



ISSN 2079-6668

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 15

В двух частях

Часть 1



Горки
БГСХА
2012

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 15

Часть 1

Горки
БГСХА
2012

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2
А 43

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

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

А 43 Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / гл. редактор А. П. Курдеко. – Горки: БГСХА, 2012. – Вып. 15. – Ч. 1. – 451 с.

ISBN 978-985-467-287-2.

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

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

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2

ISBN 978–985-467-287-2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2012

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.086.2:636.085.22

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДАТСКИХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

Н.Г. ВЕРЕТЕННИКОВ, В.Г. ВЕРЕТЕННИКОВА
ФГБОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия
им. профессора И.И. Иванова»
г. Курск, Российская Федерация, 305021

(Поступила в редакцию 24.01.2012)

Введение. Сегодня невозможно представить успешное животноводческое хозяйство без собственной кормовой базы. Все специалисты сходятся во мнении, что закупать корма «на стороне» абсолютно невыгодно, да и подобного рынка в нашей стране просто не существует. В такой ситуации каждое хозяйство вырабатывает свой способ эффективного выращивания качественной кормовой травы [8, 9, 11].

Известно, что результативность животноводства во многом зависит от количества, качества и себестоимости кормов, поскольку в структуре затрат на молочную продукцию корма составляют 40–45 %, а на мясо – 55–57 %. Рентабельность животноводческой продукции сдерживается в основном из-за несбалансированности рационов по энергии и переваримому протеину. В связи с этим производство энергетически полноценных кормов – важнейшая проблема сельскохозяйственной науки и практики, требующая решения [3].

Если не затрагивать агрономическую составляющую, а коснуться только животноводческой, то можно отметить, что для нормальной жизнедеятельности животным требуется корма с определенным соотношением протеина, жира, клетчатки, углеводов, минеральных солей и т.д. Корм из растений одного вида не обеспечивает сбалансированное кормление животных. Бобовые травы, например, богаты белками и кальцием, но бедны углеводами, злаки богаты углеводами, но бедны протеином и т.д. Поэтому травосмеси, состоящие из нескольких видов бобовых и злаковых трав, лучше балансируют рацион животных и обеспечивают их высокую продуктивность [7].

Еще В.Р. Вильямс отмечал тот факт, что смесь этих растений дает сбалансированный и полноценный по питательности корм. Кроме того, в массе смешанных посевов отмечено меньшее содержание клетчатки, что также повышает поедаемость и переваримость корма [5, 6].

Поэтому в развитых странах мира в последние годы существенно меняется структура кормопроизводства в сторону паритетного развития травосеяния, где в структуре посевных площадей многолетние травы занимают до 70–75 %, тогда как в лесостепной зоне Черноземья только 8–10 %, что говорит о недостаточном внимании к данной проблеме и о большом резерве в данном направлении [2, 6].

С хозяйственной точки зрения компоненты для совместного посева должны быть хорошо облиственными и высокоурожайными, это возможно при тщательном подборе кормовых культур или сортов [1].

Еще академик Н.И. Вавилов отмечал [4], что показателем степени интенсивности земледелия является не только высокая продуктивность отдельных видов, но и богатство разнообразия возделываемых сортов растений, способных наиболее полно удовлетворять потребности человека и запросы народного хозяйства. В деле обогащения культурной флоры большая роль принадлежит интродукции растений и сортов. *Под интродукцией* обычно понимают или простой перенос растений из одного района в другой, или перенос и совокупность методов, способствующих процессам их акклиматизации [12].

В настоящее время на рынке семян не только однолетних, но и многолетних трав, наряду с традиционными сортами российской селекции появились и зарубежные сорта, но интродуцированные сорта, особенно многолетних трав, в подавляющем большинстве не изучены в районах, где они раньше не культивировались.

Цель работы – изучить оценку продуктивных, хозяйственно-биологических и кормовых показателей многокомпонентных травосмесей DLF Trifolium (Дания), подобранных с учетом климатических и почвенных условий Центрального региона России.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле учхоза «Знаменский» ФГБОУ ВПО «Курская сельскохозяйственная академия» в период с 2009 по 2011 г. Для изучения использовали сертифицированный семенной материал (1-й репродукции), предоставленный DLF Trifolium.

Почвы опытного участка темно-серые лесные среднесуглинистые, содержание гумуса 2,8 %, среднеобеспеченные фосфором и калием, pH около 5 [10]. Агротехника возделывания многолетних трав была типичной для Курской области.

Объектом наших исследований являлись датские многокомпонентные травосмеси пастбищного и сенокосно-сенажного типов использования.

Травосмеси пастбищного использования имели следующий состав: «Версамакс интенс» включал 17 % клевера белого, представленного мелко- и среднелистными сортами (10 % Klondike и 7 % мелколистного Rivendel), 20 % овсяницы луговой, 18 % тимopheевки луговой раннеспелой, 20 % фестулолиума (сортотип овсяницы) и 25 % райграса пастбищного тетраплоидного;

«Версамакс оригинал» – 17 % клевера белого, из них 10 % средне- (сорт Klondike) и 7 % мелколистного (Rivendel), 7 % мятлика лугового раннеспелого и 11 % тимopheевки луговой раннеспелой, 11 % овсяницы луговой среднеспелой и 54 % райграса пастбищного тетраплоидного среднеспелого;

сенокосно-сенажные смеси – «Катмакс оригинал», «Катмакс альфа протеин» и «Катмакс альфа протеин хот драй»;

«Катмакс оригинал» включал 15 % клевера красного тетраплоидного, 25 % ежи сборной, 20 % фестулолиума (сортотип овсяницы), 10 %

тимофеевки луговой раннеспелой и 30 % райграса пастбищного тетраплоидного;

«Катмакс альфа протеин» – 30 % люцерны полевой (10 % клевера красного тетраплоидного (Start)), 15 % тимофеевки луговой раннеспелой, 25 % фестулолиума (сортотип райграса итальянского), 10 % ежи сборной, 10 % райграса пастбищного тетраплоидного среднеспелого;

«Катмакс альфа протеин хот драй» – 40 % люцерны полевой, 15 % коостра безостого, 15 % овсяницы тростниковой, 15 % ежи сборной, 15 % райграса гибридного. Используемые сорта кормовых культур, входящих в состав смесей, относятся к сортам нового поколения, обладающим специфическими признаками, – повышенной симбиотической азотфиксацией, устойчивостью к кислотности почвы, болезням.

Посев проводили в конце третьей декады мая 2009 г. Норма высева семян составила 30 кг/га.

Агротехника возделывания смесей соответствовала общепринятой для Курской области. Удобрения при посеве и использовании в первый и второй год не вносили.

Удобрения вносили только на третий год жизни (пользования) перед ранневесенним боронованием в норме 34 кг д.в/га азота и 16 кг д.в/га после первого укоса.

Сумма активных температур воздуха за вегетационный период в Курской области (по данным метеостанции «Курск») составила 2300–2450 °С. Годовая сумма осадков составила 500–615 мм, но их распределение неравномерное. Сумма осадков за вегетацию в среднем составляла 285 мм, годовой термический коэффициент был равен 1,1–1,3 [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Погодные условия в годы проведения опыта существенно отличались от среднееголетних значений, что подтверждает гидротермический коэффициент (рис. 1).

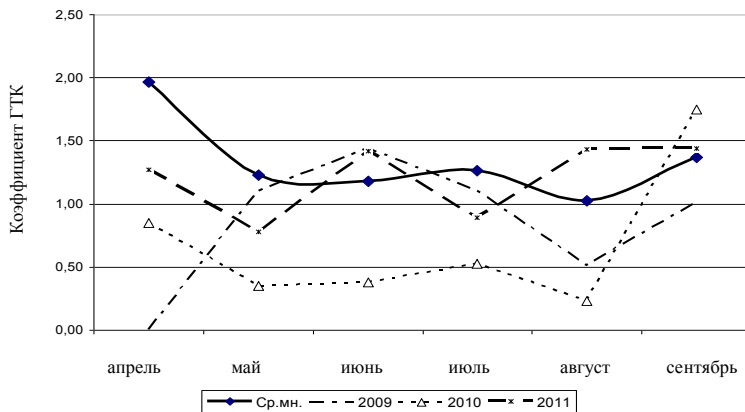


Рис. 1. Гидротермический коэффициент в годы проведения опытов

В год посева многолетних трав к концу третьей декады мая (2009 г.) ГТК был на уровне среднемноголетних значений и составил 1,2–1,3, что позволило получить дружные всходы. Период активной вегетации протекал в менее благоприятных условиях, в июле ГТК снизился до 0,7, в августе – до 0,5, а в сентябре составил 1. Но июньские запасы влаги и, возможно, сортовые особенности трав позволили получить достаточно высокую продуктивность в первый год жизни. Так, в год посева (2009) хозяйственный урожай был получен в середине сентября у всех травосмесей, который изменялся в основном от назначения и состава травосмеси и составлял 7 т/га в пастбищных и 14–16 т/га – в сенокосно-сенажных, при пересчете на абсолютно сухое вещество урожайность составила 1,75 и 3,5–4 т/га соответственно (таблица).

Продуктивность травосмесей, т/га за годы исследований

Травосмесь	Годы			
	2009	2010	2011	среднее за 3 года
Версамакс оригинал (<i>Versamax Original</i>)	<u>7,0</u> 1,75	<u>29,4</u> 7,35	<u>38,1</u> 9,5	<u>24,8</u> 6,2
Версамакс интенс (<i>VersaMax Intens</i>)	<u>6,5</u> 1,6	<u>28,9</u> 7,3	<u>34,3</u> 8,6	<u>23,2</u> 5,8
Катмакс оригинал (<i>CutMax Original</i>)	<u>16</u> 4	<u>37</u> 9,3	<u>37,7</u> 9,4	<u>30,2</u> 7,6
Катмакс альфа протеин (<i>CutMax Alfa Protein</i>)	<u>16</u> 4	<u>45</u> 11,3	<u>57,7</u> 14,4	<u>39,6</u> 9,9
Катмакс альфа протеин хот драй (<i>CutMax Alfa Protein Hot Dry</i>)	<u>14</u> 3,5	<u>47,2</u> 11,8	<u>64,2</u> 16,0	<u>41,8</u> 10,5
НСР ₀₅ , т/га	0,009	0,013	0,018	–

Примечание. В числителе – зеленая масса, в знаменателе – абсолютно сухое вещество.

Одним из показателей устойчивости видов трав к неблагоприятным условиям является сохранение числа видов в агрофитоценозе, созданное при посеве в процессе их использования в других условиях, или изменение ботанического состава.

Так, в первый год жизни в посевах всех изучаемых травосмесей те пропорции семян культур, которые были соблюдены при посеве (таблица), оказались такими же в составе зеленой массы смесей и к моменту уборки. Количество сорных растений не превышало 0,55 % и находилось в пределах ошибки опыта.

Наиболее засушливым был 2010 год, за период вегетации выпало на 130 мм осадков меньше в сравнении со среднемноголетними значениями, при этом ГТК изменялся от 0,8 в начале вегетации трав (апреле) до 0,3 в августе и 1,7 в сентябре, а в среднем за вегетацию составил 0,5. Но в экстремально-засушливых условиях вегетационного периода 2010 года было получено 3 укоса. Из трех укосов наибольший удельный вес имел первый, который составил в среднем 65,1 % от общей продуктивности. Сохранность травосмесей второго года жизни после перезимовки была

близкой к 100 % (98,2 %), поэтому то соотношение видов трав в смеси, которое было перед уходом растений в зиму, сохранилось и в 1-м укосе (май 2010 г.), что указывает на высокую зимостойкость данных видов и сортов.

Наступивший аномально засушливый период (с 3-й декады мая по 3-ю декаду августа, ГТК 0,5) существенно повлиял на второй и третий укосы. Так, из-за недостатка влаги пастбищные виды трав (клевер белый, мятлик луговой), имеющие поверхностную корневую систему, практически полностью выпали из травостоя, в результате продуктивность пастбищной травосмеси «Версамакс интенс» снизилась до 4,4 т/га зеленой массы. У сенокосно-сенажных травосмесей, в состав которых входила люцерна, уровень продуктивности был выше, чем у пастбищных, и изменялся от 5,8 до 7,2 т/га, в целом второй укос от общего урожая зеленой массы в среднем составил 17,2 и 26 % от первого. Третий укос был получен в конце сентября после небольших прошедших дождей, которые позволили получить урожай зеленой массы в пределах от 13,5 до 21,2 т/га. Наименьший показатель был у травосмеси «Катмакс оригинал», а наибольший – у «Катмакс альфа протеин хот драй», другие изучаемые травосмеси имели промежуточное значение. Удельный вес третьего укоса от общего сбора составлял 17,7 %, что на 0,5 % больше, чем во втором.

Общая продуктивность за три укоса составила по пастбищным травосмесям (Версамакс оригинал и Версамакс интенс) 14 и 12 т/га зеленой массы и 3,5 и 3,0 т/га абсолютно сухого вещества. Сенокосно-сенажные смеси «Катмакс оригинал», «Катмакс альфа протеин» и «Катмакс альфа протеин хот драй» обеспечили в среднем по опыту выход зеленой массы в пределах 37; 45 и 47,2 т/га и 9,3; 11,3 и 11,8 т/га абсолютно сухого вещества соответственно.

Вегетационный период 2011 года также отличался от среднеемноголетних значений. Так, начало вегетационного периода многолетних трав запоздало в среднем на 7–10 дней, развитие растений в весенний период протекало при повышенной температуре и недостатке влаги в мае и первой декаде июня (ГТК 0,7). Выпавшие дожди второй половины июня отразились и на величине ГТК, который составил 1,45, что на 0,15 больше среднеемноголетнего значения. Это способствовало получению достаточно высокого урожая зеленой массы во втором, третьем и четвертом укосах в сравнении с 2010 годом.

За четыре укоса в течение вегетационного периода было получено от 34,3 до 64,2 т/га зеленой массы или 8,5–16,5 т/га абсолютно сухого вещества.

Наибольший выход зеленой массы (57,7 и 64,2 т/га) и сухого вещества (14,4 и 16,0 т/га) обеспечили травосмеси «Катмакс альфа протеин» и «Катмакс альфа протеин хот драй», пастбищные травосмеси несколько уступали по урожайности сенокосно-сенажным, их урожайность находилась в пределах 34,3 (Версамакс интенс) и 38,1 т/га зеленой массы (Версамакс оригинал) и 8,6–9,5 т/га абсолютно сухого вещества

соответственно. Травосмесь «Катмакс оригинал» по продуктивности оказалась на уровне пастбищных травосмесей, поэтому ее можно рекомендовать с третьего года жизни (в связи с изменением его ботанического состава) и использовать как пастбищную.

Удельный вес первого укоса к общей продуктивности во всех травосмесях в среднем составил 40,4 %, второго – 24,9 %, третьего – 23,5 %.

При этом ботанический состав всех травосмесей, сформировавшийся к третьему укосе второго года жизни (2010 г.), сохранился и в 1-м укосе третьего года жизни.

Во втором и в последующих укосах (3–4) в пастбищных травосмесях появилось незначительное количество клевера белого (до 5 %), а соотношение злаковых компонентов осталось на уровне первого укоса, где доминирующее положение занимал райграс пастбищный.

В травосмесях «Катмакс альфа протеин» и «Катмакс альфа протеин хот драй» удельный вес люцерны сохранился на уровне 1-го укоса, а в составе злаковых увеличилось количество ежи сборной и существенно снизилось количество костра.

В связи с тем, что нами не применялись на посевах гербициды, то к концу второго года жизни появились многолетние сорные растения: выюнок полевой, подорожник обыкновенный и одуванчик лекарственный. Общее их количество в травостое не превышало 0,5–1,3 %. Причем доля их была тем больше, чем меньше густота стояния растений и урожай зеленой массы.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования подтверждают, что импортные сорта трав имеют достаточно высокие адаптационные свойства к климатическим условиям юга ЦЧЗ, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы зоны при формировании урожая зеленой массы и сухого вещества даже в экстремально засушливых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агладзе, Г. Влияние соотношения бобовых и злаковых многолетних трав на продуктивность сеяного сенокоса / Г. Агладзе, Дж. Джинчарадзе, М. Чабуклани // Кормопроизводство. – 2005. – №2. – С. 9–11.
2. Анисимова, Т.Ю. Роль многолетних трав в борьбе с водной эрозией и продуктивность склонов / Т.Ю. Анисимова // Кормопроизводство. – 2005. – №10. – С.13–15.
3. Бутуханов, А.Б. Биохимический состав трав разных хозяйственно-ботанических групп / А.Б. Бутуханов // Кормопроизводство. – 2006. – №8. – С.7–10.
4. Вавилов, Н.И. Проблема новых культур / Н.И. Вавилов. – М.-Л., 1932. – Т. 5. – С. 537–563.
5. Веретенникова, В.Г. Качество объемистых кормов и молочная продуктивность / В.Г. Веретенникова, Н.Г. Веретенников // Вестник Курской государственной с.-х. академии. – 2010. – №3. – С. 68–70.
6. Гребенников, В.Г. Перспективные многолетние травосмеси для сенокосов и пастбищ Центрального Предкавказья / В.Г. Гребенников, О.В. Хонина, И.А. Шипилов // Кормопроизводство. – 2007. – № 9. – С. 8–11.
7. Жерухов, Б.Х. Бобовые травы – источник кормового белка / Б.Х. Жерухов, К.Г. Магомедов // Кормопроизводство. – 2003. – № 10. – С. 9–11.
8. Зотов, А.А. Агроэкологические основы производства и использования кормов на сенокосах и пастбищах / А. А. Зотов, Н.А. Семенов // Кормопроизводство. – 2006. – №7. – С. 6–11.

9. Лазарев, Н.Н. Продуктивное долголетие бобовых и злаковых трав на сенокосах и пастбищах / Н.Н. Лазарев, А.В. Кольцов, А.С. Антонов // Кормопроизводство. – 2005. – №2. – С. 6–9.

10. Муха, В.Д. Почвы Курской области / В.Д. Муха, А.Ф. Сулима, В.И. Чаплыгин // Изд-во «Курск. гос. с.-х. акад». – Курск, 2006. – 119 с.

11. Многолетние бобово-злаковые травы – основы современного кормопроизводства и земледелия / В.И. Серегин, С.С. Шерстнев, Т.Ф. Банкина, К.Г. Калашников // Кормопроизводство. – 2003. – №6. – С.13–15.

12. Шайтанов, О.Л. Интродукция новых видов и сортов многолетних трав как фактор усиления их средообразующей роли / О.Л. Шайтанов // Кормопроизводство. – 2003. – №5. – С.13–15.

УДК 633.36/. 37

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СКАШИВАНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

А.П. ЕРЯШЕВ, Н.А. СЕРГЕЕВА

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
г. Саранск, Российская Федерация, 430904

(Поступила в редакцию 27.01.2012)

Введение. Одной из основных проблем развития животноводства в Нечерноземной зоне РФ является дефицит производства высококачественных белковых кормов, что вызывает снижение продуктивности животных. Недостаток белка в кормовых рационах приводит к перерасходу кормов и снижению рентабельности отрасли животноводства.

Решить проблему обеспечения животноводства кормовым белком, дефицит которого составляет более 30 %, может широкое внедрение в сельскохозяйственное производство многолетней бобовой культуры – козлятника восточного (*Galega orientalis* L.), который может дополнить люцерну и клевер. Он обладает экологической пластичностью и адаптивностью, высокой продуктивностью и отличными кормовыми достоинствами, характеризуется устойчивой урожайностью семян, технологичностью при возделывании на сено, повышает плодородие почвы, является хорошим предшественником и медоносом.

Вопросы режима использования травостоя козлятника восточного изучались в ряде научно-исследовательских учреждений. В опытах ВИКа при проведении трех укосов (первый – в фазе стеблевания и бутонизации) количество стеблей на 1 м² уменьшилось в следующем году в первом укосе на 26–28 % в сравнении с двухкратным скашиванием в фазе бутонизации. При постоянном трехкратном скашивании не только изреживается травостой, но и снижается зимостойкость [1].

В Эстонском НИИЗиМе сбор сухого вещества при трехкратном скашивании в течение первых двух лет был несколько выше, чем при двухкратном, но на третий год такого режима использования травостоя при двухкратном скашивании собрали 10,5 т/га сухого вещества, а при трехкратном лишь 7,8 т/га [2].

По данным Мордовской ГРСХОС, чем раньше выполняется последнее скашивание, тем выше урожай козлятника в последующем году [4].

Исследования в учхозе Пензенской ГСХА показали, что трехукосное использование травостоя козлятника 2-го года жизни в 1994–1997 гг. отрицательно сказалось на формировании первого укоса в 1995–1998 гг. Так, раннее скашивание растений в фазе бутонизации обусловило формирование низкорослого травостоя (84 см), количества побегов на 1 м² – 120 шт., облиственности – 52 % [8].

Л.А. Трузна рекомендует в условиях Центрального района Нечерноземной зоны в первые три года пользования травостоем козлятника восточного при длительном его использовании для получения наибольшей продуктивности (выхода обменной энергии, сбора сырого протеина и сухого вещества) первый укос проводить попеременно по фазам развития: в начале бутонизации (второй и четвертый годы жизни) и в начале цветения (в третий год жизни), а второй укос – в конце сентября.

Исследований по влиянию последствий скашиваний на качество зеленой массы мы практически не нашли.

Таким образом, для козлятника восточного в ряде регионов было изучено последствие двух – и трехкратного скашивания на его продуктивность, однако не рассматривалось влияние более интенсивного его использования на урожайность зеленой массы. Эти вопросы необходимо уточнять в условиях каждого региона, чему были посвящены и наши исследования. Поэтому особенно актуальным в конкретных почвенно-климатических условиях юга лесостепи Нечерноземья является совершенствование приемов технологии возделывания козлятника восточного.

Цель работы – разработать и обосновать формирование продуктивности козлятника восточного сорта Ялгинский в лесостепи юга Нечерноземья в зависимости от режима использования травостоя. Исследования проводились в соответствии с планом НИР Аграрного института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» по теме: «Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии» (шифр 11/2010), номер государственной регистрации 01201002316.

Материал и методика исследований. Республика Мордовия расположена в юго-восточной части Нечерноземной зоны РФ, на стыке лесостепной и степной зон, в пределах двух ландшафтных провинций – Окско-Донской и Приволжской.

Основные агрометеорологические показатели свидетельствуют о том, что в годы проведения исследований наблюдались значительные колебания условий увлажнения и температурного режима. 2004, 2005 и 2007 гг. были переувлажненными (ГТК = 1,2; 1,6; 1,8), 2006 г. – слабозасушливым (ГТК = 0,9).

В годы определения последствия режимов скашиваний на урожайность семян межфазный период от цветения до созревания семян проходил в засушливых условиях (в 2007 г. ГТК=0,5) и был переувлажненным в 2005 и 2008 гг. (ГТК=1,4 и 1,6), нормально увлажненным – в 2009 г. (ГТК=1,0).

Экспериментальная работа выполнялась в учхозе Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева в поле № 3 полевого севооборота. В 2004 г. – 1-я закладка на посевах козлятника одиннадцатого и двенадцатого года жизни; в 2005 г. – 2-я закладка на посевах козлятника двенадцатого и тринадцатого года жизни; в 2006 г. – 3-я закладка на плантации козлятника тринадцатого и четырнадцатого года жизни; в 2007 г. – 4-я закладка на козлятнике четырнадцатого, пятнадцатого и шестнадцатого года жизни на черноземе выщелоченном среднемощном слабосмытом, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, имеющем следующий агрохимический состав пахотного слоя: содержание гумуса – 6,8–7,1 %; pH_{KCl} – 5,2; сумма обменных оснований – 37,4–38,7 мг × экв / 100 г почвы; содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – 46,0–85,0 и 117,0–191,0 мг/кг абсолютно сухой почвы.

Схема опыта: 1-я – двухкратное скашивание (в фазе бутонизации – начале цветения); 2-я – трехкратное скашивание (в фазе бутонизации); 3-я – четырехкратное скашивание (в фазе ветвления); 4-я – пятикратное скашивание (в фазе стеблевания). При четырех- и пятикратном скашивании имитировалось пастбищное использование козлятника восточного. Размер делянок 14 м² (7×2 м). Размещение их систематическое, повторность четырехкратная при использовании на зеленый корм. Объект исследований – козлятник восточный сорта Ялгинский.

Опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985), ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1987), Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985).

Учет урожая зеленой массы козлятника проводили поделочно укосным методом. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа (Б.А. Доспехов, 1985) с использованием статистических программ на персональном компьютере.

Все наблюдения, измерения и учеты были приурочены к основным фазам роста и развития растений.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что в среднем за 2004–2007 гг. продолжительность периодов от начала отрастания и скашивания до стеблевания (в четвертом варианте) составила для первого укоса 20, для второго – 27, третьего – 22, четвертого – 32, пятого – 35 дней. Период отрастания (скашивания) – ветвления (в третьем варианте) длился по укосам соответственно 35, 26, 22, 32 дня. Фаза бутонизации (во втором варианте) наступала по истечении 45, 30 и 44 дней после отрастания

(скашивания), а фаза цветения (в первом варианте) – 52 и 59 дней соответственно. Длительность периода от последнего укоса до прекращения осенней вегетации растений в указанные годы уменьшалась от первого (28–93 дня) к четвертому (0–43 дня) варианту. Таким образом, с увеличением числа скашиваний травостоя козлятника оставалось меньше времени для накопления питательных веществ для перезимовки.

Между длительностью периода от последнего укоса до прекращения вегетации и урожайностью зеленой массы в первом укосе в последующий год последствия отмечена средняя корреляционная зависимость ($r = 0,54$).

Составляющими урожайности зеленой массы козлятника являются высота, густота и масса побегов. По мере увеличения числа скашиваний в среднем за 2004–2007 гг. высота растений снижалась. Такая же закономерность наблюдалась в первом укосе в годы изучения последствия скашиваний (2005–2008 гг.) и в среднем за годы скашиваний и их последствия. Во втором укосе в четвертой закладке в 2008 г. прослеживалась та же тенденция. Высота побегов изменялась по годам исследований, максимальной (98 см) она была в первом укосе в 2006 и 2007 гг. (при последствии двухкратного скашивания), характеризующихся засушливым и нормальным увлажнением, а в переувлажненные 2005 и 2008 гг. она была минимальной (76 и 70 см).

Между высотой травостоя козлятника в первом укосе первого года последствия скашиваний и урожайностью зеленой массы имела сильная корреляционная зависимость ($r = 0,87$), которую можно выразить уравнениями регрессии: $y = -0,97 + 0,17x$ и $y = -10,75 + 0,57x - 0,003x^2$. Она значима для вариации x от 24 до 98 см. Между высотой и массой 25 побегов, густотой и облиственностью установлены ($r = 0,62$, $r = 0,57$, $r = 0,34$) средние корреляционные зависимости.

С увеличением числа скашиваний травостоя козлятника густота побегов существенно не изменялась (187–173 шт/м²). В годы последствия скашиваний и в среднем за два года (проведения и последствия скашиваний) наблюдалась тенденция ее снижения (соответственно от 160 до 127 и от 174 до 150 шт/м²) при пятикратном скашивании. Во втором укосе 2008 г. и в первом укосе 2009 г. густота побегов была максимальной при четырехкратном скашивании (152 и 132 шт/м²), однако во втором укосе существенных различий по вариантам не было. Между густотой побегов козлятника в первом укосе первого года последствия скашиваний и урожайностью зеленой массы имела сильная корреляционная зависимость ($r = 0,76$), которую можно выразить уравнениями регрессии: $y = 1,67 + 0,06x$ и $y = -5,13 + 0,17x - 0,0004x^2$. Она значима для вариации x от 42 до 263 шт/м².

С увеличением числа скашиваний в 2004–2007 гг. масса 25 побегов существенно снижалась (от 310 до 176 г). В первом укосе в среднем за два года и во втором укосе 2008 г. максимальным этот показатель был после двухкратного скашивания (282, 296 и 56 г). Однако в первом и

во втором укосах 2009 г. она (195–237 и 82–141 г) существенно не отличалась по вариантам. Между массой и облиственностью ($r = 0,44$), а также урожайностью зеленой массы козлятника ($r = 0,58$) имелись средние корреляционные зависимости.

Увеличение интенсивности скашиваний в 2004–2007 гг. существенно не повлияло на облиственность козлятника первого укоса в 2005 – 2008 гг., однако в четвертой закладке опыта в 2008 г. во втором укосе этот показатель был максимальным при последствии двухкратного скашивания, во второй год последствия в 2009 г. она существенно не изменялась по вариантам.

Площадь листовой поверхности была наибольшей в первом укосе (в среднем за 2005–2008 гг.) и во втором укосе 2008 г. (14,3 тыс/м²/га) при двухкратном скашивании (табл. 1).

Таблица 1. **Облиственность и площадь листовой поверхности**

Число скашиваний	Облиственность, %			Площадь листовой поверхности, тыс м ² /га		
	1-й год последствий скашиваний		2-й год последствия скашиваний	1-й год последствий скашиваний		
	среднее за 2005–2008 гг.	2008 г.	2009 г.	среднее за 2005–2008 гг.		2008 г.
	Укосы					
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
	2	45,4	49,2	44,8	84,0	67,0
3	46,5	44,2	46,7	79,7	47,4	11,9
4	42,8	42,8	50,0	88,7	33,8	7,6
5	43,5	41,4	51,4			

Таблица 2. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза

Число скашиваний	Фотосинтетический потенциал, млн. м ² ×дн/га				Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки	
	1-й год последействия скашиваний		2-й год последствия скашиваний		1-й год последействия скашиваний	
	среднее за 2005–2008 гг.	2008 г.	2009 г.		среднее за 2005–2008 гг.	2008 г.
	Укосы					
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
2	1,74	0,46	0,51	0,69	1,82	0,49
3	1,31	0,38	0,46	0,73	1,92	0,38
4	0,92	0,24	0,67	0,76	2,01	0,24
5	0,92	0,23	0,54	0,55	1,62	0,23
НСР ₀₅	0,31	0,06	0,33	0,38	0,42	0,43

Установлена сильная корреляционная зависимость ($r = 0,87$) между коэффициентом использования фотосинтетически активной радиации и урожайностью зеленой массы, которую можно выразить уравнениями регрессии: $y = 2,86 + 2,78x$ и $y = -0,29 + 18,16x - 5,45x^2$. Она значима для вариации x от 0,10 до 1,9.

Урожайность зеленой массы козлятника варьировала по вариантам и укосам (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность сухого вещества козлятника восточного, т/га

Число скашиваний	Среднее за 2004–2007 гг. скашиваний	1-й год последствия скашиваний		Действие + последствие скашиваний	2-й год последствия скашиваний
		среднее за 2005 – 2008 гг.	2008 г.	2009 г.	
		укосы		укосы	
		1-й	2-й	1-й	1-й
2	7,09	3,17	1,04	10,26	1,61
3	8,65	2,50	0,76	11,15	1,53
4	6,34	1,85	0,47	8,19	1,70
5	7,21	1,48	0,61	8,69	1,53
НСР ₀₅	0,75	0,274	0,39	0,54	0,24

С увеличением числа скашиваний снижение урожайности зеленой массы в первом укосе по сравнению с последствием двухкратного скашивания снизилась соответственно на 30,7; 39,5 и 63,1 %.

Урожайность зеленой массы козлятника по годам изменялась. В 2005 г. в среднем по опыту в первом укосе она составила 13,89 т/га при значении ГТК=1,6, в 2006 г. – 4,97 и 0,6 соответственно, в 2007 г. – 12,18 и 1,0.

Наибольший выход молока обеспечивался при последствии двухкратного (3,26 т/га) скашивания, а в сумме за годы действия и последействия – при трехкратном (11,47 т/га) скашивании.

В годы изучения последствий скашивания в первом укосе снижалось содержание азота (от 2,96 до 2,65 %) и сырого протеина (от 18,50 до 16,53 %) с увеличением интенсивности скашивания. Такая же закономерность отмечалась и по содержанию сырой золы (8,16–8,08 %), клетчатки (26,90–22,75 %), жира (3,91–3,17 %), фосфора (0,35–0,25 %) и кальция (1,52–1,46 %) в сухом веществе. А концентрация калия возрастала (2,02–2,10 %).

Имелась сильная корреляционная зависимость между содержанием сырой золы и кальция ($r = 0,97$), сырого протеина и фосфора ($r = 0,72$); средняя – между содержанием фосфора, сырого протеина и урожайностью зеленой массы ($r = 0,60$ и $0,62$), сырого протеина и сырого жира ($r = 0,65$), сырого протеина и сырой клетчатки ($r = 0,61$). Между концентрацией сырой золы и калия установлена сильная обратная корреляционная зависимость ($r = -0,90$).

Режимы скашивания не повлияли на концентрацию валовой (18,77–18,42 МДж), обменной энергии (9,89–9,92 МДж) и ЭКЕ (1,03–1,04) в 1 кг сухого вещества зеленого корма.

Заключение. Одним из основных источников увеличения производства высокобелковых кормов в лесостепной зоне Юга Нечерноземья России является козлятник восточный, характеризующийся высокими темпами формирования зеленой массы. С целью получения высоких устойчивых урожаев зеленой массы козлятника восточного сорта Ялгинский рекомендуется трехкратное скашивание травостоя на зеленый корм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, П.П. Козлятник восточный или галега восточная / П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев // Новые кормовые культуры. – М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 227 – 247.
2. Вавилов, П.П. Возделывание и использование козлятника восточного / П.П. Вавилов, Х.А. Райг. – Л.: Колос, 1982. – 72 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Исайкин, И.И. Технология возделывания козлятника восточного в Мордовии / И.И. Исайкин // Сб. науч. тр. Пензенского НИИСХ. – Пенза, 1995. – Ч. 1. – С. 38–42.
5. Кшникаткина, А.Н. Козлятник восточный / А.Н. Кшникаткина. – Пенза: ПГСХА, 2001. – 287 с.
6. Методика Госсортсети. – М.: Колос, 1971. – Вып. 2. – 248 с.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1983. – 197 с.
8. Трузина, Л.А. Влияние режимов скашивания козлятника восточного на урожайность, качество и эффективность использования корма животным / Л. А. Трузина, С. В. Мосин, П. К. Кеханди // Кормопроизводство. – 2008. – №9. – С. 12 – 14.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

С.И. КОНОНЕНКО

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства
г. Краснодар, Российская Федерация, 430904

(Поступила в редакцию 27.01.2012)

Введение. Решающее значение для реализации биологических возможностей высокой продуктивности животных имеют качество кормов и полноценность рационов. В рыночных условиях для обеспечения рентабельного производства свинины одним из определяющих звеньев в технологии также является повышение эффективности использования кормов, которые составляют в структуре себестоимости продукции до 60–65 %. В текущий момент в сложных экономических условиях ведется поиск новых источников кормов через использование экзогенных ферментов – и это относительно новое направление в кормлении сельскохозяйственных животных. Эта проблема сегодня является достаточно актуальной, так как в рационах моногастричных продолжается увеличение доли такого сырья, как пшеница, рожь, тритикале, т. е. зерновых, обладающих кроме своих неплохих питательных качеств также и антипитательными факторами. Это ограничивает использование этих культур в кормлении и, особенно, при организации интенсивного выращивания и откорма свиней [8].

Одним из резервов пополнения кормовой базы зерновых является использование тритикале. В последнее десятилетие развернулась серьезная масштабная работа по селекции озимой тритикале. Особенность тритикале состоит в том, что наряду с повышенным содержанием белка зерно данной культуры характеризуется и высоким уровнем лизина. Тритикале является промежуточным продуктом между пшеницей и рожью, однако частично содержит антипитательные вещества, переходящие из пшеницы и ржи [1, 5].

Потенциал тритикале при кормлении животных с однокамерным желудком не в полной мере используется организмом из-за наличия некрахмалистых полисахаридов, к которым, прежде всего, относятся пентозаны, большую часть их составляют арабиноксиланы [2, 3, 7].

В настоящее время на Российском рынке из широко представленного перечня ферментных препаратов особый интерес представляет ферментный препарат Ронозим WX – ксиланазный препарат, применяемый для улучшения усвоения при включении в комбикорма зерна тритикале. Он представляет собой термостойкую эндоксиланазу. Этот фермент гидролизует ксиланы и арабиноксиланы в олигосахариды и некоторые моно-, ди- и трисахариды. В системе IUB классифицируется как эндо-1,4-β-ксиланаза. Активность грибковой ксиланазы – 1000

FXU(w)/г. Ферментные препараты имеют форму покрытого гранулята (СТ) и гарантированно сохраняют активность не менее 12 месяцев при температуре хранения +25 °С и до двух лет при температуре +5 °С. Применение гранулированных ферментов, покрытых защитной оболочкой, имеет значительные преимущества по сравнению с применением порошковых ферментов: хорошее распределение и отсутствие пыли, устойчивость к расслаиванию в процессе хранения и транспортировки готового комбикорма, стабильность в составе премиксов и комбикормов, стабильность в процессе влаготепловой грануляции [4, 6].

Цель работы – изучить влияние ферментного препарата Ронозим WX на продуктивность свиней и переваримость основных питательных веществ.

Материал и методика исследований. Подопытные группы формировались по принципу пар-аналогов с учетом породы, происхождения, возраста и живой массы по 20 голов в группе с 60-дневного возраста. Условия кормления подопытного поголовья были одинаковыми. Комбикорм содержал в своем составе зерно тритикале. Комбикорм опытной группы отличался от контрольного лишь тем, что в него добавляли ферментный препарат Ронозим WX в количестве 250 г/т. Все исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения исследования получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1. Живая масса и среднесуточные приросты подопытных животных

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
В возрасте: 60 дней	19,80±0,25	19,60±0,26
120 дней	49,50±0,55	50,80±0,52
195 дней	104,40±2,3	112,30±1,9*
В % к контролю	105,5	107,6
Среднесуточный прирост живой массы за период, г		
В возрасте: 60–120 дней	495±7,5	520±6,5
121–195 дней	732±30,5	820±22,3*
60–195 дней	627±17,8	687±13,4*
В % к контролю	101,5	109,6

*P<0,05.

На основании результатов взвешивания молодняка свиней в 120-дневном возрасте отмечена тенденция увеличения живой массы в опытной группе. Живая масса подсвинков опытной группы превысила аналогичные показатели контрольной группы на 1,3 кг, или на 2,6 %.

На конец опыта разница между показателями живой массы молодняка свиней опытной группы имела достаточно большие расхождения. Использование в опытной группе ферментного препарата Ронозим WX способствовало более интенсивному росту животных по сравнению с

контрольной группой на 7,9 кг, или на 7,6 %, где был аналогичный комбикорм, но без добавки ферментного препарата.

При анализе валового прироста живой массы отмечалась та же тенденция, что и по живой массе. В опытной группе был получен самый высокий показатель валового прироста за весь период выращивания и откорма и он превысил соответствующий средний показатель контрольной группы на 8,1 кг, или на 9,6 %.

Начиная с первого периода с 60 до 120-дневного возраста в опытной группе наблюдается тенденция более высоких среднесуточных приростов живой массы по отношению к контрольной группе. Во второй период исследования (с 121 до 195 дневного возраста) среднесуточные приросты в опытной группе на 88 г, или на 12,0 % выше, чем в контрольной группе ($P<0,05$). В результате за весь период выращивания и откорма среднесуточные приросты живой массы были выше в опытной группе на 60 г, или на 9,6 % ($P<0,05$).

В результате более интенсивного наращивания живой массы в опытной группе возраст достижения 100 кг живой массы сократился на 13 дней по сравнению с контрольной группой, что естественно позволило повысить эффективность выращивания молодняка свиней.

За счет более интенсивного роста животных в опытной группе затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы были ниже на 0,29 ЭКЕ, чем в контрольной. И, как следствие, затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были ниже на 36 г, чем в контроле.

Для определения влияния ферментного препарата Ронозим WX на переваримость основных питательных веществ в 4,5-месячном возрасте был проведен физиологический опыт (табл. 2).

Таблица 2. Переваримость основных питательных веществ рационов у подопытных животных, %

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	73,9±0,58	77,0±0,52*
Протеин	73,2±0,67	75,1±0,54*
Жир	56,3±0,68	59,1±0,63*
Клетчатка	33,3±0,64	36,2±0,60*
БЭВ	85,0±0,68	87,6±0,58*

* $P<0,05$.

Анализ данных, представленных в таблице, позволяет сделать вывод, что молодняк свиней опытной группы по всем изученным показателям имел превосходство над своими аналогами из контрольной группы. Так, переваримость сухого вещества в опытной группе достоверно выше ($P<0,05$), чем в контрольной на 3,1 и 3,4 %.

В опытной группе получена более высокая переваримость белка рациона на 1,9 %, чем в контрольной, где скармливался идентичный комбикорм, только с ферментным препаратом Ронозим WX.

Дополнительное включение ферментного препарата в комбикорм также положительно отразилось на переваримости клетчатки в опытной группе по сравнению с комбикормом контрольной группы, переваримость улучшилась на 2,9 %.

Для более глубокой оценки влияния условий кормления в ходе учетного периода физиологического опыта рассчитали эффективность использования азота корма подопытными животными (табл. 3).

Таблица 3. Баланс азота у подопытных животных, г

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Принято с кормом	66,9±0,31	67,1±0,29
Выделено: в кале	17,9±0,45	16,7±0,38
в моче	24,2±0,32	23,8±0,27
Переварилось	49,0±0,60	50,4±0,48
Отложилось	24,8±0,64	26,6±0,60
Использовано, %:		
от принятого	37,1±0,79	39,6±0,58
от переваренного	50,6±0,46	52,8±0,54

Баланс азота у всех животных подопытных групп в ходе физиологического опыта был положительным. Самый высокий процент использования азота от принятого количества был в опытной группе, такая же закономерность наблюдалась и по использованию азота в процентах от переваренного количества.

В целом же следует отметить, что под действием экзогенного ферментного препарата произошла интенсификация желудочно-кишечного метаболизма у подопытных животных, и это, в свою очередь, положительно отразилось на переваримости и усвояемости питательных веществ корма, особенно у молодняка свиней опытной группы.

Кровь является жидкой тканью организма, в которой отражается его физиологическое состояние. Она осуществляет связь всех органов и систем между собой и организма в целом с внешней средой. Обмен веществ в организме свиней, как и у других живых организмов, обусловлен сложными биохимическими реакциями всех биологически активных и питательных веществ, поступивших с кормом, водой и образующимися в организме.

Для определения степени влияния фермента Ронозим WX на организм свиней были проведены гематологические исследования (табл. 4).

Гемоглобин – дыхательный пигмент крови, состоящий из белка глобина и простатической группы – гемма. Он представляет хелатный комплекс протопарферина с двухвалентным железом. Основная функция гемоглобина – перенос кислорода из легких в ткани. Вследствие добавок ферментного препарата Ронозим WX в рационы молодняка свиней в крови животных опытной группы количество гемоглобина имело тенденцию к повышению.

Таблица 4. **Морфологические и биохимические показатели крови животных**

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,86 \pm 0,19$	$6,00 \pm 0,18$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$18,2 \pm 0,70$	$18,3 \pm 0,60$
Гемоглобин, г/л	$105,9 \pm 2,3$	$109,0 \pm 2,2$
Резервная щелочность, ед. Бод	$488,0 \pm 6,7$	$490,0 \pm 6,5$
Общий белок, г/л	$74,2 \pm 1,19$	$75,2 \pm 1,10$
Кальций, г/л	$9,73 \pm 0,15$	$9,84 \pm 0,10$
Фосфор, г/л	$6,18 \pm 0,10$	$6,22 \pm 0,07$

Определение общего белка в сыворотке крови дает представление об уровне белкового питания. Концентрация общего белка в сыворотке зависит главным образом от синтеза и распада двух основных белковых фракций – альбумина и глобулинов. Скармливание ферментных препаратов в составе комбикорма опытной группы оказало положительное влияние на содержание в крови общего белка.

О состоянии минерального обмена у растущих подсосунков судили по содержанию в сыворотке крови кальция и фосфора. Фосфор является одним из основных структурных элементов организма. Все виды обмена в организме неразрывно связаны с превращением фосфорной кислоты. Фосфор принимает активное участие в формировании коллагена – органического матрикса, этому процессу способствует фермент – щелочная фосфатаза, переносящая ионы фосфора к органическому основанию костной ткани.

Кальций является одним из наиболее важных химических элементов, необходимых для обеспечения жизненных процессов животных. Уровень общего кальция в крови определяют суммой ионизированного связанного с белками крови и различными анионами кальция. Концентрация кальция в сыворотке крови – величина довольно постоянная.

Установлено, что содержание этих элементов в крови подопытных животных было в пределах физиологической нормы и без существенных различий.

Оценка физиологического состояния организма животных, потреблявших в составе комбикормов ферментный препарат, указывает на то, что их использование не оказало отрицательного действия на обменные процессы у выращиваемого и откармливаемого молодняка свиней.

По завершении научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой животных. Для этого из каждой подопытной группы было отобрано по 4 животных со средней живой массой, аналогичной среднему показателю по группе. Основные данные, полученные в результате контрольного убоя, приводятся в табл. 5.

Предубойная живая масса отражала среднюю живую массу животных в группах на конец опыта и поэтому наблюдается разница между показателями.

Таблица 5. Результаты контрольного убоя

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, кг	104,0±1,8	108,7±1,5
Убойная масса, кг	64,6±1,42	71,2±1,58
Убойный выход, %	62,1±1,45	65,5±1,4*
Длина туши, см	91,4±1,72	93,0±1,54
Толщина шпика над 6–7 грудным позвонком, мм	25,6±0,67	24,5±0,43
Площадь «мышечного глазка», см ²	33,1±0,7	36,0±0,5*
Масса задней трети полутуши, кг	10,5±0,41	11,5±0,32

* P<0,05.

По отношению к животным контрольной группы у молодняка свиной опытной группы, где комбикорм содержал ферментный препарат Ронозим WX, заметна тенденция увеличения убойного выхода.

Учитывая, что на долю длиннейшей мышцы спины приходится значительная часть мяса туши и в области данного мускула располагаются лучшие сорта мяса, в исследованиях также учитывали площадь «мышечного глазка». По этому показателю наилучшие результаты были получены в опытной группе и превысили контрольный показатель на 8,8 %.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено положительное влияние ферментного препарата Ронозим WX на продуктивность молодняка свиней. Рекомендуется в комбикорма для свиней, содержащих зерно тритикале, включать ферментный препарат Ронозим WX в количестве 250 г/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горковенко, Л.Г. Выращивание молодняка свиней на комбикормах с включением тритикале / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, И.Р. Тлецерук // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 5(26). – С. 110–112.
2. Драганов, И.Ф. Влияние кормовой добавки Натузим на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров / И.Ф. Драганов, А.А. Иванов, Н.В. Евсеева // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 5. – С. 44–48.
3. Эффективность ферментных препаратов в рационах молодняка свиней / В.Р. Каиров, М.С. Газаева, Б.А. Кесаев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 3 (24). – С. 118–121.
4. Кононенко, С. И. Ферментный препарат Роксазим G2 в комбикормах свиней / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 7(71). – С. 476–486.
5. Кононенко, С. И. Тритикале в кормлении свиней / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №9(73). – С. 470–481.
6. Kononenko, S. I. Method of mixed fodder efficiency increase / S. I. Kononenko // 9 International Symposium of Animal Biology and Nutrition. – Bucharest, 2010. – P. 22.
7. Куприянов, С.В. Использование премикса и ферментного препарата в кормлении молодняка мясных свиней / С.В. Куприянов, Б.Т. Абилов // Зоотехния. – 2007. – № 11. – С. 15–17.

8. Ферментный препарат ГлюкоЛюкс-Ф в комбикормах для супоросных и лактирующих свиноматок / В.В. Семенов, С.А. Беленко, Н.В. Цыбульский [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 11. – С. 8–10.

УДК 636.2.087.7-053.2:619:616-097.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

А.Г. ЩЕПЕТКОВА, И.М. ЛОЙКО, Н.В. ХАЛЬКО,
А.О. ЧАЙКОВСКАЯ, Е.И. КОДИК

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

(Поступила в редакцию 30.01.2012)

Введение. Выращивание здоровых телят – это важнейшая задача современного животноводства, так как от состояния их здоровья зависит последующий рост, развитие и максимальная реализация генетического потенциала [5]. В настоящее время воздействие множества негативных факторов различной природы на живой организм, в том числе возбудителей инфекционных заболеваний и неблагоприятная экологическая обстановка приводят не только к стрессам сельскохозяйственных животных, но и снижению естественной резистентности, вызывая иммунодефицитные состояния различной степени тяжести.

Поэтому на сегодняшний день из широкого спектра задач иммунофармакологии в ветеринарии первостепенными являются изучение влияния на иммунную систему лечебных средств и поиск иммунокорректирующих препаратов [7]. В этом плане перспективными, на наш взгляд, для этих целей являются продукты пчеловодства. Продукты пчеловодства содержат в своем составе большое количество биологически активных компонентов. Они обладают общеукрепляющим, иммуностимулирующим, антиоксидантным, антимикробным и многими другими свойствами [1, 3, 4, 6, 8]. Наряду с этим это экологически чистые вещества, не оказывающие отрицательного воздействия на организм человека и животных [2, 3].

Цель работы – исследовать состояние естественной резистентности организма телят молозивно-молочного периода при использовании композиционного состава на основе продуктов пчеловодства.

Материал и методика исследований. Для изучения влияния композиционного препарата на основе продуктов пчеловодства на клеточный и гуморальный иммунитет исследования проводили на телятах черно-пестрой породы 1–2-дневного возраста, разделенных на 2 группы по 10 голов в каждой: опытная и контрольная. Животные контрольной группы содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве, телятам же опытной группы наряду с этим задавали композиционный состав из продуктов пчеловодства. Комплексный препарат из апипродуктов телята получали перорально в дозе 1,5 г на голову в сутки

ежедневно с молозивом или молоком в течение 30 дней. Длительность применения биопрепарата обусловлена тем, что он обладает гомеопатическим действием.

Процесс получения композиционного препарата на основе продукции пчеловодства складывался из следующих операций: подготовки сырья, гомогенизации, сушки, измельчения до состояния порошка. Способ приготовления биопрепарата заключается в том, что личинки трутней собирают, гомогенизируют и смешивают с пчелиным подмором. Полученную смесь перемешивают, высушивают и измельчают до порошкообразного состояния.

При наработке препарата сырье получали на учебно-опытной пасеке УО «ГТАУ», в лаборатории кафедры микробиологии и эпизоотологии с соблюдением санитарных правил.

Научно-исследовательская работа по технологии получения гомогената трутневого расплода (ГТР) основывалась на росте и развитии пчелиной семьи и выращивании расплода за сезон. Выращивание трутневых личинок проводили общепринятыми методами разведения и содержания пчел от здоровых семей, силой не менее 10 улочек, запасами углеводного и белкового корма. Сухой подмор пчел, представленный рабочими пчелами, собирали во время весеннего обновления пчелиной семьи. Сырье представляет собой черно-коричневую массу со специфическим запахом. При детальном рассмотрении видны целые неразрушенные пчелы и различные части пчел (голова, грудь, брюшко, ножки, крылья и др.). Средний размер целых пчел 10–12 мм. Также в небольшом количестве присутствуют более крупные пчелы (трутни). Сушку пчелиного подмора проводили при температуре 18–20 °С в течение 3–4 суток, затем очищали от примесей и измельчали до порошкообразного состояния.

Способ приготовления композиционного препарата выполняли следующим образом. Проводили сбор личинок трутней различного возраста и подмора пчел. Соты с трутневыми личинками, запечатанные восковыми крышечками, извлекали из гнезд и переносили в лабораторию. Восковые крышечки запечатанного расплода осторожно срезали пчеловодным ножом, нагретым в кипящей воде. Затем легким постукиванием выбивали личинки из ячеек на кювету, собирали в емкости и получали гомогенат путем прессования (выжимкой). Далее смешивали гомогенат трутневого расплода и пчелиный подмор в соотношении 1:1, смесь перемешивали, сушили в сушильном шкафу (термостате) при температуре 50–60 °С и измельчали до порошкообразного состояния.

Во время проведения исследований фиксировали все случаи заболевания подопытных телят диспепсией и продолжительность болезни. Заболеваемость животных определяли путем статистического сопоставления числа всех животных в каждой группе с числом заболевших.

Состояние естественной резистентности организма телят изучали по показателям клеточных и гуморальных факторов защиты:

- фагоцитарной активности нейтрофилов при помощи постановки опсоно-фагоцитарной реакции по методике В.С. Гостева (1979) с культурой золотистого стафилококка штамма 209 Б;

- определению относительного количества Т-лимфоцитов методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (по М. Jondal et.al., 1972);

- оценке субпопуляций Т-лимфоцитов, различающихся по чувствительности Е-розеткообразования к теофиллину (по методу S. Limatibul et.al., 1978);

- определению относительного количества В-лимфоцитов путем выявления клеток с поверхностными иммуноглобулиновыми рецепторами (по методу А.Н. Чередееву, 1976);

- комплементарной активности сыворотки крови методом гемолитического титрования.

Интенсивность роста контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных при рождении и в возрасте 30 дней. По данным живой массы телят вычисляли среднесуточную и относительную скорость роста в определенные возрастные периоды.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики. Все результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц (СИ). Определены средние арифметические каждого вариационного ряда, стандартные ошибки средней арифметической, степень вероятности нулевой гипотезы по сравнению с контролем путем вычисления критерия Стьюдента–Фишера. При $P < 0,05$ различия средних арифметических сравниваемых вариационных рядов считались достоверными.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя показатели естественной резистентности, нами установлено, что испытываемый комплексный препарат из продуктов пчеловодства стимулировал клеточные и гуморальные факторы защиты. Результаты анализа иммунологических показателей телят опытной и контрольной групп представлены в табл. 1, 2.

Одним из основных факторов клеточного иммунитета новорожденных телят является фагоцитарная активность нейтрофилов. И хотя фагоцитоз менее интенсивный, чем специфические механизмы, действует он быстрее на месте внедрения возбудителя и в области воспаления. В процессе фагоцитоза вредные факторы (антигены) расщепляются до простых элементов, не обладающих раздражающим действием. Этот процесс активно протекает в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта телят, что имеет большое значение в регуляции местной иммунной защиты и формировании нормального микробиоценоза.

В нашем опыте у животных опытной группы, получавших комплексный препарат из продуктов пчеловодства, установлено заметное усиление фагоцитарной активности нейтрофилов крови и показателей

фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа, что свидетельствует о повышении иммунной реактивности организма (табл. 1).

Таблица 1. Показатели клеточно-гуморальной защиты телят

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	контроль	опытная	контроль	опытная
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	34,2±0,91	33,8±0,92	38,6±1,07	44,2±1,42**
Фагоцитарный индекс, ед.	1,61±0,13	1,54±0,13	2,11±0,08	2,67±0,09
Фагоцитарное число, ед.	4,68±0,32	4,49±0,26	5,48±0,20	6,06±0,13*
Гемолитическая активность комплемента, C ₅₀	25,08±2,64	23,40±3,13	28,41±4,25	31,75±7,18

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

Анализ табл. 1 показывает, что в суточном возрасте у телят контрольной и опытной групп показатели клеточной защиты реакции организма были практически одинаковыми. К концу опыта видно, что у животных, обработанных комплексным препаратом на основе продуктов пчеловодства, в значительной степени активизировались клеточные факторы защиты организма. Уже через 30 дней после его введения фагоцитарная активность крови опытных телят повысилась от 33,8 до 44,20 %, что превосходило контрольный уровень на 14,5 % (P<0,01). Фагоцитарный индекс и фагоцитарное число у животных опытной группы также превысили таковые показатели молодняка контрольной группы на 26,5 и 10,6 % (P<0,05) соответственно, что свидетельствует о более высоком уровне защитных сил организма.

Результаты исследования естественных защитных сил организма телят показали, что введение биологически активных веществ способствовало более активной выработке комплемента в организме, тем самым повышая бактерицидные свойства крови (см. табл. 1). К концу опыта гемолитическая активность комплемента у молодняка опытной группы была выше на 11,8 % в сравнении с аналогами контрольной группы. Однако в силу значительной вариабельности данного показателя достоверных различий между группами не наблюдалось.

Необходимо было проследить и за закономерностью изменения показателей иммунного статуса телят.

В результате применения комплексного препарата из продуктов пчеловодства в крови телят опытной группы наблюдали также тенденцию к увеличению относительного количества Т-лимфоцитов, имеющих важное значение в защите организма от большинства бактериальных и вирусных инфекций (табл. 2).

Как видно из данных табл. 2, содержание Т-лимфоцитов у животных опытной группы на 9 % было выше по сравнению со сверстниками из контрольной группы. Одновременно увеличилось и содержание Т-активных малодифференцированных лимфоцитов. На 13,2 % телята опытной группы превосходили по данному показателю аналогов контрольной группы.

**Таблица 2. Содержание лимфоцитов и их субпопуляций
в периферической крови телят**

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Т-лимфоциты, %	44,60±2,20	48,60±4,60
Т-активные лимфоциты, %	22,80±2,82	25,80±3,79
Т-лимфоциты-хелперы (теофиллинрезистентные), %	70,80±2,31	74,80±2,42
Т- лимфоциты-супрессоры (теофиллинчувствительные), %	29,20±2,31	25,20±2,42
T _х /T _с (иммунорегуляторный индекс), %	2,56±0,28	2,86±0,56
В-лимфоциты, %	19,80±0,92	22,75±0,48*

*P<0,05.

Т-лимфоциты, особенно Т-хелперы, являются центральными в обеспечении иммунного ответа, поскольку определяют и характеризуют его интенсивность и продолжительность. Используемый композиционный состав из апипродуктов усиливал иммунный ответ, активизируя Т-лимфоциты-хелперы и увеличивая их содержание. Относительное количество Т-лимфоцитов-хелперов у телят опытной группы на 5,6 % было выше по сравнению с аналогами из контрольной группы (см. табл. 2). Однако эта разница не была статистически достоверной. При этом иммунорегуляторный индекс имел тенденцию к повышению, свидетельствующую об активации иммунной системы. Повышение уровня Т-клеток под влиянием примененного комплексного препарата из продуктов пчеловодства можно связать со стимуляцией иммунокомпетентных механизмов, в результате чего, по-видимому, в костном мозге, лимфатических узлах, селезенке происходит усиление выработки лейкоцитов, особенно их зрелых форм, обладающих высокой фагоцитарной активностью.

Введение комплексного препарата на основе апипродуктов обусловило увеличение количества В-лимфоцитов. К концу опытного периода содержание В-лимфоцитов у телят из опытной группы было выше на 14,9 % (P<0,05) по сравнению со сверстниками из контрольной группы (табл. 3). Не исключено, что наблюдаемые изменения в количественном составе В-лимфоцитов являются прямым следствием подобной активации Т-лимфоцитов-хелперов, оказывающих стимулирующее действие на лимфопоэз и дифференцировку В-лимфоцитов.

Изучение динамики роста подопытных животных свидетельствует о высокой стимулирующей активности вводимых препаратов. Результаты, полученные при изучении влияния комплексного препарата на основе продуктов пчеловодства на продуктивные качества телят, отражены в табл. 3.

Как видно из данных табл. 3, подопытные телята при рождении имели одинаковую живую массу с незначительными колебаниями. В течение первых 30 дней животные контрольной группы увеличили живую массу с 31,0 до 42,5 кг, а животные опытной группы – с 30,6 до 44,1 кг, что по отношению к контролю составило 3,8 % (P<0,05).

Таблица 3. Динамика живой массы, среднесуточных и относительных приростов подопытных телят

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Живая масса телят, кг: при рождении в конце опыта	31,0±0,21 42,5±0,45	30,6±0,26 44,1±0,50*
% к контролю	100	103,8
Среднесуточный прирост, г	379,13±13,98	448,22±11,31*
% к контролю	100	118,2
Относительный прирост, %	31,27±0,75	36,13±0,58**
% к контролю	100	115,5

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

Дополнительное введение комплексного препарата на основе продуктов пчеловодства оказало положительное влияние на интенсивность прироста живой массы (табл. 3). Животные, получавшие комплексный биопрепарат, превосходили своих сверстников из контрольной группы по интенсивности среднесуточного прироста на 18,2 % (P<0,05). Представляя рост как непрерывно текущий процесс, интенсивность которого пропорциональна растущей массе, нельзя не видеть, что величина среднесуточного прироста не определяет полностью сущность процесса и может быть использована только для сравнения роста животных, близких по возрасту и величине. Вычисление относительного прироста в значительной мере уточняет характеристику процесса, давая представление о скорости роста в зависимости от величины растущего животного.

Анализ данных табл. 3 показал, что к концу опыта относительный прирост живой массы телят опытной группы превосходил таковой из контрольной на 15,5 %.

Повышение продуктивности животных под влиянием комплексного препарата на основе продукции пчеловодства, по-видимому, можно рассматривать как одну из сторон общей перестройки обмена веществ организма, как следствие повышения его способности приспособляться к условиям внешней среды.

Предлагаемый способ повышения естественной резистентности позволил снизить заболеваемость телят диспепсией. Суммарное действие предложенного биокомплекса позволило повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий при незаразных болезнях желудочно-кишечного тракта на 60 % и сократить продолжительность болезни в 1,7 раза, получить экономический эффект 13,3 руб. на 1 рубль затрат.

По-видимому, терапевтическое действие комплексного препарата на основе продуктов пчеловодства при дисфункциях желудочно-кишечного тракта обусловлено связыванием токсических продуктов метаболизма путем адсорбции и стимуляцией рецепторных зон желу-

дочно-кишечного тракта, что привело к восстановлению гомеостаза организма. Вероятно, входящие в состав препарата уникальные биологически активные вещества (гликозиды, меланин, гепароиды, смолистые вещества, флавоноиды, дубильные вещества и др.) умеренно активизировали секреторную деятельность желез желудка, пищеварительную функцию желудочного сока и тем самым способствовали улучшению пищеварения. Стимулирующее действие препарата, а также компенсация недостатка витаминов и минеральных веществ явились основой для развития барьерных функций растущего организма и способствовали более быстрому развитию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что применение телятам раннего постнатального периода комплексного препарата на основе продуктов пчеловодства оказывает стимулирующий эффект на клеточные и гуморальные факторы защиты организма, обусловленный непосредственным потенцирующим действием препаратов на функционирование иммунокомпетентных органов, тем самым профилактируя ранние иммунные дефициты и желудочно-кишечные заболевания.

Способ профилактики иммунодефицитов и желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят с применением комплексного препарата на основе продукции пчеловодства позволяет достигнуть профилактической эффективности до 60 %, сократить сроки выздоровления в 1,7 раза, получить экономический эффект 13,3 руб. на 1 рубль затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмистрова, Л.А. Трутневый расплод – новый продукт пчеловодства для апитерапии /Л.А. Бурмистрова, Т.В. Вахонина, Т.И. Милокова // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – С. 185–187.
2. Иммунотропное действие препарата из пчелиной перги «Апистимулина-А» на организм телят и поросят / П.А. Красочко [и др.] // Ветеринарная патология. – 2007. – №3. – С. 213–220.
3. Кривцов, Н.И. Производство и использование биологически активных пищевых добавок / Н.И. Кривцов // Апитерапия сегодня: материалы XIV Всерос. науч. практ. конф. «Успехи апитерапии». – Рыбное, 2009. – Вып. 14. – С.7–13.
4. Машенков, О.Н. Трутневый расплод – лечебное средство / О.Н. Машенков // Пчеловодство. – 2005. – №8. – С. 60–61.
5. Влияние лактогенного иммунитета на иммунологический статус новорожденных телят / В.А. Сисягин [и др.] // Ветеринарная патология. – 2005. – №3. – С. 80–84.
6. Смирнова, В.В. Живительная сила пчелиного подмора / В.В. Смирнова // Пчеловодство. – 2007. – №4. – С. 54–57.
7. Хабузов, И.П. Иммуномодуляторы в коррекции иммунодефицита и профилактике туберкулеза крупного рогатого скота / И.П. Хабузов // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1–2. – С. 132–134.
8. Хисматуллина, Н.З. Апитерапия / Н.З. Хисматуллина. – Пермь: Мобим, 2005. – 296 с.

ОЦЕНКА МЯСНЫХ И ОТКОРМОЧНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Т.В. СМАГИНА, Н.В. КЛЕЙМЕНОВА
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»
г. Орел, Российская Федерация, 302019

(Поступила в редакцию 31.01.2012)

Введение. Последнее десятилетие остро стоит проблема качества пищевых продуктов и продовольственного сырья. Главным источником огромного количества углеводов, минералов, витаминов, необходимых человеку, была и остается сельскохозяйственная продукция. Национальной проблемой нашего государства является улучшение качества сельскохозяйственной продукции. Больше всего обсуждается вопрос о необходимости создания механизма производства и реализации экологически чистой продукции, который способен заинтересовать работников АПК.

Улучшение снабжения населения экологически чистыми продуктами питания высокого качества – важнейшее звено в решении народнохозяйственных задач страны. Современное промышленное свиноводство базируется на принципе технологического конвейера, направленного на получение максимальной выгоды за минимально короткие сроки и не достаточно учитывающего естественное равновесие физиологических потребностей и возможностей живого организма. Повышение продуктивности в свиноводстве возможно только при использовании глубоких знаний взаимоотношений организма с окружающей средой. Важно разрабатывать и внедрить в производство физиологически обоснованную систему содержания животных, обеспечивающую интенсификацию отрасли и передовых технологических процессов. Для решения этой задачи необходимо специалистам и ученым работать над улучшением условий кормления и содержания скота, совершенствованием пород свиней с использованием высокого генетического потенциала, выдающихся продуктивных качеств пород как отечественной, так и зарубежной селекции. Известно, что свиноводство является скороспелой отраслью животноводства, обеспечивающей население продуктами высокой пищевой ценности, которые обладают высокими вкусовыми качествами.

Многочисленные исследования показывают, что высокая продуктивность свиней возможна только при максимальном использовании биологического потенциала продуктивности животного. Подход к данному способу получения свиноводческой продукции диктуется высокими темпами роста населения и экономического развития, что обуславливает увеличение потребностей в продуктах питания, предоставляемых животноводством. В производстве свинины основным

лимитирующим фактором являются корма, рациональное использование которых дает возможность снижать затраты труда на единицу продукции. Важным фактором в решении проблемы создания прочной кормовой базы в настоящее время является использование в рационах нетрадиционных кормовых добавок, к которым относятся биологически активные вещества различного происхождения. Из их числа наибольшее значение приобретают цеолитсодержащие туфы и препараты продуктов пчеловодства. Это позволяет к тому же сэкономить большое количество зерна и повысить качество продукции. Для подкормки животных изыскивается сырье из местных ресурсов. Из их числа особую значимость приобретают природные цеолиты. Природным цеолитам стали уделять также большое внимание в связи с тем, что они обладают поистине уникальными сорбционными, ионообменными, молекулярно-ситовыми и каталитическими качествами.

В последние годы появились работы, указывающие, что в качестве лечебно-профилактического средства можно применять прополис и препараты на его основе. Установлено, что эмульсия прополиса способствует повышению показателей естественной резистентности, сохранности поголовья, увеличению среднесуточных приростов живой массы, снижению заболеваемости.

Цель работы – определить влияние хотынецких природных цеолитов при скармливании их в чистом виде и в сочетании с водно-спиртовой эмульсией прополиса на рост, развитие и мясную продуктивность животных при выращивании их с двух- до восьмимесячного возраста.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на свиномкомплексе подсобного хозяйства АО «Научприбор» Орловского района в зимне-весенний период года. В опытах использовали хотынецкие природные цеолиты, отвечающие техническим условиям ТУ 2163-002-55345068 – 2001 и имеющие сертификат соответствия, подтверждающий, что они не радиоактивны и не токсичны.

Для приготовления 0,5 %-ной водно-спиртовой эмульсии пользовались прополисом, отвечающим стандарту РСТ РСФСР 317–77.

Провели три эксперимента. В первом опыте сформировали 2 группы поросят (по 12 гол.) 2-месячного возраста со средней массой туши около 12 кг. Контрольную группу кормили базовым рационом, а опытной группе в него ежедневно добавляли по 3 % хотынецких природных цеолитов. При достижении свиньями 8-месячного возраста подвергли убою по 3 животных из каждой группы и провели ветсанэкспертизу их мяса.

Во втором опыте изучали влияние прополиса. Сформировали две группы поросят 2-месячного возраста (по 13 гол.) со средней массой туши около 12 кг. Животные контрольной группы получали базовый рацион, а свиньям опытной группы дополнительно в 2- и 6-месячном возрасте 1 раз в день на протяжении 1 мес добавляли в корм 0,5 %-ную

водно-спиртовую эмульсию прополиса (4 мл/кг массы туши). В возрасте 8 мес свиней подвергли убою и провели ветсанэкспертизу их мяса.

В третьем опыте изучали влияние на свиней комбинации хотынецких природных цеолитов и водно-спиртовой эмульсии прополиса. Сформировали две группы животных 2-месячного возраста (по 12 гол.) со средней массой туши около 12 кг. Контрольная группа получала базовый рацион, а в опытной группе к нему добавляли 3 % природных цеолитов в сочетании с 0,5 %-ной водно-спиртовой эмульсией прополиса (по 30 дн. в 2- и 6-месячном возрасте).

Итого получилось 4 группы: первая – контрольная (ОР), вторая – опытная (ОР+3 % природных цеолитов), третья – опытная (ОР+0,5 % водно-спиртовой эмульсией прополиса), четвертая – опытная (ОР+3 % природных цеолитов +0,5 % водно-спиртовой эмульсии прополиса).

Результаты исследований и их обсуждение. В первый месяц наблюдения среднесуточный прирост массы тела поросят в первой опытной группе был выше, чем в контрольной, на 14,5 %, во второй – на 15 %, в третьей – на 18,7 %. В целом за 180 дней наблюдения среднесуточный прирост живой массы в первой опытной группе был выше на 20 %, во второй – на 24 % и в третьей – на 30 % (табл. 1).

Лучше росли и развивались поросята, в рационе которых были природные цеолиты, водно-спиртовая эмульсия прополиса и природные цеолиты в сочетании с водно-спиртовой эмульсией прополиса.

Таблица 1. Влияние природных цеолитов и водно-спиртовой эмульсии прополиса на среднесуточный прирост живой массы поросят

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	12,05	1,5	12,01	12,1
Живая масса через 90 дней, кг	49,57	53,9	57,07	58,4
Среднесуточный прирост, г	502	575	560	596
Живая масса через 180 дней, кг	95,17	102	107,92	111,48
Среднесуточный прирост, г	500	600	620	650

Важной составной частью оценки продуктивности свиней является определение качества получаемой продукции. На качество мяса оказывают влияние многие факторы, но главными являются условия кормления и содержания, а также возраст и живая масса свиней при убое.

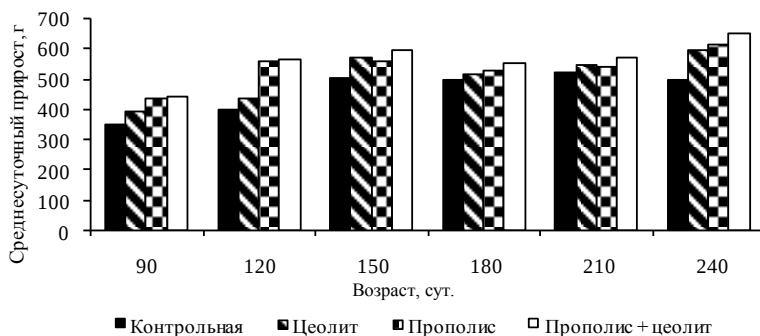


Рис. 1. Динамика изменений продуктивных показателей при выращивании и откорме молодняка

При постановке животных на дорастивание и откорм средняя живая масса свиней в группах была неодинаковой и составила в контрольной группе ($64,56 \pm 0,34$) кг, а в первой опытной – ($69,5 \pm 1,03$) кг, так как поросята опытной группы уже с двухмесячного возраста получали природные цеолиты. Лучше росли и развивались свиньи в первой опытной группе, которым продолжали скармливать природные цеолиты. Так, в восьмимесячном возрасте средняя живая масса подсвинков в этой группе была выше, чем в контрольной, на 13,3 %. В этот период среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 510 г, а в опытной был выше на 13,5 % (табл. 2).

Таблица 2. Изменение живой массы свиней на откорме

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя живая масса одной головы, кг:				
в начале опыта	$64,56 \pm 0,34$	$69,5 \pm 1,03$	$72,9 \pm 0,98$	$74,8 \pm 0,91$
в конце опыта	$95,18 \pm 0,79$	$104,26 \pm 2,73$	$107,8 \pm 3,49$	$111,7 \pm 3,65$
Среднесуточный прирост живой массы, г	510	579	581	612

По показателям, приведенным в табл. 3, видно, что убойная масса свиней первой опытной группы превосходила контрольную на 10,2 %, а масса охлажденной туши – на 8,7 %. Масса костей оказалась ниже на 2,5 % у свиней в группе, получавших цеолит. Значительно больший выход мяса при разделке туш имели свиньи, в рацион которых вводили 3 % цеолита, по этому показателю они превосходили контрольных животных на 14,5 %. Больше количество внутреннего жира имели животные также первой опытной группы – ($2,12 \pm 0,34$) кг.

При ветеринарно-санитарном осмотре внутренних органов свиней патологических изменений не выявлено. Все паренхиматозные органы имели присущую им структуру ткани и рисунок, цвет и консистенцию.

Таблица 3. Показатели мясной продуктивности свиней на откорме

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я пытная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная живая масса, кг	95,18 ± 0,79	104,26 ± 2,73	107,8 ± 3,49	111,8 ± 3,65
Убойная масса, кг	64,91 ± 4,67	71,5 ± 0,86	73,62 ± 2,63	78,2 ± 1,76
Убойный выход, %	68,1 ± 4,4	68,6 ± 2,51	68,22 ± 2,39	69,9 ± 2,9
Масса охлажденной туши, кг	63,1 ± 4,53	68,6 ± 2,23	70,13 ± 0,81	75,32 ± 1,82
Жир внутренний, кг	1,81 ± 0,18	2,12 ± 0,34	2,15 ± 0,58	2,92 ± 0,27
Мясо, кг	40,7 ± 4,41	46,6 ± 0,9	47,8 ± 1,18	50,9 ± 0,63
Сало, кг	10,3 ± 0,36	11,0 ± 0,66	11,0 ± 1,55	13,3 ± 0,6
Кости, кг	12,1 ± 0,45	11,8 ± 0,4	11,4 ± 0,46	11,0 ± 0,66

Важным с биологической точки зрения и доминирующим в количественном отношении компонентом мяса является вода. Содержание ее в мясе обуславливает его переваримость, усвоение организмом и соответствующие органолептические свойства. Вода в мышечной ткани содержится как в самих клетках, так и в межклеточном пространстве, причем возможна диффузионная миграция воды из клеток в межклеточное пространство и наоборот. Содержание воды в мясе хотя и колеблется в довольно узких пределах, но также подвержено влиянию целого ряда факторов. Оно зависит прежде всего от содержания жировой и соединительной тканей, тканевого состава. В мышечной ткани с увеличением количества жира снижается содержание воды, однако эта зависимость не является линейной. Ее количество также зависит от компонентов корма. В мясе животных, получавших цеолит, содержание влаги по сравнению с контрольной группой было выше всего лишь на 1,4 % (табл. 4). Количество протеина было также выше на 2,6 %, чем у свиней из контрольной группы. По содержанию сырой золы особых различий не выявлено. Содержание сырого жира в контрольной группе свиней составило $(5,81 \pm 1,4) \%$, а в первой опытной – $(4,25 \pm 1,08) \%$, что соответствует требованиям стандарта.

Таблица 4. Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Общая влага	72,4 ± 0,26	73,4 ± 0,37	68,5 ± 1,75	71,9 ± 0,41
Сухое вещество	27,6 ± 0,24	26,6 ± 0,34	31,5 ± 1,76	28,06 ± 0,39
Сырой протеин	23,5 ± 0,12	24,1 ± 0,53	24,3 ± 0,18	25,01 ± 0,71
Сырой жир	5,81 ± 1,4	4,25 ± 1,08	6,61 ± 0,33	5,49 ± 0,92
Сырая зола	1,14 ± 0,03	1,1 ± 0,03	0,94 ± 0,06	0,87 ± 0,52

Данные химического анализа мяса длиннейшей мышцы спины показывают, что соотношение белка и жира в общей пробе было в оптимальных размерах.

Таким образом, качественные показатели мяса животных, которым скармливали природные цеолиты, не ухудшались. Соотношение тканей свинины и их содержание определяет важнейшие показатели качества мяса, в том числе и его пищевую ценность. Умеренное присут-

ствие жировой ткани придает свинине высокую калорийность, делает его более ароматным, но чрезмерно высокое количество жира приводит к относительному уменьшению содержания белка и в конечном счете – к снижению его пищевой ценности.

Следует отметить, что уже к шестимесячному возрасту энергия роста поросят была в группах неодинаковой. При постановке на доращивание и откорм живая масса поросят во второй опытной группе, которых с двухмесячного возраста выращивали с применением прополиса, была выше на 13 %. В восьмимесячном возрасте средняя живая масса подсвинков в контрольной группе достигала 95,2 кг, а во второй опытной оказалась выше на 13,2 %. Среднесуточный прирост за два месяца откорма во второй опытной группе составил 581 г, что на 13,9 % выше, чем в контрольной.

Для оценки количественных и качественных показателей мясной продуктивности в восьмимесячном возрасте был проведен контрольный убой свиней по три животных в каждой группе (см. табл. 3). Предубойная живая масса их при снятии с откорма отвечала требованиям стандарта для породы (95,2–107,8 кг). Получены тяжеловесные, полномясные туши. Убойная масса туши в контрольной группе составила $(64,91 \pm 4,76)$ кг, а во второй опытной была выше на 13,4 %. Масса охлажденной туши животных, получавших эмульсию прополиса, была выше на 11 %, чем в контрольной.

При изучении некоторых морфологических показателей состава туш установлено, что у животных контрольной группы масса мякоти составила 80,8 %, сала – 16,3, костей – 19,2, а в опытной массы мякоти – 83,9, сала – 15,7, костей – 16,2 %. Масса внутреннего жира в тушах животных контрольной группы была ниже, чем во второй опытной. Таким образом, по этим показателям видны явные преимущества у животных, которые получали эмульсию прополиса: больший вес охлажденной туши, мякоти и меньше было сала и костей. На 18,8 % увеличилась масса внутреннего жира при вводе в рацион свиней прополиса. Осаливание туши под влиянием этого препарата подтверждают и данные обвалки полутуш. Масса сала у животных второй опытной группы составила 11 кг, что на 6,8 % больше аналогичного показателя контрольной группы.

При ветеринарно-санитарном осмотре туш в тканях и органах дистрофических процессов не обнаружено. Количество жира в длиннейшей мышце спины у свиней второй опытной группы, в рацион которых включали водно-спиртовую эмульсию прополиса, составило 6,61 %, или было выше на 13,7 % аналогичного показателя в контрольной группе (см. табл. 4). Содержание сухого вещества увеличилось на 3,9 %, протеина – на 0,8 %. Содержание золы в мясе составило 1,14–0,94 %.

Больших различий в органолептической (цвет, запах, консистенция) и вкусовой оценке мяса, полученного от животных второй опытной и контрольной групп, не установлено. Мясо свиней второй опытной группы получило оценку 8 баллов, а контрольной – 7 баллов.

Введение в рацион свиней природных цеолитов в сочетании с водно-спиртовой эмульсией прополиса оказало наиболее положительное влияние на убойные качества и продуктивность подопытных животных.

Как видно из представленных данных табл. 1, наиболее интенсивно росли и развивались животные третьей опытной группы, которые получали природные цеолиты в сочетании с прополисом уже с двухмесячного возраста. Так, масса подсвинков в третьей опытной группе при постановке на откорм была выше, чем в контрольной, на 15,9 %, а в восьмимесячном возрасте – на 17,4 %. По среднесуточному приросту живой массы животные третьей опытной группы превосходили контрольных на 20 %.

В конце откорма был проведен контрольный убой подопытных свиней по 3 головы из каждой группы с целью проведения биохимического анализа качества мяса. Результаты контрольного убоя животных показали, что убойный выход был выше в третьей опытной группе (см. табл. 2). Он составил 69,9 %, что выше на 2,6 %, чем у животных контрольной группы.

По результатам контрольного убоя свиней установлено, что наиболее тяжелые туши получены от животных третьей опытной группы. Масса туш свиней, получавших природные цеолиты в сочетании с прополисом, составила 78,2 кг, что на 13,3 кг больше по сравнению с массой туш животных из контрольной группы.

Большое количество внутреннего жира имели также животные третьей опытной группы. Этот показатель составил $(2,92 \pm 0,27)$ кг. Этому способствовало использование в рационах откармливаемых свиней цеолита и прополиса.

По результатам обвалки туши лучшие показатели мясности были у животных третьей опытной группы, где убойная масса мяса в туше составила $(50,9 \pm 0,63)$ кг, что выше на 25,1 %, чем в контрольной группе.

Изучение химического состава длиннейшей мышцы спины показало, что наиболее высокое содержание сухого вещества было в мясе животных третьей опытной группы, что выше контрольной на 0,46 % (см. табл. 4).

Судя по содержанию жира в длиннейшей мышце спины, наиболее постным было мясо в третьей опытной группе. Этот показатель был равен $(5,49 \pm 0,92)$ %. Наши исследования показали, что сырого протеина содержится в мясе животных третьей опытной группы больше на 1,5 %, чем в контрольной.

На основании проведенного анализа полученных данных можно сделать вывод, что использование в рационах свиней комплексного сочетания природных цеолитов с водно-спиртовой эмульсией прополиса оказало наиболее положительное влияние на химический состав мяса свиней.

Знание картины крови, изучение изменений в ней, происходящих под влиянием препарата прополиса и цеолита, позволило объективно

оценить состояние обмена веществ, физиологический статус организма и состояние здоровья животных. Морфологические и биохимические исследования крови проводили перед постановкой, в середине и в конце опыта.

В начале постановки животных на опыт в контрольной и опытных группах содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови не имели существенной разницы. По мере скармливания природных цеолитов и водно-спиртовой эмульсии прополиса эти показатели достоверно изменялись (табл. 5).

Таблица 5. Влияние природных цеолитов и водно-спиртовой эмульсии прополиса на показатели крови

Группы	Возраст	Общий белок, г/л	Фракции белка, %			
			Альбумины	Глобулины		
				α	β	γ
Контрольная	60	53,0±3,21	23,3 ±0,81	15,1±0,44	4,0±0,48	13,53±0,48
1-я опытная	60	49,3±3,28	22,7 ±0,4	15,0±0,29	14,8±0,6	12,0 ±1,69
2-я опытная	60	53,3± 2,73	22,5 ±0,17	15,6±0,51	13,5±0,12	13,06±1,93
3-я опытная	60	50,0± 2,08	20,9 ±0,52	14,9±0,32	13,9 ±0,05	13,3 ±1,21
Контрольная	180	50,9 ±3,12	27,0 ±0,63	16,7±0,61	15,0 ±0,6	19,2 ±2,31
1-я опытная	180	59,1 ±3,81	32,3 ±0,47	18,0±0,74	15,2±0,19	22,1 ±2,03
2-я опытная	180	60,2 ±4,03	34,7 ±0,71	18,3±0,53	16,2±0,23	23,7 ±1,33
3-я опытная	180	63,8 ±3,77	35,0 ±0,84	18,6±0,45	16,7±0,34	24,1 ±2,01
Контрольная	240	60,1± 2,04	32,3 ±0,65	18,0±0,47	16,01±0,52	22,3 ±1,7
1-я опытная	240	66,5 ±2,06	37,4 ±0,67	18,3±0,61	16,7 ±0,34	24,9 ±1,06
2-я опытная	240	70,1± 0,63	39,5 ±0,58	19,5±0,83	17,7 ±0,51	24,9 ±0,98
3-я опытная	240	72,4± 0,95	41,1 ±0,61	20,01±0,41	18,9 ±0,44	25,4 ±1,9

Так, к концу опыта было установлено увеличение общего белка в сыворотке крови во второй опытной группе на 16,6 % и в третьей – на 20,5 % по сравнению с контрольной группой, что связано, по-видимому, с увеличением общих обменных процессов в организме. Это подтверждается увеличением прироста живой массы животных. Количество альбуминов в контрольной группе по сравнению с опытными в середине опыта было ниже и составило $(27,0 \pm 0,63)$ %. К концу опыта количество альбуминов в первой опытной группе по сравнению с контрольной было выше на 15,8 %, во второй – на 22,3 % и в третьей – на 27,2 %. Это указывает на то, что синтез альбуминов в печени не снижался. Количество альфа-глобулинов в конце исследований во второй и третьей было выше, чем в контрольной на 8,3 и 11,6 %, что указывает на отсутствие острых воспалительных процессов в организме, а также хронических заболеваний органов желудочно-кишечного тракта и печени. Количество бета-глобулинов в сыворотке крови в течение опыта существенно не изменялось, это свидетельствует о том, что в липидном обмене нарушений также не произошло.

Количество гамма-глобулинов с возрастом в сыворотке крови у подопытных животных возрастало, что связано с повышением их есте-

ственной резистентности. Морфологические исследования крови также показали, что во второй и третьей опытных группах количество эритроцитов по сравнению с контрольной уже через месяц после применения водно-спиртовой эмульсии прополиса оказалось выше. Они соответствовали $(7,5 \pm 0,63) \times 10^{12}$ г/л и $(7,4 \pm 0,71) \times 10^{12}$ г/л. Объясняется это тем, что более энергичный рост животных связан с более интенсивным протеканием окислительных процессов в организме. Становится понятной взаимосвязь между содержанием в крови эритроцитов и величиной прироста. При биохимических исследованиях установлена положительная тенденция увеличения макро- и микроэлементов в сыворотке крови поросят опытных групп.

Таким образом, скормливание природных цеолитов и водно-спиртовой эмульсии прополиса в чистом виде и при совместном их применении при выращивании свиней с двух- до восьмимесячного возраста способствовали повышению их естественной резистентности и продуктивности.

Вывод. На основании проведенного анализа полученных данных можно сделать вывод, что использование в рационах свиней комплексного сочетания природных цеолитов с водно-спиртовой эмульсией прополиса оказало положительное влияние как на химический состав мяса свиней, так и на их физиологическое состояние.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гревцев, А.А. Физиологическое обоснование применения хотынецких природных цеолитов в кормлении крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.А. Гревцев Орлов. гос. аграр. ун-т. – Орел, 2002. – 20 с.
2. Абузаров, Р.Х. Использование природных минералов в овцеводстве / Р.Х. Абузаров // Зоотехния. – 2004. – № 4. – С. 11–13.
3. Балакирев, Н.А. Природные адсорбенты в рационах пушных зверей / Н.А. Балакирев // Зоотехния. – 1995. – № 2. – С. 22–23.
4. Белкин, Б.Л. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения цеолитов хотынецкого месторождения в кормах для животных / Б.Л. Белкин, Р.И. Тормосов, Г.Я. Казначеева // Достижения аграрной науки в решении экологических проблем Центральной России. – Орел, 1999. – С. 15–16.
5. Гамидов, М. Цеолиты – эффективная кормовая добавка при выращивании телят / М. Гамидов // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 6. – С. 18–19.
6. Гамко, Л.Н. Цеолито-сывороточная добавка для свиней на откорме / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Т.Л. Талызина // Зоотехния. – 2001. – № 8. – С. 13–14.
7. Подъяблонский, С.М. Нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве / С.М. Подъяблонский // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 11. – С. 19–21.
8. Макарычев, Ю.И. Некоторые итоги и перспективные направления работы по программе «Цеолиты России» / Ю.И. Макарычев, Н.И. Петункин // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды. – Новосибирск, 1990. – С. 72–79.
9. Маннапова, Р.Т. Влияние прополиса и нового препарата из группы пиримидинов на естественную резистентность / Р.Т. Маннапова, Н.В. Гребенкова, В.П. Кривоногов // Материалы II междунар. науч.-практ. конф. по апитерапии, 5–6 июля 2000 г. – Уфа, 2000. – С. 304–307.
10. Тетерев, И.И. Прополис в животноводстве и ветеринарии / И.И. Тетерев // Вят. гос. с.-х. акад. – Киров: КОГУП, 1998. – С. 54–58.
11. Шадрин, А.М. Цеолиты Сибири в рационах животных и птицы / А.М. Шадрин // Применение природных цеолитов в народном хозяйстве: доклады республиканской конф. ЦНТИ. – М., 1989. – С. 28–30.

12. Droge, W. Modulation of lymphocyte functions and immune responses by cysteine and cysteine derivatives / W. Droge, H.P. Eck, H. Gmunder // Amer J Med. – 2001. – V. 91. – №3. – P. 140–144.

УДК 631.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ ЗА СЧЕТ ИНТЕНСИФИКАЦИИ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

М.В. БАЗЫЛЕВ, В.В. БУКАС, Е.А. ЛЕВКИН

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 31.01.2012)

Введение. Проблема повышения эффективности производства свинины имеет важное социально-экономическое значение для решения задачи перспективного и устойчивого развития животноводства республики, поскольку свиноводческая продукция занимает значительный удельный вес в структуре товарной продукции отрасли. Дальнейшее развитие свиноводства в Беларуси рассматривается как возможность наращивания экспортного потенциала и насыщение качественным продуктом внутренний рынок [7].

В перспективе развития агропромышленного комплекса республики на 2011–2015 гг. намечается построить не менее 72 современных комплексов по выращиванию свиней с законченным циклом производства и 38 репродукторов на действующих комплексах с использованием на них прогрессивных технологических решений, усовершенствованию породного состава свиней, обеспечить среднесуточный прирост живой массы на выращивании и откорме 650–700 г. При этом повышение эффективности сельскохозяйственного производства будет обеспечено за счет реализации системных мер, предусматривающих приведение затрат на производство сельскохозяйственного сырья и продовольствия к нормативному уровню и установление приоритета экономических показателей, характеризующих доходность производства, рентабельность продаж товаров, продукции, работ, услуг, окупаемость инвестиций, что позволит создать эффективный механизм оценки результатов хозяйствования, ориентирующий организации АПК на укрепление экономики, способствующий наращиванию производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия на основе использования наиболее экономически выгодных организационных, технических и технологических подходов [3, 4].

Поэтому одним из приоритетных направлений экономических исследований на современном этапе развития агропромышленного комплекса является поиск резервов увеличения результативности свиноводства [6].

Более 90 % свинины в Республике Беларусь производится в промышленных условиях, поэтому дальнейшее развитие отрасли возможно только при условии всесторонней интенсификации факторов производства. Целью интенсификации свиноводства является увеличение объемов производства свинины в натуральном и стоимостном выражении при одновременном сокращении удельных затрат в расчете на единицу продукции [2].

Цель работы – определить эффективность производства свинины за счет оптимизации кормления свиней.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях ПСК «Советская Белоруссия» ОАО «Речицкий КХП» Речицкого района Гомельской области. Основой производственной базы предприятия является комплекс по производству свинины на промышленной основе с законченным циклом производства, который входит в десятку лучших предприятий в республике. Материалом для исследований служили данные годовых отчетов, планов производственного и социального развития предприятия, документы первичного бухгалтерского и зоотехнического учета, ежемесячные статистические отчеты по производству животноводческой продукции, нормативно-справочные материалы. В работе применялись расчетно-вариантные и математические методы экономических исследований.

Результаты исследований и их обсуждение. Развитие сельского хозяйства происходит в соответствии с законом расширенного воспроизводства и осуществляется в двух формах: экстенсивной и интенсивной. При интенсивной форме развития сельского хозяйства увеличение производства продукции достигается за счет качественных факторов – применения более совершенных производственных ресурсов (и более интенсивного их использования), прогрессивных технологий и форм организации производства и труда на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, способствующих росту продуктивности земледелия и животноводства, а в конечном счете – повышению экономической эффективности сельскохозяйственного производства. Под эффективностью в рыночных условиях в первую очередь необходимо понимать увеличение объемов прибыли предприятия, что возможно за счет сокращения удельных затрат на единицу продукции, увеличения объемов производства и выручки от реализации продукции либо за счет увеличения добавленной стоимости конечной продукции. В то же время следует отметить, что интенсификация не всегда тождественна эффективности [8].

Специфика отечественного свиноводства заключается в том, что преобладающая часть отрасли представлена достаточно крупными предприятиями с законченным циклом производства. В отличие от западных технологий в нашей республике практически отсутствует разделение процесса производства по стадиям, что ограничивает возможность интенсификации за счет специализации предприятий на каком-либо отдельном этапе производства свинины. В то же время за-

мкнутый цикл позволяет контролировать весь процесс производства и создает предпосылки для получения продукции с высокой добавленной стоимостью [5].

Технологическим решением в организации производства предусмотрена непрерывность, поточность производственного процесса, т.е. опоросы, поступление молодняка, перевод из группы в группу и сдача свиней с откорма производятся постоянно в течение каждого месяца года. При этом с экономической точки зрения первые стадии выращивания свиней являются этапом, на котором, с одной стороны, формируется значительная часть затрат, а с другой – на данных стадиях формируется «фундамент» будущей продуктивности свиней на откорме, где вложенные затраты окупаются стоимостью произведенной продукции. Таким образом, интенсификация промышленного свиноводства возможна лишь при условии комплексного подхода и учета всех факторов развития производства [1].

Анализ производственно-экономических показателей ПСК «Советская Белоруссия» ОАО «Речицкий КХП» показал, что предприятие обладает достаточно высоким уровнем интенсификации. Свиноводческий комплекс филиала входит в десятку лучших в республике. Так, в 2010 г. среднесуточный прирост живой массы свиней составил 591 г., затраты труда на 1 ц свинины – 6,4 чел.-ч, производство свинины на 100 га пашни – 1258 ц, расход корма на 1ц прироста живой массы свиней – 3,95 ц корм. ед. При этом уровень рентабельности реализованной свинины составил 18,3 %.

Схема кормления свиней типична для свиноводческих комплексов промышленного типа. В подсосный период, начиная с 3–5-го дня жизни, используется комбикорм СК-11, основное назначение которого «тренинг энзимов», т.е. подготовка пищеварительной системы к потреблению основного корма на выращивании и откорме. Следует также отметить, что в данный период интенсивность роста поросят зависит от качества кормления и молочности свиноматок. Поросята-отъемыши и молодняк на доращивании получают комбикорма СК-16 и СК-21, которые являются по сути престартерными комбикормами, необходимыми для становления пищеварительной и иммунной систем свиней и адаптации к последующему откорму. На откорме используется традиционный комбикорм для откорма свиней СК-26. Анализ питательности комбикормов показал, что в подсосный период и в период доращивания поросята практически полностью обеспечены всеми питательными элементами, что проявляется в высокой энергии роста. В то же время интенсивность роста молодняка свиней на откорме показывает, что на данном этапе еще имеются резервы, поскольку в данных условиях кормления и содержания возможная энергия роста молодняка свиней может составлять 700–800 г прироста живой массы в сутки.

При этом возможные пути повышения продуктивности свиней на откорме базируются преимущественно на поиске оптимального вари-

анта кормления животных. Основной задачей при решении данной проблемы является определение оптимального соотношения компонентов комбикорма СК-26. Анализ состава используемого комбикорма СК-26 показал, что рецепт сбалансирован недостаточно оптимально. Так, в комбикорме отмечается незначительный избыток сырого протеина, в то время как нехватка обменной энергии составляет 6 %. При этом количество сырой клетчатки превышает нормальный уровень на 24 %. Существенным недостатком рациона является нехватка лизина более чем на 33 %. В совокупности данные недостатки снижают усвояемость протеина корма и таким образом энергию роста свиней на откорме. В комбикорме отмечается также значительный недостаток ряда витаминов и микроэлементов, которые играют важнейшую роль в обмене веществ. Причина недостатка питательных веществ комбикорма вызвана, по всей вероятности, неправильным выбором ингредиентов комбикорма, в частности белковых компонентов (шрот, мясокостная мука) и источника микроэлементов и витаминов (премикса). Возможно, рецепт формировался исходя из стоимости отдельных компонентов в ущерб биологической полноценности. Однако подобный подход не всегда себя оправдывает, поскольку стоимость недополученной продукции может значительно превышать стоимость вложенных затрат на кормление.

Решение проблемы оптимизации комбикорма СК-26 нами предлагается с помощью двух способов. Первый вариант решения проблемы предполагает введение в состав комбикорма 4 % премикса КС-4а. В состав премикса входят незаменимые аминокислоты, витамины, микро-, макроэлементы и вспомогательные вещества, способствующие усвояемости и поедаемости корма, фиксирующие микотоксины, т. е. компоненты с аналогичными свойствами комбикорма в первоначальном варианте. Основным источником протеина в данном варианте комбикорма будут являться шроты сои и подсолнечника, массовая доля которых составит 11 и 10 % соответственно. Восполнить недостаток жира и увеличить уровень обменной энергии возможно при помощи включения в состав комбикорма рапсового масла. Соотношение различных видов зерна и масла определяется автоматически с использованием программы оптимизации рациона.

Второй вариант оптимизации рецепта комбикорма заключается в использовании в качестве основного белкового компонента корма готовой белково-витаминной минеральной добавки (БВМД) в количестве 12 % от общего объема. Данный способ позволяет более точно сбалансировать комбикорм. Кроме того, основные элементы питания в составе БВМД находятся в «связанном» состоянии, что способствует получению более однородного комбикорма и повышению усвояемости всех питательных элементов.

Рецептура и стоимость исходного и предлагаемых вариантов комбикорма СК-26 представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Рецептура и стоимость комбикормов**

Компоненты	Рецепты, %		
	СК-26 фактический	СК-26 вариант 1	СК-26 вариант 2
Ячмень	33,3	26,0	30,0
Пшеница	30,2	26,5	30,0
Тритикале	–	20,0	18,0
Шрот подсолнечника	21,0	11,0	10,0
Шрот соевый	–	10,0	–
Мука мясокостная	3,0	–	–
Масло рапсовое	–	2,30	–
Соль поваренная	0,30	–	–
Фосфат	0,40	–	–
Мел	0,50	–	–
Премикс КС-4	1,00	–	–
Премикс КС-4а	–	4,00	–
Дерть ржаная	10,0	–	–
Порзим 9300	0,10	–	–
Токсаут	0,20	0,20	–
БВМД	–	–	12,0
Цена с учетом приготовления руб/кг	551,0	770,0	860,0

Анализ стоимости предлагаемых вариантов комбикормов показывает, что цена комбикорма при включении премикса КС-4а увеличивается на 39,7 %, при использовании в составе комбикорма БВМД – на 56 %. В связи с этим рост стоимости комбикорма и кормления потребует адекватной оплаты корма приростом живой массы свиней на откорме.

Анализ питательности предлагаемых вариантов рецептур комбикорма СК-26 показал, что в первом варианте предлагаемого комбикорма практически полностью удовлетворяется потребность в макроэлементах питания и отмечается незначительный недостаток микроэлементов и некоторых витаминов. Второй вариант предлагаемого рецепта комбикорма отличается незначительным недостатком сырого протеина и обменной энергии (менее 1 %) и практически полностью сбалансирован по всем микроэлементам и витаминам.

Оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию свиноводства в предприятии представлена в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 показывает, что в результате совершенствования кормления свиней на откорме себестоимость 1 ц прироста живой массы свиней повысится на 5,5–5,9 %, что как следствие повлечет за собой снижение рентабельности на 6,0–7,0 %. Следует однако отметить, что повышение энергии роста свиней на откорме будет способствовать повышению качества свинины при реализации. Соответственно возможным резервом увеличения прибыли может являться увеличение объемов выручки от реализации свинины за счет роста цен. При этом «вектор» интенсификации направлен на повышение

качества конечной продукции, и как следствие, на увеличение ее добавленной стоимости, за счет чего может быть конечная цель производственной деятельности предприятия – увеличение объемов прибыли.

Таблица 2. Оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий

Показатели	Фактически	Вариант 1	Вариант 2
Возраст свиней при реализации, дн.	183	176	170
Живая масса свиней при реализации, кг	103,5	105	105
Среднесуточный прирост живой массы свиней на откорме, г	675	750	800
Расход комбикорма на 1 голову на откорме, кг	260,4	240,8	224,0
Затраты на корма для свиней на откорме, тыс. руб.	143,5	185,4	192,6
Затраты на выращивание 1 головы, тыс. руб.	420,3	451,6	449,7
Себестоимость 1 ц живой массы, тыс. руб.	406,0	430,1	428,3
Средняя цена реализации свинины за 1 ц, тыс. руб.	463,2	463,2	463,2
Прибыль на 1 ц свинины, тыс. руб.	57,2	33,1	34,9
Рентабельность, %	14,1	7,1	8,1

Возможные резервы при реализации свинины более высокого качества представлены в табл. 3.

Таблица 3. Резервы предлагаемых мероприятий при реализации молодняка свиней только 1-й категории

Показатели	Фактически	Вариант 1	Вариант 2
Поголовье молодняка свиней, реализуемое с откорма, гол.	49093	49093	49093
Живая масса свиней, реализуемых с откорма, ц	50811	51548	51548
Себестоимость реализованной свинины, млн. руб.	20629	22171	22078
Выручка от реализации свинины, млн. руб.	23535	30346	30346
Прибыль, млн. руб.	2906	8175	8268
Рентабельность, %	14,1	36,9	37,4

Таким образом, за счет предлагаемых мероприятий в предприятии можно повысить объемы выручки от реализации свиней более чем в 2,5 раза и повысить уровень рентабельности до 36 – 37 %.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что интенсификация промышленного свиноводства возможна лишь за счет использования комплекса факторов, определяющих эффективность отрасли. Наиболее важным из них является сбалансированное кормление животных на всех стадиях производства свинины. Экономическая эффективность интенсификации обусловлена как минимизацией денежных затрат на единицу продукции, так и повышением добавленной стоимости конечной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вестеркамп, Г. Главная задача – высокорентабельное содержание поголовья / Г. Вестеркамп // Свиноводство. – 2010. – № 4. – С. 28 – 29.

2. Кононов, В.П. Слагаемые эффективности свиноводства / В.П. Кононов // Свиноводство промышленное и племенное. – 2008. – № 1. – С. 14 – 16.
3. Перспективы развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь на 2011–2015 годы // Белорусская нива. – 2010. – С. 2.
4. Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: сб. науч.тр. // XVI Междунар. науч.-практ. конф.; ред.кол.: И.П. Шейко [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 250 с.
5. Ракутина, Е. Технологические и организационные особенности производства продукции свиноводства и их влияние на формирование затрат и исчисление себестоимости / Е. Ракутина // Аграрная экономика. – 2010. – № 4. – С. 42 – 47.
6. Святогор, А. Ресурсы отрасли свиноводства и возможности повышения эффективности их использования / А. Святогор, В. Шварацкий // Аграрная экономика. – 2009. – № 8. – С. 28 – 35.
7. Шпак, А. Эффективность производства продукции свиноводства в сельскохозяйственных организациях Беларуси / А. Шпак, М. Пестис // Агроэкономика. – 2005. – № 2. – С. 27 – 31.
8. Экономика предприятий и отраслей АПК: учебник / П. В. Лещиловский, В. Г. Гузаков, Е. И. Кивейша [и др.]; под ред. П. В. Лещиловского, В. С. Тонковича, А. В. Могуля. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГЭУ, 2007. – 574 с.

УДК 636.2.033: [636.084.22 / 423:636.087]

СПОСОБ НОРМИРОВАНИЯ КОРМЛЕНИЯ МЯСНОГО СКОТА ДЕФИЦИТНЫМИ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В УСЛОВИЯХ ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ

Г.В. КУРЬЯТА, В.Г. КЕБКО, Л.А. ДЕДОВА, И.В. КОРХ
Институт разведения и генетики животных НААН
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321

(Поступила в редакцию 31.01.2012)

Введение. Согласно концепции развития специализированного мясного скотоводства Украины технология кормления мясного скота в летний период должна базироваться на максимальном использовании зеленых кормов, в первую очередь при пастбищном содержании животных. Проведенный нами анализ себестоимости производства 1 ц к. ед. различных кормовых культур свидетельствует о том, что она самая низкая в зеленой массе улучшенных естественных угодий при пастбищном содержании животных: в 2,0–5,3 раза ниже по сравнению с выращиванием других кормов. Скашивание, транспортирование и раздача зеленого корма животным повышает его себестоимость почти в 1,5 раза. При этом оплата зеленого корма животноводческой продукцией значительно выше, чем при использовании приготовленных из него сена, сенажа или силоса. В пастбищный период накапливаются резервы жизненно важных биологически активных веществ в организме животных, повышается их иммунитет, улучшается их здоровье и воспроизводительные функции. Поэтому кормление мясного скота в летний период должно базироваться на максимальном использовании зеленых кормов, в первую очередь при пастбищном содержании жи-

вотных на улучшенных естественных кормовых угодьях и многолетних культурных пастбищах. Вместе с тем одним из важных факторов полноценного кормления животных при пастбищном содержании и повышении их продуктивности является обеспечение их дефицитными минеральными веществами в соответствии с детализированными нормами. При стойловом содержании животных дефицит макро- и микроэлементов в рационах рассчитывается на основе их содержания в кормах путем их химического анализа или исходя из табличных данных и потребности в них животных согласно детализированным нормам кормления с учетом живой массы и запланированной продуктивности животных [1]. Однако этот способ не может быть применен в условиях пастбищного содержания животных, поскольку потребление подножного корма на пастбище практически не поддается регулированию со стороны человека.

Цель работы – разработать способ нормирования кормления мясного скота дефицитными макро- и микроэлементами в условиях пастбищного содержания как важную предпосылку интенсификации мясного скотоводства.

Материал и методика исследований. Существует способ нормирования кормления крупного рогатого скота, который основывается на создании минимальных концентраций энергии, белка, других питательных веществ в сухом веществе рациона, что позволяет за счет максимального потребления кормов животным полностью обеспечить потребность животных в питательных веществах без потерь продуктивности, которая запланирована. В этом случае отпадает необходимость в дозировке кормов каждому животному отдельно. Этот способ дает возможность проводить реализацию нормированного кормления животных из кормушек без регламентации выдачи кормов по массе и предусматривает максимальное потребление кормосмеси, т. е. без дополнительного вмешательства человека осуществляется самонормирование кормления самим животным [2]. Однако этот способ не позволяет осуществлять нормированное кормление в случае содержания животных на пастбище.

Существует способ определения количества пастбищной травы, которую потребляют животные, методом контрольного кормления из кормушек. В зачетные дни скошенную траву пастбища задают в кормушки животным, находящимся на привязи. По разнице между количеством заданного корма и его остатками определяют количество потребленной травы и полученные результаты принимают как количество ее потребления в условиях выпаса [3]. Основным недостатком данного способа является то, что контрольное кормление скошенной пастбищной травой осуществляется при обязательном соблюдении следующего правила – скармливание травы вволю, когда величина потребления корма лимитируется не его количеством, а возможностями максимального потребления сухого вещества пастбищной травы животными. Поэтому обязательным условием использования этого

способа является наличие остатков корма в кормушках после окончания контрольного кормления. В реальных условиях пастбищного содержания животных принцип максимального потребления сухого вещества корма при выпасе животных в большинстве случаев не может быть выполнен. Так, на пастбище потребление сухого вещества травы, как правило, не достигает максимальных величин, поскольку оно может быть ограничено, с одной стороны, площадью пастбища, которая доступна для выпаса, и, с другой стороны, – низким уровнем его продуктивности. Более того, способ, который рассматривается, в принципе не позволяет контролировать соблюдение правила максимального потребления травы на пастбище. Поэтому фактическое потребление животными травы на пастбище и количество ее поедания в условиях контрольного кормления дают не всегда тождественные результаты.

Известен другой косвенный способ определения количества подножного корма, потребляемого крупным рогатым скотом на пастбищах. Сначала, в условиях балансового опыта определяют гравиметрическим методом количество потребленного корма, который задается в кормушки, и массу кала, который был выделен животным за сутки. На основании химического анализа определяют концентрацию сухого вещества в пастбищной траве и средней пробе кала. Исходя из полученных данных измеряют по отношению сухого вещества потребленного корма к сухому веществу выделенного кала переваримость пастбищной травы. После окончания балансового опыта, который выполняют в условиях животноводческого помещения или летнего лагеря, непосредственно на пастбище собирают кал и измеряют в нем концентрацию сухого вещества. По величине сухого вещества кала, который был выделен за сутки, и отношению потребленного сухого вещества подножного корма к сухому веществу выделенного кала рассчитывают суточное потребление сухого вещества подножного корма крупным рогатым скотом на пастбищах [4]. Кроме трудоемкости проведения балансовых опытов и сложности сбора кала, выделенного за сутки, данный способ имеет ряд принципиальных недостатков, которые существенно снижают его точность [5].

Известен способ косвенного определения потребления пастбищной травы молодняком крупного рогатого скота, включающий выпас животных с последующим косвенным определением потребления пастбищной травы путем расчета, который отличается тем, что после окончания выпаса и размещения животных на ночь в животноводческом помещении или летнем лагере, оборудованном кормушками, задают как вечернюю подкормку рацион, обеспечивающий кормление животных вволю, с определением разницы между количеством заданного рациона и остатков фактического потребления массы вечерней подкормки, а затем с определением разницы между максимальным потреблением корма и количеством потребленной вечерней подкормки рассчитывают количество корма, потребленного животными на паст-

бище, где максимальное потребление сухого вещества вычисляется по формуле

$$\text{МАКСПОСВ} = 0,086109184 \times \text{ЖМ}^{0,77710935},$$

где МАКСПОСВ – максимальное суточное потребление сухого вещества рациона молодняком крупного рогатого скота, кг/сут;

ЖМ – живая масса, кг [6].

Известен также способ нормированного кормления крупного рогатого скота в условиях пастбищного содержания, который включает создание минимальных концентраций энергии, питательных веществ в сухом веществе рациона. При максимальном потреблении кормов животные полностью удовлетворяют свои потребности в питательных веществах без потерь продуктивности. Этот способ отличается тем, что в условиях пастбищного содержания последовательно определяют максимальное потребление сухого вещества животными, количество сухого вещества и питательных веществ, потребленных животным и на пастбище, рассчитывают количество питательных веществ, составляющих дефицит по отношению к выбранной норме кормления, количество сухого вещества, которое животное способно потребить больше принимаемого на пастбище, разрабатывают рецептуру полнорационной кормосмеси, компенсирующей дефицит питательных веществ, возникающий при выпасе животного, и скармливают ее животному как кормовую добавку по завершении дня выпаса [7]. Однако этот способ, как и предыдущий, не дает возможности нормировать рационы при содержании скота лишь на пастбищных кормах.

Ранее нами разработан минеральный премикс для мясного скота в условиях пастбищного содержания, рассчитанный на основе дефицита основных макро- и микроэлементов в суточном количестве пастбищного корма, которое предварительно определяли методом контрольного кормления по количеству съеденного животными скошенного пастбищного корма из кормушек [8]. Недостатком этого способа является необходимость проведения дополнительных затрат, связанных с предварительным определением количества съеденного животными пастбищного корма после скашивания методом контрольного кормления из кормушек.

Для определения количества потребленного подножного корма мы использовали косвенный способ, основанный на принципе «обратного пересчета». С помощью этого способа количество потребленной на пастбище травы рассчитывают исходя из запланированной продуктивности животного (среднесуточного прироста) и затрат кормовых единиц на 1 кг прироста. С помощью существующих норм кормления пересчитывают запланированный прирост в кормовые единицы, которые необходимы для его получения. Затем в соответствии с табличными данными энергетической ценности или на основании прямого зоохимического анализа корма рассчитывают, в каком количестве пастбищной травы содержится то количество кормовых единиц, которое обес-

печивает уровень запланированной продуктивности животных, находящихся на пастбище. Эта расчетная величина толкуется как количество подножного корма, потребленного за сутки на пастбище [4]. Недостатком этого способа является то, что этим способом рассчитывается только количество потребленного животными за сутки пастбищного корма, а содержание и дефицит в нем минеральных макро- и микроэлементов в соответствии с детализированными нормами кормления не определяются.

Результаты исследований и их обсуждение. Поставленная задача решается методом обратного пересчета количества потребленного животными за сутки пастбищного корма [4], а на основании зоохимического анализа или табличных данных определяется дефицит основных макро- и микроэлементов в корме согласно детализированным нормам кормления с учетом живой массы животных, запланированной продуктивности и затрат кормов на 1 кг прироста.

Нормирование потребности животных в макро- и микроэлементах проводили согласно разработанным в Украине новым усовершенствованным детализированным нормам для мясного скота, в частности: запланированный уровень среднесуточных приростов – 700–800 г, средняя живая масса животных – около 300 кг [9].

Количество потребленного за сутки пастбищного корма определяли расчетным методом [10], исходя из следующих предпосылок:

- затраты кормов на 1 кг прироста согласно нормам – 7,5 к.ед.;
- запланированный среднесуточный прирост при пастбищном содержании без подкормки другими кормами – 0,7 кг;
- энергетическая питательность пастбищного корма – 0,17 к.ед/кг.

На основе этого (методом обратного пересчета) имеем:

- необходимое содержание кормовых единиц в потребляемом за сутки пастбищном корме для получения 0,7 кг среднесуточного прироста при затратах 7,5 к. ед. на 1 кг прироста – 5,25 к.ед. ($0,7 \text{ кг} \times 7,5 \text{ к.ед./1 кг}$);
- количество потребленного животными за сутки пастбищного корма для получения 0,7 кг среднесуточного прироста – 30,9 кг ($5,25 \text{ к.ед.} \times 1 \text{ кг} / 0,17 \text{ к.ед.}$).

Следовательно, для получения 0,7 кг среднесуточного прироста при затратах 7,5 к.ед. на 1 кг животное должно потреблять в сутки около 31 кг пастбищного корма.

Расчет содержания макро- и микроэлементов в суточном количестве потребленного животными пастбищного корма в количестве 31 кг и их дефицит приведены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание макро- и микроэлементов в суточном количестве потребленного пастбищного корма и их дефицит

Макро- и микроэлементы	Потребность	Фактическое содержание		±	Дефицит солей, г
		в 1 кг	в 31 кг		
1	2	3	4	5	6

Кальций, г	39	2,01	62,4	+23,4	–
Фосфор, г	22	0,77	24,0	+2,0	–
Калий, г	68	2,48	76,9	+8,9	–

1	2	3	4	5	6
Сера, г	31	0,78	24,1	-6,9	6,9
Железо, мг	465	79,03	2450	+1985	—
Цинк, мг	279	6,45	200	-79	355
Марганец, мг	372	16,81	521	+149	—
Медь, мг	65	1,13	35,1	-29,9	127
Кобальт, мг	3,7	0,09	2,91	-0,79	3,9
Иод, мг	1,8	0,06	1,95	+0,15	—
Соль поваренная, г (согласно норме)	32	—	—	—	32
Всего в сутки, г					39,3859

На основе этих расчетов нами разработан минеральный премикс для мясного скота в условиях пастбищного содержания такого состава (табл. 2).

Таблица 2. Состав минерального премикса

Ингредиенты	Состав премикса	
	%	на 1 т премикса
Соль поваренная	81,25	812,5
Сера	17,52	175,2
Цинк серноокислый	0,90	9,0
Медь сернокислая	0,32	3,2
Кобальт серноокислый	0,01	0,1
Всего	100	1000

Апробация этого премикса в условиях производства для подкормки молодняка мясного скота при пастбищном содержании проведена в НПП «Олимпик-Агро» (с. Ивки Богуславского района Киевской области).

Исследования проведены на поголовье молодняка симментальской породы в количестве 61 гол., в том числе 1-я группа – 31 гол., 2-я – 30 гол. Продолжительность пастбищного периода у бычков 1-й группы – 166 дн., 2-й группы – 152 дн. Пастбище – злаково-бобовое. Подкормка животных концкормами не проводилась. Дополнительно к пастбищному корму животным скармливали разработанный вышеуказанным способом минеральный премикс в дозе 14–15 г на 100 кг живой массы животных. В результате производственной проверки установлено, что дополнительная подкормка бычков при пастбищном содержании премиксом, в состав которого входила поваренная соль согласно нормам и соли дефицитных в пастбищном корме макро- и микроэлементов в соответствии с детализированными нормами, обеспечила получение среднесуточных приростов у бычков 1-й группы за 166 дней на уровне 701 г, у бычков 2-й группы за 152 дня – на уровне 751 г (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточные приросты бычков при пастбищном содержании с использованием минерального премикса

Показатели	Группы животных и периоды выпаса	
	1-я	2-я
	26.05–08.11	09.06–08.11
Количество голов	31	30
Продолжительность опыта, дн.	166	152
Средняя живая масса 1 гол., кг:		
в начале опыта	213,9	226,1
в конце опыта	330,3	340,3
Среднесуточный прирост, г	701	751

Заключение. Следовательно, предложенный способ нормирования кормления мясного скота дефицитными макро- и микроэлементами методом обратного пересчета количества потребленного животными пастбищного корма на основе запланируемой продуктивности и затрат кормовых единиц на 1 кг прироста менее трудоемкий, а по точности не уступает более трудоемкому методу с предварительным определением суточного количества скошенного и потребленного пастбищного корма методом контрольного кормления из кормушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
2. Кутиков, Е.С. Автоматизация расчетных работ по нормированию энергии и белка, составлению рационов в кормлении крупного рогатого скота на базе программируемых микрокалькуляторов семейства «Электроника» / Е.С. Кутиков, В.А. Марченко, Е.И. Чигринов. – Х.: ИЖ УААН, 2005. – 128 с.
3. Мусажанов, К. Продуктивные качества молодняка казахской белоголовой породы в зависимости от уровня кормления в зимний стойловый период в условиях мелко-сопочной полупустынной зоны Семипалатинской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04/ К. Мусажанов; Алма-атинский зоовет. ин-т. – Алма-Ата, 1978. – 19 с.
4. Молочное скотоводство на культурных пастбищах / В.Н. Баканов [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 298 с.
5. Кутиков, Е.С. Способ косвенного определения количества потребления подножного корма при пастбищном содержании крупного рогатого скота / Е.С. Кутиков, И.В. Корх // Научный вестник Львовской национальной академии ветеринарной медицины им. С.З. Гжицкого. – 2005. – Т. 7 (№ 2). – Ч. 3. – С. 152–159.
6. Патент на изобретение № 79265. Способ косвенного определения потребления пастбищной травы молодняком крупного рогатого скота / Е.С. Кутиков, И.В. Корх; Ин-т животноводства. – №20040806874; заявл. 16.08.04; опубл. 11.06.07, Бюл. №8. – 10 с.
7. Патент на изобретение №82526. Способ нормированного кормления крупного рогатого скота в условиях пастбищного содержания / Е.С. Кутиков, И.В. Корх; Ин-т животноводства. – №200600402; заявл. 16.01.06; опубл. 25.04.08, Бюл. №8. – 10 с.
8. Патент на полезную модель №55684, Украина. Премикс для откорма мясного скота в зоне Лесостепи пастбищного содержания / В.Г.Кебко [и др.]; ИРГТ НААНУ. – №201005965; 27.12.10, Бюл. №24. – 9 с.
9. Нормы и рационы кормления молодняка крупного рогатого скота мясных пород и типов / А.Т. Цвигун [и др.]. – Каменец-Подольский: Азбука, 2001. – 45 с.
10. Бондарев, В.А. Корма: справоч. книга / В.А. Бондарев; под. ред. М.А. Смурыгина. – М.: Колос, 1977. – С. 92–94.

ВЛИЯНИЕ ЛАКТОАМИЛОВОРИНА НА СОСТОЯНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК

В.Н. НИКУЛИН, Р.З. МУСТАФИН,
И.В. ЛЕОНЕНКО, О.П. ЛЫСЕНКОВА
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»
г. Оренбург, Российская Федерация, 460795

(Поступила в редакцию 03.02.2012)

Введение. В условиях неблагоприятной экологической обстановки в первую очередь страдает звено иммунитета как человека, так и животных, возникают иммуннодефицитные состояния организма, сопровождающиеся развитием незаразной патологии. Развитие различных заболеваний у хозяйственно ценных видов животных и птиц может негативно повлиять на их биопотенциал. Это может выражаться в снижении продуктивности числа жизнеспособного потомства, увеличении падежа взрослых особей. В сельском хозяйстве подобные изменения могут привести к снижению рентабельности выпускаемой продукции.

Для снижения негативного влияния окружающей среды на организм сельскохозяйственных животных и птиц особую ценность представляют препараты биологического происхождения, которые безвредны для организма. В птицеводстве применяют ветеринарные иммунобиологические препараты – пробиотики, которые улучшают кишечный и микробный баланс [1–3]. Это в свою очередь ведет к повышению устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, повышению сохранности и продуктивности.

Цель работы – изучить влияние пробиотика на физиолого-биохимические показатели крови кур-несушек при промышленной технологии их содержания в условиях антропогенного воздействия.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в экспериментальном цехе ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» Оренбургского района Оренбургской области, на кафедре химии и в межкафедральной комплексной аналитической лаборатории Оренбургского ГАУ. Объектом исследования являлись куры-несушки промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый». Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 2 группы птиц методом групп-аналогов по 100 голов в каждой. Группы формировали из кур-несушек в возрасте 15 недель. Куры содержались в типовых клеточных батареях КБМ-3. Во время проведения опыта соблюдались условия содержания, рекомендуемые НТП-АПК 1.10.05.001 «Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий». Кормление проводили стандартными кормосмесями в соответствии с рекомендованными нормами. Птицы опытной группы получали лактоами-

ловорин, разведенный в воде в дозе 0,3 г/л. В исследованиях использовался пробиотик на основе *Lactobacillus amylovorus* БТ-24/88. Кровь для исследования брали из крыловой вены утром до кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. Определение общего белка в сыворотке крови позволяет судить об уровне белкового обмена и диагностировать некоторые заболевания. Отклонение содержания белка в сыворотке крови от нормы свидетельствует о нарушениях обмена веществ в организме. Концентрация общего белка в сыворотке крови зависит от синтеза и распада двух основных белковых фракций – альбумина и глобулинов.

В начале эксперимента содержание общего белка в сыворотке крови кур-несушек контрольной и опытной групп составляло ($52,75 \pm 0,42$) и ($52,85 \pm 0,38$) г/л соответственно (рис. 1). Через 5 недель после начала эксперимента в обеих группах было отмечено увеличение показателя на 2,18 и 12,39 % в первой и второй группах соответственно. Таким образом, содержание общего белка в сыворотке крови несушек опытной группы в этот период превышало контроль на 19,86 %.

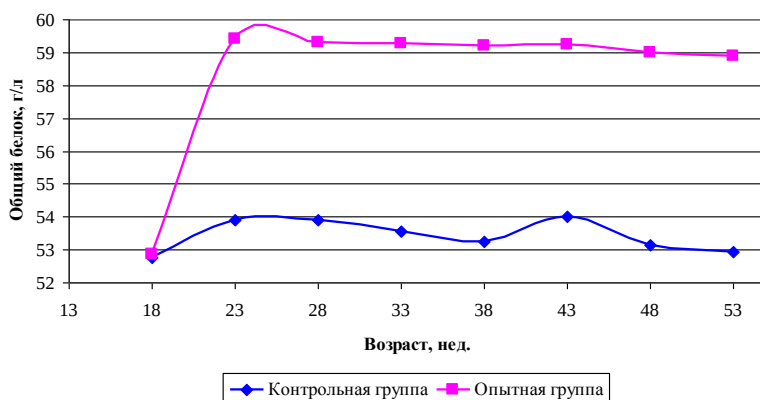


Рис. 1. Содержание общего белка в сыворотке крови кур-несушек

В возрасте 28–38 недель в контрольной группе значительных изменений показателя не отмечалось. В 43 недели он увеличился на 1,39 % и к концу эксперимента незначительно снизился. В опытной группе на протяжении 20 недель наблюдались незначительные изменения показателя, в конце эксперимента было отмечено снижение общего белка в сыворотке крови несушек на 0,84 % по сравнению со значением в 23 недели. При этом у кур опытной группы содержание общего белка в сыворотке крови статистически достоверно превышало контроль на 19,43 % в 28 недель, 19,88 % – в 33 недели, 18,81 % – в 38 недель, 17,11 % – в 43 недели, 19,70 % – в 48 недель, 16,36 % – в конце эксперимента.

Количество глобулинов в сыворотке крови в обеих группах на протяжении всего эксперимента превышало количество альбуминов, что соответствует физиологической норме.

Динамика содержания альбуминов в контрольной и опытной группах была идентичной. В 23 недели отмечено снижение показателя на 1,51 и 8,09 % в первой и второй группах соответственно. В дальнейшем были отмечены незначительные колебания содержания альбуминов в крови кур-несушек обеих групп. Показатель в контрольной группе был выше, чем в опытной на 7,21 % в 23 недели, 7,49 % – в 28 недель, 7,67 % – в 33 недели, 7,76 % – в 38 недель, 7,62 % – в 43 недели, 8,16 % – в 48 недель и 8,15 % – в 53 недели. Все различия были статистически достоверны на протяжении всего эксперимента ($P \leq 0,05$).

В начале эксперимента и в контрольной, и в опытной группах среднее значение показателя составляло 64,14 %. В 23 недели было отмечено увеличение глобулинов в сыворотке крови несушек в контрольной группе на 0,34 %, в опытной – на 2,9 %. В дальнейшем изменения показателя были незначительными. Количество глобулиновых фракций в сыворотке крови кур опытной группы превышало контроль на протяжении всего эксперимента: на 3,97 % – в 23 недели, 4,13 % – в 28 недель, 4,24 % – в 33 недели, 4,28 % – в 38 недель, 4,20 % – в 43 недели, 4,54 % – в 48 недель, 4,53 % – в 53 недели.

Содержание α -глобулинов в сыворотке крови птиц на начало эксперимента в среднем составляло 17,81 % (рис. 2). в обеих группах ($P \leq 0,05$).

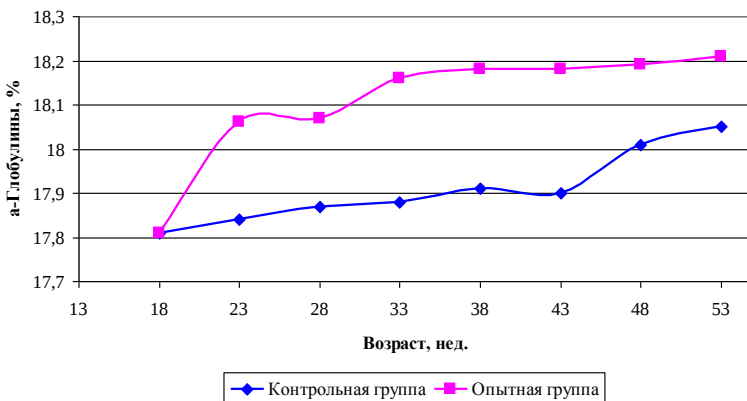


Рис. 2. Содержание α -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек

Далее наблюдалась тенденция к увеличению показателя. В опытной группе отмечалось повышение содержания α -глобулинов в сыворотке крови кур на 1,40 % через пять недель, в дальнейшем изменения

были менее значимыми. Содержание α -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек опытной группы было выше, чем в контрольной на протяжении всего эксперимента. Все различия были статистически достоверные и составили 0,89–1,58 % в различные периоды.

Содержание β -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек контрольной группы на протяжении всего эксперимента находилось в пределах $(14,05 \pm 0,10) - (14,19 \pm 0,11) \%$ (рис. 3).

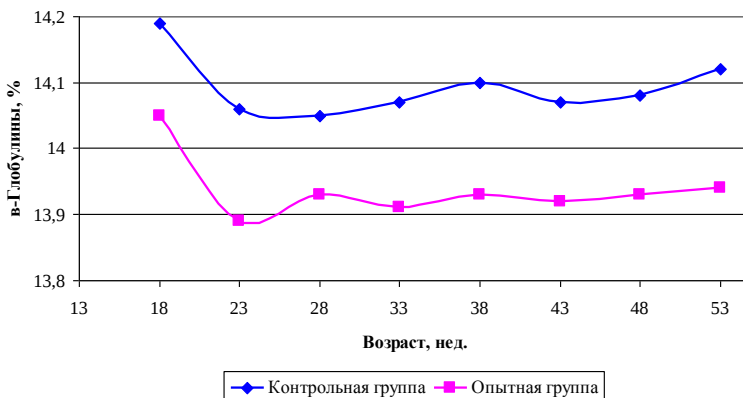


Рис. 3. Содержание β -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек

В опытной группе через 5 недель после начала эксперимента было отмечено снижение количества β -глобулинов в сыворотке крови на 1,14 %, в возрасте 28 недель показатель повысился на 0,29 % и в дальнейшем его изменения были незначительными.

Содержание β -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек контрольной группы было выше, чем в опытной. При этом в возрасте 28 и 38 недель различия были статистически недостоверными; в 23 недели превышение составило 1,24 %, в 33 недели – 1,15, в 43 недели – 1,05, в 48 недель – 1,05, в 53 недели – 1,29 %.

На протяжении всего эксперимента содержание γ -глобулинов в сыворотке крови птиц опытной группы было значительно выше, чем в контрольной (рис. 4).

Так, через 5 недель после начала эксперимента разница достигла 7,71 %, в возрасте 28 недель показатель в опытной группе превышал контроль на 7,90 %. В 33 недели, несмотря на снижение содержания γ -глобулинов в сыворотке крови птиц опытной группы, разница с контролем составила 8,05 %, в 38 недель – 8,20 %. В 43 недели было отмечено увеличение показателя в контрольной группе на 0,31 %, в то время как в опытной группе значительных изменений не наблюдалось, поэтому разница между группами сократилась до 7,91 %.

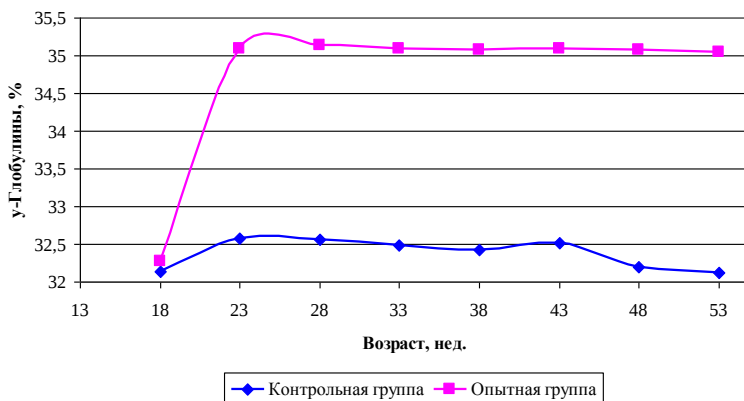


Рис. 4. Содержание γ -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек

В конце эксперимента содержание γ -глобулинов в сыворотке крови птиц опытной группы превышало контроль на 8,95 и 9,12 % в 48 и 53 недели соответственно. Статистически достоверные различия ($P \leq 0,05$) были зафиксированы на всех стадиях эксперимента.

Исследование морфологических показателей крови является одним из важнейших диагностических методов, отражающих реакцию кроветворных органов на воздействие внешних факторов.

Результаты исследований крови кур-несушек показали, что морфологические показатели находятся в пределах физиологической нормы, однако в опытной и контрольной группах они различались.

В начале эксперимента содержание гемоглобина в крови кур-несушек контрольной и опытной групп статистически не различалось. К 23 неделям среднее значение показателя увеличилось в контрольной группе на 2,39 г/л, в опытной – на 13,62 г/л. У кур-несушек контрольной группы содержание гемоглобина на протяжении всего эксперимента изменялось не равномерно: увеличение в возрасте 28, 38 и 43 недель по сравнению с предыдущими показателями, уменьшение – 33, 48 и 53 недели. В опытной группе содержание гемоглобина в крови несушек в 28 недель увеличилось на 2,59 % по сравнению с предыдущим значением. Через 5 недель было отмечено снижение показателя на 0,3 г/л. В последующие 10 недель наблюдалась тенденция повышения содержания гемоглобина в крови кур. В конце эксперимента показатель снизился незначительно. На протяжении всего эксперимента содержание гемоглобина в крови птиц опытной группы было достоверно выше ($P \leq 0,05$), чем в контрольной.

Содержание эритроцитов в крови кур-несушек через 5 недель после начала эксперимента увеличилось и в контрольной, и в опытной группе на 13,69 и 28,57 % соответственно. До 33-ей недели содержание эритроцитов в крови птицы контрольной группы изменялось незначи-

тельно, в возрасте 38 недель было отмечено снижение показателя на 2,67 %. В последующем наблюдалась такая динамика: увеличение на 3,35 % в 43 недели, снижение на 2,95 и 5,17 % в 48 и 53 недели соответственно. В опытной группе до 43-ей недели показатель изменялся незначительно. В 43 недели отмечено увеличение количества эритроцитов в крови кур-несушек на 1,85 %. К концу эксперимента наблюдалось снижение показателя на 1,84 % по сравнению со значением в 48 недель. На протяжении всего эксперимента количество эритроцитов в крови несушек опытной группы было статистически выше, чем в контрольной. Различия достигали 19,87 % ($P \leq 0,05$).

Увеличение содержания гемоглобина и эритроцитов может свидетельствовать о стимуляции эритропоэза.

При анализе данных по содержанию лейкоцитов в крови кур-несушек было установлено, что в контрольной группе данный показатель увеличился на 2,86 % через 5 недель после начала эксперимента и в течение 25 недель изменялся незначительно. В возрасте 53 недель количество лейкоцитов в крови кур контрольной группы увеличилось на 1,84 % по сравнению со значением в 48 недель и на 7,29 % – по отношению к началу эксперимента. В опытной группе через 5 недель после начала эксперимента наблюдалось незначительное увеличение показателя – на $0,32 \times 10^9/\text{л}$. В возрасте 28 недель у несушек опытной группы отмечалось снижение количества лейкоцитов в крови на 1,75 %. В дальнейшем значительных изменений показателя не было отмечено. На протяжении всего эксперимента данный показатель был выше в контрольной группе на 1,48–7,62 % ($P \leq 0,05$).

Снижение количества лейкоцитов в крови кур-несушек опытной группы может указывать на мобилизацию защитных процессов в организме птиц.

Повышение содержания гемоглобина, эритроцитов в крови, общего белка и его фракций в сыворотке крови, показателей неспецифической резистентности у кур-несушек опытной группы можно объяснить увеличением нормальной микрофлоры кишечника на фоне применения пробиотика лактоамиловорина.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований дают основание полагать, что улучшение кишечного микробиоценоза за счет применения пробиотика лактоамиловорина в относительно неблагоприятных условиях содержания кур-несушек обеспечивает нормализацию метаболических процессов, о чем свидетельствует состояние физиолого-биохимических показателей крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко, В.В. Применение лактоамиловорина и препаратов йода для повышения неспецифической резистентности организма кур-несушек / В.В. Герасименко, В.Н. Никулин, О.Ю. Ширяева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – №1 (13). – С. 137–140.

2. Тараканов, Б.В. Пробиотики в животноводстве: достижения и перспективы /

Б.В. Тараканов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы IV Междунар. конф. – Боровск, 2006. – С. 335–336.

3. Ширяева, О.Ю. Влияние совместного применения лактоамиловорина и препаратов йода на некоторые показатели неспецифической резистентности организма кур-несушек / О.Ю. Ширяева // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Аграрная наука и образование в реализации национального проекта „Развитие АПК“, Ульяновск, 22–24 ноября 2006 г. – Ч. 1. – Ульяновск: ГСХА, 2006. – С. 255–258.

УДК 636.085.52

ВКЛЮЧЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА В РАЦИОНЫ ДОЙНЫХ КОРОВ

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

(Поступила в редакцию 13.02.2012)

Введение. Важным источником различных питательных веществ для сельскохозяйственных животных являются вторичные ресурсы перерабатывающих отраслей промышленности: свекловичный жом, меласса, барда, пивная дробина, картофельная мезга, кератиновые отходы. По оценкам ученых их общая питательность в Республике Беларусь составляет около 400 тыс. тонн кормовых единиц [1,7–9].

В настоящее время в пищевой промышленности широко используется крахмал, производимый из зерна кукурузы. Однако побочные продукты данного производства, к сожалению, еще не нашли широкого применения в животноводстве, а технология использования этих отходов нуждается в существенном улучшении.

В то же время побочные продукты производства кукурузного крахмала при правильном подходе являются источниками многих незаменимых аминокислот, жира, минеральных веществ, витаминов. При научно обоснованном подходе к использованию побочных продуктов производства кукурузного крахмала, возможно, с их помощью успешное балансирование рационов сельскохозяйственных животных и птицы в соответствии с нормами кормления [4–6].

Сырой кукурузный корм является смесью побочных продуктов кукурузного производства и предназначается для использования в качестве компонента кормовых рационов животных. В соответствии с техническими требованиями сырые корма в своем составе состоят из крупной и мелкой мезги, зародыша. Каждый из составляющих компонентов сырого корма имеет высокую питательную ценность. Мезга состоит из плодовой оболочки – слоя прочных плотно уплотненных клеток, клеток тонкой полупрозрачной мембраны или семенной оболочки и клетчатки. В состав мезги входят (в % к сухому веществу): крахмал – до 45 %, белок – до 18, жир – до 7, клетчатка – до 55 %. Общая питательность 100 кг сухой мезги составляет 113,5 к. ед. [3].

Зерно кукурузы имеет очень большой зародыш. Масса его составляет от 8 до 15,5 % от массы зерна, в то время как масса зародыша пшеницы – от 2,5 до 4,2 %. Средний химический состав зародыша: крахмал – 8,5 %, сахар – 10,8, белок – 18,8, жир – 34,5 %. В зародыше содержание жира настолько велико, что он может служить сырьем для получения ценного пищевого кукурузного масла, в нем содержится довольно много клетчатки – 5,0–6,0 % и пентозанов – до 4,5 %. Содержание зародыша в зерне кукурузы составляет 10–12 % к СВ зерна кукурузы.

Минеральные вещества, которыми богаты все компоненты корма, в своем составе имеют соли кальция, натрия, калия, магния, железо. Эти элементы больше всего сосредоточены в зародыше и оболочке зерна кукурузы, которые при производстве крахмала переходят в сырой корм.

Глютенная суспензия (глютен) – это белок кукурузы, которого содержится до 14 % в сухих веществах кукурузы. Глютен – это побочный продукт при производстве крахмала, в процессе мокрого способа переработки кукурузного зерна.

Зерно перед производством очищают от посторонних примесей. Для уменьшения прочности зерна и удаления большей части водорастворимых соединений его замачивают.

На следующем этапе обработки зерна происходит дробление при помощи дисковых дробилок в две ступени. После каждого дробления происходит обработка смеси на гидроциклонах с целью выделения зародыша, который затем используется для получения кукурузного масла. Кашеобразная смесь после отделения зародыша поступает на тонкое дробление при помощи жерновов или ударных мельниц. В результате этой операции связанный крахмал максимально высвобождается. На дуговых ситах измельченную кашу отделяют от свободного крахмала и направляют на следующую технологическую операцию – рафинирование.

В результате рафинирования в крахмальном молоке остаются частицы нерастворимого белка глютена, связанные с мелкими зернами крахмала. Для разделения крахмала и глютена используют центробежные сепараторы: обработку проводят в четыре ступени. Затем крахмал промывают 1–2 раза путем разведения теплой водой и обезвоживания в вакуум-фильтрах. Полученный сырой крахмал направляют на высушивание или на переработку в один из крахмалопродуктов. Отделенный глютен концентрируют на сепараторах в две ступени, высушивают, используют в производстве сухих кормов.

Состав белка кукурузы следующий: альбумин, глобулин, глютелин, также содержатся почти все аминокислоты: аргинин, гистидин, лизин, тирозин, фенилаланин, лейцин, валин, глутаминовая кислота, аланин, пролин и др. Судя по содержанию и разнообразию белка и аминокислот, глютен является одним из ценнейших компонентов.

Глютен – один из самых богатых белковых продуктов. В кукурузном глютене содержится примерно 60 % сырого протеина. Протеин

кукурузного глютена отличается высоким содержанием наиболее важных аминокислот для сельскохозяйственных животных и птицы – метионина и цистина. По обменной энергии кукурузный глютен стоит на втором месте после животных жиров. Кукурузный глютен обладает широким комплексом микроэлементов, жиро-и водорастворимых витаминов E, B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆ [2].

В опытах Всероссийского НИИ свиноводства изучали возможность частичной или полной замены кормовой базы на корма кукурузо-перерабатывающего производства для молодняка свиней. В комбикорма для молодняка вместо мясокостной муки и 50 % сухого обрат ввели 5 % глютеносодержащего корма, а в комбикормах для поросят отъемышей глютеносодержащая суспензия и сырой кукурузный корм полностью заменял обрат и мясокостную муку. Установлено, что при частичной или полной замене кормов животного происхождения на сырой кукурузный корм и глютеносодержащую суспензию они по своему продуктивному действию не уступали контрольным комбикормам.

Сырой кукурузный корм и глютеносодержащая суспензия, как высокобелковый корм, могут использоваться для вскармливания молочных коров, при этом повышается молочная продуктивность на 9,8–12,1 % и молочный белок – на 6,9–8,9 %.

К достоинствам сырого кукурузного корма и глютеносодержащей суспензии следует отнести их высокую усвояемость организмом животного и содержание в нем белка, линолевой кислоты и природного красителя-ксантофилла, который влияет на размер яиц и выводимость цыплят (линолевая кислота) и интенсивную желтую окраску тушки бройлера и яичного желтка (ксантофилл). Это делает сырой кукурузный корм незаменимым в кормлении племенной птицы. Лимит ввода сырого кукурузного корма и глютеносодержащей суспензии в рацион птиц определен в пределах 20 %.

В связи с этим проведение производственных испытаний по использованию побочных продуктов производства кукурузного крахмала в рационах сельскохозяйственных животных является актуальной задачей, решение которой позволит значительно укрепить кормовую базу в хозяйствах республики.

Цель работы – изучить эффективность использования побочных продуктов производства кукурузного крахмала в рационах дойных коров.

Материал и методика исследований. Испытания сырого и сухого кукурузного корма были проведены на дойных коровах в ГУСП «Племзавод Закозельский» Дрогичинского района Брестской области. Для эксперимента было отобрано 400 коров черно-пестрой породы по 200 голов для каждого опыта. Животные были распределены на две группы по 100 голов в каждой. Испытания проводились по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество животных, гол.	Особенности кормления
1-й опыт		
Контрольная	100	Основной рацион (ОР)
Опытная	100	Основной рацион (ОР)+сырой кукурузный корм
2-й опыт		
Контрольная	100	Основной рацион (ОР)
Опытная	100	Основной рацион (ОР)+сухой кукурузный корм

Длительность первого и второго опытов составила 60 дней. Коровы контрольной группы получали основной рацион, используемый в хозяйстве, в состав которого входили сенаж, силос, сено и концентрированные корма. В первом опыте у коров опытной группы в рационе часть концентратов была заменена сырым кукурузным кормом, во втором опыте – сухим кукурузным кормом.

Во время проведения производственной проверки изучались следующие показатели:

- поедаемость кормов – по данным учета расхода кормов;
- динамика молочной продуктивности коров – путем контрольных доек один раз в месяц;
- качество молока коров (по СТБ 1598–2006);
- экономические показатели производства молока.

Зоотехнический анализ кормов проведен на кафедре кормления сельскохозяйственных животных и НИЛ УО «ГГАУ» по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований были определены химический состав и питательная ценность сырого и сухого кукурузного корма. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав и питательность сырого и сухого кукурузного корма

Показатели	Кукурузный корм			
	сырой		сухой	
	НК*	СВ**	НК	СВ
Влажность, %	63,2	–	6,8	–
Сухое вещество, %	36,8	100	93,2	100
Сырой протеин, %	4,6	12,5	13,59	14,58
Сырой жир, %	7,0	19,02	13,39	14,37
Сырая клетчатка, %	3,6	9,78	9,25	9,92
БЭВ, %	18,94	51,47	51,18	54,91
Сырая зола, %	2,66	7,23	5,80	6,22
В 1 кг содержится				
Кормовых единиц	0,55	1,49	1,32	1,42
Переваримого протеина, г	34,4	92,5	100,5	107,8
Кальция, г	1,3	3,5	2,6	2,8
Фосфора, г	2,8	7,6	7,1	7,6

*НК – натуральный корм; **СВ – сухое вещество.

Анализ данных табл. 2 позволяет сделать заключение, что побочные продукты производства кукурузного крахмала обладают высокой кормовой ценностью. Содержание сырого протеина в пересчете на сухое вещество в сухом и сыром кукурузных кормах составило 145,8 и 125,0 г/кг.

Наибольшим содержанием сырого жира характеризуется сырой кукурузный корм – 190,2 г/кг, а в сухом – на 46,5 г/кг меньше. Уровень сырой клетчатки в изучаемых кормах, по результатам лабораторного анализа, находился в пределах 99,2–97,8 г/кг сухого вещества. Самым высоким он оказался в сухом кукурузном корме.

Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества корма было практически одинаковым и составило 1,42–1,49. Корма различались по содержанию переваримого протеина. В сухом кукурузном корме содержалось 107,8 г переваримого протеина, что на 15,3 г выше, чем в сыром корме в расчете на 1 кг сухого вещества.

Одним из основных критериев, позволяющих определить сбалансированность и полноценность кормления коров, является их молочная продуктивность. В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние сырого кукурузного корма на продуктивность коров (табл. 3).

Таблица 3. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	17,9±0,43	19,0±0,56
% к контролю	100,0	106,1
Валовой удой, кг	1074±23,8	1140±31,5
Содержание жира, %	3,79±0,03	3,78±0,02
Содержание белка, %	3,30±0,07	3,30±0,05
Количество молочного жира, кг	40,7±0,88	43,1±1,05
% к контролю	100,0	105,9

Анализ данных табл. 3 показал, что наивысшую продуктивность за весь период эксперимента (60 дней) имели животные опытной группы, среднесуточный удой которых был выше на 1,1 кг, или на 6,1 %. Включение в состав рациона дойных коров сырого кукурузного корма практически не повлияло на содержание жира в молоке. Содержание белка на протяжении эксперимента было одинаковым и составило 3,30 %.

Валовой надой молока за период опыта был выше у коров опытной группы на 66,0 кг, или на 6,1 %. Вследствие того, что по обильности молока коровы опытной группы превосходили животных контрольной, от них было получено на 2,4 кг, или на 5,9 %, больше молочного жира. Следовательно, включение в состав рационов сырого кукурузного корма оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров.

Использование сырого кукурузного корма позволило не только повысить продуктивность, но и снизить затраты корма на 1 кг молока на

0,02 к. ед., или на 2,2 %, и переваримого протеина на 13 г, или на 11,9 %. Скармливание сырого кукурузного корма животным опытной группы позволило уменьшить расход концентратов на 1 кг молока. Так, коровы опытной группы на 1 кг молока расходовали 263 г концентратов, что на 32,7 % ниже по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Таким образом, включение данного корма в состав рациона обеспечивает повышение молочной продуктивности, снижение затрат кормов и концентратов на единицу продукции.

На основании проведенных исследований гематологических показателей установлено, что все они находились в пределах физиологической нормы как в начале эксперимента, так и в конце. Однако следует отметить небольшие межгрупповые различия в конце опыта в крови коров опытных групп, получавших сырой кукурузный корм: было выше содержание гемоглобина на 6,7 %, эритроцитов – на 5,7, общего белка – на 4,5, кальция – на 3,4, а фосфора – ниже на 1,8 %. Исследования гематологических показателей крови свидетельствуют о лучшем использовании питательных веществ рациона коровами опытной группы и более эффективной трансформации в продукцию.

Одним из путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является улучшение полноценности кормления. Включение в состав рациона кормления животных высококачественных кормов, в частности сырого кукурузного корма, оказывает положительное влияние на молочную продуктивность и экономические показатели развития отрасли. Данные об экономической эффективности использования сырого кукурузного корма представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность использования сырого кукурузного корма

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Надоено молока базисной жирности на корову за опыт, кг	1130,6	1197,0
Получено дополнительно молока от коровы опытной группы, кг	–	66,4
Стоимость израсходованных за период опыта кормов, тыс.руб/гол.	408,3	339,3
Себестоимость молока, полученного за опыт от коровы, тыс. руб.	628,1	522,0
Стоимость 1 т сырого кукурузного корма, руб.	–	10000
Стоимость полученной продукции от 1 головы, тыс. руб.	819,7	867,8
Получено прибыли на корову за период опыта, тыс. руб.	191,6	345,8
Дополнительная прибыль на корову за период опыта, тыс. руб.	–	154,2
Дополнительная прибыль на 1 кг молока, руб.	–	128,8
Предполагаемая дополнительная прибыль за 1 год в расчете на 100 коров, млн. руб.	–	93,8

Из данных табл. 4 видно, что использование сырого кукурузного корма привело к снижению стоимости рационов в опытной группе на 16,9 %. Это положительно отразилось на себестоимости молока, которая в опытной группе была ниже на 106,1 тыс. рублей, чем в контроле. Снижение себестоимости производства молока благоприятно отразилось на увеличении прибыли от коров опытной группы, которая составила в расчете на 1 голову 345,8 тыс. рублей за период опыта. Дополнительная прибыль на 1 кг молока при использовании в рационах дойных коров сырого кукурузного корма составила 128,8 руб. Предполагаемая прибыль за 365 дней в расчете на 100 коров составляет 93,8 млн. рублей.

О влиянии сухого кукурузного корма на молочную продуктивность коров можно судить по данным табл. 5.

Таблица 5. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	21,1±0,51	21,8±0,56
% к контролю	100,0	103,3
Валовой удой, кг	1266±29,4	1308±28,7
Содержание жира, %	3,76±0,05	3,80±0,07
Содержание белка, %	3,30±0,11	3,30±0,09
Количество молочного жира, кг	47,6±0,77	49,7±0,95
% к контролю	100,0	104,4

Было установлено, что среднесуточные удои оказались выше у коров, получавших сухой кукурузный корм взамен рапсового жмыха, на 0,7 кг, или на 3,3 %. Данный корм оказал позитивное влияние на содержание жира. Жирность молока была выше на 0,04 %. В результате более высокой обильномолочности и жирномолочности выход молочного жира был выше у опытных коров на 2,1 кг, или на 4,4 %. За 60 дней опыта от каждой коровы опытной группы было получено на 42 кг молока больше.

Таким образом, использование в рационах коров сухого кукурузного корма оказывает положительное влияние на молочную продуктивность и качество молока коров.

Использование сухого кукурузного корма позволило не только повысить продуктивность коров, но и снизить затраты переваримого протеина на 8,2 г, или на 7,8 %, в расчете на 1 кг молока. Скармливание кукурузного корма коровам второй группы позволило уменьшить расход концентратов на 1 кг молока. Так, коровы опытной группы на 1 кг молока расходовали 344 г концентратов, что на 14,6 % ниже по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таким образом, использование сухого кукурузного корма способствует снижению затрат переваримого протеина и концентратов на производство молока. Включение данного корма в состав рациона высокопродуктивных дойных коров обеспечивает повышение молочной

продуктивности, снижение затрат переваримого протеина и концентратов на единицу продукции. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования сухого кукурузного корма в рационах дойных коров.

Использование любого препарата, кормового средства, технологического приема в животноводстве не возможно без расчета его экономической эффективности. Данные об экономической эффективности использования сухого кукурузного корма представлены в табл. 6.

Таблица 6. Экономическая эффективность использования сухого кукурузного корма

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Надоеено молока базисной жирности на корову за опыт, кг	1322,2	1380,7
Получено дополнительно молока от коровы опытной группы, кг	–	58,5
Стоимость израсходованных за период опыта кормов, тыс.руб/гол.	495,3	489,3
Затраты корма на 1 кг молока, кг к. ед.	0,89	0,93
Себестоимость молока, полученного за опыт от коровы, тыс. руб.	762,0	747,4
Стоимость 1 т сухого кукурузного корма, руб.	–	200000
Стоимость полученной продукции от 1 головы, тыс. руб.	958,6	1000,1
Получено прибыли на корову за период опыта, тыс. руб.	196,6	252,7
Дополнительная прибыль на корову за период опыта, тыс. руб.	–	56,1
Дополнительная прибыль на 1 кг молока, руб.	–	40,6
Предполагаемая дополнительная прибыль за 1 год в расчете на 100 коров, млн. руб.	–	34,1

Из данных табл. 6 видно, что за 60 дней опыта от коров опытной группы было получено молока базисной жирности на 58,5 кг, или на 4,4 %, больше по сравнению с контролем. Использование сухого кукурузного корма способствовало снижению стоимости рациона коров опытной группы на 1,2 %. Кроме того, более низкая стоимость рационов коров, получавших сухой кукурузный корм, и высокая продуктивность способствовали снижению себестоимости молока. Это благоприятно отразилось на увеличении прибыли от коров опытной группы, которая составила в расчете на 1 голову 56,1 тыс. рублей за период опыта. Предполагаемая прибыль от использования сухого кукурузного корма за 365 дней в расчете на 100 коров составляет 34,1 млн. рублей.

Из вышеуказанного следует, что скормливание сухого кукурузного корма в рационах высокопродуктивных лактирующих коров повышает их продуктивность, снижает ее себестоимость и оказывает положительное влияние на эффективность отрасли.

Заключение. Включение сырого кукурузного корма в состав рациона обеспечивает повышение молочной продуктивности, способствует улучшению качества молока при снижении затрат кормов и концентратов на единицу продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комбикорма и кормовые добавки: справоч. пособие / В.А. Шаршунов [и др.]. М.: Экоперспектива, 2002. – С. 55–56.
2. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие /под ред. В.К. Пестиса [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
3. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Н.Г. Макарец. – Калуга: Изд-во научной литературы Н.Ф. Бачкаревой, 2007. – 608 с.
4. Рукшан, Л.В. Сушка вторичных продуктов крахмало-паточного производства / Л.В. Рукшан // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2009. – С. 491.
5. Рукшан, Л.В. Качество побочных продуктов предприятий, перерабатывающих растительное сырье /Л.В. Рукшан, А.А. Ветошкина // Энергосберегающие технологии и технологические средства в сельскохозяйственном производстве: докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2008. – С. 218–224.
6. Изменение качества картофельной мякоти и клеточного сока / Л.В. Рукшан [и др.] // Экология и безопасность техносферы: тез. докл. Всерос. науч.- техн. конф. – Орел, 2008. – С. 182–183.
7. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство: Современные технологии / Н.С. Яковчик. – Барановичи: РУП «Барановичская укрупненная типография», 2004. – 278 с.
8. Яковчик, Н.С. Энергетические аспекты повышения производства кормов на базе интенсивных технологий / Н.С. Яковчик // Весці ААН Беларусі. – 1988. – № 4. – С. 72–76.
9. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н.А. Яцко [и др.]. – Минск: БИТ «Хата», 2000. – 252 с.

УДК 619:615.9:616.992.28:636.5

КОМПЛЕКСНЫЙ СОРБЕНТ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КУР И ЦЫПЛЯТ

А.А. СЕХИН, В.Н. СУРМАЧ, В.Ф. КОВАЛЕВСКИЙ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230028

(Поступила в редакцию 20.02.2012)

Введение. Одним из основных путей реализации продуктивного потенциала животных и птицы являются 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 может изначально содержать сразу несколько загрязнителей

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 [2, 3, 7].

Загрязненные микотоксинами корма вызывают у животных и птицы заболевания с разной степенью остроты течения – микотоксикозы. Наиболее опасными микотоксинами являются: афлатоксины, цитринины, охратоксины, трихоцетины, зеараленоны, фумонизины [5, 6].

Для обеззараживания микотоксинов применялись и применяются различные способы: физические, химические, биологические (тепловые, ультрафиолетовое и гамма-излучения, озонирование, обработка аммиаком, концентрированными щелочами, кислотами, перекисью водорода и т.п.). Основным недостатком этих методов является неполное обезвреживание, и, кроме того, применение их приводит к повреждению продукта [1, 4].

Британская фирма Kiotechagil предлагает на рынке новый препарат «Ньютокс», представляющий собой комплекс четырех активных составляющих – гидротированный алюмосиликат, очищенные клеточные оболочки дрожжей, кизельгур и пропионат кальция.

Каждый из компонентов препарата выполняет свою специфическую функцию, что в комплексе позволяет получить эффект дополняющего действия и в конечном итоге создать высокоэффективный сорбент микотоксинов, работающий даже при относительно небольших дозировках.

Гидратированные алюмосиликаты (каолин), входящие в состав препарата, направлены на связывание полярных микотоксинов, таких как афлатоксины, охратоксины и фумонизины. Минимизирование воздействия этих токсинов может предотвратить поражение печени и почек.

Второй компонент – очищенные стенки дрожжевых клеток первичного роста. Его получают из культуры *saccharomyces cerevisiae*. Главными и действующими веществами компонента являются маннаны и глюканы. Они обладают способностью к прямому связыванию микотоксинов, а -глюканы, кроме того, являются стимуляторами иммунной системы. Данный компонент эффективен против неполярных микотоксинов, которые преимущественно образуются при росте грибов из рода *Fusarium*.

Третий компонент – кизельгур – представляет собой очищенные ископаемые диатомовые водоросли. Доказано, что он способствует связыванию токсинов и дополняет действие гидратированных силикатов, а также повышает технологические свойства всего препарата, способствующие его лучшей сыпучести.

Пропионат кальция – является хорошо проверенным противогрибковым средством. Вводится в препарат в виде сухой соли. Попадая на увлажненные участки корма, вызванные конденсацией или засорением грибным мицелием, происходит гидролиз вещества с образованием свободной пропионовой кислоты, которая является мощным ингибитором грибковой плесени, что предотвращает образование новых порций микотоксинов.

Цель работы – оценить эффективность применения комплексного сорбента микотоксинов «Ньютокс» в составе комбикормов для кур-несушек и цыплят-бройлеров.

Задачи исследований:

- изучить влияние кормовой добавки «Ньютокс» на яйценоскость кур-несушек, затраты корма, показатели качества яиц и состояние здоровья птицы;
- изучить влияние кормового препарата «Ньютокс» на рост цыплят-бройлеров, состояние обмена веществ и сохранность поголовья;
- дать экономическую оценку эффективности применения кормовой добавки «Ньютокс» при кормлении кур-несушек и при выращивании цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт по оценке влияния комбикормов на продуктивность кур-несушек с включением в их состав сорбента микотоксинов «Ньютокс» был проведен в июле-августе 2011 г. в условиях ОАО «Берестовицкая птицефабрика» Берестовицкого района Гродненской области.

Для формирования подопытных групп были использованы куры кросса «Хайсекс белый» 280-дневного возраста, которых по принципу аналогов разделили на две группы по 200 голов в каждой.

Куры контрольной потребляли полнорационный комбикорм (ПК-1-14 и ПК-1-15), а куры опытной группы получали тот же комбикорм, но обогащенный кормовой добавкой «Ньютокс». Сорбент «Ньютокс» вводили в комбикорма для опытной группы кур в дозе 1 кг на 1 т.

Условия содержания кур-несушек, световой и температурно-влажностный режим, а также кормление были аналогичными и соответствовали нормативным требованиям. Птица содержалась в помещении птичника в многоярусных клетках. Кормление и поение осуществлялось из автоматических кормушек и поилок.

Научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах мясных кроссов был проведен тоже в 2011 г. в условиях Скидельской бройлерной птицефабрики Гродненского района.

Формирование контрольной и опытной групп осуществлялось суточными цыплятами кросса «Кобб 500» по принципу сбалансированных групп-аналогов с учетом их живой массы.

Цыплят контрольной группы кормили полнорационными комбикормами (ПК-5 и ПК-6), а цыплятам опытной группы скармливали те

же комбикорма, но обогащенные кормовой добавкой «Ньютокс» в дозе 1,0 кг на 1 т. Норма ввода препарата рекомендована производителем.

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.

На протяжении экспериментов были проведены следующие контрольные измерения:

- химический состав кормов – по схеме общего зооанализа;
- поедаемость кормов – путем ежедневного учета заданных кормов и их остатков;
- состояние здоровья подопытных животных и птицы – путем ежедневного визуального наблюдения и морфо-биохимического анализа крови.

В цельной крови определяли:

- количество гемоглобина гемоглобинцианидным способом;
- количество эритроцитов и лейкоцитов с помощью гематологического анализатора Medonic CA-620 (Швеция).

В сыворотке крови определяли:

- щелочной резерв – по Неводову;
- общий белок – биуретовым методом;
- белковые фракции – методом пластинчатого электрофореза в дифференциальном полиакриламидном геле (С.Ф. Алешко, Г.А. Савенок, 1975);
- лизоцимную активность – по О.В. Бухарину (1971) с применением суточной культуры *Micrococcus Lysodeicticus*;
- бактерицидную активность сыворотки крови – по методике О.Е. Смирновой и Т.А. Кузьминой с суточной культурой *E. coli* (штамм К-12);
- кальций – колориметрическим методом с использованием о-крезол-фталейнкомплексона (о-ФК) с включением в реактив сульфат-8-оксихинолина;
- неорганический фосфор – фотометрически с ванадомолибдатным комплексом.

Все биохимические показатели сыворотки крови молодняка определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D.

Учет яйценоскости, интенсивности яйцекладки вели по группам согласно методическим рекомендациям ВНИТИП (2004). Качество яиц определяли по массе, плотности, толщине скорлупы, структурному составу яиц, по общепринятым методикам.

Динамику живой массы цыплят определяли путем индивидуально взвешивания их утром до кормления в начале в 14, 28-дневном возрасте и в конце исследований и рассчитывали среднесуточные приросты.

Убойные показатели и физико-химические свойства мяса – по результатам контрольного убоя цыплят-бройлеров (по 4 головы из каждой группы).

Для расчета экономической эффективности были определены: оплата корма продукцией, себестоимость производства, прибыль и экономический эффект от применения сорбента «Ньютокс».

Зоотехнический анализ кормов, исследования крови, а также физико-химических свойств мяса проводили в лаборатории УО «ГТАУ».

Весь цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и табличного процессора Excel 2003. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$ (*).

Результаты исследований и их обсуждение. Для кормления кур-несушек контрольной и опытной групп использовались комбикорма ПК-1-14 и ПК1-15, приготовленные в условиях ОАО «Берестовицкая птицефабрика». Комбикорма для кур сбалансированы по широкому числу нормируемых показателей и они в целом по составу и питательности соответствовали существующим требованиям. В 100 г комбикормов рецептов ПК-1-14 и ПК-1-15 соответственно содержалось 1,13 и 1,12 МДж обменной энергии, сырого протеина – 16,68 и 15,99 г.

Содержание микроэлементов (в расчете на 1 т комбикорма) было выше норм по: железу – на 25 г, цинку – на 10 г, меди – на 12, йоду – на 0,8, а по кобальту, наоборот, было ниже на 0,7 г.

В качестве основного рациона цыплят подопытных групп получали стандартные комбикорма ПК-5 и ПК-6 соответственно в возрасте 1–30 и 31–45 дней. В целом комбикорма указанных рецептов как по химическому составу, так и по набору компонентов отвечали нормативным требованиям и соответствовали физиологии молодняка птицы.

В 100 г комбикорма ПК-5 содержалось 1,30 МДж обменной энергии и 23,1 г сырого протеина, в комбикорме ПК-6 соответственно 1,35 и 21.

Энергопротеиновое отношение составляло 563–643 кДж обменной энергии, соотношение аминокислот в расчете на 100 г лизина было 60 и 64 г, метионина + цистина – 20 и триптофана – 23 г.

Комбикорма тестировались на содержание микотоксинов в РУП «Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации» и в ГУ «Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов», результаты которых представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание микотоксинов в комбикормах, мг/кг

Показатели	Марка комбикорма			
	ПК-1-14	ПК1-15	ПК-5	ПК-6
Охратоксин А	0,006	0,007	0,0035	0,0057
Афлотоксин В1	0,016	0,020	<0,002	<0,003
T-2 токсин	0,09	0,082	<0,05	<0,07
ДОН	0,910	0,880	0,687	0,870
Зеараленон	0,078	0,085	0,095	0,071

Так, в комбикормах для цыплят-бройлеров меньше содержалось микотоксинов (охратоксин, афлатоксин В₁ и Т-2 токсин), чем в комбикормах для кур-несушек. По контоминации дезоксиниваленолом и зеараленоном комбикорма разных рецептов практически не различались, и эти показатели находились у верхней границы максимально допустимого уровня. В связи с этим применение комплексной системы для связывания сорбентов в данной ситуации считаем обоснованным.

Как показали исследования, использование препарата «Ньютокс» способствовало активизации яйценоскости кур-несушек (табл. 2).

Таблица 2. Показатели яйценоскости кур и качество яиц

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Валовой сбор яиц, шт.	10241	10626
Яйценоскость на одну несушку, шт.	51,2	53,4
Масса яйца, г	62,01	63,33
Масса скорлупы к массе яйца	10,93	10,94
Масса желтка, г	18,70	19,08
% к массе яйца	30,15	30,13
Масса белка, г	36,53	37,32
% к массе яйца	58,91	58,93
Отношение массы белка к массе желтка	1,95	1,96
Толщина скорлупы, мкм	0,342	0,348
Плотность яйца, г/см	1,078	1,086

Из данных табл. 2 видно, что яйценоскость кур, получавших сорбент «Ньютокс», составила 53,4 яйца, что выше, чем в контроле, на 4,3 %. Следует отметить, что у кур опытной группы и масса яиц была больше на 1,32 г ($P<0,001$) в основном за счет ее съедобной части – белка и желтка (на 1,17 г). Соотношение белка к желтку в яйцах обеих групп было близко к оптимальному (1,9:1 – 2,1:1): в контрольной группе – 1,95, в опытной – 1,96.

Использование препарата «Ньютокс» в комбикормах цыплят-бройлеров способствовало активизации их роста. Взвешивание молодняка показало, что имея одинаковую живую массу в суточном возрасте, цыплята, потреблявшие комбикорма с добавкой препарата «Ньютокс», уже к 14-дневному возрасту опережали по развитию своих сверстников из контрольной группы на 4,6 %, а в 28-дневном возрасте – на 4,5 %. К концу опыта цыплята опытной группы превосходили контрольных аналогов по живой массе на 5,2 % ($P<0,05$). Среднесуточный прирост живой массы бройлеров опытной группы за период эксперимента составил 55,4 г (или выше контроля на 7,2 %), затраты комбикорма на 1 кг прироста – 1,59 кг (что на 4,8 % ниже, чем в контроле).

Физиолого-биохимические показатели крови свидетельствуют о том, что включение препарата «Ньютокс» в состав комбикормов для

кур-несушек в разгар яйцекладки и для цыплят-бройлеров в период выращивания, приводит к увеличению количества гемоглобина, эритроцитов в крови, общего белка и кальция в сыворотке крови (табл. 3).

Таблица 3. **Морфологические и биохимические показатели крови у кур-несушек и цыплят-бройлеров**

Показатели	Куры-несушки		Цыплята-бройлеры	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	87,0±2,4	93,7±2,06	91,20±8,01	94,50±1,03
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,06±0,08	3,24±0,07	3,50±0,14	3,70±0,26
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	28,3±2,4	28,4±2,1	40,81±0,30	38,73±1,30
Общий белок, г/л	78,1±0,9	81,2±1,0	35,20±0,1	36,80±0,25
Альбумины, г/л	36,5±0,9	37,3±1,2	8,80±0,34	11,30±0,37*
Кальций, ммоль/л	4,18±0,05	4,44±0,1	5,25±0,32	5,75±0,41
Фосфор, ммоль/л	1,47±0,07	1,52±0,08	2,03±0,20	2,10±0,23

Из данных табл. 3 видно, что уровень гемоглобина в крови кур и цыплят опытных групп был выше на 6,7 и 3,3 г/л, чем в контроле. Изменения количества гемоглобина и эритроцитов в крови, по-видимому, соответствуют уровню интенсивности обменных процессов.

У кур и цыплят опытных групп отмечено большее содержание общего белка (на 3,1 и 1,6 г/л) и альбуминов (на 0,8 и 2,5 г/л) по сравнению с контролем.

Содержание альбуминов в крови характеризует уровень белкового обмена в организме вообще. Повышение альбуминовой фракции в сывороточных белках напрямую связано с продуктивностью животных. В нашем опыте наибольшее содержание альбуминовой фракции находилось в крови кур и цыплят опытной группы, получавших препарат «Ньютокс».

Для нормального течения физиологических и биохимических процессов в организме имеет значение не только количество кальция и фосфора в крови, но и соблюдение соотношения между ними. Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови у кур подопытных групп существенно не различалось, а соотношение между ними было у опытной птицы 2,92, против 2,84 – у контрольных. У цыплят-бройлеров опытной группы к 45-дневному возрасту содержание кальция на 0,5 ммоль и коэффициент отношения кальция к фосфору на 0,2 были выше, чем у контрольной группы. При нарушении кальциевого обмена резко понижаются общая резистентность организма, иммуногенез, продуктивность.

Скармливание добавки «Ньютокс» в составе комбикормов для цыплят-бройлеров положительно отразилось на переваримости и использовании питательных веществ (табл. 4).

**Таблица 4. Переваримость протеина, жира и использование азота
цыплятами опытной и контрольной групп, %**

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Переваримость: протеина	86,5±1,11	88,4±0,96
жира	73,9±1,21	75,7±1,62
Использование: азота	46,2±1,12	48,3±0,94
кальция	38,8±0,95	37,6±1,10
фосфора	33,8±0,86	34,1±0,92

Как видно из табл. 4, у цыплят опытной группы переваримость протеина комбикормов повысилась на 1,9 %, а жира – на 1,8 %. Использование азота, кальция и фосфора цыплятами, получавшими сорбент, увеличилось соответственно на 2,1; 0,8 и 0,3 %. Однако все установленные различия находились в пределах ошибки средней величины и были недостоверны.

Включение в состав комбикормов сорбента микотоксинов «Ньютокс» отразилось на сохранности цыплят-бройлеров. В опытной группе этот показатель превышал контроль на 6 %. Основная причина гибели цыплят – эмбриональная дистрофия, связанная с недоразвитием организма во время инкубационного периода. По этой причине падеж составил 33,3 и 66,7 % от всего выбывшего молодняка соответственно в контрольной и опытной группах. Другие причины заняли небольшой удельный вес, причем в опытной группе на их долю пришелся наименьший процент – 33,3 %. Обращает на себя внимание и тот факт, что в группе цыплят, потреблявших комбикорм с добавкой «Ньютокс», не было отмечено ни одного случая падежа, связанного с нарушением пищеварения. В то же время в контрольной группе птицы зафиксировали три случая гибели цыплят по причине энтерита, вызванного колибактериозом, и 10 % всего поголовья этой группы переболело этим заболеванием.

По окончании опыта была рассчитана экономическая эффективность использования комплексного сорбента микотоксинов «Ньютокс» в составе комбикормов ПК-5 и ПК-6 для цыплят-бройлеров. Результаты этих расчетов приведены в табл. 5.

Согласно данным табл. 5, цыплята опытной группы потребили за опыт на 6,6 % больше кормов, так как в указанной группе сохранилось больше молодняка. В то же время более высокая сохранность и интенсивность роста цыплят опытной группы позволила получить от них на 12,4 % больше продукции.

Кроме того, увеличилась прибыль от реализации продукции, что способствовало получению дополнительной прибыли 1280,4 тыс. рублей в расчете на 1000 голов молодняка.

Таблица 5. Показатели экономической эффективности использования препарата «Ньютокс» в составе комбикормов для цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Выращено цыплят за опыт, гол.	91	97
Получено прироста всего, кг	211,9	237,7
Затрачено комбикорма всего за опыт, кг	354,9	378,3
Стоимость 1 т комбикорма, тыс. руб.	3000	3000
Дополнительные затраты за опыт, тыс. руб.	–	19,97
Стоимость израсходованных кормов, тыс. руб.	1064,7	1154,9
Общие затраты на выращивание, тыс. руб.	2129,4	2309,7
Реализационная цена 1 кг прироста, тыс. руб.	11,8	11,8
Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	2500,4	2804,9
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	10,05	9,73
Получено прибыли от реализации, тыс. руб.	371,0	495,2
Дополнительная прибыль в расчете на 1000 голов, тыс. руб.	–	1280,4

При этом рентабельность производства повысилась на 4,0 %. При обогащении комбикорма добавкой «Ньютокс» на каждый затраченный рубль можно получить 6,2 рубля дополнительной прибыли.

Заключение. Таким образом, при скормливания сорбента микотоксинов «Ньютокс» в комбикормах в концентрации 0,1 % для кур-несушек кросса «Хайсекс белый» и цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» повышаются продуктивность и сохранность поголовья, увеличивается использование питательных веществ комбикормов и снижается себестоимость продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гогин, А. Микотоксины: эффективный контроль – эффективное производство / А. Гогин // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 68–69.
2. Иванов, А. Токсаут – эффективный способ борьбы с микотоксинами / А. Иванов // Птицеводство. – 2005. – № 11. – С. 40.
3. Лопез, И. Комплексные адсорбенты микотоксинов – эффективная защита / И. Лопез // Комбикорма. – 2009. – № 1. – С. 93.
4. Осулливан, Д. Микотоксины – бесшумная опасность / Д. Осулливан // Комбикорма. – 2005. – № 5. – С. 54–56.
5. Райхенбах, А. Микотоксины в комбикормовом производстве / А. Райхенбах // Комбикорма. – 2004. – № 7. – С. 37.
6. Родригс, И. Решение проблем, связанных с микотоксинами / И. Родригс // Комбикорма. – 2008. – № 3. – С. 95.
7. Эббинге, Б. Адсорбенты микотоксинов / Б. Эббинге // Комбикорма. – 2008. – № 2. – С. 89.

МЕСТНОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

В.А. МЕДВЕДСКИЙ, Л.П. БОЛЬШАКОВА
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 17.02.2012)

Введение. Важная роль в повышении продуктивности и естественной резистентности организма птицы отводится биологически активным веществам, в том числе макро- и микроэлементам. Недостаток минеральных веществ в организме вызывает нарушение процессов водного обмена, нормального функционирования пищеварительной системы и другие изменения [2].

Для птицы особенно важны кальций, фосфор, магний, натрий, хлор, сера, железо, кобальт, медь, цинк, марганец, йод, которые необходимо нормировать. Кальций и фосфор составляют 75 % всех минеральных элементов в организме животных. Около 99 % кальция и 85 % фосфора находится в костной ткани, которая является основным депо этих элементов. Для бройлеров потребность в фосфоре составляет 0,8 %, кальция – 1,0 % в возрасте 1–30 дней и 0,7 и 0,8 % в возрасте 31–70 дней [6, 7].

Среди минеральных элементов особое место занимает кальций. Недостаток его в рационе птицы приводит к задержке роста, снижению яйценоскости и повышению смертности. Скорлупа яйца на 95 % состоит из чистого кальция и на ее формирование несушка ежедневно расходует 2,0–2,2 г кальция. В среднем за год курица массой 1,5 кг при яйценоскости 250 яиц продуцирует 15 кг яичной массы, из которой 1,5 кг приходится на яичную скорлупу. Следовательно, количество кальция в рационах кур-несушек необходимо дифференцировать в зависимости от интенсивности яйценоскости. При нарушении кальциевого питания качество скорлупы ухудшается, а «бой» яиц возрастает порой до 8 % [8].

Потребность птицы в кальции не обеспечивается за счет зольных элементов, содержащихся в кормах. Поэтому в практических условиях дефицит кальция в основных рационах компенсируют включением добавок (ракушки, известняка, мела и др.) с высоким содержанием хорошо усвояемого кальция [1, 5].

Республика Беларусь испытывает недостаток в минеральных подкормках для птицы и их приходится закупать за рубежом. Большинство предлагаемых на рынке источников минерального питания остаются недоступными для многих птицефабрик. Поэтому перспективным направлением в птицеводстве являются поиск и разработка местных импортозамещающих минеральных добавок, что позволяет сни-

зять стоимость кормов для птицы и повысить рентабельность производства продукции птицеводства [3, 4].

Цель работы – повысить яичную продуктивность, качество яиц и естественную резистентность организма путем импортозамещения морской ракушки в рационах кур-несушек местными минеральными добавками – известняковой (доломитовой) мукой и цеолитсодержащим глинистым минералом (трепелом).

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях РУП «Птицефабрика Городок» Городокского района Витебской области. Объектом исследований явились куры-несушки четырехлинейного кросса «Хайсекс коричневый» 250–340-дневного возраста. Предмет исследований: яйцо, кровь, природ-ные минеральные источники – известняковая (доломитовая) мука и цеолитсодержащий глинистый минерал (трепел), используемые в кормлении кур-несушек в качестве минеральных добавок.

При проведении опытов использовали кур-аналогов, выравненных по возрасту, живой массе и яйценоскости, которых содержали в клеточных батареях БКН-3. Во время опытов поддерживались оптимальные параметры микроклимата, рекомендуемые температурный и световой режимы и достаточное ультрафиолетовое облучение. Все производственные процессы: кормление и поение птицы, сбор яиц, уборка помета и создание оптимального микроклимата – механизированы и автоматизированы.

Кормление птицы производили кормовой смесью ПК1-1, в состав которой входит, (%): ячмень – 33,05, пшеница – 18,03, овес – 6,0, рожь – 3,0, шрот подсолнечниковый – 18,0, шрот соевый – 5,0, соль поваренная – 0,11, мясокостная мука – 4,0, жир животного происхождения – 0,5, подсолнечное масло – 1,4, фосфаты – 1,0, премикс – 1,0, лизин – 1,0, метионин – 0,2, мел – 2,7. Вводят добавки на 1 тонну, г: В

железа – 5567, фосфора – 550, марганца – 83,4, цинка – 24,4, меди – 4,9, кобальта – 2,6 мг и других микроэлементов.

Минеральные добавки (ракушка, известняковая мука и трепел) вводились в кормовую смесь непосредственно на птицефабрике путем тщательного перемешивания и дозирования на протяжении всего периода каждого опыта.

Для решения поставленных задач были проведены научно-хозяйственные опыты, продолжительность каждого по 90 дней (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество голов в группе	Особенности кормления (в % к основной массе корма)	Продолжительность использования добавки, дн.
1-й опыт			
Контрольная	60	Основной рацион (ОР) + 5 % ракушки	90
2-я опытная	60	ОР + 2 % известняковой муки	90
3-я опытная	60	ОР + 3 % известняковой муки	90
4-я опытная	60	ОР + 5 % известняковой муки	90
2-й опыт			
Контрольная	60	Основной рацион (ОР) + 5 % ракушки	90
2-я опытная	60	ОР + 2 % трепела	90
3-я опытная	60	ОР + 3 % трепела	90
4-я опытная	60	ОР + 4 % трепела	90

Зоотехнический анализ кормовой смеси, состояние микроклимата птичников, гематологические и биохимические показатели крови птицы определяли по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлены различия в показателях сохранности поголовья и продуктивности кур, получавших дополнительно к основному рациону различные дозы известняковой муки, и кур контрольной группы, получавшей 5 % морской ракушки (табл. 2).

Таблица 2. Показатели продуктивности кур-несушек при использовании известняковой муки

Показатели	Группы			
	контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сохранность поголовья, %	90,0	93,3	95,0	91,7
Яйценоскость кур на среднюю несушку, шт.	75,1	76,9	77,8	76,6
Интенсивность яйценоскости, %	83,4	85,4	86,4	85,1
Яичная масса на среднюю несушку, кг	4,58	4,94	5,18	5,11
Расход кормов:				
на 10 яиц, кг	1,58	1,53	1,5	1,53
в % к контрольной группе	100	96,8	95,0	96,8

Расход кормов:				
на 1 кг яичной массы, кг	2,58	2,38	2,25	2,30
в % к контрольной группе	100	92,2	87,2	89,1

Яйценоскость кур за период опыта во 2-й группе была выше контроля на 2,4 %, в 3-й – на 3,6 и в 4-й – на 2,0 %. Интенсивность яйценоскости в опытных группах была также выше, чем в контрольной: во 2-й – на 2,0 %, в 3-й – на 3,0, а в 4-й – на 1,7 %. По выходу яичной массы в расчете на среднюю несушку лучшие результаты были получены в 3-й и 4-й группах, превышающие аналогичные показатели контрольной группы соответственно на 13,1 и 11,6 %.

Затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы были ниже контрольных показателей во 2-й группе – на 3,2 и 7,8 %, в 3-й – на 5,0 и 12,8 % и в 4-й – на 3,2 и 10,9 %. Сохранность кур-несушек в опытных группах была выше на 3,3; 5,0 и 1,7 % по сравнению с контрольной группой.

В результате проведенных исследований выявлена четкая тенденция повышения массы яиц, толщины скорлупы и содержания кальция в скорлупе.

Установлено, что если в возрасте 280 дней масса яиц была выше только в группах, получавших 3 и 5 % известняковой муки, то уже в возрасте 310 дней отмечено заметное увеличение массы яиц у кур-несушек всех опытных групп. В этот период исследований куры 2-й группы по массе яйца превосходили контроль на 5,3 %, 3-й – на 8,3, 4-й – на 8,5 %. К концу опыта превосходство опытных групп сохранялось и составило 7,4; 7,5 и 8,1 % соответственно.

У кур опытных групп, начиная с 310-дневного возраста, отмечалось повышение толщины скорлупы по сравнению с контролем. К концу опыта толщина скорлупы яиц кур, получавших изучаемую добавку, была на 5,9 % во 2-й группе, на 7,2 % в 3-й и на 11,7 % в 4-й группе выше, чем в контрольной.

В начале опыта концентрация кальция в скорлупе яиц у кур всех подопытных групп существенных различий не имела. К концу опыта концентрация кальция в скорлупе яиц у кур 2-й группы была на 4,5 %, 3-й – на 4,4 и 4-й – на 5,4 % выше по сравнению с контролем.

Результаты исследований показали, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) кур-несушек всех групп в 280–310-дневном возрасте снизилась незначительно. К 340-му дню жизни БАСК возросла у птицы, при этом более значительно в опытных. Так, 2-я опытная группа в этот период исследований по бактерицидной активности сыворотки крови превосходила контрольную на 0,7, 3-я – на 5,4 и 4-я – на 3,9 %.

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) у кур всех групп в начале опыта была значительно ниже нормативного показателя. В возрасте 310 дней она значительно увеличилась, причем у кур 2-й группы этот показатель был выше на 1,1, 3-й – на 1,6 и 4-й – на 1,4 % по сравнению с контролем. В возрасте 340 дней лизоцимная актив-

ность всех подопытных кур снизилась, но у кур 4-й опытной группы, получавшей 5 % добавки от массы корма, она оставалась выше на 0,4 % по сравнению с контрольной.

Яйценоскость кур-несушек опытных групп, получавших дополнительно к основному рациону различные дозы трепела, превосходила контрольных на 2,8; 5,9 и 7,2 % (табл. 3).

Таблица 3. Показатели продуктивности кур-несушек при использовании трепела

Показатели	Группы			
	контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Среднее поголовье, гол.	57	58	58,5	58
Сохранность поголовья, %	90,0	93,3	95,0	93,3
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	71,3	73,3	75,5	76,4
Интенсивность яйценоскости, %	78,3	80,5	82,9	83,9
Яичная масса на среднюю несушку, кг	4,27	4,54	4,64	4,79
Расход кормов: на 10 яиц, кг	1,63	1,61	1,55	1,52
в % к контрольной группе	100	98,7	95,1	93,3
Расход кормов: на 1 кг яичной массы, кг	2,72	2,56	2,51	2,42
в % к контрольной группе	100	94,1	92,3	89,0

У птицы, получавшей минеральную добавку трепел, интенсивность яйценоскости увеличилась на 2,2; 4,6 и 5,6 % по сравнению с контрольной группой. У кур опытных групп выход яичной массы на среднюю несушку больше по сравнению с контрольной группой: на 6,3 % – во 2-й, на 8,7 – в 3-й и на 12,2 % – в 4-й. Куры опытных групп затрачивали на 1,3–6,7 % меньше корма на 10 яиц относительно контрольной группы. Лучшие результаты по сохранности поголовья были получены в 3-й группе. Этот показатель превосходил аналогичный показатель контрольной группы на 5,5 %.

Выявлено положительное влияние изучаемой добавки на массу яиц, толщину скорлупы и содержание кальция в скорлупе.

Установлено, что на протяжении всего опыта самую большую массу яиц имели куры опытных групп. С возрастом кур масса яиц увеличилась во всех группах. Так, за весь период исследований масса яиц у кур контрольной группы увеличилась на 0,25 %, во 2, 3 и 4-й группах – на 0,46; 1,6 и 2,4 % соответственно. К концу опыта масса яиц была выше у кур 2-й опытной группы на 5,0 %, 3-й – на 4,5 и 4-й – на 4,8 % по сравнению с контрольной.

Отмечено положительное влияние добавки на улучшение качества скорлупы яиц. У кур в возрасте 340 дней толщина скорлупы яиц была выше на 3,3 % во 2-й группе, на 0,7 – в 3-й и на 8,7 % – в 4-й по сравнению с контрольной группой.

К концу исследований содержание кальция в скорлупе яиц снизилось у кур всех групп, но все же во 2-й и 4-й опытных группах этот показатель был выше по сравнению с контролем на 0,1 и 0,6 % соответственно.

Введение изучаемой добавки в рационы кур-несушек способствовало повышению бактерицидной активности сыворотки крови. К 310-дневному возрасту установлено существенное превышение этого показателя в крови кур опытных групп. Так, во 2-й группе БАСК превосходила контроль на 3,3 %, в 3-й – на 3,94, в 4-й – на 7,78 %. В конце опыта также отмечалось увеличение данного показателя у кур всех опытных групп по сравнению с контрольной. В этот период исследований несушки 2-й группы превосходили контроль на 1,17 %, 3-й – на 3,06 и 4-й – на 6,62 %.

Установлено, что лизоцимная активность сыворотки крови была также выше у птицы всех опытных групп по сравнению с контрольной. К 280-му дню жизни куры 2-й группы превосходили контроль на 0,36 %, 3-й – на 0,18 и 4-й – на 1,12 %. Более высокая лизоцимная активность сыворотки крови кур опытных групп наблюдалась и в последующие периоды опыта. В 340-дневном возрасте у кур 2-й группы этот показатель был выше на 0,04 %, 3-й – на 0,4 и 4-й – на 0,72 % по сравнению с контрольной группой.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что использование вместо импортного сырья известняковой муки в дозе 3,0 % и трепела в дозе 4,0 % от физической массы корма позволило повысить яйценоскость кур на 3,6 и 7,2 %, массу яиц – на 7,5 и 4,8, выход яичной массы – на 13,1 и 12,2, увеличить толщину скорлупы на 7,2 и 8,7 % и сократить расход кормов на 1 кг яичной массы на 12,8 и 11,0 % соответственно. Также выявлено стимулирующее действие изучаемых добавок на естественную резистентность организма кур-несушек, что отразилось на повышении бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови и их сохранности на 3,3–5,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов, А. Природные цеолиты / А. Горбунов // Животноводство России. – 2003. – № 2. – С. 21.
2. Дадашко, В. В. Стратегия повышения конкурентоспособности отрасли птицеводства Республики Беларусь на период до 2010 г. / В. В. Дадашко, В. С. Махнач // Основы современного птицеводства: сб. статей науч.-практ. конф. – Минск: Бел. науч. ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2008. – С. 5–11.
3. Изыскание местных, не дефицитных источников минерального питания сельскохозяйственных животных / В. А. Медведский [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2004. – №1. – С. 12–13.
4. Использование известняков в рационах для сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / В. Н. Агеев [и др.]. – Загорск, 1979. – С. 3–5.
5. Карачева, Н. Е. Влияние на продуктивные качества птицы высококремнистых природных минералов / Н. Е. Карачева, Н. Н. Ланцева, К. Я. Мотовилов // Аграрная Россия. – 2004. – № 5. – С. 41–42.

6. Лушников, Н. А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003. – 191 с.

7. Окоелова, Т. Роль биологически активных веществ в физиологическом состоянии птицы / Т. Окоелова // Птицефабрика. – 2006. – № 8. – С. 32.

8. Пилюк, Н. Результативность использования местных источников минерального сырья в животноводстве / Н. Пилюк // Агроэкономика. – 2001. – № 9. – С. 15–16.

УДК 636.2.086.72

МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМ КОРОВАМ СЕМЯН РАПСА

О.Г. ГОЛУШКО, А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, Т.Г. КОЗИНЕЦ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 22.02.2012)

Введение. Увеличение производства скотоводческой продукции тесно связано с освоением новых интенсивных технологий. Основным звеном любой технологии по производству молока является полноценное белковое и энергетическое питание животных.

Современные подходы к нормированному кормлению крупного рогатого скота связаны с детализацией рационов по значительному числу контролируемых показателей. Основным балансируемым показателем рационов высокопродуктивных коров является протеин, дефицит которого сводит на нет усилия по реализации продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных, в частности высокопродуктивных [1, 2].

Новый подход к нормированию протеина в рационах жвачных основан на потребности микроорганизмов рубца в азоте и на потребности самого животного в аминокислотах, которая обеспечивается микробиальным белком и белком не распадающегося в рубце протеина корма. Практическим решением такого вопроса в кормовом секторе животноводства является введение в состав рациона растительных источников, богатых протеином: люпин, соя, вика, горох и др. В кормлении молочных коров, особенно высокопродуктивных, помимо недостатка протеина рационы характеризуются дефицитом доступной энергии [3–5].

Одним из путей решения проблемы дефицита кормового протеина является использование рапса. По пищевым и кормовым достоинствам рапс значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры. По аминокислотному составу является биологически полноценным, так как содержит в 4–5 раз больше незаменимых аминокислот, чем злаковые культуры (метионин, цистин, триптофан, треонин [6].

Однако существенным препятствием в применении рапса в комбикормах является содержание в нем антипитательных веществ, которые

препятствуют использованию его как 100 %-ной белковой добавки (глюкозинолаты, эруковая кислота, дубильные соединения, танины, полифенолы, фитины, гемагглютинины, ингибиторы протеаз и др.). Так, например, дубильные вещества (танины) тормозят усвоение аминокислот, главным образом лизина, метионина и аргинина. Фитиновая кислота связывает минеральные вещества, прежде всего цинк, магний, кальций и фосфор, и снижает их использование. Доступность меди и марганца несколько снижается из-за высокого уровня сырой клетчатки. Однако несмотря на низкую доступность минеральных веществ рапса он является хорошим источником кальция, железа, марганца, фосфора, магния и селена [7].

Цель работы – изучить минеральный обмен у высокопродуктивных коров при скармливании повышенных норм семян рапса.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению повышенных норм ввода семян рапса в состав комбикормов для высокопродуктивных коров провели на базе РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Для исследований было сформировано три группы коров в основной стадии лактации по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550 кг по 12 голов в каждой, с продуктивностью за последнюю лактацию 7000 кг молока (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления
1-я контрольная	12	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм хозяйства
2-я опытная	12	90	ОР + комбикорм с семенами рапса (15 %)
3-я опытная	12	90	ОР + комбикорм с семенами рапса (17 %)

Контрольным коровам скармливали комбикорм, приготовленный в хозяйстве без включения семян рапса. Различие в кормлении состояло в том, что 2-я опытная получала комбикорм с нормой ввода семян рапса 15 %, а животные 3-й опытной группы потребляли комбикорм с включением повышенной нормы ввода рапсовой муки – 17 %.

Коровам подопытных групп скармливали комбикорм собственного приготовления, состоящий из зерносмеси, шрота подсолнечникового, дефеката, соли поваренной, премикса, монокальцийфосфата (табл. 2).

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4

Ингредиентный состав, %			
Тритикале	33,4	33,4	31,4
Ячмень	20	20	20
Пшеница	20	15	15
Овес	20	10	10
Шрот подсолнечниковый	2,8	2,8	2,8

1	2	3	4
Дефекат	0,9	0,9	0,9
Премикс (без жмыха рапсового)	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5
Монокальцийфосфат	0,85	0,85	0,85
И-Сак ¹⁰²⁶	0,05	0,05	0,05
Зерно рапса	–	15	17
В 1 кг комбикорма содержится			
Кормовых единиц	1,16	1,19	1,21
Обменной энергии, МДж	11,4	11,6	11,9
Сухого вещества, кг	0,896	0,896	0,908
Сырого протеина, г	128,8	137,2	153,8
Переваримого протеина, г	105,6	112,5	126,1
Сырого жира, г	23,1	72,8	57,4
Клетчатки, г	65,3	59,0	80,9
Крахмала, г	416,0	346,0	334,0
Сахара, г	32,9	32,6	36,7
Кальция, г	6,19	6,45	6,72
Фосфора, г	5,47	5,74	6,00
Магния, г	2,75	3,39	2,9
Калия, г	8,45	7,11	6,99
Железа, мг	155,2	200,0	172,8
Меди, мг	27,9	30,6	29,64
Цинка, мг	79,6	103,3	95,63
Кобальта, мг	0,53	0,54	0,54
Марганца, мг	85,6	113,1	102,4
Йода, мг	0,27	0,31	0,31
Каротина, мг	0,39	0,41	0,42
Витамина Е, мг	35,0	40,0	43,7

Различия в составе комбикормов состояли в том, что часть зерно-смеси заменяли рапсовой мукой.

Так, в комбикорм для коров 2-й опытной группы вводили рапсовые семена согласно максимальной разрешенной норме ввода рапсовой муки, обозначенной классификатором сырья и продукции комбикормового производства. Комбикорм для коров 3-й группы обогащали рапсовой мукой (17 %) с целью выяснения максимальной нормы скармливания рапсовых семян.

Минеральными элементами лучше были обеспечены животные из опытных групп по кальцию, фосфору, магнию, железу, цинку, марганцу, йоду, каротину и витамину Е. Анализ минерального состава опытного комбикорма свидетельствует о том, что обеспеченность кальцием выросла на 4,2 % во 2-й группе и на 8,6 % в 3-й, фосфором – на 4,9 и 9,7, магнием – на 23,3 и 4 % соответственно. В опытных комбикормах 2-й и 3-й групп повысилась концентрация микроэлементов: железа – на 28,9 и 11,3 %, меди – на 9,7 и 6,2, цинка – на 29,8 и 20,1, марганца – на 32,1 и 19,6 %.

С включением рапсовой муки количество обменной энергии возросло с 12,7 МДж в 1 кг сухого вещества и составило 12,9–13,1 МДж в

опытных группах, уровень сырого жира во 2-й группе увеличился в 3,5 раза, в 3-й – в 2,5 раза, концентрация сырого протеина составила 14 % в контроле, у опытных аналогов – выше на 6,5 и 16,9 % соответственно. На 1 кормовую единицу приходилось в контроле 91 г, во 2-й опытной – 94,5 г, в 3-й – 104,2 г. Зарегистрировано снижение крахмала на 16,8 % во 2-й группе и на 19,7 % – в 3-й.

В табл. 3 приведены рационы кормления подопытных коров по фактически съеденным кормам в конце пастбищного периода.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя представленные рационы, можно отметить, что они были достаточны по общей питательности и сбалансированы по кормовым единицам, сухому веществу, сырому и переваримому протеину. У животных всех групп наблюдался небольшой избыток крахмала, ощущался недостаток сахара на 18,5; 19,2 и 17,2 % соответственно, в контрольной группе – жира на 27,8 %. Сахаропротеиновое отношение составляло 0,8 – 0,75:1. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества у животных контрольной группы равнялось 9,8 МДж, опытных – 9,9 МДж. На 1 кормовую единицу приходилось 85 г переваримого протеина в 1-й группе, во 2-й опытной – 87, в 3-й опытной – 90 г.

Из изучаемых минеральных элементов животные всех групп были обеспечены в избыточном количестве магнием (1-й – 42 %, 2-й – 58 %, 3-й – 42 %), калием (в 2,5 раза), железом (в 2,2 – 2,5 раза), медью (в 2,0 – 2,2 раза).

Таблица 3. Рацион кормления коров

Показатели	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5	6	7
Сенаж разнотравный	8,2	11,8	8,4	11,8	8,0	11,5
Трава пастбищная	25,2	31,0	24,2	29,0	24,8	30,4
Пивная дробина	3,6	3,7	3,6	3,6	3,2	3,3
Патока	0,5	2,0	0,5	1,9	0,5	1,9
Жом свекловичный св.	3,9	1,6	3,8	1,5	3,4	1,4
Комбикорм (контроль)	6,5	38,8	–	–	–	–
Комбикорм (15 %)	–	–	7,0	41,7	–	–
Комбикорм (17 %)	–	–	–	–	6,5	40,2
В рационе содержится						
Кормовых единиц	19,4		20,0		19,6	
Обменной энергии, МДж	187,6		192,4		188,8	
Сухого вещества, кг	19		19		19	
Сырого протеина, г	2424		2524		2545	
Переваримого протеина, г	1652		1737		1759	
Сырого жира, г	397		752		612	
Клетчатки, г	4029		3968		4080	
Крахмала, г	3037		2750		2500	
Сахара, г	1296		1287		1317	
Кальция, г	121		124		123	
Фосфора, г	72		76		75	

1	2	3	4
Магния, г	44	49	44
Калия, г	322	318	308
Натрия, г	51	52	41
Серы, г	34	35	34
Железа, мг	2907	3268	2988
Меди, мг	315	345	323
Цинка, мг	887	1088	977
Кобальта, мг	6,7	7,0	6,7
Марганца, мг	1144,3	1365	1239
Иода, мг	6,9	7,2	7,0
Каротина, мг	1481	1441	1474
Витамина D, ME	16,3	16,5	15,7
Витамина E, мг	2110	2121	2153

Потребность аналогов не удовлетворялась в фосфоре (на 13,9; 9,5 и 10,7 % соответственно), цинке (на 13,0 % в контрольной группе и на 4,2 % в 3-й), йоде (в 1-й контрольной – на 50,4 %, во 2-й – на 48,3 %, в 3-й – на 49,4 %).

Анализ макроэлементного состава крови свидетельствует о том, что с вводом семян рапса минеральная обеспеченность организма коров имела неоднозначные результаты (табл. 4).

Таблица 4. Содержание макроэлементов

Показатели, ммоль/л	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Начало исследований			
Кальций	2,21±0,09	2,56±0,09	2,39±0,09
Фосфор	1,30±0,13	1,18±0,06	1,34±0,18
Магний	1,13±0,05	1,31±0,05	1,39±0,08
Калий	12,2±0,39	11,2±0,38	12,6±0,43
Натрий	120,2±2,40	121,8±3,82	128,1±4,67
Окончание исследований			
Кальций	4,03±0,08	4,28±0,025*	4,10±0,47
Фосфор	1,74±0,04	1,74±0,03	1,76±0,06
Магний	1,18±0,07	1,10±0,09	1,17±0,02
Калий	12,2±0,57	11,0±0,30	13,0±0,46
Натрий	124,8±2,98	118,6±5,00	115,7±1,36*

Установлено, что концентрация кальция в сыворотке крови коров 2-й группы была выше через три месяца скармливания рапсовой муки на 6,2 % ($P<0,05$) и на 1,7 % – в 3-й в сравнении с контролем.

Содержание такого макроэлемента, как магний, показатель концентрации которого в крови подопытных животных был в пределах физиологического норматива, у аналогов из 3-й группы был равен контрольному, тогда как с вводом 15 % семян рапса снизился на 6,8 %. Поскольку в присутствии кальция, согласно данным А. Хеннига,

процесс всасывания магния в тонком кишечнике ослабляется, по причине возможного одноименного механизма всасывания, то при наличии увеличения усвояемости кальция организмом способствует ухудшению усвоения магния.

При достаточно высоком уровне калия в крови всех подопытных животных установлено, что концентрация калия в крови животных контрольной и 2-й опытной групп осталась неизменной, тогда как при вводе 17 % семян рапса уровень кальция повысился на 3,2 %.

Содержание натрия в крови опытных аналогов с введением в рацион рапсовых семян снижалось с увеличением уровня скормливания, разница с контролем составила 5,0 % во 2-й группе и 7,3 % в 3-й ($P<0,05$), что оказалось ниже минимальной границы биохимического норматива (126,3 – 161,9 ммоль/л).

Микроэлементный состав крови опытных коров улучшился с вводом семян из рапсовой муки с той лишь разницей, что максимальные показатели отмечены у коров, получавших 15 % рапсовой добавки. Количество железа в крови коров 2-й группы в сравнении с контролем было выше на 9,4 %, а в 3-й – на 5,3 % (табл. 5).

Таблица 5. Содержание микроэлементов в крови коров

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Начало исследований			
Железо, мкмоль/л	53,9±2,4	55,9±2,4	55,3±2,3
Цинк, мкмоль/л	53,9±2,4	55,9±2,4	56,9±0,10
Марганец, мкмоль/л	1,60±0,06	1,64±0,06	1,64±0,08
Медь, мкмоль/л	13,13±0,65	11,49±0,68	12,18±0,41
Окончание исследований			
Железо, мг/л	273,9±12,3	299,5±8,63	288,4±7,93
Цинк, мкмоль/л	50,9±1,44	54,5±2,32	55,7±1,68*
Марганец, мкмоль/л	1,60±0,044	1,59±0,041	1,60±0,085
Медь, мкмоль/л	11,7±0,76	13,0±0,49	12,7±1,31

Содержание марганца в крови опытных животных осталось практически аналогичным контролю, однако при сравнении данных с началом опытного периода установлено, что уровень этого микроэлемента в крови снизился на 3,0 и 2,5 % во 2-й и 3-й группах соответственно при неизменном результате в контроле.

Содержание меди с возрастанием срока лактации у контрольных коров снизилось на 10,9 %, тогда как в опытных группах наблюдалось увеличение в том же сравнении на 13,1 % во 2-й группе и на 4,3 % в 3-й, что в сравнении с контролем составило 11,1 и 8,6 % соответственно.

Отдельное внимание стоит уделить концентрации цинка в крови опытных коров, которая увеличивалась с повышением нормы ввода семян рапса в рацион животных во 2-й опытной группе на 7,1 % и в 3-й группе на 9,4 %, что подтверждает тот факт, что рапсовые корма

богаты цинком. Отмечено, что с течением лактации уровень цинка в крови коров снизился на 5,6 %, тогда как с вводом семян рапса понижение этого микроэлемента в крови сократилось до 2,5 % во 2-й группе, и на 2,1 % – в 3-й.

Данные биохимического анализа крови показывают, что использование в рационах коров муки из семян рапса не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных.

Заключение. В результате исследований по изучению влияния ввода рапсовых семян в состав комбикорма для высокопродуктивных коров на минеральный обмен установлено, что при скормливания 15 % рапсовой муки концентрация минеральных веществ в крови животных повышается, тогда как при потреблении животными 17 % рапсового усвоение их из кормов животными снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новейшие достижения в исследовании питания животных / под ред. Г.Н. Жидкоблиновой, В.В. Турчинского. – М.: Агропромиздат. – Вып. 4. – 274 с.
2. Новая система оценки и нормирования протеинового питания коров / ВАСХНИЛ, ВНИИФБПСХЖ. Боровск, 1989. – 104 с.
3. Булатов, А.П. Эффективность использования рапса и кормового животного жира при раздое коров / А.П. Булатов, А. А. Курдоглия // Зоотехния. – 1999. – № 6. – С. 15–17.
4. Кошелева, Г. Рапс как компонент комбикорма / Г. Кошелева, В. Верещак // Мукомольно-элеваторная промышленность. – 1986. – № 2. – С. 43–44.
5. Рацене, Л. А. О возможности использования муки из семян рапса и перко в кормлении коров: сб. науч. тр. / Л.А. Рацене, Латв. с.-х. акад. – Рига, 1986. – Т. 23. – С. 19–23.
6. Новиков, Л.В. Использование рапса в кормлении крупного рогатого скота / Л. В. Новиков. – М., 1991. – 62 с.
7. Эффективность использования рапсовых кормов в животноводстве и птицеводстве / Л. П. Зарипова [и др.] // Проблема адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства Северо-Восточного региона России: материалы науч.-практ. конф. 2–3 июля 1997 г. – Киров, 1999. – С. 60–91.

УДК 636.2.086.72

РЕЗУЛЬТАТЫ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ ОРГАНИЗМА КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СЕМЯН РАПСА

А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО, Т.Г. КОЗИНЕЦ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 22.02.2012)

Введение. Повышенный интерес к рапсу в настоящее время обусловлен хорошей приспособленностью растений к произрастанию в умеренных климатических зонах, высокой продуктивностью, а также

возрастающей потребностью животноводства в высокобелковых кормах. По кормовым достоинствам он значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры. Так, в 1 кг семян рапса и муки из них содержится 233 г переваримого протеина, 400–405 г жира, 1,4–1,5 к. ед., 14–17 МДж обменной энергии, до 9,5 % клетчатки. Протеин рапсовых кормов по аминокислотному составу является биологически полноценным, так как содержит в 4–5 раз больше незаменимых аминокислот, чем злаковые культуры, хотя протеин рапса дефицитен по лизину [1–12]. Однако существенным препятствием при использовании рапса является содержание в нем антипитательных веществ, таких как глюкозинолаты (тиоглюкозиды), эруковая кислота, танины, полифенолы, фитиновая кислота, лигнин и др. [13].

В настоящее время благодаря селекционерам Республика Беларусь имеет хороший выбор сортов рапса с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты, так называемые «00» сорта. Содержание эруковой кислоты в масле семян этих сортов не превышает 2 %, а глюкозинолатов – 0,6–1 % [9]. Крупный рогатый скот менее чувствителен к неблагоприятному воздействию кормов из рапса, чем свиньи и птица, однако количество рапсовых кормов в рационах жвачных все же зависит от содержания глюкозинолатов. По данным Л.С. Стефанюка и др. [14, 16], предельно допустимая концентрация этих антинутриентов должна составлять в расчете на 1 кг живой массы для жвачных животных не более 10 мг. Большинство исследователей придерживаются мнения, что в рационе молочных коров рапсовая мука может составлять не более 10 % [15].

Приведенные в «Классификаторе сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь» нормы ввода рапсовых продуктов в комбикорма были разработаны для продуктов из семян рапса старых сортов, содержащих более высокие количества эруковой кислоты и глюкозинолатов (до 3 % и более), которые ограничивали их безопасное скармливание сельскохозяйственным животным.

Цель работы – провести исследования по определению целесообразности повышения нормы скармливания семян рапса высокопродуктивным коровам.

Материал и методика исследований. Для апробации повышенных норм скармливания семян рапса в условиях РУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области провели научно-хозяйственный опыт на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы в основную стадию лактации. Исследования по изучению влияния повышенных норм ввода были проведены с использованием зерна рапса, содержащего 0,75 % глюкозинолатов в пересчете на абсолютно сухое вещество.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано три группы коров по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550 кг по 12 голов в каждой. Продуктивность за последнюю лактацию составляла 7000 кг молока. Различие в кормлении состояло в том, что

1-я контрольная группа получала комбикорм без включения рапсовых семян, 2-я опытная – комбикорм с нормой ввода семян рапса 15 %, 3-я опытная группа – комбикорм с включением повышенной нормы семян рапса – 17 %. Продолжительность предварительного периода составила 10 дней, опытного – 90.

В исследованиях было изучено влияние повышенных норм ввода рапсовой муки на гематологические показатели с использованием зерна, содержащего 0,75 % глюкозинолатов в пересчете на абсолютно сухое обезжиренное вещество.

Приготовление опытных партий комбикормов с семенами рапса проводили в условиях комбикормового цеха хозяйства.

Качество кормов и гематологические исследования определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3–92, сырой протеин – по ГОСТ 13496.4–93, п.2, сырой жир – по ГОСТ 13496.15–97, золу – по ГОСТ 26226–95, п.1, кальций – по ГОСТ 26570–95, п.2.1, фосфор – по ГОСТ 26657–97, п.2.2, макро-и микроэлементы – на атомно-адсорбционном спектрометре ААС-3.

В течение исследований определяли гематологические показатели: морфологический состав крови, биохимический состав сыворотки крови: гемоглобин, общий белок с фракциями, мочевины, глюкоза, холестерин, триглицериды, креатинин, билирубин общий, АлАТ, АсАТ, амилаза, общий кальций, фосфор неорганический – на автоанализаторе «Cormay Lumen (BTS 370 Plus)», щелочной резерв – по Раевскому. Отбор проб крови проводился через 2,5–3 часа после кормления из яремной вены два раза в начале и в конце исследований.

Результаты исследований и их обсуждение. С включением рапсовой муки количество обменной энергии в комбикорме возросло с 12,7 МДж в 1 кг сухого вещества и составило 12,9–13,1 МДж в опытных группах, уровень сырого жира во 2-й группе увеличился в 3,5 раза, в 3-й – в 2,5 раза. Концентрация сырого протеина составила 14 % в контроле, у опытных аналогов на 6,5 и 16,9 % выше соответственно. Было зарегистрировано снижение крахмала на 16,8 % во 2-й группе и на 19,7 % – в 3-й.

Анализируя рационы кормления, можно отметить, что они были сбалансированы по: кормовым единицам, сухому веществу, сырому и переваримому протеину. Сахаропротеиновое отношение составляло 0,8–0,75:1. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества у животных контрольной группы равнялась 9,8 МДж, опытных – 9,9 МДж. На 1 кормовую единицу приходилось 85 г переваримого протеина в контрольной группе, 2-й опытной – 87, 3-й опытной – 90 г.

Напряженность обмена веществ, особенно у высокопродуктивных животных, закономерно изменяется, и биохимическая картина крови может отразить тенденцию и направленность этих изменений. При нарушении течения метаболических процессов в организме высоко-

продуктивных коров яркой клинической картины не наблюдается и протекают они в большинстве случаев скрыто. Однако при постоянстве негативных отклонений, вызванных как внешними, так и внутренними факторами, ингибируется обмен веществ в органах и тканях, в частности имеющих максимальную нагрузку. Морфобиохимические показатели крови коров указывают на положительное влияние семян рапса на организм опытного поголовья (таблица).

Морфо-биохимические показатели крови коров

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Начало исследований			
Гемоглобин, г/%	12,8±0,79	13,6±0,62	14,3±0,34
Эритроциты, млн/мм ³	5,48±0,23	6,27±0,49	7,73±0,78
Общий белок, г/л	77,7±3,82	84,0±2,24	81,8±1,34
Альбумины, г/л	29,3±2,30	30,6±2,15	32,0±1,23
Глобулины, г/л	48,4±5,8	53,4±1,97	49,8±1,56
Глюкоза, ммоль/л	1,42±0,32	2,23±0,23	2,13±0,47
Мочевина, ммоль/л	5,05±0,37	5,51±0,51	5,93±0,45
Щелочной резерв, мг/%	466±6,67	453±6,67	460±0,00
Билирубин, мкмоль/л	1,95±0,24	1,09±0,02	1,41±0,22
Холестерин, ммоль/л	4,99±0,58	3,90±0,42	3,55±0,33
Триглицериды, ммоль/л	0,19±0,03	0,32±0,03	0,35±0,33
Окончание исследований			
Гемоглобин, г/%	10,6±0,54	11,7±0,52	11,4±0,34
Эритроциты, млн/мм ³	5,84±0,29	6,16±0,30	6,02±0,29
Общий белок, г/л	79,4±0,64	83,8±1,32*	81,04±0,56
Альбумины, г/л	36,7±0,72	37,2±1,03	36,2±0,68
Глобулины, г/л	42,6±1,15	45,9±1,69	44,9±0,61
Глюкоза, ммоль/л	3,52±0,21	4,00±0,07*	3,54±0,14
Мочевина, ммоль/л	4,54±0,37	4,38±0,17	4,44±0,12
Щелочной резерв, мг/%	453±29,1	453±29,1	470±10*
Билирубин, мкмоль/л	6,00±0,21	5,92±0,19	5,50±0,29
Холестерин, ммоль/л	3,44±0,35	3,74±0,12	3,50±0,21
Триглицериды, ммоль/л	0,19±0,03	0,32±0,03	0,35±0,33

Характер интенсивности окислительно-восстановительных процессов в крови опытных коров с вводом муки из семян рапса свидетельствует, согласно данным содержания эритроцитов и гемоглобина, об их активизации. Количество эритроцитов в 1 мл крови коров в сравнении с контрольными животными увеличилось на 5,5 % во 2-й группе и на 3,1 % в 3-й. Насыщенность гемоглобином эритроцитов опытных коров при вводе 15 % рапсовой муки повысилась на 10,4 % и при даче 17 % – на 7,5 %.

Введение богатого белком продукта в кормовой рацион коров имело неоднозначное отражение на уровне белка в сыворотке крови опытных животных. Обогащение рациона сверстниц из 2-й группы рапсовой мукой способствовало повышению в сыворотке крови белка на 5,5 % (при верхней границе норматива 86 г/л), тогда как увеличение ввода богатого рапсом продукта до 17 % повысило содержание протеина крови только на 3,1 % в сравнении с контролем.

Количество альбуминов, основных транспортных белков крови, с вводом рапсовой муки не имело значительных изменений в сравнении с данными в контроле. Однако при сравнении биохимических показателей этой фракции протеина с начальными данными установлено, что с поступлением в рацион рапсовых кормов уровень альбуминов не имеет аналогичной контрольной тенденции повышения при разнице в контроле 25 %, во 2-й опытной – 21,6 и при вводе 17 % семян рапса – 13 %.

Уровень глобулинового спектра крови с течением лактации возрос в крови аналогов из контрольной группы на 12 %, тогда как после трехмесячного скормливания рапсовых семян разница с начальными данными у сверстниц из 2-й группы составила 14 %. Увеличение ввода семян рапса до 17 % способствовало повышению количества глобулинов крови только на 9,8 %. Разница этого показателя белка крови в сравнении в контроле составила 7,8 % во 2-й группе и 5,4 % в 3-й.

Мочевина, конечный продукт белкового обмена, в сыворотке крови подопытных коров с возрастанием срока лактации уменьшалась в пределах биохимического норматива (2,5–8,3 ммоль/л). С вводом семян рапса ее количество в крови коров снизилось на 3,5 % во 2-й группе и на 2,2 % в 3-й относительно контрольного результата. Понижение количества мочевины связано с повышением ее использования в желудочно-кишечном тракте коров на основании увеличения энергетического субстрата высших карбоновых кислот для ее вторичного преобразования. Использование ЖКТ эндогенной мочевины, по имеющимся данным, при скормливании сбалансированных рационов составляет 40–60 % от ее продукции в печени. При изменении состава рациона и потребления кормов, которые характеризуются большим использованием эндогенной мочевины, этот показатель может повышаться. Это обосновано поступлением соответствующего количества, необходимого для преобразования аминокислот (незаменимых), в частности которыми богаты семена рапса.

Углеводный обмен опытного поголовья в сравнении с контролем имел тенденцию к увеличению основного идентифицирующего этот подъем показателя – концентрацию глюкозы, которая в сравнении с контрольными животными повысилась после трехмесячного скормливания муки из семян рапса на 13,6 % при вводе 15 % и на 2,2 % – при повышении дачи рапсовой муки до 17 %. Согласно данным В.В. Ковзова, аминокислоты, не участвующие в синтезе белков, проходят дезаминирование в печени, а их углеродная цепь используется в обмене углеводов и жиров или окисляется до углекислоты и воды с выделением энергии. Избыточное поступление аминокислот повышает образование аминокислотного азота, предшественника аммиака, и угнетает интенсивность образования глюкозы.

Установлено, что с возрастанием срока лактации количество одного из основных показателей липидного обмена веществ – холестерина –

снизилось в крови контрольных коров на 31 %. С вводом семян рапса, богатых растительными жирами, во 2-й группе количество холестерина сократилось до 4,1 %, а в 3-й группе осталось практически неизменным. Уровень триглицеридов также отражает интенсивность течения липидного обмена в организме подопытных животных. Установлено, что с вводом семян рапса их количество снизилось на 12 и 8 % соответственно.

Вводимые с рационом семена рапса оказали некоторое ингибирующее влияние на билирубинсинтезирующую функцию печени. Отмечено, что при вводе 15 % семян от массы комбикорма билирубин снизился всего на 1,5 %, тогда как с повышением дозы введения семян до 17 % уровень билирубина снизился на 8,3 %, что может быть обосновано некоторым напряжением на печень у коров 3-й группы.

Ферментативная активность сыворотки крови коров указывает на снижение активности АсАТ и АлАТ – ферментов, отвечающих за переаминирование аминокислот. Количество ферментов в крови животных повышалось с увеличением их синтеза организмом, который фиксирует потребность в образовании согласно поступающим из вне субстратов для синтеза молочной продукции и обеспечения энергией обмена всего организма. Результаты аналогов 2-й опытной группы по уровню активности АлАТ снизились на 11,8 %, тогда как доведение уровня семян рапса до 17 % от массы комбикорма способствовало снижению активности этого фермента на 28,8 % ($P < 0,05$). В результате коэффициент де Ритиса, который отражает как стабильность процесса переаминирования в целом, так и преобладание процессов катаболизма над процессами анаболизма, у коров в начале исследований составил 2,8, а с возрастанием срока лактации, через три месяца, стал 2,0, тогда как во 2-й группе этот коэффициент составил 2,2 в начале исследований, после ввода 15 % семян рапса состав комбикорма остался неизменным – 2,2. Это свидетельствует о том, что процессы катаболизма во 2-й группе остались неизменными, тогда как в контрольной синтетические процессы сильно сократились. При максимальном снижении активности ферментов сыворотки крови у животных 3-й опытной группы установлено, что в целом в межгрупповом сравнении коэффициент де Ритиса в этой группе повысился с 2,1 до 2,5, указывая на активизацию процессов синтеза.

Количество амилазы в крови коров 2-й опытной группы снизилось на 18,2 % при неизменном показателе в крови коров 2-й группы в сравнении с контролем.

При анализе среднесуточного удоя в среднем за период опыта установлено его максимальное количество у животных, получавших 15 % рапсовой муки. При включении 17 % испытуемого корма молочная продуктивность коров была практически на одном уровне с контролем. В ходе лактации у животных всех групп установлено снижение среднесуточных удоев в сравнении с начальным периодом исследований. У коров 2-й группы снижение среднесуточного удоя нату-

ральной жирности за период исследований составило менее 1,0 %, 3-й группы – 4,6 %, в контроле – 7 %. Подобная тенденция отмечена и при рассмотрении удоев базисной жирности. Если у контрольных аналогов и в 3-й группе падение удоев составляло по 6,5 %, то у коров 2-й группы снижение удоев было менее выраженное.

Использование в рационе лактирующих коров рапсовой муки в количестве 15,0 % от массы комбикорма способствует повышению молочной продуктивности при базисной жирности на 8,6 % в сравнении с контролем.

Заключение. Изучено влияние на гематологические показатели коров новых сортов рапса белорусской селекции при включении их в состав комбикормов для высокопродуктивных животных.

В результате проведенных исследований установлено, что при включении 15 % рапсовой муки в состав комбикорма для высокопродуктивных коров улучшился морфологический состав крови, показатели углеводного и белкового обмена.

Уровень продуктивности коров, получавших оптимальный уровень ввода семян рапса в комбикормах, повысился на 8,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемов, И. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования рапса / И. Артемов, Н. Болотова // Главный зоотехник. – 2008. – № 6. – С. 29–32.
2. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / В.М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2009. – 11 с.
3. Шпота, В.И. Проблемы рапса – проблемы пищевого масла и кормового белка / В.И. Шпота // Науч.-техн. бюл. / ВНИИМК. – Краснодар, 1990. – С. 51–55.
4. Черных, Р.Н. Эффективность кормов из рапса / Р.Н. Черных, В.А. Пепелина // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 25–27.
5. Жмыхи и шроты различных культур. Объемы. Использование в кормовых целях: сб. науч. тр. / ВНИИРГЖ; Л.Н. Лишаева [и др.]. – СПб., 2000. – С. 160–166.
6. Гареев, Р.Г. Эффективность использования рапсовых кормов в животноводстве и растениеводстве / Р.Г. Гареев, Л.П. Зарипов // Проблемы адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства Северо-Восточного региона России. – Киров, 1999. – С. 90–92.
7. Гареев, Р.Г. Рапс – культура высокого экономического потенциала / Р.Г. Гареев. – Казань: Дом Печати, 1996. – 231 с.
8. Григорьева, В.Н. Влияние тиоглокозидов на качество масел и шротов при переработке семян рапса / В.Н. Григорьева, Е.Е. Ситникова. – М.: АгроНИИТЭИП, 1989. – Вып. 5. – 20 с.
9. Пилюк, Я.В. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я.В. Пилюк. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
10. Снычкова, Н.В. Влияние тепловой обработки на содержание глюкозинолатов и питательных веществ в рапсовом жмыхе и шроте / Н.В. Снычкова // Проблемы развития АПК Саяно-Алтая: материалы междунар. науч.-практ. конф., 16 дек. 2008 г. – Абакан, 2008. – С. 320–321.
11. Рапс для Беларуси – важнейшая масличная и кормовая культура / Д. Шпаар [и др.] // Международный аграрный журнал. – 1998. – № 6. – С. 18.
12. Эхерн, Ф.К. Жмыхи и шроты в кормлении крупного рогатого скота / Ф.К. Эхерн // Новейшие достижения в исследовании питания животных / под ред. Г.Н. Жидкоблиновой, В.В. Турчинского. – М., 1985. – С. 49, 64–65, 97–104.
13. Новиков, Л.В. Использование рапса в кормлении крупного рогатого скота: обзор. информация / Л.В. Новиков. – М., 1991. – 62 с.

14. Сравнение гойтрогенного влияния рапсового жмыха и зеленой массы рапса на организм дойных коров / Р.А. Каримов [и др.] // Ветеринарный врач. 2002. № 4. С. 28–30.

15. Кошелева, Г. Рапс как компонент комбикорма / Г. Кошелева, В. Верещак // Мукомольно-элеваторная промышленность. 1986. № 2. С. 43–44.

16. Использование рапса на корм / Л.С. Стефанюк [и др.]. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 29 с.

17. Булатов, А.П. Эффективность использования рапса и кормового животного жира при раздое коров / А.П. Булатов, А.А. Курдоглян // Зоотехния. – 1999. – № 6. – С. 15–17.

УДК 636.2.086.1

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОСЕНАЖА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО В СОСТАВЕ РАЦИОНОВ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

С.В. БУРАКЕВИЧ, А.Л. ЗИНОВЕНКО, А.П. ШУГОЛЕЕВА,
Е.П. ХОДАРЕНОК, А.С. ВАНСОВИЧ, Е.О. КОРОБКО
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. В современных условиях вновь возрос интерес к проблеме кормления жвачных цельными растениями зерновых культур, обеспечивающих высокую питательную и биологическую ценность. Широкое распространение получает производство зерносенажа из зерновых культур, когда силосуется совместно зерно с листостебельной массой [1].

Это корм, который имеет ряд неоспоримых достоинств. Главное достоинство технологии производства зерносенажа состоит в том, что она позволяет наиболее полно использовать биологический потенциал продуктивности зернофуражных культур. Продуктивность зерновой культуры растет только до фазы конец молочно-восковой спелости. При этом выход кормовых единиц при безобмолотной уборке на 10–15 % выше, исключается обмолот зерна, его сушка, скирдование соломы [2, 3].

Лучшей фазой развития для уборки на зерносенаж является окончание молочно-восковой спелости зерна – «тестообразная фаза». Поскольку в этот период накопление питательных веществ в зерне в основном завершается, а вегетативная масса растений еще не превратилась в солому, эта фаза характеризуется содержанием наименьшего количества клетчатки и повышенным содержанием крахмала и сахара. Это указывает на высокую обеспеченность такого корма легкоусвояемой энергией. При уборке на зерносенаж в более ранние фазы зерновая культура имеет низкую питательность, а бурное развитие брожения из-за повышенной влажности вызывает увеличение кислотности корма.

Технология безобмолотной уборки зернофуражных культур дает возможность заготавливать корм независимо от колебаний температу-

ры и не требует больших энергетических затрат. Технологически процесс заготовки зерносенажа такой же, как и при консервировании обычного силоса, т.е. верхняя часть надземной массы скашивается, измельчается без предварительного провяливания и доставляется в хранилища (траншеи) [4, 5].

При соблюдении технологии и сроков заготовки зерносенаж отличается постоянством состава и высоким содержанием питательных веществ.

Чтобы ускорить процесс накопления молочной кислоты и противодействовать клостридиальной и грибковой микрофлоре, при заготовке зерносенажа применяют консерванты. Исследуемый биологический консервант разработан для силосования трудносилосуемого сырья и зерносенажа, способствующий сохранению биологической ценности растительной массы при ее заготовке и хранении, улучшению качества и микробиологического состояния силоса за счет направленной активизации и интенсификации молочнокислого брожения и не оказывающий отрицательное влияние на состояние здоровья и молочную продуктивность [6].

Таким образом, включение зерносенажа в рационы животных позволит сэкономить такие дорогостоящие корма, как концентраты и, следовательно, удешевить рацион кормления, повысить рентабельность производства, увеличить потребление сухого вещества, улучшить здоровье и продуктивность животных в целом.

Цель работы – изучить молочную продуктивность лактирующих коров при скармливании им зерносенажа, приготовленного с использованием биологического консерванта на основе штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий.

Материал и методика исследований. В РУЭОСХП «Восход» Минского района заложена производственная партия зерносенажа с внесением биологического консерванта. В качестве контроля использовали кукурузный силос, заготовленный с использованием данного препарата.

Для приготовления зерносенажа использовали одновидовые посевы ячменя. Уборка на зерносенаж осуществлялась в фазе молочно-восковой спелости зерна (зерно имеет структуру плавленого сырка, легко скатывается пальцами в шарик, не пачкая их).

Скашивание и измельчение зерносенажной массы производили кормоуборочным комбайном «Ягуар». Степень измельчения массы 3–5 см не менее 80 % массы. Это обеспечивает успешную трамбовку зерносенажной массы и хорошую поедаемость корма высокопродуктивными животными.

Закладку зерносенажной массы на хранение производили в чистые бетонированные траншеи, обеспечивающие строгую изоляцию снизу и с боков. Обязательно наличие перед траншеями бетонированных площадок для подъезда и выгрузки массы транспортной техникой. Закладку с трамбовкой начинали с торца траншеи до самого верха, затем закладка идет «клином».

Внесение консерванта производили с помощью насоса-дозатора, установленного непосредственно на кормоуборочном комбайне. Применяемый консервант представляет собой консорциум лиофильно высушенных штаммов лакто- и пропионовокислых бактерий. Количество клеток лактобацилл в 1 г биоконсерванта содержится не менее 1×10^{10} КОЕ/г, количество клеток пропионовокислых бактерий в 1 г биоконсерванта – не менее 3×10^9 КОЕ/г.

Трамбовку массы осуществляли до плотности 750 кг/м^3 специально подготовленными колесными тракторами, обладающими большим давлением ходовой части на единицу площади и не допускающими загрязнения массы.

По окончании трамбовки заложенную массу укрыли полимерной пленкой толщиной не менее 0,15 мм. Пленку заблаговременно выстилали по стенам. При укрытии края забрасывали на поверхность «внахлест». Укрытие производили ежедневно по мере заполнения траншеи. Во избежание сохранения воздушных пузырей поверхность прижимали дополнительным грузом (покрышками, мешками с песком и т. д.).

Кукурузу заготавливали в оптимальный срок уборки – конец молочно-восковой спелости зерна. В этот период спелости достигается максимальная питательность: в 1 кг сухого вещества 0,90–0,95 к.ед.

Согласно распорядку дня, принятому на ферме, кормление было 3-разовое, из индивидуальных кормушек. Различия состояли в том, что первая группа животных в составе рациона получала кукурузный силос с биологическим консервантом (контроль), а вторая в качестве опытного корма – аналогичное количество зерносенажа, заготовленного с данным консервантом.

В ходе научно-хозяйственного опыта были проведены исследования по следующим показателям:

1) поедаемость кормов – путем проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней;

2) гематологические тесты: кровь была взята из яремной вены через 2,5–3 часа после утреннего кормления у 3–4 животных из каждой группы;

3) учет молочной продуктивности осуществлялся путем проведения контрольных доек: в молоке определяли ежемесячно содержание жира и белка;

4) зоотехнический анализ кормов – по общепринятым методикам.

В кормах определяли:

– первоначальную, гигроскопическую и общую влагу по ГОСТ 27548–97;

– сырой жир по методу С.В. Рушковского;

– сырую клетчатку, протеин, каротин по ГОСТ 13496.2–91, 13496.4–93 и 13496.17–84;

– сырую золу по ГОСТ 26226–95;

– кальций по Де-Ваарду;

– фосфор по Фиске–Суббороу;

– органические кислоты в силосе и его питательность по СТБ 1223–2000.

Учет молочной продуктивности, съеденных кормов, а также отбор средних образцов (молока, корма и его остатков) для лабораторных исследований проводили по методике ВИЖа М.Ф. Томмэ, А.В. Модянов

Результаты исследований и их обсуждение. Показателем качества, характеризующим стабильность силоса, является его кислотность (рН). Результаты исследований показали, что зерносенаж имел более оптимальное значение рН (табл. 1). Массовая доля молочной кислоты в опытном корме составила 69,3 %, что на 7,8 % выше по сравнению с контролем. Применение консерванта как в опытном, так и в контрольном вариантах позволило получить стабильный силос без накопления масляной кислоты при уровне рН 4,0–4,2.

Таблица 1. Биохимические показатели корма

Силоса	рН	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная
Контроль (кукурузный силос)	4,0	61,5	38,5	–
Опыт (зерносенаж)	4,25	69,3	30,7	–

Анализируя химический состав табл. 2 исследуемого корма, можно отметить, что зерносенаж отличается более высокими показателями, чем кукурузный силос.

Таблица 2. Химический состав корма

Вид корма	Сухое вещество, %	Содержится в абсолютно сухом веществе, %				
		сырой протеин	сырой жир	крахмал	сырая клетчатка	сырая зола
Контроль (кукурузный силос)	31,54	11,49	3,41	19,7	26,85	6,2
Опыт (зерносенаж)	34,62	12,98	4,53	28,9	24,16	5,4

В зерносенаже отмечено наибольшее количество сухого вещества – 34,62 %. По содержанию сырого протеина в 1 кг сухого вещества зерносенаж превосходил контрольный корм на 1,49 % и составил 12,98 % в сухом веществе. По концентрации крахмала в сухом веществе зерносенаж превосходил кукурузный силос на 9,2 %.

Изучение питательности заготовленных кормов (табл. 3) показало, что исследуемые силоса характеризовались достаточно высоким содержанием кормовых единиц и обменной энергии, как в сухом веществе, так и в натуральном корме. Так, зерносенаж отличался более высокой энергетической питательностью в 1 кг сухого вещества по сравнению с кукурузным силосом, заготовленным с аналогичным консервантом. Содержание кормовых единиц в опытной группе по питательной ценности было выше контроля на 7,3 % и составило 1,03 к.ед., это объясняется повышенным содержанием крахмала в зерносенаже и лучшей переваримостью питательных веществ опытного варианта.

Таблица 3. Питательность кормов

Показатели	Контроль		Опыт	
	в натур. корме	в сухом веществе	в натур. корме	в сухом веществе
Кормовые единицы	0,30	0,96	0,36	1,03
Обменная энергия, МДж	3,11	9,86	3,59	10,38

По концентрации обменной энергии в сухом веществе зерносенаж с консервантом на 5,3 % превосходил контрольный вариант.

Проведенный научно-хозяйственный опыт на дойных коровах показал, что рацион между группами различался незначительно (табл. 4).

Таблица 4. Рацион кормления лактирующих коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Силос кукурузный, кг	17	—
Зерносенаж, кг	—	18
Силос злаковый, кг	14	14
Сено тимopheechnoe, кг	3	3
Комбикорм, кг	6	6
Свекла кормовая	5	5
Патока кормовая	1	1
В рационе содержится		
Кормовых единиц	17,64	18,24
Обменной энергии, МДж	183,48	194,22
Сухого вещества, кг	18,52	19,15
Сырого протеина, г	2785	2858
Переваримого протеина, г	1794	1859
Сырого жира, г	527	606
Сырой клетчатки, г	3946	4036
Крахмала, г	2177	2203
Сахара, г	1590	1725
Кальция, г	153	157
Фосфора, г	97	98
Магния, г	35	35
Калия, г	265	269
Серы, г	36	36
Железа, мг	3691	3736
Меди, мг	178	180
Цинка, мг	709	720
Марганца, мг	1391	1411
Кобальта, мг	9,4	9,5
Иода, мг	16,9	17,0
Каротина, мг	1114	1134
Витаминов: Д, МЕ	19914	19956
Е, мг	2761	2843

Большее потребление опытными животными зерносенажа по сравнению с контрольным кормом на 1 кг сказалось на питательности рациона. Так, в рационе опытной группы содержалось на 0,5 к.ед. больше, чем в контроле, отмечено и большее потребление энергии – на 257

или на 5 МДж. На 1 к.ед. рациона опытной группы коров приходилось 11,2 МДж обменной энергии, в 1 кг сухого вещества содержалось 1,01 к.ед., 11,3 МДж обменной энергии, 180 г сырого протеина, в том числе 101 г переваримого, что практически не отличалось от аналогичных показателей контрольной группы.

Продуктивность коров напрямую зависит от кормления, поэтому на основании проведенных контрольных доек установлено, что наибольший удой молока от одной коровы в сутки отмечен у опытных животных, который составил 21,5 кг молока, или на 3,4 % больше контрольного показателя (табл. 5).

Таблица 5. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный фактический удой, кг	20,8± 0,55	21,5± 0,49
Удой с 4 %-ной жирностью	19,7± 0,46	20,5± 0,63
Жир, %	3,78± 0,10	3,82± 0,06
Белок, %	2,82± 0,02	2,86± 0,02
Лактоза, %	4,53± 0,04	4,54± 0,03

Жирность молока опытных животных оказалась на 0,04 % также большей, содержание белка в молоке обеих групп коров находилось практически на одинаковом уровне и составляло 2,82–2,86 %, лактозы в молоке коров опытной группы было на 0,01 % больше, чем в молоке коров контрольной, и составило 4,54 %.

Исследованиями установлено, что введение в рацион животных зерносенажа, заготовленного с консервантом, не оказало существенно-го влияния на большинство гематологических показателей (табл. 6).

Таблица 6. Гематологические показатели подопытных коров на конец опыта

Группы	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Глюкоза, ммоль/л	Резервная щелочность, мг%	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Каротин, ммоль/л	Общий белок, г/л
Контроль	101± 0,49	6,98± 0,28	2,79± 0,03	475± 0,21	2,74± 0,24	2,19± 0,19	0,03± 0,05	78,3± 0,23
Опыт	105± 0,65	7,16± 0,31	2,93± 0,09	483± 0,65	2,78± 0,36	2,21± 0,32	0,04± 0,06	80,9± 0,36

Важным показателем, характеризующим постоянство внутренней среды, является кислотно-щелочное равновесие, представление о котором можно получить только при исследовании щелочного резерва крови. У подопытных животных резервная щелочность соответствовала физиологической норме.

По содержанию фосфора и кальция в крови значительных различий не установлено.

Наряду с зоотехнической оценкой в научно-хозяйственных опытах также провели оценку биологического консерванта с экономической точки зрения (табл. 7).

Таблица 7. Экономическая эффективность скармливания силосов

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	20,8 ± 0,55	21,5 ± 0,49
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	21,8 ± 0,42	22,8 ± 0,39
Дополнительно получено продукции базисной жирности, кг	—	1,0
Стоимость дополнительной продукции, руб.	—	785
Стоимость рациона, руб.	6034	6150
Стоимость дополнительно израсходованных кормов, руб.	—	116
Получено дополнительной прибыли, руб.	—	669

Стоимость рационов опытных групп была выше по сравнению с контрольной группой на 116 руб.

Однако прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову составляет 669 руб.

Заключение. 1. Экспериментально установлено, что скармливание лактирующим коровам в составе рациона зерносенажа с использованием биологического консерванта обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 3,4 %.

2. Исходя из анализа гематологических показателей и качественных показателей молока можно сделать вывод, что скармливание подопытным коровам силосов, заготовленных с использованием биологического консерванта, не оказывает отрицательного влияния на их физиологическое состояние и качество получаемого молока.

3. Заготовка силосованных кормов с использованием биологического консерванта позволяет получить прибыль на одну корову 669 рублей за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапотко, А. М. Технологии заготовки влажного зерна как реальная альтернатива комбикормам / А.М. Лапотко // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяйства. – 2009. – № 6. – С. 37–43.
2. Шлапунов, В.Н. Зерносенаж / В.Н. Шлапунов, Т.Н. Лукашевич, М.И. Парфенович // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 6. – С. 26–27.
3. Шофман, Л.И. Зерносенаж (сырьевые источники, качество, эффективность скармливания) /Л.И. Шофман, Н.В. Кириенко, А.Н. Карпович / Минская областная сельскохозяйственная опытная станция. – Минск, 2003. – 55 с.
4. Рекомендации по заготовке зерносенажа: практ. пособие для руководителей хозяйств, зооветеринарных специалистов, слушателей ФПКиПК и студентов / Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов [и др.] / М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Витебск: ВГАВМ, 2010. – 14 с.
5. Романовский, К.Э. Зерносенаж – шаг в будущее кормопроизводства / К.Э. Романовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 19–21.

6. Зиновенко, А.Л. Эффективность заготовки зерносенажа / А.Л. Зиновенко, Е.О. Коробко // Биозкология и ресурсосбережение: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 21–22 мая 2009 г. / М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2010. – С. 46–48.

УДК 636.2.085.1

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОНЫ ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВЫХ ДОБАВОК

В.К. ГУРИН, В.П. ЦАЙ, Н.В. ПИЛЮК, Т.Л. САПСАЛЕВА, С.А. ЯРОШЕВИЧ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Выращивание телят в первые 6 месяцев жизни является самым ответственным этапом технологии. Первостепенная задача кормления молодняка в этот период – обеспечение оптимальных условий, способствующих максимальному проявлению их возрастных способностей к интенсивному росту. При использовании основного свойства молодого организма (пластичность) полноценное кормление в раннем возрасте является важнейшим фактором воздействия на скорость роста, живую массу, телосложение и эффективность откорма молодняка в последующие периоды. Прежде всего, рационы телят должны быть обеспечены достаточным количеством усвояемой энергии и протеина [1–5].

Именно это условие является определяющим в получении максимальной скорости роста молодняка. Кроме того, в рационах должен быть необходимый уровень минералов и витаминов.

Обеспечение рационов выращиваемого молодняка белковыми кормами является наиболее острой задачей, стоящей перед кормопроизводством и комбикормовой промышленностью нашей страны. В течение ряда лет именно этот фактор сдерживает продуктивность животных, дефицит протеина в мясной отрасли доходит до 30 %. Это приводит к значительному недобору мясной продукции (30–35 %), существенному перерасходу кормов (в 1,3–1,4 раза) и повышению себестоимости прироста живой массы (до 1,5 раза).

Наиболее рациональный способ ликвидации дефицита протеина в рационах молодняка – наращивание производства комбикормов для этой группы животных и повышение их качества. Однако серьезным препятствием в этом деле является дефицит белкового сырья. Традиционно для этой цели в комбикорма вводят подсолнечниковый шрот, который импортируется к нам в республику и является довольно дорогим компонентом.

В настоящее время в республике возделываются новые сорта люпина, гороха и вики с минимальным количеством антипитательных

веществ. В связи с этим назрела необходимость по замене в существующих добавках дефицитных и дорогостоящих компонентов (подсолнечниковый и соевый шрот) более дешевыми источниками белка и минерально-витаминного сырья.

Из множества различных препаратов, применяемых в животноводстве в качестве балансирующих кормовых добавок или веществ, регулирующих пищеварение и в целом обменные процессы в организме, в последние годы особое внимание стали уделять пробиотикам.

Пробиотики – это живые микробные добавки или их метаболиты, улучшающие микробный баланс в пищеварительном тракте. Микроорганизмы, которые используются как пробиотики (например, *Lactobacilli*, *Bifidobacteria*, *Enterococcus faecium*), часто используются в кормах или питьевой воде, они поддерживают формирование и стабилизацию здоровой микрофлоры, жизненно необходимой для нормального функционирования пищеварения, а также защищают от инфекций, вызываемых патогенными бактериями в кишечнике [7, 8].

Энерго-протеиновые добавки с использованием пробиотиков и пребиотиков усиливают функционирование микрорворсинок кишечника, улучшают пищеварение и всасывание питательных веществ, стабилизируют реакцию среды в рубце, повышают буферную емкость, регулируют количество аммиака, увеличивают содержание летучих жирных кислот, активизируют ферментацию углеводов, биосинтез микробного белка и некоторых ферментов. При этом у молодняка крупного рогатого скота заболеваемость желудочно-кишечного тракта снижается на 23 %, органов дыхания – на 17, конечностей – на 19, а среднесуточный прирост увеличивается на 10–14 %.

Однако комплексных препаратов, обладающих одновременно и сорбционными, ионообменными свойствами, а также нормализующими бактериальный фон кишечника сельскохозяйственных животных очень мало. До настоящего времени накоплено недостаточно экспериментального материала, позволяющего широко использовать энерго-протеиновые добавки со стимулирующими препаратами в животноводстве.

Учитывая все возрастающие с каждым годом объемы производства в республике зерна рапса и люпина, гороха, вики для обеспечения потребности сельскохозяйственных животных в высокобелковых кормах, решение вопросов рационального их использования, в первую очередь в качестве источников белка и энергии, а также пробиотиков, исключительно актуально и имеет большое народнохозяйственное значение.

Однако до настоящего времени накоплено недостаточно материала для широкого использования зерна зернобобовых и крестоцветных в животноводстве.

Цель работы – изучить физиологическое состояние и продуктивность телят при включении в рационы энерго-протеиновых добавок.

Материал и методика исследований. В состав энерго-протеиновых добавок включены зерно рапса, люпина, вики и гороха в

разных соотношениях, минерально-витаминный премикс, а также пробиотик. Зерновая часть добавок обработана через экструдер. Добавки включены в состав комбикормов животным в количестве 15 % по массе.

Приготовленные комбикорма скормлены телятам в возрасте 3–6 месяцев в условиях физиологического корпуса РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

В опытах изучены следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов – по общепринятым методикам;

- поедаемость кормов рациона бычками – методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;

- переваримость и использование питательных и минеральных веществ – по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена;

- состав рубцовой жидкости (величина pH, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции) – по общепринятым методикам;

- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic CA-620;

- макро- и микроэлементы в крови: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS-3 производства Германия;

- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо – прибором CORMAY LUMEN;

- резервная щелочность крови – по Неводову;

- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;

- экономическая оценка выращивания бычков – при использовании энерго-протеиновых добавок.

Химический анализ кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага (ГОСТ 13496.3–92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4–93; 13496.2–91; 13492.15–97; 26226–95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570–95; 26657–97); сухое и органическое вещество, БЭВ, каротин [10, 11].

Для проведения физиологических исследований было отобрано четыре группы бычков (по 3 головы в каждой).

Животные 1-й контрольной группы получали комбикорм, который по составу и питательности соответствовал стандартному комбикорму КР-2. Молодняк 2-, 3- и 4-й опытных групп в составе комбикормов получал ЭПД₁, ЭПД₂ и ЭПД₃ в количестве 15 % по массе.

Для исследований были отобраны животные средней живой массой 136–140 кг.

Исследования проведены по схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество животных, гол.	Возраст, мес	Особенности кормления
1-я контрольная	3	3–6	Основной рацион (ОР) – зеленая масса из кукурузы + комбикорм
2-я опытная	3	3–6	ОР + комбикорм с ЭПД ₁ в количестве 15 % по массе
3-я опытная	3	3–6	ОР + комбикорм с ЭПД ₂ в количестве 15 % по массе
4-я опытная	3	3–6	ОР + комбикорм с ЭПД ₃ в количестве 15 % по массе

Бычкам опытных групп дополнительно вводился пробиотик-концентрат бактериальный сухой «Биомикс-ВЕТ-23ЕО» производства РУП «Институт мясомолочной промышленности» Республики Беларусь из расчета 1 единица активности на 100 кг комбикорма.

На основании пятилетних исследований установлено, что оптимальным соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому для молодняка в возрасте до 6 месяцев является уровень 68:32, который был положен в основу данных исследований. В состав основного рациона входили комбикорма и зеленая масса из кукурузы.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту [9].

При оценке значений критерия достоверности исходили в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. В 1 кг ЭПД₁ (табл. 2) на основе гороха, люпина и витаминно-минерального премикса (соль, фосфогипс, фосфат, сапропель, премикс) содержалось 0,92 корм. ед., 9,5 МДж обменной энергии, 0,7 кг сухого вещества, 252 г сырого протеина, 176,7 г расщепляемого протеина, 75,7 г нерасщепляемого протеина, 25 г жира, 45 г сахара, 29,5 г кальция, 12,6 г фосфора.

В 1 кг ЭПД₂ с включением люпина, вики и минерально-витаминного премикса содержалось 0,92 корм. ед., 9,3 МДж обменной энергии, 0,7 кг сухого вещества, 267,5 г сырого протеина, 181 г расщепляемого протеина, 86 г нерасщепляемого протеина, 26 г жира, 46 г сахара, 29,1 г кальция, 12,2 г фосфора. В 1 кг ЭПД₃ эти показатели были следующими: 0,93 корм. ед., 9,4 МДж обменной энергии, 250 г сырого протеина, 174,3 г расщепляемого протеина, 76,1 г нерасщепляемого протеина, 107 г жира, 55,1 г сахара, 29,1 г кальция, 12,6 г фосфора.

Таблица 2. Состав и питательность ЭПД для бычков в возрасте 1–6 месяцев

Ингредиенты, %	Добавки		
	ЭПД ₁	ЭПД ₂	ЭПД ₃
Горох	42	–	21
Люпин	42	42	21
Вика	–	42	21
Рапс	–	–	21
Витаминно-минеральный премикс	16	16	16
В 1 кг содержится			
Кормовых единиц	0,92	0,92	0,93
Обменной энергии, МДж	9,5	9,3	9,4
Сухого вещества, кг	0,7	0,7	0,7
Сырого протеина, г	252,4	267,5	250,4
Расщепляемого протеина, г	176,7	181,9	174,3
Нерасщепляемого протеина, г	75,7	85,6	76,1
Переваримого протеина, г	217,2	231,5	214
Сырого жира, г	25,2	26,0	107,0
Сырой клетчатки, г	76,1	76,7	62,0
Крахмала, г	275,1	252,0	224,0
Сахара, г	45,4	46,0	55,1
Кальция, г	29,5	29,1	29,1
Фосфора, г	12,6	12,2	12,6
Натрия, г	17,4	17,4	17,4
Магния, г	2,7	2,7	2,3
Серы, г	6,3	6,3	5,2
Калия, г	9,5	9,2	7,1
Железа, мг	16,1	16,5	27,4
Меди, мг	25,0	24,5	23,6
Цинка, мг	136	136	138
Марганца, мг	190	194	181
Кобальта, мг	3,8	3,8	3,7
Иода, мг	0,6	0,7	0,5
Селена, мг	0,7	0,7	0,7
Витаминов: А, тыс. МЕ	60	60	60
D, тыс. МЕ	15	15	15,2
Е, мг	67	65	69

На основании ЭПД и зернофуража разработаны комбикорма для подопытных бычков. Из данных табл. 3 видно, что по кормовому и питательному достоинству различия между комбикормами были незначительными.

В 1 кг комбикормов № 2, 3 и 4 с включением ЭПД₁, ЭПД₂, ЭПД₃ соответственно в количестве 15 % по массе содержалось 1,10–1,11 корм. ед., 10,9–11,0 МДж обменной энергии, 0,85–0,87 кг сухого вещества, 129–132 г сырого протеина, 18,3–30,6 г жира, 6,3–6,4 г кальция, 6,2–6,3 г фосфора.

Состав суточных рационов бычков по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, зеленая масса из кукурузы в молочной спелости – 8,8–9,0 кг. В рационах бычков содержалось 4,19–4,29 корм. ед., 39,0–39,3 МДж обменной энергии, 0,85–0,87 кг сухого

вещества, 458–481 г сырого протеина, 316–332 г расщепляемого протеина, 142–149 г нерасщепляемого протеина. В структуре рационов комбикорма занимали 66 %, зеленая масса из кукурузы – 34 %.

Таблица 3. Состав и питательность комбикормов
для бычков 1–6-месячного возраста

Ингредиенты, %	Комбикорма			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ячмень	62	64	64	64
Пшеница	20	20	20	20
Шрот подсолнечный	15	–	–	–
ЭПД ₁	–	15	–	–
ЭПД ₂	–	–	15	–
ЭПД ₃	–	–	–	15
Монокальцийфосфат	1	–	–	–
Соль	1	1	1	1
Премикс	1	–	–	–
В 1 кг содержится				
Кормовых единиц	1,09	1,10	1,10	1,11
Обменной энергии, МДж	10,9	10,9	10,9	11,0
Сухого вещества, кг	0,82	0,85	0,86	0,87
Сырого протеина, г	135	130	132	129
Расщепляемого протеина, г	94,5	88,4	91,1	87,7
Нерасщепляемого протеина, г	40,5	41,6	40,9	41,3
Переваримого протеина, г	106	104	105	102
Сырого жира, г	19,8	18,3	18,4	30,6
Сырой клетчатки, г	47,4	43,0	43,1	40,9
Крахмала, г	405	413	451,2	447
Сахара, г	46,0	39,2	45,5	46,8
Кальция, г	8,1	6,3	6,4	6,3
Фосфора, г	6,9	6,3	6,2	6,3
Магния, г	1,7	1,7	1,8	1,6
Натрия, г	40,4	42,1	42,4	42,3
Калия, г	5,8	5,6	5,5	5,2
Серы, г	8,0	7,5	7,7	7,4
Железа, мг	16	17,6	17,8	19,4
Меди, мг	7,6	6,3	6,2	6,1
Цинка, мг	45	43,9	43,6	44,3
Марганца, мг	1,3	51,1	52,5	50,1
Кобальта, мг	1,6	1,4	1,3	1,3
Йода, мг	0,3	0,34	0,35	0,3
Селена, мг	0,11	0,11	0,11	0,11
Витаминов: D, тыс. ME	2,4	2,3	2,3	2,3
E, мг	35,9	38,3	29,5	44,2

Показатели рубцового пищеварения бычков характеризовались следующими величинами: pH – 6,9–7,2, ЛЖК – 10,1–10,5 ммоль/100 мл, инфузории – 410–435 тыс/мл, аммиак – 16,5–19,2 мг%, общий азот – 182–187 мг%, белковый азот – 118–126 мг%.

Переваримость сухих и органических веществ, протеина бычками 1-, 3- и 4-й опытных групп была выше на 2–3 % при вводе в комби-

корма энерго-протеиновых добавок в количестве 15 % по массе по сравнению с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4. **Переваримость питательных веществ бычками, %**

Группы	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Сырой протеин
1	64,5±1,5	66,5±1,1	53,5±0,9	51,4±1,5	72,5±1,4	68,5±2,2
2	65,7±1,2	67,9±1,5	54,8±0,8	53,1±1,0	73,4±2,0	69,4±2,0
3	66,3±1,6	68,5±2,0	55,6±1,0	53,7±1,8	74,2±1,8	70,3±1,9
4	65,9±2,0	67,5±1,4	55,3±1,2	54,2±1,1	73,9±1,7	69,8±1,6

Коэффициенты переваримости сухого вещества составили: 64,5–66,3 %, органического – 66,5–65,8, протеина – 68,5–70,3, жира – 53,5–55,6, клетчатки – 51,4–54,2, БЭВ – 72,5–74,2.

В табл. 5 представлен морфобиохимический состав крови, который находился в пределах физиологической нормы. Показатели находились на следующем уровне: общий белок – 69,4–73,8 г/л, гемоглобин – 89,5–92,4 г/л, эритроциты – $8,0\text{--}8,2 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $7,8\text{--}8,1 \times 10^9/\text{л}$, резервная щелочность – 440,5–452,8 мг%, мочевины – 3,2–3,6 ммоль/л, сахар – 6,1–6,3 ммоль/л, кальций – 2,4–2,7 ммоль/л, фосфор – 1,2–1,4 ммоль/л, магний – 0,6–0,9 ммоль/л, сера – 27,9–30,1 ммоль/л, медь – 0,7–0,9 мкмоль/л, цинк – 3,0–3,4 мкмоль/л, каротин – 0,5–0,7 мкмоль/л, альбумины – 37,8–40,2 г/л, глобулины – 31,6–33,6 г/л.

Включение энерго-протеиновых добавок в состав комбикормов обеспечило среднесуточные приросты бычков на уровне 850–920 г или повысило их на 5–7 % при снижении затрат кормов на 6–8 %.

Таблица 5. **Морфобиохимический состав крови**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Общий белок, г/л	69,4±1,5	72,5±2,4	73,8±2,5	71,4±1,7
Гемоглобин, г/л	89,5±0,9	91,4±1,9	90,8±1,4	92,4±2,0
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	8,1±0,2	8,0±0,5	8,2±0,7	8,0±0,6
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,8±0,7	7,9±0,8	8,1±0,9	7,8±0,5
Резервная щелочность, мг%	440,5±15,3	445,9±9,8	450,5±14,5	452,8±16,0
Мочевина, ммоль/л	3,6±0,4	3,3±0,6	3,2±0,5	3,4±0,1
Сахар, ммоль/л				

рационах молодняка крупного рогатого скота необходимо сделать следующие выводы.

Расщепляемость протеина рапсовой муки (размол) в рубце составляет 67 %, люпиновой муке – 77, муке из вики – 70, муке из гороха – 65, ячменной муке – 90, пшеничной – 91.

Расщепляемость протеина экструдированного рапса в рубце составляет 57 %, люпине – 67, вике – 60, горохе – 55, ячмене – 84, пшенице – 86, зеленой массе из кукурузы – 76, шроте подсолнечниковом – 52.

Скармливание бычкам энерго-протеиновых добавок, содержащих рапс, горох, люпин, вику и витаминно-минеральный премикс на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 15 % по массе в составе комбикормов взамен подсолнечникового шрота на фоне летнего рациона из зеленой массы кукурузы – 34 %, комбикормов – 66 % по питательности, оказывает положительное влияние на потребление кормов, переваримость питательных веществ рационах, морфобиохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 850–920 г при затратах кормов 4,7–4,9 ц к.ед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Н.Г. К вопросу о современных проблемах в оценке питательности кормов и нормировании кормления животных / Н.Г. Григорьев // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 2. – С. 89–100.
2. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 882 с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
4. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А. Яцко // Животноводство Беларуси. – 1998. – № 1. – С. 14–16.
5. Фицев, А.И. Качество кормов – основа их рационального использования / А.И. Фицев, А.П. Гаганов // Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов. – М., 2009. – С. 169–176.
6. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.
7. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
8. Влияние пробиотической кормовой добавки на обмен веществ и продуктивность крупного рогатого скота / А.Р. Нугаев, А.В. Якимов, М.Г. Нуртдинов [и др.] // Ученые записки Казанской гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2008. – Т. 191. – С. 147–152.
9. Ситдииков, И.Р. Эффективность использования в рационах телят биологически активной добавки / И.Р. Ситдииков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 6. – С. 11–15.
10. Мальчевская, Е.Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленская. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.
11. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессабарова, Л.Д. Холенева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
12. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
13. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

**МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ
И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
С МЕСТНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ БЕЛКА, ЭНЕРГИИ
И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

В.Ф. РАДЧИКОВ, В.К. ГУРИН,
Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ, В.О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
В.Н. КУРТИНА
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026
И.В. ЯНОЧКИН
РНИУП «Институт радиологии»
г. Гомель, Республика Беларусь, 246000

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Интенсификация отрасли скотоводства требует, в первую очередь, обеспечения биологически полноценного кормления, достичь которого возможно за счет использования комбикормов, белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов, позволяющих ликвидировать дефицит недостающих элементов питания [1–4].

Производство комбикормов в хозяйствах экономически выгодно и перспективно. При этом имеется возможность быстрее и эффективнее внедрять последние достижения науки и передовой опыт по организации биологически полноценного кормления животных, всецело учитывать особенности той части рациона, которая приходится на объемистые корма. Это позволяет полностью удовлетворять потребности животных в различных нормируемых элементах питания и повышать коэффициент полезного действия кормов, а также лучше использовать различного рода обогатители и дополнительные источники питательных веществ, приготавливать на основе зернофуража и БВМД комбикорма, не уступающие по качеству приготовленным на комбикормовых заводах [5–8].

Экономические расчеты свидетельствуют, что комбикорма, приготовленные в хозяйстве на основе зернофуража и обогащенные БВМД, обходятся хозяйствам дешевле, чем покупные. Это объясняется разницей оптовых цен на зерно в комбикормовой промышленности и себестоимостью в хозяйствах, снижением транспортных расходов, также отпадает необходимость перевоза на далекие расстояния основных компонентов (зернофуража) из хозяйств на государственные комбикормовые заводы и обратно в хозяйство в виде комбикормов.

Известно, что БВМД предназначена, в первую очередь, для восполнения недостающего количества протеина в рационах животных. Поэтому источники его в составе БВМД занимают до 70 %, минеральные компоненты – 20 % и премиксы – 10 %. В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина, гороха и других высокобелковых кормовых средств с минимальным количеством антипитательных веществ. Однако до настоящего времени накоплено недостаточно экспериментального материала, позволяющего широко использовать кормовые добавки для обогащения зернофуража. Поэтому необходима разработка БВМД с оптимальным соотношением местных белковых, энергетических и минеральных компонентов, что является новизной исследований.

Цель работы – изучить морфобиохимический состав крови и интенсивность роста ремонтных телок в возрасте 1–16 месяцев при использовании кормовых добавок с местными источниками белка, энергии и биологически активных веществ.

Материал и методика исследований. Исследования проведены по схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных в группе, гол.	Возраст, мес	Особенности кормления
1-й опыт			
1-я контрольная	20	1–6	Основной рацион (ОР) – молоко, цельное зерно, сено, сенаж, патока + комбикорм КР-1 и КР-2 с включением подсолнечникового шрота в количестве 14 % по массе
2-я опытная	20	1–6	ОР + комбикорм КР-1 и КР-2 с включением подсолнечникового шрота 4–9 % и БВМД 5–10 % по массе
2-й опыт			
1-я контрольная	20	6–12	ОР (силос кукурузный, патока) + комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота в количестве 10 % по массе.
2-я опытная	20	6–12	ОР + комбикорм КР-3 с включением БВМД в количестве 20 % по массе.
3-й опыт			
1-я контрольная	20	12–18	ОР (сенаж, патока) + комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота в количестве 10 % по массе
2-я опытная	20	12–18	ОР + комбикорм КР-3 с включением БВМД в количестве 25 % по массе

Для первого научно-хозяйственного опыта было отобрано 40 голов ремонтных телок в возрасте 1–6 месяцев (две группы по 20 голов в каждой). Средняя живая масса на начало опыта составила в контрольной группе 49 кг, в опытной – 50 кг.

Различия в кормлении заключались в том, что телята 1-й контрольной группы в молочный период (1–3 мес) в составе основного

рациона получали молоко, цельное зерно, сено и комбикорм КР-1 с включением подсолнечникового шрота в количестве 14 % по массе, а в послемолочный (3–6 мес) – сенаж, патоку и комбикорм КР-2 с введением аналогичного количества подсолнечникового шрота. Молодняк 2-й опытной группы в молочный период получал КР-1 с включением БВМД 5 % и подсолнечникового шрота 9 % по массе, а в послемолочный – БВМД 10 % и шрота 4 % по массе помимо основного рациона.

Для второго научно-хозяйственного опыта было отобрано 40 голов ремонтных телок в возрасте 6–12 месяцев (две группы по 20 голов в каждой). Средняя живая масса на начало опыта составила в контрольной группе 185 кг, в опытной – 189 кг.

Различия в кормлении заключались в том, что ремонтные телки 1-й контрольной группы в составе основного рациона получали силос кукурузный, патоку и комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота в количестве 10 % по массе, а животные 2-й опытной группы КР-3 с включением БВМД в количестве 20 % по массе.

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.

Различия в кормлении заключались в том, что молодняк контрольной группы получал сенаж, патоку и комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота в количестве 10 % по массе, а телки 2-й опытной группы – комбикорм КР-3 с включением БВМД в количестве 25 % по массе.

В состав БВМД (возраст 1–6 мес) входили (% по массе): рапс – 37, люпин – 47, витаминно-минеральная добавка – 16. В состав витаминно-минеральной 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, дефекат, 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 мес) 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 мес) входили (% по массе): рапс – 25, люпин – 59, витаминно-минеральная добавка – 16. БВМД вводили в состав комбикорма КР-3 в количестве 25 % по массе.

Зерно рапса и люпина подвергали экструзии с целью снижения протеина от расщепления в рубце.

Рецепты комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 были приготовлены в хозяйстве и по набору компонентов и питательности были приближены к составу, изложенному в республиканском классификаторе.

Результаты исследований и их обсуждение. В 1 кг БВМД (возраст 1–6 мес) содержалось: 0,9 корм.ед., 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 мес) комбикорма занимали 21 % по питательности, сено – 4, цельное зерно – 7, молоко – 68 %. В структуре рационов (возраст 3–6 мес) 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 – $7,9\text{--}8,1 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $8,4\text{--}8,7 \times 10^9$ /л, мочевины – 2,9–3,5 ммоль/л, сахар – 6,7–7,0 ммоль/л, кальций – 2,6–2,9 ммоль/л, фосфор – 1,3–1,5 ммоль/л, магний – 0,7–0,9 ммоль/л, сера – 21,2–23,9 ммоль/л, медь – 0,6–0,9 мкмоль/л, цинк – 3,4–3,7 мкмоль/л, каротин – 0,3–0,5 ммоль/л.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 6–12 мес) 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 корм. 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 рационах телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 61:39. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма, подвергали экстракции.

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 – $7,3\text{--}7,6 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,9\text{--}8,2 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 454,9 – 465,3 мг%, мочевины – 3,0–3,3 ммоль/л, сахар – 6,1–6,3 ммоль/л, кальций – 3,2–3,4 ммоль/л, фосфор – 1,8–1,9 ммоль/л, магний – 0,7–0,8 ммоль/л, сера – 21,5–22,9 ммоль/л, медь – 0,7–0,9 мкмоль/л, цинк – 3,3–3,5 мкмоль/л, 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 мес) 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 корм. 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 рационах телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 60:40. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма, подвергали экстракции.

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 – $7,5\text{--}7,7 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,9\text{--}8,1 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 490,5 – 498,9 мг%, мочевины – 2,9–3,3 ммоль/л, сахар – 5,7–5,9 ммоль/л, кальций – 2,6–2,8 ммоль/л, фосфор – 1,3–1,4 ммоль/л, магний – 0,9–1,0 ммоль/л, сера – 21,8–22,9 ммоль/л, медь – 0,8–0,9 мкмоль/л, цинк – 3,3–3,4 мкмоль/л, каротин – 0,2–0,3 ммоль/л, альбумины – 38,9–39,1 г/л, глобулины – 35,0–36,8 г/л.

Скармливание в составе комбикормов 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 витаминно-минеральной добавки в составе комбикорма в количестве 20 % по массе повысило среднесуточные приросты телок (возраст 6–12 мес) на 7 % при снижении затрат кормов на 8 %.

Таблица 2. Живая масса и среднесуточные приросты животных

Показатели	Группы					
	1	2	1	2	1	2
	Возраст, мес					
	1–6		6–12		12–16	
	Живая масса, кг					
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
Валовой 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 корм. 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 мес) на 5 % при снижении затрат кормов на 7 %.

В табл. 3 представлена экономическая оценка использования БВМД.

Таблица 3. Экономическая оценка использования БВМД

Показатели	Группы					
	1	2	1	2	1	2
	Возраст, мес					
	1–6		6–12		12–16	
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
Валовой прирост, ц	1,29	1,37	1,52	1,62	1,52	1,62
Себестоимость 1 ц корм. 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 мес) при использовании БВМД в составе комбикорма составила 85,1 тыс. рублей.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста ремонтных телок (возраст 6–12 мес) при использовании БВМД составила 86 тыс. рублей.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста телок (возраст 12–16 мес) при использовании БВМД составила 80,4 тыс. рублей.

Заключение. Включение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 1–6 мес) обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 912 г и позволяет снизить себестоимость комбикорма на 10 %, а себестоимость 1 ц прироста – на 11 %. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 85,1 тыс. рублей за опыт.

Введение в рационы телят (возраст 6–12 мес) БВМД с местным белковым и минеральным сырьем позволяет снизить себестоимость комбикорма на 11 %, 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 мес) БВМД, содержащей рапс, люпин и витаминно-минеральную добавку на основе галитов, фосфогипса, фосфата, сапропеля 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 расщепляемого 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 корм. ед.

Скармливание телкам (возраст 12–16 мес) 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 корм. ед.

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 10–11 % ниже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А. Яцко // Животноводство Беларуси. – 1998. – № 1. – С. 14–16.
2. Попков, Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков. – Минск: Бел. наука, 2005. – 882 с.
3. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого

скота с включением местных источников сырья: монография / В.Ф. Радчиков [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – 120 с.

4. Слесарев, И.К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И.К. Слесарев, Н.В. Пилюк. – Минск, 1995. – 277 с.

5. Эффективность использования зерна высокобелковых культур в составе БВМД для телят: сб. науч. тр. / В.Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2008. – Т. 43. – Ч. 2. – С. 217–225.

6. Кот, А.Н. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков: сб. науч. тр. / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2004. – С. 63–65.

7. Комбикорма и кормовые добавки: справоч. пособие / В.А. Шаршунов [и др.]. – Минск: Экоперспектива, 2002. – 392 с.

8. Кравцевич, В.П. Продукты переработки рапса в кормлении животных: сб. науч. тр. / В.П. Кравцевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно: УО «ГТАУ».

УДК 636.2.085.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИЛОСОВ ИЗ СМЕСИ КУКУРУЗЫ И РУМЕКСА К-1 В РАЦИОНАХ МО- ЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

В.А. СВИРИД, А.Л.ЗИНОВЕНКО, С.В. БУРАКЕВИЧ

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

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Основную массу среди кормов в рационах скота занимают травяные корма, основу которых составляет силос, так как он один из наиболее дешевых и удобных для заготовки и использования кормов. Наиболее часто в кормлении скота используется кукурузный силос. Поэтому повышение качества силоса является одним из условий укрепления кормовой базы. Особенностью кукурузного силоса являются высокая концентрация энергии и низкое содержание протеина. Таким образом, для улучшения питательности силоса из кукурузы необходимо решить проблему повышения содержания протеина [5].

Для реализации этой задачи необходимо широко использовать культуры с высоким содержанием протеина. Однако корма с высоким содержанием протеина, как правило, гораздо сложнее сохранить. В условиях Беларуси продолжительность пастбищного периода составляет 155 дней, а стойлового – 210. В связи с этим возникает новая проблема – заготовка высококачественных кормов на зимний период [5].

В решении проблемы увеличения производства кормового белка, наряду с созданием новых высокопродуктивных сортов традиционных кормовых культур, значительным резервом является расширение ассортимента кормовых растений за счет нетрадиционных культур [4, 8]. Необходимость использования нетрадиционных кормовых культур на корм сельскохозяйственным животным вызвана как недостаточным

количеством кормов с высоким содержанием протеина в Республике Беларусь вообще, так и изменением погодных и климатических условий. В настоящее время на территории Беларуси можно выращивать культуры, которые ранее не могли созреть в наших условиях.

Одной из таких культур является гибрид шпината и щавеля тяньшаньского – Румекс К-1. Это растение зарекомендовало себя как культура, отличающаяся высокой кормовой ценностью и значительным содержанием протеина, способная наращивать высокий урожай зеленой массы и обладающая продуктивным долголетием [1, 2, 7]. Кроме того, Румекс К-1 рано отрастает весной и дает укосную массу уже в середине мая. В условиях умеренного климата он может давать до 800 ц зеленой массы с гектара. Однако Румекс К-1 значительно уступает кукурузе по содержанию сахара и сухого вещества. Также из-за высокого содержания протеина, обладающего буферной емкостью, из румекса сложно получить высококачественный силос [3, 6].

Одним из приемов, позволяющим улучшить питательные свойства силосов, является приготовление силосов из нескольких культур. В связи с этим проведение исследований по изучению возможности эффективного получения силосов из смеси Румекса К-1 и кукурузы и зоотехническая оценка силосованных кормов, при включении их в рационы жвачных животных, являются актуальной проблемой, имеющей научную и практическую значимость.

Цель работы – изучить эффективность использования силосов из смеси Румекса К-1 и кукурузы в рационах крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился на откормочном молодняке крупного рогатого скота. Для проведения опыта было сформировано четыре группы бычков по 15 голов.

Животных в группы подбирали с учетом возраста и живой массы по принципу пар-аналогов. В качестве подопытных животных использовали клинически здоровых бычков черно-пестрой породы, выращиваемых на мясо, живой массой 250 кг. Животные содержались в групповых станках по 7 – 8 голов. Условия содержания контрольной и опытных групп были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок. Опыт проводился в зимне-стойловый период. Продолжительность учетного периода составляла 90 дней.

Рацион кормления подопытных животных был составлен согласно нормам ВАСХНИЛ (1985). В состав рациона подопытных животных входил и силос, сенаж и концентраты. Различие состояло в том, что в опытных группах животные получали силос из кукурузы и Румекса К-1 в соотношении 70 : 30, 60 : 40 и 50 : 50. В качестве контрольного использовался кукурузный силос. Кроме того, в контрольной группе для повышения содержания протеина в рационе животные получали подсолнечниковый шрот, что позволило поднять содержание сырого протеина в рационе с 675 до 828 г. В опытных группах вместо шрота бычки получали ячменную муку.

Во время проведения опыта изучали следующие показатели:

- 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;
- 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;
- оплата корма продукцией – по фактическому расходу кормов на единицу прироста живой массы;
- экономические показатели выращивания телят – путем определения затрат кормов, себестоимости производства продукции, окупаемости затрат на приобретение испытываемых добавок.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные данные показали, что потребление силосов животными опытных групп было выше, чем животными контрольной (табл. 1).

Таблица 1. Среднесуточный рацион кормления подопытных бычков (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группы животных			
	1	2	3	4
Сенаж бобово-злаковый	2,00	1,70	2,00	1,90
Шрот подсолнечниковый	0,50			
Силос из кукурузы (контроль)	14,10			
Силос из кукурузы и Румекса (50/50)				16,30
Силос из кукурузы и Румекса (60/40)			15,97	
Силос из кукурузы и Румекса (70/30)		15,40		
Ячмень	0,50	1,00	1,00	1,00
Комбикорм	1,00	1,00	1,00	1,00
В рационе содержится				
Кормовых единиц	7,80	7,75	7,72	7,62
Обменной энергии, МДж	79,6	77,8	78,4	78,4
Сухого вещества, г	7448,2	7478,4	7421,9	7403,8
Сырого протеина, г	828,8	892,1	1008,4	1177,0
Сырого жира, г	432,2	388,1	377,2	369,9
Сырой клетчатки, г	1469,7	1496,7	1584,7	1750,4
БЭВ, г	2479,1	2463,0	2190,5	2313,5
Кальция, г	34,95	35,67	41,38	41,21
Фосфора, г	26,33	24,29	25,13	23,76
Магния, г	15,89	12,75	12,36	11,57
Калия, г	72,92	72,84	82,34	86,35
Серы, г	11,56	12,40	15,06	14,30
Железа, мг	1413,27	1361,44	1418,02	1450,40
Меди, мг	105,37	100,36	100,87	105,09
Цинка, мг	207,45	206,27	218,39	212,78
Марганца, мг	329,06	291,05	329,15	335,36
Каротина, мг	297,3	241,4	232,3	210,8

По фактически съеденным кормам в структуре рационов на долю сенажа и силоса приходилось до 73 %, концентратов – до 29 %. Концентраты животные потребляли полностью. Следует отметить, что

бычки опытных групп потребляли больше силоса, причем наибольшее его количество потреблялось животными четвертой группы. Можно отметить, что с увеличением доли Румекса К-1 в силосах увеличивалось их потребление. Возможно, это произошло вследствие того, что в опытных силосах содержание сухого вещества и энергии было ниже, чем в контрольном, и животные компенсировали ее за счет большего потребления силоса.

В среднем за опыт животные съедали по 7,4 – 7,5 кг сухого вещества кормов, в котором содержалось 7,6 – 7,8 к.ед. За счет силосов животные опытных групп получали от 4,7 до 4,9 к. ед. и от 340 г сырого протеина в контрольной группе до 849 г в опытных. В 1 кг сухого вещества рациона в среднем содержалось 1 к. ед. и от 112 до 159 г сырого протеина. Содержание клетчатки в сухом веществе рациона составляло 19 – 24 %, причем ее содержание было выше в контрольной группе.

Для наблюдения за физиологическим состоянием и здоровьем подопытных животных у трех голов из каждой группы были взяты образцы крови на анализ. Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2. **Морфобиохимические показатели крови подопытных животных**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,62±0,17	6,96±0,23	6,8±0,30	6,5±0
Гемоглобин, г/л	6,8±0,17	7±0,12	6,57±0,2	6,87±0,1
Общий белок, г/л	76,91±3,64	82,4±0,6	82,6±3,3	80,8±2
Сахар, ммоль/л	2,95±0,12	2,97±0,12	2,57±0,2	2,68±0,2
Мочевина, ммоль/л	4,59±0,29	4,75±0,3	4,84±0,6	5,01±0,2
Щелочной резерв, ммоль/л	58,5±2,8	52,6±3,2	54±2,1	55,5±5,2
Кальций, ммоль/л	2,6±0,1	2,8±0,1	2,7±0,1	2,9±0,2
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,058	1,7±0,1	1,79±0,1	1,7±0,1
Каротин, ммоль/л	13,7±2,9	12,7±2,0	10,7±1,7	10,3±1,4

Как показали гематологические исследования, у животных всех групп показатели по всем компонентам крови находились в пределах физиологической нормы. Скармливание опытных силосов откормочным бычкам не оказало значительного влияния на общую картину крови, так как достоверных различий между гематологическими показателями животных контрольной и опытных групп не установлено. Следует отметить, что в крови животных всех опытных групп увеличилось содержание азотистых компонентов, в частности: общего белка и мочевины на 5,1 – 7,4 и 3,5 – 9,2 % соответственно. Также в опытных группах наблюдался более высокий уровень кальция и фосфора – 3,8 – 11,5 и 6,9 – 12,6 %. В то же время щелочной резерв снизился с 58,5 до 52,6 – 55,5 ммоль/л, или на 5,1 – 10,2 %. Кроме того, в крови животных опытных групп количество каротина было ниже на 4 – 24,8 %.

По содержанию эритроцитов и гемоглобина у животных всех групп каких-либо закономерностей не наблюдалось.

Изучение динамики роста молодняка крупного рогатого скота на откорме показало, что включение в состав рациона опытных силосов с различным содержанием Румекса К-1 не оказало существенного влияния на энергию роста подопытных бычков (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточные приросты бычков

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Живая масса:				
в начале опыта	249,7±0,5	251,2±0,70	250,4±0,50	249,9±0,60
в конце опыта	332,1±1,1	332,6±10	334,2±0,90	328,8±0,90
валовой прирост	82,4±1	81,4±0,60	83,8±0,80	78,9±0,70
среднесуточный прирост	915,6±10,8	904,4±6,10	931,1±90	877,1±8,40
В % к контролю	100	98,8	101,7	95,8

Живая масса в начале опытов была практически одинаковой во всех группах и составила 249,7–251,2 кг. За период опыта масса бычков увеличилась на 78,9–83,8 кг и в конце опыта она была на уровне 328,8–334,2 кг. Наибольшей живой массы за опыт (334,2 кг) достигли животные 3-й группы, которые получали опытный силос из смеси кукурузы и Румекса К-1 в соотношении 60 : 40 %. Молодняк этой же группы обладал и самым высоким среднесуточным приростом, который был выше прироста контрольных аналогов (1-я группа) на 1,7 % (931 г против 915 г в контроле). Однако разница оказалась статистически недостоверной.

Несколько меньшей живой массы за период опыта достигли животные 2-й и 4-й групп (332,6 и 328,8 кг), среднесуточный прирост которых был ниже, чем у контрольных, на 1,2 и 4,2 %. Отмеченная разница находилась в пределах ошибки средней арифметической.

Полученные результаты, вероятно, можно объяснить тем, что в рационах животных контрольной и 2-й опытной групп содержалось достаточное количество энергии, но уровень протеина был ниже нормы, в 4-й опытной группе – наоборот, концентрация энергии была невысокой, а протеина содержалось в избытке. Наиболее сбалансированным по содержанию энергии и протеина оказался рацион животных 3-й группы.

Экономическая эффективность является важнейшим показателем, характеризующим практическую значимость полученных результатов и позволяющим определить целесообразность дальнейшего использования кормовых добавок в рационах животных.

Проведенные экономические расчеты показали (табл. 4), что несмотря на одинаковый прирост живой массы у бычков всех групп был получен положительный экономический результат.

Затраты кормов во всех группах находились на одном уровне – 8,29–8,69 к.ед/кг прироста. Наиболее экономичными по затратам кормов оказались животные 3-й группы, получавшие опытный силос из смеси кукурузы и Румекса К-1 в соотношении 60 : 40 %. Бычки этой

группы расходовали на прирост живой массы на 2,7 % меньше кормов, чем их сверстники из контрольной группы. Во 2-й и 4-й группах затраты кормов были выше на 0,5–2,0 %.

Таблица 4. Экономическая эффективность (в расчете на 1 голову)
(в ценах на 01.11.2006 г.)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Прирост за опыт, кг	82,4	81,4	83,8	78,9
В % к контролю	–	98,8	101,7	95,8
Затрачено кормов за опыт, к. ед.	702	698	695	686
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	8,52	8,57	8,29	8,69
В % к контролю	–	100,6	97,3	102,0
Стоимость затраченных кормов за опыт, тыс. руб.	125725,5	109423,1	108763,5	105501,6
Стоимость среднесуточного рациона	1397	1216	1208	1172
В % к контролю	–	87,0	86,5	83,9
Реализационная цена 1 кг прироста, руб.	2363	2363	2363	2363
Стоимость реализованной продукции, руб.	194711,2	192348,2	198019,4	186440,7
Дополнительная прибыль за счет снижения стоимости рациона, тыс. руб.	–	13939,4	20270,2	11953,4

Вследствие того, что себестоимость зеленой массы Румекса К-1 была ниже, чем себестоимость кукурузы, в 2,4 раза, опытные силоса были дешевле контрольного в 1,6; 1,74 и 1,87 раза. Использование более дешевых опытных силосов позволило снизить стоимость среднесуточного рациона на 13,0–16,1 %. В результате снижения стоимости рационов в опытных группах за период опыта была получена дополнительная прибыль в размере 11–20 тыс. рублей на голову.

Заключение. В результате введения силоса из смеси кукурузы и Румекса К-1 в рационы откормочного молодняка крупного рогатого скота их энергетическая питательность снижается на 0,6 – 2,3 %, а содержание сырого протеина возрастает на 7,6 – 42,0 %. Продуктивность животных опытных групп, получающих силос с добавлением Румекса К-1, находилась на одном уровне с контрольными, однако за счет более низкой стоимости опытных силосов за период опыта была получена дополнительная прибыль в размере 11,95 – 20,27 тыс. рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зыкович, С.Н. Гибридный кормовой щавель Румекс К-1 – ранняя высокопродуктивная многолетняя высокобелковая кормовая культура: информ. листок / С.Н. Зыкович / АЦНТИ. – Барнаул, 2001. – 6 с.
2. Зыкович, С.Н. Производство новой кормовой культуры Румекс К-1 / С.Н. Зыкович // Сб. тр. регион. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию ТСХИ НГАУ. – Томск, 2003. – С. 224–229.
3. Зыкович, С.Н. Производство новой кормовой культуры Румекс К-1 – ресурсосберегающая технология / С.Н. Зыкович, В.С. Красовских // Материалы конф. молодых ученых Сибирского федерального округа. – Улан-Удэ: БГСА им. В.Р. Филиппова, 2004. – С. 120–123.
4. Горковенко, Л. Кормовые культуры Краснодарского края / Л. Горковенко, А. Ригер, С. Осецкий // Животноводство России. – 2010. – С. 54–55.

5. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов / П.С. Авраменко [и др.]. – Минск: Ураджай, 1993. – 351 с.
6. Степанов, А.Ф. Многолетние нетрадиционные кормовые культуры в Западной Сибири: монография / А.Ф. Степанов. – Омск, 1996. – 60 с.
7. Утеуш, Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю.А. Утеуш. Киев: Наук. думка, 1991.
8. Шукис, Е.Р. Оценка традиционных и новых культур на Алтае и особенности их селекции и семеноводства / Е.Р. Шукис / РАСХН. Сиб. отделение. АНИИЗИС. – Новосибирск, 2001. – 148 с.

УДК 636.2.087.61

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАЗЕИНОВОЙ СЫВОРОТКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

А. М. ГЛИНKOVA

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Интенсивное развитие отрасли скотоводства требует совершенствования технологии выращивания молодняка, в которой ключевую позицию занимают вопросы кормления. Одним из важнейших мероприятий по повышению рентабельности скотоводства является система выращивания телят в молочный период. При выращивании молодняка крупного рогатого скота большое значение имеют молочные корма, так как они являются основным источником энергии и питательных веществ для молодых животных [1]. Ученые и практики животноводы, стремясь повысить товарность молока, постоянно изыскивают все новые и новые кормовые средства, которые при введении в рационы телят позволили бы сократить количество скармливаемого цельного молока без каких-либо отрицательных последствий на рост и физиологическое состояние выращиваемого молодняка, а также снизить стоимость выращивания [2].

Поиск путей рационального использования вторичных сырьевых продуктов переработки сельхозсырья является актуальной задачей для пищевой промышленности с точки зрения создания безотходной технологии, решения экологического вопроса – утилизации отходов. В молочной промышленности особый интерес представляет молочная сыворотка. В зависимости от способа получения сыворотка подразделяется на подсырную, творожную и казеиновую [3]. Реализация Программы (от 3 сентября 2008 г. № 1281) позволяет перерабатывать практически полностью подсырную сыворотку, однако не решает проблемы переработки творожной и казеиновой сыворотки, которые занимают 40 % от общего объема полученной в производстве сыворотки. Казеиновая сыворотка определяется, как техническая сыворотка,

получаемая из молока, белки которой осаждаются с помощью минеральной кислоты. По химическому составу и биологической ценности казеиновая сыворотка не уступает промышленной сыворотке, об этом свидетельствуют исследования, проводимые в 1978 г. Мэтьюс [4].

В Беларуси производят технический казеин с осаждением белков молока соляной (Ляховичский, Копыльский и другие молочные заводы) или серной кислотой (Жлобинский молочный завод). Такая сыворотка еще не нашла своего широкого применения, а из-за своей кислотности требует дополнительной переработки. Учитывая биологическую ценность, казеиновая сыворотка может стать дополнительным кормовым средством для сельскохозяйственных животных, особенно молодняка в молочный период (период выращивания), тем самым сократить расходы дорогостоящих ЗЦМ и пополнить кормовую базу хозяйств.

Таким образом, в настоящее время актуальными являются разработки по использованию казеиновой кислотной сыворотки как корма для сельскохозяйственных животных.

Цель работы – определить эффективность использования солянокислотной и сернокислотной казеиновой сыворотки как в свежем, так и в раскисленном виде в рационах молодняка крупного рогатого скота в период выращивания.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели проведено два научно-хозяйственных опыта. В СПК «Путь Новый» Ляховичского района проведен научно-хозяйственный опыт с применением в рационах кормления солянокислотной казеиновой сыворотки, а в филиале «Купава-Агро» Березинского района – сернокислотной. Объектом исследований был молодняк крупного рогатого скота в возрасте от 3 до 6 месяцев. Предметом исследований являлись солянокислотная и сернокислотная казеиновая сыворотка свежая и раскисленная, объемистые корма, концентраты. Для выполнения поставленной цели в каждом хозяйстве было отобрано методом групп-аналогов по 3 группы клинически здоровых животных (15 голов в каждой) (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество голов	Продолжительность опыта, дн.	Возраст постановки на опыт, мес	Условия кормления
1-я контрольная	15	90	3	Основной рацион (принятый в хозяйствах)
2-я опытная	15	90	3	ОР + нераскисленная солянокислотная (СПК «Путь Новый»), ОР + сернокислотная (ф-л «Купава-Агро») казеиновая сыворотка
3-я опытная	15	90	3	ОР+ раскисленная солянокислотная (СПК «Путь Новый»), ОР + сернокислотная (ф-л «Купава-Агро») казеиновая сыворотка

В контрольных группах телята получали рацион кормления, принятый в хозяйствах, опытные группы к основному рациону – нераскисленную (вторые опытные) казеиновую сыворотку, а в третьих группах – сыворотку раскисленную дефекатом. Оптимальную норму ввода в рацион казеиновой сыворотки установили путем проведения балансового опыта.

В ходе проведения исследований в условиях хозяйств определяли поедаемость кормов (комбикорм, сено, силососенажная смесь) путем проведения контрольного кормления и взвешивания, задаваемого их количества и остатков один раз в декаду в два смежных дня. Изменение живой массы контролировали путем ежемесячного взвешивания животных. С целью контроля за физиологическим состоянием и здоровьем животных проводили отбор крови и исследования этих анализов. Химический состав проб кормов и крови определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [5–7]. Цифровой материал обработан биометрическим методом [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Рацион компоновался в соответствии с детализированными нормами кормления на базе имеющихся в хозяйстве кормов. В научно-хозяйственных опытах в состав основного рациона телят входили: комбикорм, силососенажная смесь, сено. В СПК «Путь Новый» Ляховичского района опытные группы получали солянокислотную сыворотку нераскисленную (2-я группа) и раскисленную (3-я группа), а в филиале «Купава-Агро» Березинского района – сернокислотную соответственно.

Скармливание сыворотки оказало влияние на потребление объемистых кормов, что было установлено в результате учета их поедаемости. Концентрированные корма потреблялись животными всех групп полностью. Расчет содержания питательных веществ в рационе показал, что использование казеиновой сыворотки не оказывает отрицательного влияния на показатели питательности рациона. Следует отметить, что в рационах опытных групп в сравнении с животными контрольных групп содержалось меньше жира, протеина и клетчатки, но больше сахара, энергии.

Так как казеиновая сыворотка является углеводным сырьем из-за содержания в своем составе большого количества лактозы, то использование ее позволило увеличить содержание в рационах молодняка крупного рогатого скота легкоферментируемых углеводов, тем самым восполнив недостаток сахара в рационе. При этом сахаропротеиновое отношение у опытных групп, употреблявших солянокислотную казеиновую сыворотку, было равно 0,9–0,8 (нераскисленная-раскисленная), а у групп, которым скармливали сернокислотную – 1,1–1 соответственно.

В период выращивания (3–6 месяцев) ежедневное потребление сухого вещества телятами составило 3,69–3,99 (СПК «Путь Новый») и 3,77–4,03 кг (Ф-л «Купава-Агро»). Концентрация обменной энергии в

1 кг сухого вещества находилась на уровне 9,5–10,5 и 9,0–9,5 МДж соответственно по хозяйствам (табл. 2).

Таблица 2. Рацион молодняка крупного рогатого скота с 3 до 6-месячного возраста (по фактически съеденным кормам)

Показатели	СПК «Путь Новый»			Ф-л «Купава-Агро»		
	Группы					
	1	2	3	1	2	3
Сыворотка солянокислотная казеиновая, кг	–	5	5	–	–	–
Сыворотка сернокислотная казеиновая, кг	–	–	–	–	5	5
Комбикорм КР -2, кг	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
Силососенажная смесь	5,3	4,78	4,86	6,71	5,62	5,56
Сено, кг	1,24	0,78	0,82	1,33	1,04	1,14
В рационе содержится						
Кормовых единиц	3,78	3,89	3,94	3,96	4,08	4,11
Обменной энергии, МДж	38,1	39,0	39,5	41,5	41,8	42,3
Сухого вещества, кг	3,99	3,69	3,75	3,92	3,77	4,03
Сырого протеина, г	547	526	534	509	463	480
Переваримого протеина, г	361	357	374	337	315	346
Расщепляемого протеина, г	402	395	398	374	347	378
Нерасщепляемого протеина, г	145	131	136	135	116	122
Сырой клетчатки, г	965	798	817	963,2	806,8	831,9
Крахмала, г	547	537	538,4	750,9	742,1	741,6
Сахара, г	86,4	315,2	316,9	117,4	351,4	352,6
Сырого жира, г	159	147	149	126,2	112,6	114,4
Кальция, г	31,71	29,16	29,67	25,5	24	25,45
Фосфора, г	14,94	16,25	16,44	15,27	14,48	15,21
Магния, г	10,08	9,05	9,22	7,56	7,07	12,7
Калия, г	47,14	51,52	52,28	62,3	65,26	90,76
Серы, г	7,81	7,58	7,67	8,74	8,44	11,55
Железа, мг	886	781	796	908	809	820
Меди, мг	34,16	30,91	31,36	31,67	31,45	36,31
Цинка, мг	162,62	155,74	157,27	124,32	117,95	119,6
Марганца, мг	336,22	290,89	295,89	364,78	324,7	336,23
Кобальта, мг	1,76	1,79	1,79	2,57	2,58	2,59
Каротина, мг	1,6	1,45	1,47	3,29	3,15	3,19

В 1 кг сухого вещества в рационах СПК «Путь Новый» содержится сырого протеина 137–142 г, а в рационах филиала «Купава-Агро» – 119–130 г. Отношение кальция и фосфора в группах животных, употреблявших солянокислотную сыворотку, составило 1,8:1, а в группах, где употребляли сернокислотную казеиновую сыворотку, – около 1,7.

За время проведения научно-хозяйственного опыта не было случаев заболевания телят. Согласно полученным данным показатели крови не выходили за пределы физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов у животных всех групп. В результате в опытных группах с применением в рационах сернокислотной сыворотки была установлена тенденция снижения содержания в крови мочевины на 1,4–5,2 %, в то же время отмечено увеличение уровня глюкозы на 6,9–11,8 % по отношению к контролю. У живот-

ных, употреблявших солянокислотную сыворотку, отмечена тенденция увеличения уровня гемоглобина, общего белка, кальция и фосфора. Достоверных различий между показателями крови обнаружено не было.

Основным показателем, характеризующим эффективность выращивания животных, являются живая масса и энергия роста, которые напрямую зависят от условий кормления. Как показали исследования, скармливание телятам казеиновой сыворотки оказало положительное влияние на интенсивность их роста и позволило повысить среднесуточные приросты живой массы (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточные приросты у подопытных животных

Показатели	СПК «Путь Новый»			Ф-л «Купава-Агро»		
	Группы					
	1	2	3	1	2	3
Живая масса, кг:						
в начале опыта	99,8	98,7	99,3	102,8	102,8	103,1
в конце опыта	165	166	168	178,1	182,7	184,6
Валовой прирост, кг	65	66,9	68,4	75,3	91,4	93,3
Среднесуточный прирост, г	722	744	761*	837	888	906*
% к контролю	100	103	105,3	100	106,1	108,3
Затраты кормов на 1 кг прироста. к. ед.	5.23	5,23	5.18	4.73	4.59	4.54

* $P > 0,05$.

Анализ данных табл. 3 свидетельствует о том, что животные опытных групп получая в составе рациона нераскисленную и раскисленную солянокислотную (СПК «Путь Новый») и сернокислотную (ф-л «Купава-Агро») казеиновую сыворотку как дополнительный корм к основному рациону, проявили большую энергию роста по сравнению со своими контрольными аналогами. За опыт в СПК «Путь Новый» при использовании нераскисленной и раскисленной солянокислотной казеиновой сыворотки был получен дополнительный прирост живой массы на 3,0–5,3 % больше, чем в контрольной группе. Среднесуточный прирост животных контрольной группы филиала «Купава-Агро» составил 837 г, в то время как во второй и третьей опытных (потреблявших дополнительно к основному рациону нераскисленную и раскисленную сернокислотную казеиновую сыворотку) он составил 888 и 906 г, что на 6,1–8,3 % больше по сравнению с контрольной группой.

Полученный экономический эффект использования солянокислотной и сернокислотной казеиновой сыворотки подопытными животными рассчитывался исходя из стоимости входящих в состав рационов кормовых компонентов, молочной сыворотки и раскислителя, затрат кормов на 1 ц прироста в физическом и денежном выражении, стоимости полученной продукции по закупочным ценам. Проведенные экономические расчеты показали, что увеличение приростов живой массы телят в результате использования солянокислотной сыворотки способствовало снижению затрат кормов на 1 кг прироста в 3-й опытной

группе на 1 %. С учетом того, что цена на сыворотку (2 руб/кг) значительно ниже, чем на другие корма, стоимость рационов в опытных группах была ниже, чем в контрольной, на 3,6–4,2 %, вследствие этого себестоимость продукции была ниже на 6,9–8,7 %. Таким образом, дополнительно полученный прирост живой массы в опытных группах за период опыта дал возможность получить дополнительную прибыль в размере 18–22 тыс. рублей на 1 голову. Также положительно сказалось на экономических показателях выращивания телят при скормлинии им сернокислотной сыворотки. Был получен более высокий валовой прирост в опытных группах, поэтому затраты кормов на 1 кг прироста в этих группах были ниже на 3,8 – 4 %, стоимость сернокислотной сыворотки 1,5 руб. за 1 кг, стоимость рационов опытных групп была ниже на 2,6–3,6 % по отношению к контрольной группе, так как животные стали потреблять меньше объемистых кормов. Это позволило снизить себестоимость 1 кг прироста на 9,1–10,0 % и получить дополнительную прибыль на голову в размере 28,8–32,2 тыс. рублей за опыт.

Заключение. Скормливание казеиновой сыворотки в рационах молодняка крупного рогатого скота не оказывает отрицательного влияния на рост и физиологическое состояние выращиваемых животных.

В результате исследований лучшие показатели были получены при использовании в рационах молодняка крупного рогатого скота в период выращивания (3–6 мес) раскисленной казеиновой сыворотки. При этом энергия роста животных возросла, а экономические затраты на их выращивание снизились.

При использовании в опытных группах раскисленной солянокислотной сыворотки энергия роста повысилась на 5,7 % по сравнению с контролем, а затраты кормов снизились на 1,2 %. Наиболее высокие приросты живой массы наблюдались в третьей опытной группе, получавшей раскисленную сернокислотную казеиновую сыворотку, что способствовало увеличению валового прироста на 6,2 кг в сравнении с контролем и на 1,6 кг во второй опытной группе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
2. Мелешеня, А.В. Заменители цельного молока: состояние и перспективы развития рынка / А.В. Мелешеня // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 9. – С. 22–25.
3. Храмов, А.Г. Безотходная переработка молочного сырья / А.Г. Храмов, П.Г. Нестеренко. – Минск: Колос, 2008. – 200 с.
4. Matthews, M.E. New Zealand J. Dairy Sci. Technol. 13 (1978) 149 bis 156.
5. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Минск: Колос, 1976. – 304 с.
6. Корма, рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 28.
7. Ижболдина, С.Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота / С.Н. Ижболдина // Зоотехния. – 1998. – №4. – С. 15.
8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

КОНВЕРСИЯ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ В ПРОДУКЦИЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕЛЯТАМИ КОМБИКОРМА КР-1 С СЕЛЕНОМ

В.Ф. РАДЧИКОВ, Е.П. СИМОНЕНКО, Р.Д. ШОРЕЦ
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
г. Краснодар, Российская Федерация, 430904
И.В. СУЧКОВА, В.В. БУКАС

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, органических, минеральных и биологически активных веществах [1–4].

Анализ литературных данных показал, что в Республике Беларусь содержание селена в большинстве основных кормовых средств достигает только порогового (0,05 мг/кг сухого вещества (СВ)) или критического уровня (0,01 мг/кг СВ) [3, 4–6]. Многочисленными исследованиями, проведенными в различных регионах нашей республики и в странах ближнего и дальнего зарубежья, установлено положительное влияние включения селена в рационы, дефицитные по этому элементу, на физиологическое состояние и продуктивность молочного скота [5–12].

Однако вопрос по оптимизации норм ввода селена в рационы молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо, применительно к кормовой базе и структуре рационов республики, изучен недостаточно, что и послужило целью исследований.

Цель работы – изучить эффективность использования энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов разных норм селена.

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».

С целью изучения эффективности использования различных доз селена и влияния их на обмен веществ и продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты, а также производственная проверка в соответствии с методиками А.И. Овсянникова [13], П.И. Викторова и В.К. Менькина [14].

Селенит натрия вводили в состав премикса ПКР-1, включаемого в комбикорм КР-1 и обеспечивающего содержание селена в количествах 0,1; 0,2 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

При выборе дозировки ввода селена в рационы молодняка крупного рогатого скота руководствовались нормами, используемыми в кормлении молочного скота: 0,1; 0,2 и 0,3 мг/кг сухого вещества [15].

Для проведения научно-хозяйственного и физиологического опытов подбирались бычки черно-пестрой породы соответствующего возраста и живой массы. Подопытные группы формировались согласно методике исследований по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	18	44,1	116	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-1, молоко, обрат, сено, зеленая масса
2-я опытная	18	45,1	116	ОР + 0,1 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона (СВ)
3-я опытная	18	45,3	116	ОР + 0,2 мг селена на 1 кг СВ рациона
4-я опытная	18	45,5	116	ОР + 0,3 мг селена на 1 кг СВ рациона

В научно-хозяйственном опыте подопытные группы комплектовались бычками живой массой 44,1–45,5 кг. Продолжительность опыта составила 116 дней. При проведении опыта условия содержания были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

Целью проведения физиологических опытов явилось определение влияния рационов с различной расщепляемостью протеина в рубце на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, установление баланса азота и минеральных элементов, изучение биохимического состава крови.

Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков в физиологических опытах проводили спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца. В образцах проб рубцовой жидкости, отфильтрованных через 4 слоя марли, определяли: концен-

трацию ионов водорода – электропотенциометром рН-340; общий и небелковый азот – методом Кьельдаля (2004), белковый азот – по разнице между общим и небелковым; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея (И.П. Кондрахин, 2004); 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 (Н.В. Курилов и др., 1987).

Кровь для исследований брали из яремной вены спустя 3–3,5 часа после утреннего кормления и стабилизировали гепарином (2,0–2,5 ед/мл). Исследованиям подвергались как цельная кровь, так и ее сыворотка.

Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина) определяли на гематологическом анализаторе Medonic CA-620.

Биохимические исследования крови проводились с помощью анализатора «Cormay Lumen», минеральный состав – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3.

Научно-хозяйственные опыты проводились на группах животных, подобранных по принципу аналогов, с учетом породы, возраста и живой массы.

Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был одинаковым, сбалансированным по нормам ВАСХНИЛ (1985).

При проведении научно-хозяйственных опытов изучали следующие показатели: поедаемость кормов – путем проведения ежесекундных контрольных кормлений в течение двух смежных суток; динамику живой массы животных – путем индивидуального взвешивания утром до кормления при постановке на опыт и в конце каждого научно-хозяйственного опыта; состояние здоровья опытных животных – путем ежедневного визуального осмотра и физиолого-биохимического анализа крови.

Химический анализ кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага (ГОСТ 13496.3–92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4–93; 13496.2–91; 13492.15–97; 26226–95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570–95; 26657–97); сухое и органическое вещество, БЭВ, каротин (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая, 1981; В. Петухова и др., 1989).

Цифровой материал научно-хозяйственных и физиологических опытов обработан методом вариационной статистики [16]. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента, на персональном компьютере, с использованием пакета статистики Microsoft Excel.

При оценке анализируемого материала использовали значения критерия достоверности (td). Вероятность различий считалась достовер-

ной при $P < 0,05$. Приняты следующие обозначения уровня значимости (P): * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении исследований оптимальный уровень микроэлементов и витаминов для всех групп животных создавался за счет использования премикса ПКР-1 с включением разных доз селена, которыми обогащали используемые комбикорма (табл. 2).

Таблица 2. Состав комбикормов (в расчете на 1 кг)

Показатели	Стандартный комбикорм	Опытный комбикорм
	КР-1	КР-1
Кормовые единицы	1,14	1,14
Обменная энергия, МДж	11,2	11,2
Сухое вещество, г	869	869
Сырой протеин, г	203	203
Сырой жир, г	23	23
Сырая клетчатка, г	36	36
Крахмал, г	250	250
Сахар, г	14	14
Кальций, г	9,6	9,6
Фосфор, г	6,3	6,3
Магний, г	1,5	1,5
Калий, г	9,7	9,7
Сера, г	2,4	2,4
Железо, мг	76	76
Медь, мг	13,2	13,2
Цинк, мг	43,5	43,5
Марганец, мг	125,6	125,6
Кобальт, мг	3,0	3,0
Иод, мг	0,4	0,4
Селен, мг	0,10	0,14/0,36/0,52*

*Содержание селена в опытных комбикормах соответственно для 2, 3 и 4-й групп.

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытных комбикормов с включением селеносодержащей добавки оказало определенное влияние на потребление корма (табл. 3).

Так, животные 3-й группы съедали на 410 г больше зеленой массы по сравнению с контрольной. Бычки 2-й и 3-й групп отличались меньшим потреблением сена. В данном опыте не установлено существенных различий по поступлению в организм животных всех питательных веществ.

В расчете на 1 кормовую единицу в рационе приходилось 191–192 г сырого протеина. Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества составила 12,2–12,4 МДж, концентрация селена в 1, 2, 3 и 4-й группах – 0,04; 0,1; 0,2 и 0,3 мг/кг сухого вещества рациона соответственно. Структура рациона телят была следующей: комбикорм – 55–56 %, молочные корма – 34, зеленые корма – 9, сено – 2 %.

**Таблица 3. Среднесуточные рационы телят
(по фактически съеденным кормам)**

Корма и питательные вещества	Группы			
	1	2	3	4
Зеленая масса многолетних трав, кг	1,34	1,37	1,75	1,37
Комбикорм КР-1, кг	1,37	1,38	1,38	1,34
Молоко, л	1,33	1,33	1,33	1,33
Обрат, л	4,5	4,5	4,5	4,5
Сено тимopheecное, кг	0,12	0,11	0,11	0,12
В рационе содержится				
Кормовых единиц	2,83	2,85	2,91	2,8
Обменной энергии, МДж	29,4	29,5	30,7	29,2
Сухого вещества, кг	2,37	2,38	2,53	2,35
Сырого протеина, г	543	545	556	538
Сырой клетчатки, г	253	255	275	256
Сахара, г	318	320	348	320
Сырого жира, г	101	101	105	101
Кальция, г	23,3	23,4	23,9	23,1
Фосфора, г	15,9	16,0	16,3	15,8
Магния, г	3,5	3,6	3,8	3,5
Калия, г	32,7	32,9	35,1	32,6
Серы, г	6,5	6,5	6,7	6,4
Железа, мг	338	332	356	338
Меди, мг	24,5	24,6	25,1	24,1
Цинка, мг	97	99	103	95
Марганца, мг	88	90	92	87
Иода, мг	2,6	2,6	2,7	2,5
Кобальта, мг	2,3	2,3	2,4	2,2
Селена, мг	0,1	0,2	0,5	0,7
Каротина, мг	68	71	88	76

Анализ данных по содержанию аммиака в рубцовой жидкости показал, что у опытных животных отмечается снижение его количества с 20 до 17,8–18,1 %, это может свидетельствовать об увеличении использования его микроорганизмами рубца для синтеза белка своего тела. По данному показателю выявлено снижение на 8,5 % у бычков 2-й группы, на 11 % ($P<0,05$) в 3-й и на 9,5 % – в 4-й группе.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, 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 12,6; 31,0 и 21,0 %.

В исследованиях установлено, что в физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-1 селен в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Так, использование препарата в упомянутой дозе позволило повысить переваримость сухого вещества на 9,7 %, органического – на 6,7, протеина – на 6,8, жира – на 5,0, клетчатки – на 5,9 % (различия достоверные).

При использовании селена в дозах 0,1 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества переваримость питательных веществ повысилась на 2–3 %.

В физиологическом опыте животные съедали разное количество кормов, в связи с чем поступление азота в организм оказалось различным. Так, молодняк 2, 3 и 4-й опытных групп потреблял его соответственно на 0,6; 2,6 и 2,4 % больше, чем контрольный.

Полученные различия определенным образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк 3-й группы использовал его на 29,1 % от принятого, что на 2,9 % эффективнее, чем в контрольной группе ($P<0,05$).

Бычки 2-й и 4-й групп лучше использовали азот от принятого на 0,8 и 0,5 % соответственно ($P>0,05$).

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, отмечено повышение содержания белка на 7,4 % в сравнении с контрольной группой ($P<0,05$).

Введение в рацион бычков селеносодержащей добавки способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 17,2 %.

В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не обнаружено.

Как показывают результаты опыта по изучению интенсивности роста животных (табл. 4), в связи с применением в их рационах комбикормов, содержащих разные количества селена, наиболее целесообразно использовать его в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Таблица 4. Изменение живой массы, продуктивность животных и затраты кормов

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Живая масса, кг:				
в начале опыта	44,1±1,2	45,1±1,3	45,3±1,3	45,5±1,3
в конце опыта	128,5±1,9	132,7±1,3	141,7±2,5	133,8±2,4
Среднесуточный прирост, г	728±17	755±14	831±18**	761±13
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к.ед.	3,89	3,77	3,50	3,68

Введение изучаемого элемента в этом количестве в состав комбикорма КР-1 позволило получить 831 г среднесуточного прироста, что на 14,1 % выше, чем в контроле ($P<0,01$).

Снижение дозы добавки до 0,1 мг на 1 кг сухого вещества рациона оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных.

Несколько большее влияние на энергию роста животных оказало повышение дозировки селена до 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона. В данном случае межгрупповые различия оказались на уровне 4,5 %.

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 10,1 %. При изменении дозировки до 0,1 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона данные показатели составили 3,1 и 5,4 %.

Основные показатели трансформации энергии на прирост, затраты корма и энергии представлены в табл. 5.

Таблица 5. Показатели трансформации энергии на прирост

Группы	Энергия прироста, МДж	Конверсия энергии рациона в прирост живой массы, %	Затраты обменной энергии на 1 МДж прироста живой массы, МДж	Затраты на 1 кг прироста, корм. ед.
1	7,43	25,27	3,96	3,89
2	7,80	26,44	3,78	3,77
3	8,91	29,02	3,45	3,50
4	7,88	26,99	3,71	3,68

Из представленных данных следует, что бычки опытных групп имели более высокие данные по эффективности использования энергии корма на среднесуточные приросты живой массы. Так, если у телят 1-й группы конверсия энергии рациона в прирост живой массы составила 25,27 %, то во 2-й – 26,44, в 3-й – 29,02, в 4-й – 26,99 %. Затраты энергии рационов в расчете на 1 МДж прироста снизились с 3,96 (контроль) до 3,45–3,78 МДж, или на 5–13 %. Аналогичные изменения в пользу опытных групп отмечены по затратам кормовых единиц в расчете на 1 кг прироста, которые составили 4–10 %. Однако лучшие показатели по затратам обменной энергии и кормовых единиц установлены в 3-й опытной группе при использовании селена из расчета 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Обработка экспериментальных данных, полученных в научно-хозяйственном опыте (табл. 6), свидетельствует о том, что применение изучаемых доз селена не всегда давало положительный результат.

Таблица 6. Экономическая эффективность скормливания бычкам селена в различных дозах (цены 2002 г.)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Стоимость суточного рациона, руб.	956,2	958,9	960,5	950,6
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	1826	1765	1607	1736
Снижение себестоимости прироста по отношению к 1-й группе, руб.	–	–61	–219	–90
Получено дополнительно прибыли на 1 голову в год, тыс. руб.	–	16,8	66,4	25,0

Наиболее эффективной оказалась доза 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона. В данном случае получена продукция с самой низкой

себестоимостью и наибольшим количеством дополнительной прибыли. Так, себестоимость 1 кг прироста уменьшилась на 12,0 %. 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 дополнительную прибыль в расчете на 1 голову в год 66,4 тыс. рублей.

Заключение. 1. Установлено положительное влияние разных доз селена (0,1; 0,2 и 0,3 мг селенита натрия 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 (0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона) в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 11 %, увеличению уровня общего азота на 31,0 %, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 5,0–9,7 %, улучшению использования азота на 2,9 % от принятого.

3. Включение селена в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме бычков, о чем свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,4 %, снижение содержания мочевины – на 17,2 % ($P < 0,05$).

4. Конверсия энергии рациона в прирост живой массы повышается с 25,27 (контроль) до 29,02 %, что обеспечивает увеличение среднесуточных приростов бычков на 14,1 %. Затраты энергии на 1 МДж прироста снижаются на 13 %, а затраты кормов – на 10 %.

5. Применение селена в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона позволяет снизить себестоимость прироста на 12,0 % и получить дополнительную прибыль от повышения продуктивности и снижения себестоимости прироста в размере 66,4 тыс. рублей на голову в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голушко, В.М. Качество кормов и продуктивность животных / В.М. Голушко, Б.А. Подлещук, В.Б. Иоффе // Кормопроизводство: проблемы и пути их решения. – Минск, 1997. – С. 13–15.
2. Яцко, Н. А. Качество травяных кормов – важный фактор повышения протеиновой и энергетической питательности рационов крупного рогатого скота / Н.А.Яцко // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в РБ. – Жодино, 1998. – С. 14–16.
3. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота: учеб. пособие/ В.М. Голушко [и др.]. – Гродно: ГТАУ, 2005. – 443 с.
4. Корма и биологически активные вещества / Н.А.Попков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 882 с.

5. 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.
6. Редько, Н.В. Справочник по кормовым добавкам / Н.В. Редько, А.Я. Антонов; под ред. К.М. Солнцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1990. – 397 с.
7. Дьяченко, И.С. Селен в рационах высокопродуктивных коров / И.С. Дьяченко, В.Ф. Лысенко // Зоотехния. – 1989. – С. 12–16.
8. Клейменов, Р.В. Селеносодержащая добавка ДАФС-25 в стартерных комбикормах для телят / Р.В. Клейменов // Зоотехния. – 2004. – № 5. – С. 16–17.
9. Behne D., Kalekoseh W-N. M., Hammel C., Pfeifer H., Kyriakopoulos A. // Biochim. Biophys. Acta. – 1988. – Vol. 966. – P. 3–5.
10. Chu, F.F., Doroshov, J.H., Esworthy H.S. // J. Biol. Chem. – 1993. – Vol. 268. – P. 2571.
11. Potkanski, A. Wpływ zwiększania ilości magnezu w dawkach na wskaźniki odchowu cieląt / A. Potkanski, M. Szumacher – Strabel, W. Nowak // Roczn. AR Poznaniu. Zootechn. – 1996. – Vol. 48. – № 1. – С. 127–135.
12. Zmiany stezen selenu w surowicy krwi i osoczku nasienia trzcow po podaniu im roznych dawek ewtsetelu / Seremak Beata Udała Jan, Lasota Bagban // Folia Univ. agr. Stetin. Zootechn. – 2000. – № 39. – С. 159–162.
13. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – Минск: Колос, 1976. – 302 с.
14. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
15. Дьяченко, Л.С. Продуктивность и воспроизводство высокоудойных коров красной степной породы при разной обеспеченности селеном / Л.С. Дьяченко, В.Ф. Лысенко, Т.М. Кувшинова // Сельскохозяйственная биология. – 1989. – № 4. – С. 25–27.
16. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 328 с.

УДК 636.2.085.13:612.015.3

ВЛИЯНИЕ РАСПАДАЕМОСТИ ПРОТЕИНА РАЦИОНА НА ПРОЦЕССЫ ФЕРМЕНТАЦИИ В РУБЦЕ

В.О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ, В.П. ЦАЙ,
Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ, А.Н. ШЕВЦОВ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
Н.А. ЯЦКО, В.В. КАРЕЛИН
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Многочисленные исследования показали, что решение вопросов рационального протеинового питания жвачных животных невозможно без достаточного знания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [16, 18, 19]. Нормирование рационов только по содержанию в кормах сырого и переваримого протеина, без учета его качества и уровня микробиологического синтеза в преджелудках, может приводить к перерасходу кормового протеина, недополучению и удорожанию продукции, нарушениям обмена веществ [14, 17, 19, 20]. Особую значимость эти вопросы приобретают

в кормлении высокопродуктивных животных. Поскольку синтез микробного белка в рубце ограничен, у таких животных он может обеспечить 40–50 % потребности в белке, а остальное его количество должно поступать с кормом, избегая распада в рубце. Достичь этого можно подбором кормов, протеин которых устойчив к распаду в рубце, а также обработкой корма физическими или химическими способами с целью «защиты» протеина. В целом оптимизация протеинового питания жвачных животных базируется на создании условий для эффективного синтеза микробного белка в преджелудках и максимального поступления полноценного протеина в тонкий кишечник.

Наличие симбионтной микрофлоры в преджелудках жвачных животных оказывает значительное влияние на процессы переваривания протеина корма и на обеспеченность организма необходимым количеством аминокислот [13].

Распадаемость протеина в преджелудках является одним из главных критериев, характеризующих качество кормового протеина и определяющих в целом обмен азота у животных. Под распадом протеина имеется в виду микробный ферментативный гидролиз белковой и небелковой частей сырого протеина корма до образования конечных продуктов – пептидов, аминокислот и аммиака (рис. 1) [13, 15].

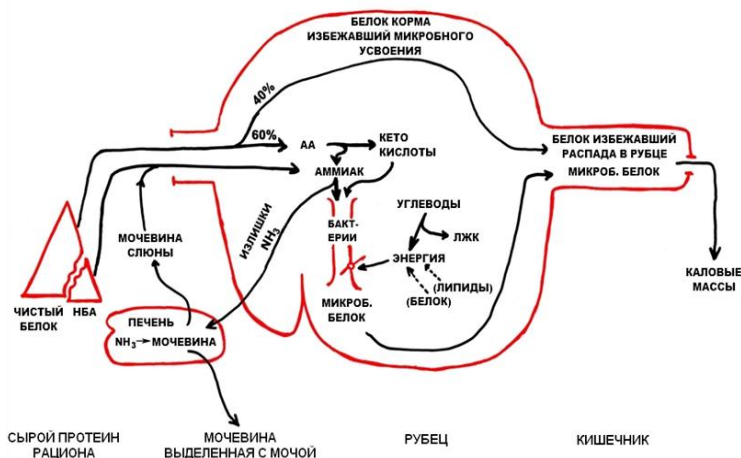


Рис. 1. Использование протеина (азота) в организме жвачных животных:

АА – аминокислоты; микроб. белок – микробиальный белок;

НБА – небелковый азот

Аммиак и органические кислоты – ветви цепей аминокислот. Кроме того, аммиак поступает в организм из небелковых источников, содержащихся в кормах, а также из мочевины, возвращенной в рубец через слюну и стенки рубца, и используется популяцией микроорганизмов

для роста. Степень использования аммиака для синтеза бактериального протеина (белка) главным образом зависит от количества доступной энергии, выработанной при ферментации углеводов. Слишком низкий уровень аммиака в рубце не обеспечивает достаточный уровень азота для микроорганизмов, что приводит к ослаблению процесса пищеварения. Слишком большое содержание аммиака приводит к его потерям, аммиачному отравлению и в худших случаях – к смерти животного.

Обычно некоторая часть протеина в рационе, устойчивая к рубцовой деградации, не разложившись в рубце, попадает в тонкий кишечник. Протеин грубых кормов разлагается значительно лучше (60–80 %), чем протеин, содержащийся в концентратах или побочных продуктах пищевой переработки (30–60 %).

Из всего протеина, попадающего в тонкий кишечник, около 80 % переваривается, а остальные 20 % попадают в испражнения. В среднем на каждый дополнительно усвоенный килограмм сухого вещества корова теряет из организма дополнительно 33 г протеина (белка), выделенного вместе с фекалиями [21].

На современном уровне развития зоотехнической науки невозможно составлять рационы без знания химических свойств основных питательных веществ, процессов их расщепления, скорости и места образования в разных отделах желудочно-кишечного тракта продуктов их гидролиза, а также прогнозирования последующей метаболической судьбы каждого компонента рациона на пути его превращения в животноводческую продукцию. При выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо повышение интенсивности роста и получение от него большего количества мяса лучшего качества достигается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использования всех питательных веществ как пластического материала для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приемов, регулирующих процессы ферментации в рубце [4]. Успешное решение этих вопросов обеспечивается изучением процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных [13].

Цель работы – изучить влияние фактора распадаемости протеина рациона на процессы ферментации в рубце у крупного рогатого скота в возрасте 3–6 месяцев.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Опыт проводили в соответствии с методическими рекомендациями А.И. Овсянникова (1976) методом пар-аналогов на бычках белорусской черно-пестрой породы в возрасте 3 месяцев живой массой 98 кг, подобранных в группы согласно схеме исследований (табл. 1).

Животные при проведении исследований получали общепринятые по структуре и сбалансированные по основным факторам питания рационы в соответствии с нормами кормления.

Таблица 1. Схема исследований

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенность кормления
1-я контрольная	4	30	ОР с уровнем расщепляемого протеина 80 %
2-я опытная	4	30	ОР с уровнем расщепляемого протеина 75 %
3-я опытная	4	30	ОР с уровнем расщепляемого протеина 70 %
4-я опытная	4	30	ОР с уровнем расщепляемого протеина 65 %
5-я опытная	4	30	ОР с уровнем расщепляемого протеина 60 %

Примечание. ОР – основной рацион.

Нормы кормления включали: сено злаковое – 0,4–0,7 кг; трава злаково-бобовая – 8,0–9,4 кг; комбикорм – 1,7–1,9 кг и патока кормовая – 0,2 кг (табл. 2).

Таблица 2. Рацион подопытных животных по фактически потребленным кормам, кг/сут

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
Сено злаковое	–	–	–	0,4	0,7
Трава злаково-бобовая	9,4	9,4	9,4	8,7	8,0
Комбикорм КР-2	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7
Патока кормовая	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
В рационе содержится					
Кормовых единиц	4,05	4,05	4,10	4,14	4,13
Обменной энергии, МДж	45,25	45,32	45,76	46,32	46,39
Сухого вещества, г	4032	3977	4023	4168	4175
Сырого протеина, г	604	594	580	591	567
Расщепляемого протеина, г	463	445	408	383	354
Нерасщепляемого протеина, г	142	149	172	208	213
Расщепляемость протеина, %	77	75	70	65	62
Переваримого протеина, г	427	419	409	412	386
Сырого жира, г	151	200	186	184	224
Сырой клетчатки, г	694	691	690	743	757
Крахмала, г	777	702	744	730	687
Сахара, г	349	354	392	399	395
Кальция, г	35,0	37,1	34,5	34,7	34,1
Фосфора, г	17,1	17,5	16,8	17,8	18,3
Магния, г	9,1	9,0	8,9	8,8	8,4
Серы, г	10,6	11,0	10,4	10,5	10,4
Каля, г	41,1	40,5	40,3	42,8	42,9
Железа, мг	434,66	439,93	438,40	476,72	500,30
Витамина D, тыс. МЕ	7,22	8,40	7,00	6,84	6,62
Витамина E, мг	114,00	112,69	112,43	107,80	101,94

В структуре рациона по питательности концентраты составляли 56 %. По энергетической питательности рационы подопытного молодняка были изоэнергетическими и содержали 45,3 МДж обменной энергии. Потребление сырого протеина с рационом находилось на уровне 604 г и носило изопротеиновый характер.

Состав комбикормов во всех группах был одинаковым и включал 53 % ячменя, 22 % пшеницы, 25 % белково-витаминно-минеральной добавки. Основное отличие в питании заключалось в использовании рационов с различной распадаемостью кормового протеина в рубце. Комбикорм животных 1-й контрольной группы включал только натуральные концентрированные корма; распадаемость протеина комбикорма была высокой – 76,0 %. Животные 2-й и 3-й опытных групп получали комбикорм с пониженной распадаемостью протеина (72,0 и 61,9 %), что достигалось за счет замены в составе комбикорма 7 и 45 % нативных ячменя и пшеницы на аналогичное их количество, подвергнутое экструдированию. В 4-й и 5-й опытных группах бычки получали комбикорм с более низкой распадаемостью протеина (58,5 и 56,7 %), что обеспечивалось заменой 75 % зерновой части на соответствующее количество защищенного зерна, подвергнутого экструдированию.

Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага (ГОСТ 13496.3–92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4–93; 13496.2–91; 13496.15–97; 26226–95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570–95; 26657–97); каротин (ГОСТ 13496.17–95); сухое и органическое вещество, БЭВ [6, 10].

В физиологическом опыте изучали:

- потребление кормов путем ежедневного взвешивания заданных кормов и их остатков;
- процессы рубцового пищеварения путем взятия и анализа жидкой части содержимого рубца.

Физиологические эксперименты по изучению количественных показателей использования азотистых веществ в сложном желудке бычков проводили методом *in vivo*, используя сложнооперированных животных с вживленными хроническими канюлями рубца ($d = 2\text{--}5\text{ см}$) [2].

Для получения характеристик распада протеина применяли метод *in sacco*, для чего проводили инкубацию образцов кормов в нейлоновых мешочках (артикул ткани – 56003) с диаметром пор 30–40 мкм, размером 25×9 см, прямоугольной формы, заплавленными или сшитыми двойным плотным стежком. Отношение длины к ширине составляло 1,5 1,0; отношение массы пробы к общей площади мешочка – 10–15 мг на 1 см². Инкубацию концентрированных кормов осуществляли в течение 6 ч, грубых – 24 ч (ГОСТ 28075–89). Содержание сырого протеина в кормах и сухом веществе остатка корма после его инкубации проводили по ГОСТ 13496.4–93 из одной и той же пробы корма.

Пробы содержимого рубца брали через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней четыре раза в месяц. В рубцовой жидкости, отфильтрованной через четыре слоя марли, определяли: концентрацию ионов водорода (рН) – электропотенциометром марки рН-340; общий и остаточный азот – методом Кьельдаля (2004), белковый – по разнице между общим и остаточным [7]; общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама (Н.В. Курилов и др., 1987); аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея (И.П. Кондрахин, 2004); количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева [7].

Цифровой материал проведенных исследований был обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту [12].

При оценке значений критерия достоверности исходили из объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных животных, наиболее сложным является процесс рубцового пищеварения. Основным является местом превращения питательных веществ у жвачных животных являются преджелудки, в которых переваривается 50–85 % сухого вещества, или 70 % энергии корма, 95 % легкопереваримых углеводов, 60 % клетчатки, до 80 % протеина корма [1].

Изучение процессов рубцового метаболизма у молодняка крупного рогатого скота при изменении в их рационе уровня распадаемости протеина представляет интерес, так как в рубце происходят процессы расщепления питательных веществ до более простых форм, способных легко проникать в кровь и участвовать в обменных процессах.

В рубце поступающий с кормом белок под действием ферментов микрофлоры более чем наполовину расщепляется до аминокислот и аммиака, которые используются для синтеза микробиального белка. Концентрация аммиака, образующегося в рубце, определяется в первую очередь количеством и качеством кормового белка и азотсодержащих небелковых соединений, а также интенсивностью его всасывания и использования для синтеза белка *de novo* [5].

В наших исследованиях (табл. 3) концентрация аммиака в рубцовой жидкости телят 5-й опытной группы находилась на 6,1 % ниже 1-й контрольной. Содержание аммиака в жидкой части рубцового содержимого 2-й и 4-й опытных групп уступало 1-й контрольной на 14,5 ($P < 0,05$) и 12,6 % соответственно. Накопление аммиака в рубце аналогов 3-й опытной группы было на 20,6 % ($P < 0,05$) меньше контроля. Избыточное поступление с кормом протеина в рубец способствует образованию большого количества аммиака, который, поступая в кровь, вызывает токсикоз, дистрофию печени и других органов.

**Таблица 3. Биохимические и микробиологические параметры
рубцового содержимого телят ($\bar{X}$ $S\bar{x}$)**

Группы	pH	ЛЖК, ммоль/дл	Аммиак, мг/дл	Инфузории, тыс/мл
1-я контрольная	7,0±0,10	10,3±0,40	21,4±0,80	440,0±15,89
2-я опытная	6,6±0,14	11,9±0,42	18,3±0,52*	495,0±17,54
3-я опытная	6,5±0,08*	12,0±0,22*	17,0±1,00*	510,0±14,75*
4-я опытная	6,8±0,07	11,2±0,29	18,7±0,99	480,0±11,80
5-я опытная	6,9±0,05	10,8±0,24	20,1±0,80	462,0±15,38

*P<0,05.

Реакция среды содержимого рубца является важным фактором, определяющим состояние ферментативных процессов, образование метаболитов, их всасывание и использование в организме. Характеризуется реакция среды концентрацией водородных ионов, или водородным показателем (рН). Следует отметить, что величина рН рубцового содержимого зависит от многих факторов, в том числе и от фракционного состава протеина [7].

Между концентрацией ионов водорода и аммиаком существует прямая зависимость. Так, высокие уровни аммиака способствовали смещению рН рубцовой жидкости в щелочную сторону. Немаловажное влияние на величину водородного показателя оказывает и содержание ЛЖК, поскольку между ними установлена обратная зависимость.

Под действием ферментов микроорганизмов рубца поступившие в него углеводы подвергаются гидролизу с последующим образованием летучих жирных кислот [13]. Повышение синтеза ЛЖК во 2, 3 и 4-й опытных группах на 15,5; 16,5 (P<0,05) и 8,7 % привело к снижению рН на 5,7; 7,1 и 2,9 % соответственно.

Защищенный денатурацией кормовой протеин становится малодоступным для протеолитических микроорганизмов рубца, что сопровождается снижением распадаемости протеина и приводит к меньшему образованию продуктов его распада.

Количество инфузорий в рубце животных всех групп находилось в пределах близких величин. Наиболее высокие значения расщепляемости сырого протеина (80, 75, 65 и 60 %) ингибировали развитие инфузорий на 5,0–12,5 %. Расщепляемость протеина на уровне 70 % не оказала негативного влияния на рост клеток инфузорий, увеличив их численность на 15,9 % (P<0,05).

Обмен протеина у жвачных животных тесно связан с функцией рубца. Часть азотистых соединений, доступных для микрофлоры, подвергается в рубце сложным превращениям, в результате которых они всасываются через стенку в циркулирующую кровь. Другая часть вместе с пищевой массой поступает в сычуг и, продвигаясь по кишечнику, переваривается примерно так же, как у животных с однокамерным желудком. Считается, что процессы, проходящие в рубце, обеспечивают высокую эффективность использования кормового протеина [14].

Содержание азотистых компонентов рубцовой жидкости (табл. 4) является одним из показателей степени усвояемости азота корма, а также общей направленности процессов рубцового пищеварения.

Таблица 4. Концентрация азотистых веществ в рубцовой жидкости подопытных животных, мг/дл ($\bar{X}$ $S\bar{x}$)

Группы	Общий азот	Белковый азот	Остаточный азот
1-я контрольная	180,0 $\pm$ 1,95	120,4 $\pm$ 2,04	59,6 $\pm$ 2,59
2-я опытная	189,0 $\pm$ 2,35	127,1 $\pm$ 2,50	61,9 $\pm$ 3,76
3-я опытная	193,0 $\pm$ 1,05**	130,0 $\pm$ 2,21*	63,0 $\pm$ 2,68
4-я опытная	184,0 $\pm$ 2,88	126,9 $\pm$ 2,82	57,1 $\pm$ 1,07
5-я опытная	181,0 $\pm$ 3,14	121,0 $\pm$ 2,74	60,0 $\pm$ 0,41

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

Концентрация общего, белкового и небелкового азота в рубце определяется в первую очередь количеством принятого с кормом белка и других азотсодержащих веществ [11]. Поэтому не менее важный вопрос, связанный с повышением переваримости и усвоения корма при участии микроорганизмов у жвачных животных, – преобразование в преджелудках протеина, белковых и небелковых азотистых соединений.

Анализируя показатели содержания общего, белкового и небелкового азота в рубцовой жидкости, следует отметить, что уровень всех азотистых метаболитов в жидкой части содержимого рубца животных 2, 3 и 4-й опытных групп оказался выше, чем в других группах. Так, наибольшее количество белкового азота установлено в общем азоте рубца животных 3-й опытной группы, что выше контроля на 5,7 %. Менее интенсивное образование общего азота было отмечено в 5-й опытной группе – 181 мг/дл, что соответствовало уровню 1-й контрольной группы.

Анализ показателей эффективности использования кормов на продукцию является заключительным и одним из важных этапов исследований, позволяющим предварительно оценить практическую значимость полученных результатов (табл. 5).

Таблица 5. Эффективность использования кормов животными

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
Затраты кормов на прирост, корм. ед.	4,59	4,47	4,36	4,50	4,50
$\pm$ к контрольной группе, %	–	–2,55	–4,96	–2,03	–1,91
Затрачено обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	48,88	47,77	46,43	47,79	48,16
$\pm$ к контрольной группе, %	–	–2,25	–5,00	–2,23	–1,46

Применение в кормлении бычков рационов с понижением уровня расщепляемости сырого протеина способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Так, затраты кормов во 2, 4 и 5-й опытных группах уступали контрольному значению на 2,6; 2,0 и 1,9 % соответственно. Животные 3-й опытной группы на 5,0 % лучше использовали корма на продукцию, чем контрольный молодняк.

Затраты обменной энергии на прирост живой массы у телят 2, 4 и 5-й опытных групп были ниже, чем в 1-й контрольной на 2,3; 2,2 и 1,5 % соответственно. Применение рациона с расщепляемостью протеина на уровне 70 % способствовало более эффективному использованию обменной энергии кормов на синтез прироста, а разница с контролем составила 5,0 %.

Заключение. Распадаемость сырого протеина в рубце на уровне 70 % в рационах телят в возрасте 3–6 месяцев способствует меньшему накоплению в рубцовой жидкости аммиака на 20,6 %, активизации синтеза ЛЖК на 16,5 %, увеличению численности инфузорий на 15,9 %, общего и белкового азота – на 7,2 и 8,0 %. При использовании рационов с расщепляемостью протеина 60–65 % отмечается повышение накопления аммиака на 6,1–12,6 % при ингибировании роста численности клеток инфузорий, образования комплекса ЛЖК, общего и белкового азота.

По результатам анализа показателей эффективности использования рационов с разным фракционным составом протеина установлено, что экономически оправданными и целесообразными являются рационы с распадаемостью протеина 70 %, так как при этом снижаются как затраты кормов, так и обменной энергии на продукцию на 5,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ «Инженер», 1997. – 420 с.
2. Алиев, А.А. Экспериментальная хирургия: учеб. пособие / А.А. Алиев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ «Инженер», 1998. – 445 с.
3. Ваттио, М.А. Протеиновый метаболизм у молочных коров / М.А. Ваттио // Основные аспекты производства молока / Ун-т Висконсина, Мэдисон. – США, 1994. – 4 с.
4. Дускаев, Г.К. Научно-практическое обоснование новых подходов к регуляции обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота и повышению эффективности использования кормов при производстве говядины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г.К. Дускаев. – Оренбург, 2009. – 47 с.
5. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н.В. Курилов [и др.]; Всерос. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии питания с.-х. животных. – Боровск, 1987. – 96 с.
6. Мальчевская, Е.Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленская. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.
7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. И.П. Кондрахина. – Минск: Колос, 2004. – 520 с.
8. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
9. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
10. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессабапова, Л.Д. Холенева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
11. Погосян, Д.Г. Использование защищенного протеина в кормлении крупного рогатого скота: монография / Д.Г. Погосян. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – 142 с.
12. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.
13. Физиологические потребности в питательных веществах и нормирование питания молочных коров / В.И. Агафонов [и др.]. – Боровск, 2001. – 136 с.

14. Фицев, А.И. Современные тенденции в оценке и нормировании протеина для жвачных / А.И. Фицев, Ф.В. Воронкова. – М., 1986. – 55 с.
15. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е.Л. Харитонов. – Боровск: Изд-во «Оптим Пресс», 2011. – 372 с.
16. Influence of amount and degradability of protein on production of milk and milk components by lactating Holstein cows / R.A. Cristensen, G.L. Lynch, J.H. Clark, Y.Yu // J. Dairy Sci. – 1993. – № 76. – P. 3490–3496.
17. Sannes, R.A. Influence of ruminally degradable carbohydrates and nitrogen on microbial crude protein supply and N efficiency of lactating Holstein cows / R.A. Sannes, D.B. Vagnoni, M.A. Messman // J. Anim. Sci. – 2000. – Vol. 78. – Supple 1–1247.
18. Influence of source and amount of dietary protein on milk yield by cows in early lactation / K.D. Cunningham, M.J. Cecava, T.R. Johnson, P.A. Ludden // J. Dairy Sci. – 1996. – № 79. – P. 620–630.
19. Milk yield and composition of lactating cows fed steam-flaked sorghum and graded levels of ruminally degradable protein / F.A.P. Santos [et al.] // J. Dairy Sci. – 1998. – Vol. 81. – P. 215–220.
20. Dhiman, T.R. Protein as the first-limiting nutrient for lactating dairy cows fed high proportions of good quality alfalfa silage / T.R. Dhiman, L.D. Satter // J. Dairy Sci. – 1993. – № 76. – P. 1960–1971.
21. Wattiaux, M.A. Technical Dairy Guide: Nutrition and Feeding / M.A. Wattiaux; University of Wisconsin, Madison. – USA, 1998. – 124 p.

УДК 636.4.084.51

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК ХРОМА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ И НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНОМАТОК

Т.А. ЮДИНА

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

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 уделено вопросам 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 организма, 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, повышением активности аспартат- 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 6-й группы периодической системы Менделеева, атомный номер – 24, атомная масса – 51,996. Хром участвует в углеводном, жировом, белковом обмене и обмене нуклеиновых кислот. Он 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, холестерина – 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 [6, 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 введения хрома (сернистого (III), 6-водного) в рационы свиноматок и его влияние на воспроизводительные способности.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в условиях РСУП «Племзавод «Ленино» Горьковского района был проведен опыт на свиноматках черно-пестрой породы с использованием хрома. Для этого по принципу аналогов было сформировано 4 группы свиноматок по 15 гол. в каждой. Первая группа была контрольной и получала комбикорм рецепта СК-1Б, вторая, третья и чет-

вертая группы были опытными; они получали тот же комбикорм, а также дополнительно 15, 20, 25 мг хрома на 1 кг сухого вещества рациона соответственно (табл. 1). 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 сернистого(III), 6-водного, который представляет собой кристаллический порошок темно-зеленого цвета. Добавку хрома скармливали в сухом виде, один раз в сутки, перемешивая с концентратами.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Характеристика кормления (хром, мг/кг сухого вещества корма)
1-я контрольная	15	ОР
2-я опытная	15	ОР + 15 мг/кг
3-я опытная	15	ОР + 20 мг/кг
4-я опытная	15	ОР + 25 мг/кг

Примечание. ОР – основной рацион.

В течение опыта велся контроль за поедаемостью кормов и состоянием здоровья свиноматок. 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.

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 (11,7 гол.) регистрируется у свиноматок 3-й опытной группы, получавших, по всей видимости, оптимальную дозу элемента (20 мг/кг сухого вещества рациона). Снижение (15 мг/кг сухого вещества) или повышение (25 мг/кг сухого вещества) этого уровня во 2-й и 4-й опытных группах приводит к уменьшению их многоплодия на 1,0–0,4 гол. соответственно в сравнении с 3-й опытной группой. Таким образом, количество живых поросят в контрольной группе составило 10,6; во 2, 3 и 4-й опытных группах – 10,7; 11,7; 11,3 соответственно.

Характеризуя данные по количеству поросят в гнезде при отъеме, можно отметить, что у свиноматок опытных групп их было на 0,3–1,6 гол. больше, чем в контроле. Так, количество поросят при отъеме в контрольной группе составило 9,6 гол., во 2, 3, и 4-й опытных – 9,9; 11,2; 10,3 гол. соответственно. В процентном выражении сохранность поросят в контрольной группе составила 90,6 %, в то время как в опытных – 92,5–95,7 %.

Таблица 2. Сохранность поросят

Группы	Родилось живых поросят, гол.	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность, %
1-я контрольная	10,6±0,27	9,6±0,13	90,6
2-я опытная	10,7±0,29	9,9±0,12	92,5
3-я опытная	11,7±0,21**	11,2±0,17***	95,7
4-я опытная	11,3±0,23	10,3±0,13	91,2

** P<0,001; *** P<0,0001 по отношению к 1-й контрольной группе.

Данные рис. 1 характеризуют изменения массы гнезда при рождении следующим образом: масса гнезд во 2, 3 и 4-й опытных группах – составила 12,6; 14,3 и 13,5 кг соответственно, в то время как в контрольной – 12,3 кг, что на 2,0–0,3 кг меньше, чем в опытных группах.

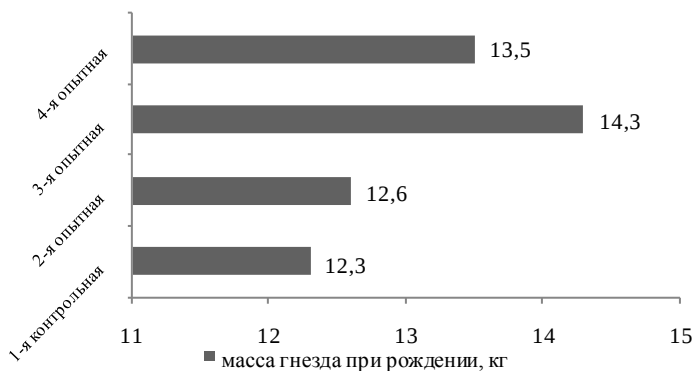


Рис. 1. Масса гнезда при рождении

Молочность маток в опытных группах колебалась в пределах от 49,8 кг во 2-й группе до 57,5 кг в 3-й группе. При этом наибольшее увеличение молочности отмечено в 3-й группе – 57,5 кг, где животные получали хром в дозе 20 мг/кг сухого вещества рациона. Молочность в контрольной группе составила 46,4 кг (рис. 2).



Рис. 2. Молочность свиноматок

Масса гнезда к отъему в контрольной группе составила 114,5 кг. Животные опытных групп имели большую массу гнезд: 2-я группа – 128,0 кг; 3-я группа – 151,2 и 4-я группа – 128,3 кг. Таким образом, животные опытных групп имели большую живую массу гнезда на 13,5–36,7 кг (рис. 3).

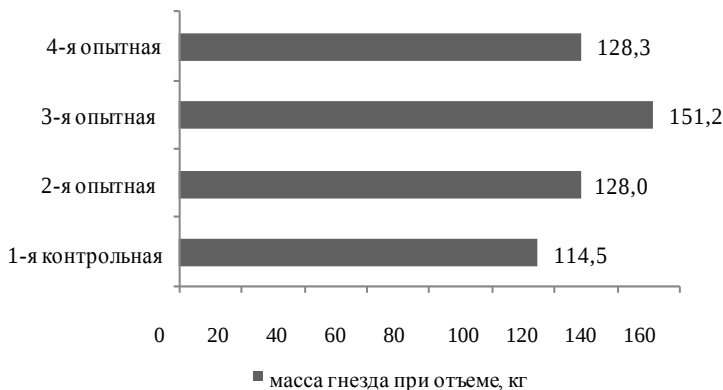


Рис. 3. Масса гнезда при отъеме

Данные индивидуальных взвешиваний позволяют проследить изменения живой массой поросят-сосунов в разрезе каждой группы. В табл. 3 представлено изменение их 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	1,16±0,03	4,85±0,11	11,9±0,11
2-я опытная	1,18±0,03	5,03±0,07	12,9±0,18***
3-я опытная	1,22±0,02	5,13±0,07*	13,5±0,21***
4-я опытная	1,20±0,03	5,09±0,08	12,5±0,21*

* $P<0,005$; *** $P<0,0001$ по отношению к 1-й контрольной группе.

Анализируя цифровой материал приведенной выше табл. 3, следует отметить, что масса одного поросенка при рождении в опытных группах была выше на 20–60 г, чем в контрольной группе (1,16 кг). При этом большая живая масса характерна для поросят 3-й опытной группы – 1,22 кг. За 21 день мы наблюдаем изменения в приросте массы у животных. Так, масса поросят опытных групп составила: 2-я группа – 5,03 кг; 3-я группа – 5,13 и 4-я группа – 5,09 кг, в то время как поросята контрольной группы имели массу 4,85 кг. Анализ данных об изменении живой массы за весь подсосный период показывает, что

средняя живая масса поросенка к отъему в контрольной группе составила 11,9 кг, а в опытных – 12,5–13,5 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 5,13 кг в 21 день и 13,5 кг в период отъема (42 дня).

Более наглядно видны различия в интенсивности роста поросят-сосунов по данным валовых и среднесуточных приростов (табл. 4). 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 10,7 кг, то в опытных группах он был выше на 1,0–1,6 кг и составил во 2, 3 и 4-й группах – 11,7; 12,3 и 11,3 кг соответственно. Аналогичную картину видим и по среднесуточным приростам. Данные таблицы свидетельствуют о больших среднесуточных приростах живой массы в опытных группах: 2-я группа – 279,4 г; 3-я группа – 293,6 г и 4-я группа – 267,9 г. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 256,7 г.

Таблица 4. Динамика валовых и среднесуточных приростов поросят-сосунов

Группы	Валовой прирост за опыт, кг	Среднесуточный прирост за опыт, г (42 дн.)
1-я контрольная	10,7±0,11	256,7±2,65
2-я опытная	11,7±0,18***	279,4±4,23***
3-я опытная	12,3±0,20***	293,6±4,71***
4-я опытная	11,3±0,20	267,9±4,97

*** $P < 0,0001$ по отношению к 1-й контрольной группе.

Кровь играет в организме животного исключительно важную роль. Посредством крови осуществляется важнейшее свойство организма – обмен веществ. Кровь доставляет к клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляет продукты обмена и углекислоту.

Для оценки общего действия препарата хрома в крови определяли: количество эритроцитов ($10^{12}/л$), лейкоцитов ($10^9/л$), гемоглобина (г/л), глюкозу (ммоль/л), общий белок (г/л), кальций (ммоль/л), неорганический фосфор (ммоль/л).

В табл. 5 приведены некоторые показатели крови в разрезе групп. Анализируя приведенные данные, следует отметить, что у животных опытных групп изучаемые показатели имели тенденцию к увеличению, хотя и оставались в пределах физиологической нормы.

Так, первое взятие крови (после 7 дней скармливания хрома) показало, что количество эритроцитов у животных опытных групп было выше в сравнении с контролем. Во 2, 3 и 4-й опытных группах данный показатель составил $5,80 \times 10^{12}/л$; $6,44 \times 10^{12}/л$ и $6,11 \times 10^{12}/л$ соответственно, в контроле – $5,26 \times 10^{12}/л$. Количество эритроцитов на 100-й день супоросности составило во 2, 3 и 4-й группах $6,71 \times 10^{12}/л$;

$7,36 \times 10^{12}/л$; и $6,44 \times 10^{12}/л$ соответственно, тогда как животные контрольной группы имели этот показатель на уровне $6,30 \times 10^{12}/л$. Следует учесть, что животные, получавшие хром в дозе 20 мг на 1 кг сухого вещества корма, по содержанию эритроцитов имели лучший показатель – $6,44 \times 10^{12}/л$ (в начале опыта) и $7,36 \times 10^{12}/л$ (на 100-й день супоросности).

Результаты опыта показывают уменьшение содержания лейкоцитов на протяжении супоросности при использовании в рационе свиноматок хрома. В начале опыта этот показатель составил во 2-й опытной группе $11,34 \times 10^9/л$; в 3-й – $11,26 \times 10^9/л$ и в 4-й – $11,48 \times 10^9/л$. В контрольной группе количество лейкоцитов составило $11,66 \times 10^9/л$. На 100-й день супоросности количество лейкоцитов во 2, 3 и 4-й опытных группах составило $11,13 \times 10^9/л$; $10,59 \times 10^9/л$; и $11,27 \times 10^9/л$ соответственно. Животные контрольной группы имели этот показатель на уровне $12,45 \times 10^9/л$. Отметим, что животные 3-й опытной группы (получавшие хром в дозе 20 мг на 1 кг сухого вещества корма) характеризуются лучшими показателями по содержанию лейкоцитов – $11,26 \times 10^9/л$ (в начале опыта) и $10,59 \times 10^9/л$ (на 100-й день супоросности). Можно предположить, что хром в какой-то мере активизирует защитные силы организма, в частности иммунную систему.

Таблица 5. Гематологические показатели свиноматок

Группы	Эритроциты, $10^{12}/л$		Лейкоциты, $10^9/л$		Гемоглобин, г/л	
	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности
1-я контрольная	$5,26 \pm 0,06$	$6,30 \pm 0,10$	$11,66 \pm 0,07$	$12,45 \pm 0,06$	$97,57 \pm 0,03$	$99,33 \pm 0,68$
2-я опытная	$5,80 \pm 0,18^*$	$6,71 \pm 0,03^*$	$11,34 \pm 0,02^*$	$11,13 \pm 0,11^{***}$	$97,92 \pm 0,04^{**}$	$103,73 \pm 0,82^*$
3-я опытная	$6,44 \pm 0,06^{***}$	$7,36 \pm 0,14^{**}$	$11,26 \pm 0,04^{**}$	$10,59 \pm 0,18^{***}$	$101,52 \pm 0,58^{**}$	$108,78 \pm 0,79^{***}$
4-я опытная	$6,11 \pm 0,20^*$	$6,44 \pm 0,04$	$11,48 \pm 0,08$	$11,27 \pm 0,15^{**}$	$98,75 \pm 0,40$	$100,72 \pm 0,57$

* $P < 0,005$; ** $P < 0,001$; *** $P < 0,0001$ по отношению к 1-й контрольной группе.

Гемоглобин осуществляет перенос кислорода от легких к клеткам органов и тканей, его содержание имеет большое значение для нормальной жизнедеятельности организма животного. В начале опыта содержание гемоглобина составило во 2-й опытной группе 97,92 г/л, в 3-й – 101,52 г/л и в 4-й – 98,75 г/л. В контрольной группе гемоглобин составил 97,57 г/л. На 100-й день супоросности гемоглобин в опытных группах свиноматок составлял 100,72–108,78 г/л, тогда как в контрольной группе – 99,33 г/л. У животных 3-й опытной группы гемоглобин был выше и составил 101,52 г/л (в начале опыта) и 108,78 г/л (на 100-й день супоросности).

Увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови свиноматок опытных групп может свидетельствовать о повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме,

и как следствие – положительное влияние на рост и развитие поросят-сосунов, что наблюдалось в процессе опыта. Однако необходимо отметить, что данное увеличение изучаемых показателей крови остается в пределах физиологической нормы.

Интенсивность протекания обмена белков и углеводов у животных характеризуется содержанием общего белка и глюкозы. Приведенные исследования крови свиноматок в наиболее физиологически напряженный период – 100-й день супоросности (табл. 6), позволяют отметить, что в опытных группах свиноматок достоверно увеличилось содержание глюкозы и общего белка. Уровень глюкозы на 100-й день супоросности изменился следующим образом: во 2, 3 и 4-й опытных группах составил 3,41; 3,88 и 3,34 ммоль/л соответственно, в то время как в контрольной – 2,33 ммоль/л. Общий белок на 100-й день супоросности составил во 2-й опытной группе составил 81,47 г/л; в 3-й – 83,35 г/л и в 4-й – 78,70 г/л. У животных контрольной группы данный показатель составил 78,28 г/л.

Таблица 6. Содержание глюкозы и общего белка в крови свиноматок

Группы	Глюкоза, ммоль/л		Общий белок, г/л	
	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности
1-я контрольная	2,18±0,05	2,33±0,03	71,43±0,26	78,28±0,52
2-я опытная	3,20±0,03***	3,41±0,07***	74,26±0,15***	81,47±0,05**
3-я опытная	3,42±0,04***	3,88±0,03***	74,92±0,17***	83,35±0,29**
4-я опытная	3,24±0,10**	3,34±0,05***	73,03±0,13*	78,70±0,45
Норма	1,92–5,50		62–94	

*P<0,005; ** P<0,001; *** P<0,0001 по отношению к 1-й контрольной группе.

Изучение биохимических показателей крови подтвердило предположение, что обменные процессы основных минеральных элементов у супоросных свиноматок, потреблявших комбикорм с хромом, протекают более интенсивно (табл. 7).

Таблица 7. Содержание минеральных элементов в сыворотке крови

Группы	Кальций, ммоль/л		Неорганический фосфор, ммоль/л	
	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности
1-я контрольная	2,24±0,04	2,19±0,01	1,95±0,04	1,85±0,04
2-я опытная	2,44±0,05*	2,23±0,06	2,23±0,06*	2,10±0,03**
3-я опытная	2,52±0,03**	2,44±0,06*	2,53±0,03***	2,44±0,05***
4-я опытная	2,27±0,02	2,21±0,03	2,13±0,02*	1,98±0,01*
Норма	1,25–3,50		1,29–3,42	

*P<0,005; ** P<0,001; *** P<0,0001 по отношению к 1-й контрольной группе.

Данные табл. 7 свидетельствуют, что у маток 2, 3 и 4-й опытных групп отмечается более высокий уровень в сыворотке крови общего кальция уже при первом взятии крови (2,44; 2,52 и 2,27 ммоль/л соответственно), также как и неорганического фосфора (2,23; 2,53 и

2,13 ммоль/л соответственно). В контроле в начале опыта содержание кальция составило 2,24 ммоль/л; фосфора – 1,95 ммоль/л. За период супоросности наблюдается уменьшение содержания и кальция, и фосфора. Так, на 100-й день супоросности у свиноматок опытных групп содержание кальция составило 2,2– 2,44 ммоль/л; фосфора – 1,98– 2,44 ммоль/л. У животных контрольной группы содержание кальция составило 2,19 ммоль/л, фосфора – 1,85 ммоль/л. Следует учесть, что у животных, получавших оптимальную норму элемента (20 мг/кг сухого вещества рациона), на 100-й день супоросности содержание кальция составило 2,44 ммоль/л, фосфора – 2,44 ммоль/л.

Заключение. Полученные в результате проведенного опыта данные позволяют сделать предположение, что оптимальный уровень хрома в рационе свиноматок составляет 20 мг на 1 кг сухого вещества рациона, так как именно эта дозировка существенно способствует увеличению плодовитости – 11,7 гол.; массы гнезда при рождении – 14,3 кг; средней живой массы поросенка при рождении – 1,22 кг; молочности – 57,5 кг; массы поросенка в 21 день – 5,13 кг; массы гнезда при отъеме – 151,2 кг; массы одной головы при отъеме (42 дня) – 13,5 кг; сохранности поросят за период подсоса – 95,7 %.

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. Ковальский, В.В. Применение микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1964. – 188 с.
8. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Коров [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.

УДК 636.085.12

ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС СВИНОМАТОК ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН ХРОМА

Т.А. ЮДИНА

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. В организме животных и человека можно найти почти все микроэлементы, находящиеся в природе (натрий, калий, магний, кальций и др.), но в разных количествах. Например, кальция содержится 1,5–2,2 %, фосфора – от 0,8 до 1,2 %. Остальные микроэлементы – калий, сера, натрий, хлор и магний – исчисляются лишь в сотых долях процента. Но все они одинаково важны для живого организма и ценны так же, как и витамины. Эра компьютеров позволила понять роль микроэлементов в нашей жизни [2, 5]. Сегодня науке известно, что среди всех микроэлементов, присутствующих в нашем организме, 25 нужны для поддержания здоровья, из которых 18 абсолютно необходимы, а остальные – очень полезны. Определенные дозы каждого из них помогают поддерживать баланс обмена веществ. При этом вопрос вовсе не в том, откуда получены микроэлементы – из пищи или воды, а в том, может ли организм усвоить их. При заболевании пищеварительных органов и нарушении обмена веществ организм плохо усваивает микроэлементы или не усваивает их вовсе. В таком случае обращаются к лекарствам, но, к сожалению, добавление в организм лекарственных микроэлементов чрезвычайно опасно. Кроме того, в окружающей среде, да и в продуктах питания, могут оказаться вредные микроэлементы. Некоторые из них необходимы организму в ничтожно малых количествах, а их большие дозы приносят вред, становясь просто токсичными (ядовитыми), как любое инородное тело [3, 4].

Микро- и макроэлементы не участвуют в энергетическом обмене организма, 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 ферментных процессов. Вот почему их недостаток, так же как и избыток, будет незамедлительно сказываться на здоровье [6].

Цель работы – выявить оптимальный уровень введения хрома (сернистого (II), 6-водного) в рационы свиноматок и его влияние на оплодотворяемость, гормональный статус и воспроизводительные способности свиноматок.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в условиях РСУП «Племзавод «Ленино» Горецкого района был проведен опыт на свиноматках белорусской черно-пестрой породы с использованием хрома. Для этого по принципу аналогов было сформировано 5 групп свиноматок по 10 гол. в каждой. Первая группа была контрольной и получала комбикорм рецепта СК-1Б, вторая, третья, четвертая и пятая группы были опытными; они получали тот же комбикорм, а также дополнительно 15, 20, 25, 30 мг хрома на 1 кг сухого вещества рациона соответственно (табл. 1). Для подсосных свиноматок опытных 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 сернистого (II), 6-водного, который представляет собой кристаллический порошок

темно-зеленого цвета. Добавку хрома скармливали в сухом виде, один раз в сутки, перемешивая с концентратами.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Характеристика кормления (хром, мг/кг сухого вещества корма)
1-я контрольная	10	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

Примечание. ОР – основной рацион.

В течение опыта велся контроль за поедаемостью кормов и состоянием здоровья свиноматок. В ходе исследований учитывали следующие показатели: оплодотворяемость свиноматок, уровень некоторых гормонов, многоплодие, крупноплодность, молочность, живую массу поросят в 21 день, массу гнезда при отъеме (42 дня) и сохранность молодняка к концу подсосного периода.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время плодотворное осеменение маток является неотъемлемым условием для рентабельной работы свиноводческих предприятий. На рис. 1 отражено количество осеменяемых и осемененных маток в процессе опыта.

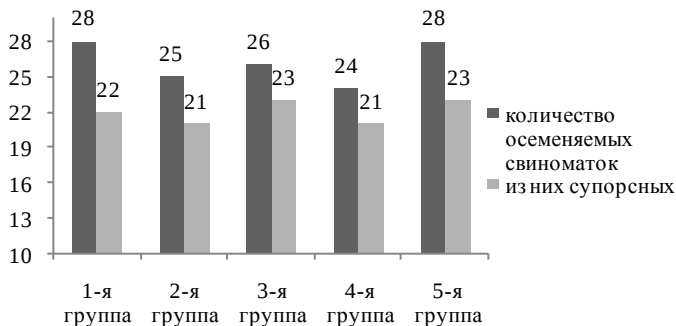


Рис. 1. Результативность осеменения свиноматок

Результаты, приведенные на рис. 1, позволяют предположить, что хром способствует плодотворному осеменению маток. Так, у животных опытных групп процент осеменения составил 82,1–88,5 %, тогда как у животных контрольной группы – 78,6 %. Животные, получавшие хром в количестве 20 мг/кг сухого вещества, имели лучшую оплодотворяемость (88,5 %) в сравнении с остальными группами.

Спустя 24 часа после наступления охоты была взята кровь у свиноматок опытных и контрольной групп. Через 21 день, после определения плодотворного осеменения, из каждой группы отобрали по 10 гол.

осемененных маток и анализировали изменения в показателях крови опытных и контрольной групп животных.

Многоплодие свиноматок – один из важнейших показателей, характерных для данного вида животных. Под многоплодием понимается количество живых поросят при рождении. Свиноматки в среднем дают по 10–12 поросят на опорос. Известен случай, когда одна свиноматка принесла 36 поросят. Другими словами, потенциал для получения большего количества поросят есть. С этой целью было выявлено влияние различных дозировок хрома на эндокринный статус у свиноматок в периоды отъем–случка и глубокосупоросность.

Для состояния охоты особую важность представляют фолликулостимулирующий гормон, лютеинизирующий гормон, половой гормон – эстроген, гормон супоросности – прогестерон. В табл. 2 представлены показатели ряда исследуемых гормонов.

Таблица 2. Концентрация гормонов в крови свиноматок

Группы	Эстрадиол, нмоль/л		Прогестерон, нмоль/л		ЛГ, МЕ/л		ФСГ, МЕ/л		Кортизол, нмоль/л	
	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности
1-я контрольная	64,98± ±1,45	103,07± ±0,39	7,41± ±0,19	3,91± ±0,20	3,98± ±0,06	3,48± ±0,01	14,53± ±0,66	9,22± ±0,13	86,69± ±1,86	100,6± ±2,17
2-я опытная	69,28± ±0,36*	115,89± ±1,90**	8,26± ±0,43	2,92± ±0,42	4,26± ±0,43	3,44± ±0,23	16,40± ±0,81	8,29± ±0,43	82,6± ±1,14	105,6± ±2,54
3-я опытная	74,33± ±1,94*	127,21± ±1,60***	8,77± ±0,17**	2,65± ±0,23*	4,50± ±0,08**	3,35± ±0,12	17,62± ±0,40*	8,98± ±0,12	76,6± ±0,69*	111,3± ±4,87
4-я опытная	73,66± ±1,72*	118,39± ±0,59***	8,14± ±0,35	3,03± ±0,26	4,08± ±0,02	3,48± ±0,09*	16,18± ±0,04	8,85± ±0,06	79,87± ±0,14*	106,0± ±2,53
5-я опытная	72,50± ±1,15*	118,86± ±0,79***	8,06± ±0,06	3,15± ±0,03*	4,03± ±0,05	3,35± ±0,03*	16,08± ±0,07	9,02± ±0,28	80,02± ±1,17*	102,8± ±4,37

*P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 по отношению к 1-й контрольной группе.

В результате проведенного опыта было установлено следующее. В период осеменения содержание ФСГ в опытных группах составило: во 2-й группе – 16,40 МЕ/л; в 3-й – 17,62 МЕ/л; в 4-й – 16,18 МЕ/л и в 5-й – 16,08 МЕ/л. В контроле содержание ФСГ составило 14,53 МЕ/л. Концентрация ЛГ в период осеменения в крови опытных свиноматок была выше, чем в контроле. Это, в свою очередь, в этот же период способствовало повышению уровня эстрогенов в крови. Во 2, 3, 4 и 5-й

опытных группах содержание эстрадиола составило 69,28 нмоль/л; 77,33 нмоль/л; 73,66 нмоль/л и 72,50 нмоль/л соответственно. В контроле этот показатель составил 64,98 нмоль/л. Уровень прогестерона в период осеменения был небольшим и составил в опытных группах от 8,06 нмоль/л до 8,77 нмоль/л. В контроле данный показатель находился на отметке 7,41 нмоль/л. Можно предположить, исходя из приведенного цифрового материала, что данный микроэлемент способствовал большему образованию фолликулов и как следствие – более активной качественной овуляции.

Кортизол главным образом характеризует состояние стресса у животных. В период отъема-случки в нашем опыте показатель по кортизолу в контрольной группе был выше, чем в опытных группах. Мы считаем, что повышенное содержание кортизола отрицательно влияло на оплодотворяемость маток, и как следствие – уменьшению количества рожденных поросят.

Все показатели гормонов опытных групп (получавших хром в различных дозировках), по нашему мнению, способствуют сокращению времени овуляции, что в свою очередь является определяющим фактором для снижения эмбриональной смертности, и как следствие – для увеличения многоплодия.

Для возникновения родов гормональный механизм, поддерживающий беременность, прерывается и уровень гормонов меняется следующим образом. Перед опоросом ЛГ и ФСГ снижаются, кортизол увеличивается, количество прогестерона снижается за счет усиленного превращения его в эстрогены. Различия в уровне ЛГ в группах практически отсутствовали. Достоверным было различие между животными 1-й и 3-й ($P < 0,05$) и 1-й и 4-й ($P < 0,05$) групп. Не обнаружено существенных различий и в содержании фолликулостимулирующего гормона между контрольной и опытными группами. Концентрация эстрадиола перед родами значительно увеличилась и в опытных группах превышала показатели контрольной группы. Это объясняется следующим: действие эстрогенов способствует началу родового акта. Таким образом, содержание прогестерона в период глубокосупоросности понижается. Матки опытных групп по содержанию прогестерона уступали маткам контрольной группы (контрольная группа – 3,91 нмоль/л; опытные – 2,65–3,15 нмоль/л). Результаты опыта показали увеличение количества кортизола в предродовой период, что в свою очередь способствовало усилению превращения прогестерона в эстрогены. Данный механизм проследим на примере 3-й опытной группы. Так, кортизол в 3-й, опытной группе содержался в количестве 111,3 нмоль/л (высший результат из всех опытных и контрольной групп). Прогестерон в этой группе составил 2,65 нмоль/л (меньший показатель групп эксперимента), эстрадиол – 127,21 нмоль/л (высшее значение групп, участвующих в опыте). Таким образом, под влиянием гормонального

изменения, а также ряда других химических и физических факторов происходят роды.

Так, данные, представленные в табл. 3, показывают, что самое высокое многоплодие (11,0 гол.) регистрируется у свиноматок 3-й опытной группы, получавших, по всей видимости, оптимальную дозу хрома (20 мг/кг сухого вещества рациона).

Таблица 3. Сохранность поросят

Группы	1-я группа (контроль- ная)	2-я группа (15 мг/кг сухого вещества)	3-я группа (20 мг/кг сухого вещества)	4-я группа (25 мг/кг сухого вещества)	5-я группа (30 мг/кг сухого вещества)
Родилось живых поросят, гол.	10,1±0,10	10,6±0,16*	11,0±0,26**	10,7±0,34	10,1±0,18
Количество живых поросят при отъеме, гол.	9,2±0,25	9,9±0,23*	10,6±0,16***	10,1±0,28*	9,3±0,21
Сохранность, %	91,1	93,4	96,4	94,4	92,1

*P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 по отношению к 1-й контрольной группе.

Снижение (15 мг/кг сухого вещества) или повышение (25 и 30 мг/кг сухого вещества) этого уровня во 2, 4 и 5-й опытных группах привело к уменьшению их многоплодия на 0,4; 0,3 и 0,9 гол. соответственно в сравнении с 3-й опытной группой. Таким образом, количество живых поросят в контрольной группе составило 10,1 гол.; во 2, 3, 4 и 5-й опытных – 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 было на 0,1–1,4 гол. больше, чем в контроле. Так, количество поросят при отъеме в контрольной группе составило 9,2 гол., во 2, 3, 4 и 5-й опытных – 9,9; 10,6; 10,1; 9,3 гол. соответственно. В процентном выражении сохранность поросят в контрольной группе составила 91,1 %, в то время как в опытных – 92,1–96,4 %.

Наряду с многоплодием следует учесть и крупноплодность поросят. В табл. 4 представлены данные об изменении живой массы поросят в подсосный период.

Анализируя цифровой материал данной таблицы, следует отметить, что масса одного поросенка при рождении в опытных группах была выше на 10–70 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 наблюдались изменения в приросте массы у животных. Так, масса поросят опытных групп составила: 2-я группа – 4,92 кг; 3-я группа – 5,10; 4-я группа – 4,99 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 опытной 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).

Таблица 4. Живая масса поросят в период подсоса

Группы	1-я группа (контроль- ная)	2-я группа (15 мг/кг сухого вещества)	3-я группа (20 мг/кг сухого вещества)	4-я группа (25 мг/кг сухого вещества)	5-я группа (30 мг/кг сухого вещества)
Масса 1 гол. при рождении, кг	1,14±0,01	1,16±0,01	1,21±0,01***	1,18±0,01**	1,15±0,02
Масса 1 гол. в 21 день, кг	4,91±0,09	4,92±0,09	5,10±0,10	4,99±0,13	4,90±0,06
Масса 1 гол. при отъеме, кг	12,30±0,26	12,80±0,26	13,14±0,23*	12,84±0,34	12,43±0,01

*P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 по отношению к 1-й контрольной группе.

Несмотря на то, что беременность является физиологическим процессом, она в какой-то степени обременяет организм матери. В период беременности усложняется работа всех внутренних органов и условия их функционирования. Проведенные опыты позволили сделать вывод о влиянии хрома на гематологические и биохимические показатели крови.

Одним из объективных способов контроля полноценности кормления и физиологического состояния подопытных свиноматок является мониторинг форменных элементов крови. С увеличением сроков супоросности количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у свиноматок несколько возрастает (табл. 5).

Таблица 5. Гематологические показатели свиноматок

Группы	Эритроциты, 10 ¹² /л		Лейкоциты, 10 ⁹ /л		Гемоглобин, г/л	
	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности
1-я контрольная	6,34±0,13	6,82±0,11	11,90±0,08*	12,47±0,23	96,0±1,15	98,23±1,60
2-я опытная	6,39±0,68	7,19±0,20	11,46±0,07*	11,05±0,41*	96,50±1,04	98,43±1,82
3-я опытная	6,76±0,04*	7,48±0,29	10,98±0,24*	10,56±0,08**	104,37±1,05**	110,73±0,65**
4-я опытная	6,48±0,60	6,97±0,02	11,41±0,09*	11,17±0,07*	98,85±1,35	100,35±0,55
5-я опытная	6,40±0,68	6,86±0,09	11,39±0,16*	11,11±0,05**	97,13±1,09	99,53±1,65
Норма	6,0–7,5		8,0–16,0		90–110	

*P<0,05; ** P<0,01 по отношению к 1-й контрольной группе.

Анализируя приведенные показатели крови в разрезе групп, следует отметить, что у животных опытных групп они были выше, чем в

контроле. Так содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у свиноматок 2, 3, 4 и 5-й опытных групп было выше в сравнении с контролем. Количество эритроцитов по сравнению с контролем на 100-й день супоросности возросло и составило во 2, 3, 4 и 5-й опытных группах 7,19; 7,48; 6,97 и 6,86 соответственно, в то время как животные контрольной группы имели этот показатель на уровне 6,82. По всей вероятности, это связано с большей степенью течения обменных процессов в организме животных опытных групп.

Результаты опыта показывают увеличение содержания лейкоцитов на протяжении супоросности при использовании в рационе свиноматок хрома. В начале опыта этот показатель составил во 2-й опытной группе $11,46 \times 10^9/\text{л}$; в 3-й – $10,98 \times 10^9/\text{л}$; в 4-й –

чилось содержание глюкозы и общего белка. Уровень глюкозы на 100-й день супоросности изменился следующим образом: во 2, 3, 4 и 5-й опытных группах он составил 3,20 ммоль/л; 3,37 ммоль/л; 3,35 ммоль/л и 3,20 ммоль/л соответственно, в то время как в контрольной – 3,19 ммоль/л.

Таблица 6. Содержание глюкозы и общего белка в крови свиноматок

Группы	Глюкоза, ммоль/л		Общий белок, г/л	
	период осеменения	100-й день супоросности	период осеменения	100-й день супоросности
1-я контрольная	3,11±0,09	3,19±0,01	65,27±0,61	69,30±1,10
2-я опытная	3,13±0,03	3,20±0,10	69,70±0,55**	71,33±1,39
3-я опытная	3,23±0,07	3,37±0,02**	71,47±0,85**	75,12±0,72*
4-я опытная	3,20±0,04	3,35±0,11	68,47±0,63*	72,05±0,15
5-я опытная	3,15±0,01	3,20±0,03	67,26±1,13	70,41±0,89
Норма	1,92–5,50		62–94	

*P<0,05; ** P<0,01 по отношению к 1-й контрольной группе.

Оценивая содержание общего белка в крови видим, что его количество к 100-му дню супоросности увеличилось. Так, во 2-й опытной группе содержание общего белка составило 71,33 г/л; в 3-й – 75,12 г/л; в 4-й – 72,05 г/л и в 5-й – 70,41 г/л, а в контроле – 69,30 г/л. Можно сказать, что хром способствует увеличению в крови супоросных маток белка.

Вывод. Полученные в результате проведенного опыта данные позволяют сделать предположение, что оптимальный уровень хрома в рационе свиноматок составляет 20 мг на 1 кг сухого вещества рациона, так как именно эта дозировка способствует высшему проценту оплодотворяемости – 88,5 %; увеличению плодовитости – 11,0 гол.; средней живой массы поросенка при рождении – 1,21 кг; массы поросенка в 21 день – 5,10 кг; массы одной головы при отъеме (42 дня) – 13,14 кг; сохранности поросят за подсосный период – 96,4 %.

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, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 470 с.
3. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
4. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – Киев: Урожай, 1980. – 166 с.
5. Ковальский, В.В. Применение микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1964. – 188 с.
6. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ НА ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОЗ

Я.Я. СПРУЖ, Е. АПЛОЦИНЯ

Латвийский сельскохозяйственный университет

г. Елгава, Латвия, 3001

И.М. РЕМЕЗ

Институт медицины труда и охраны окружающей среды Рижского

медицинского университета Паула Страдыня

г. Рига, Латвия, 1050

С.В. ВАСИЛЬЕВА

Институт биологии Латвийского университета

г. Саласпилс, Латвия, 2169

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Козоводство является одной из древних отраслей животноводства, которая исторически занимает значительное место в Латвии в связи с подходящими для выращивания коз природными условиями. Последние десять лет в стране наблюдается возрастающий интерес к козоводству [1], что может помочь дальнейшему развитию этой отрасли животноводства и альтернативному решению экономических проблем сельского хозяйства. Изучение вопросов козоводства обеспечит улучшение выращивания, содержания, ухода и кормления коз, увеличение поголовья и надоев молока, позволит добиться высокого продуктивного производства, превышающего лактацию в 500 кг молока в год. Такие высокие показатели обеспечат генетический потенциал, который достигается в работе селекции при проведении целелевого отбора и качественной оценки животных.

Цель работы – изучить в сравнении биологические, химические, цитологические и иммунологические показатели молока альпийских коз крестьянского хозяйства «Līvi» Мадонского района, которым скармливали различные зерновые корма.

Материал и методика исследований. В экспериментах использовалось молоко 10 альпийских коз из хозяйства «Līvi» Мадонского района с 15 мая по 12 сентября 2010 года, т. е. в течение 135 дней.

В период подготовки, который продолжался в течение двух недель, условия кормления, содержания и ухода для всех экспериментальных животных были одинаковыми. Козы получали основной корм, которым располагало хозяйство: пастбищную траву и зерновые добавки (табл. 1).

Необходимое количество корма для животных определяли соответственно живой массе коз и надоям по принятым в Латвии нормативам.

Во время исследования в кормлении альпийских коз был использован рацион, равноценный по единицам корма, обменной энергии, общему протеину, переваримому протеину, кальцию, фосфору, аминок-

кислотам, каротину и количеству основных биологически активных веществ (табл. 2).

Таблица 1. Схема опыта

Кормовая добавка	Количество животных в группе	Период исследования	Рацион
Овес	10	15 мая – 28 июня (45 дней)	Пастбищная трава – 6,5 кг Овес – 0,8 кг
Ячмень	10	29 июня – 12 августа (45 дней)	Пастбищная трава – 6,5 кг Ячмень – 0,8 кг
Пшеница	10	13 августа – 16 сентября (45 дней)	Пастбищная трава – 6,5 кг Пшеница – 0,8 кг

Таблица 2. Суточный рацион исследуемой группы коз

Период исследования	Корм	Количество, кг	Обменная энергия, ОМ/кг	Переваримый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг
15 мая – 28 июня (45 дней)	Пастбищная трава	6,5	15,93	124	19,5	4,55	260
	Овес	0,8	8,18	72	0,8	2,40	–
	Всего	–	24,11	196	20,3	6,95	260
29 июня – 12 августа (45 дней)	Пастбищная трава	6,5	15,93	124	19,5	4,55	260
	Ячмень	0,8	9,04	56	0,4	2,40	–
	Всего	–	24,97	180	19,9	6,95	260
13 августа – 16 сентября (45 дней)	Пастбищная трава	6,5	15,93	124	19,5	4,55	260
	Пшеница	0,8	9,08	64	0,3	3,20	1
	Всего	–	25,01	188	19,8	7,75	261
		Норма	23,3	180	13,9	9,9	50

Перечень методов, использованных для оценки показателей клеточного и гуморального иммунитета козьего молока, представлен в табл. 3.

Таблица 3. Используемые в опыте клеточные и гуморальные тесты

№ п.п.	Показатели клеточного и гуморального иммунитета
1	Показатели клеточного иммунитета: – показатели относительного содержания в козьем молоке Т-клеток, В-клеток, D-клеток, О-клеток [2]. Нарастание относительного содержания Т-клеток, В-клеток, D-клеток в крови и молоке может свидетельствовать об активации клеточной системы иммунитета, а снижение относительного содержания этих клеток – об иммуносупрессивном эффекте. Этот показатель отражает функциональное состояние иммунитета; – показатели неспецифической клеточной защиты организма, к которым относится индекс фагоцитарной активности макрофагов (сегментоядерных лейкоцитов) и макрофагов (моноцитов) [3] козьего молока
2	Показатели гуморального иммунитета: – содержание лизоцима в козьем молоке [4]. Интегральный показатель неспецифической гуморальной защиты организма в системе иммунитета; – показатель содержания циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) [5] в молоке коз. ЦИК – это комплекс антител, которые появляются в крови и молоке в ответ на возникающие антигены. Их невысокая концентрация в биологических жидкостях отражает защитную функцию организма в процессе постоянного

	контакта с эндо- и экзоантигенами. Их концентрация значительно нарастает при инфекции и иммунопатологии
--	---

Для анализов использовалось свежее молоко в количестве 40 мл, доставленное в стерильной посуде. Образцы козьего молока использовали для изучения цитологических и гуморальных показателей иммунитета. Для определения содержания клеток образцы молока центрифугировали при 1500 об/мин, супернатант удаляли, ресуспензировали в 1 мл молока. Взвесь клеток использовали для приготовления мазка на предметном стекле и постановки реакции фагоцитоза, количество клеток подсчитывали в 1 мкл молока. Из остальной взвеси выделяли лимфоциты с помощью градиентного центрифугирования с применением фиколл-верографина [6]. Клетки активировали фитогемаглютинином (ФГА) [7] и далее вводили в реакцию с маркерами Т- и В-клеток. После завершения реакции клеточные взвеси промывали и готовили мазки на предметных стеклах. Препараты высушивали, красили по Романовскому – Гимзе и на световом микроскопе подсчитывали относительное содержание Т-, В_{с3}-, D- и О-лимфоцитов в молоке. Далее, исходя из абсолютного содержания лимфоцитов в молоке, подсчитанных ранее в камере Горяева, определяли абсолютное содержание упомянутых иммуноцитов в 1 мкл молока.

Для анализов лизоцима и ЦИК образцы 30 мл молока центрифугировали в течение 30 мин при 3000 об/мин. Содержание ЦИК определяли в неразбавленном молочном супернатанте, используя реакцию осаждения с полиэтиленгликолем 6000 (ПЭГ). Уровень лизоцима оценивали турбидиметрическим методом путем измерения уменьшения оптической плотности взвеси тест-микроба *Micrococcus lysodeicticus* в течение трех минут после добавления разбавленного в 10 раз центрифугата молока.

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

Результаты исследований и их обсуждение. Зависимость надоев молока от корма у коз по этапам исследования отражена в табл. 4.

Таблица 4. Суточный рацион и надой молока в исследуемой группе коз

Период исследования	Общие надой молока в группе коз, кг	Надой молока от 1 козы, кг	Надой молока от 1 козы в день, кг
15 мая – 28 июня (45 дней)	1296,0	129,6	2,88
29 июня – 12 августа (45 дней)	1008,0	100,8	2,24
13 августа – 16 сентября (45 дней)	967,5	96,8	2,15

Как следует из табл. 4, в первые 45 дней исследования надой молока от всей группы альпийских коз составили 1296,0 кг или от каждой козы – 129,6 кг, т. е. 2,88 кг в день. В следующие 45 дней надой молока от всей группы альпийских коз составили 1008,0 кг молока или от каждой козы 100,8 кг молока, т. е. 2,24 кг в день. В заключительные 45 дней опыта надой молока от всей группы альпийских коз

составили 967,5 кг молока или от каждой козы 96,8 кг молока, т. е. 2,15 кг в день.

Показатели химического состава козьего молока в различные периоды исследования отражены в табл. 5.

Таблица 5. Химический состав козьего молока

Период исследования	Жир, %	Белки, %
15 мая – 28 июня (45 дней)	$3,66 \pm 0,20$	$2,80 \pm 0,03$
29 июня – 12 августа (45 дней)	$3,88 \pm 0,11$	$2,69 \pm 0,03$
13 августа – 16 сентября (45 дней)	$4,56 \pm 0,10$	$2,84 \pm 0,03$

Максимальное содержание белков – 2,84 % было в молоке коз, когда они получали в качестве зерновой добавки пшеницу. Количество жира было самым высоким в молоке коз в тот же период и составляло 4,56 %.

При производстве 1 кг молока наименьшие показатели обменной энергии и потребления переваримого протеина наблюдались у коз в тот период, когда они в течение 45 дней получали добавку зернового корма в виде овса (табл. 6).

Таблица 6. Обменная энергия и потребление переваримого протеина при производстве 1 кг молока

Период исследования	Обменная энергия, ОЭ/кг	ОЭ, % от контроля	Переваримый протеин (ПП), г	ПП, % от контроля
15 мая – 28 июня (45 дней)	8,37	100,0	68,1	100,0
29 июня – 12 августа (45 дней)	11,15	133,2	80,4	118,2
13 августа – 16 сентября (45 дней)	11,63	138,9	87,4	128,3

Следует отметить, что при производстве 1 кг молока хорошее использование как обменной энергии, так и переваримого протеина также наблюдалось у коз, когда они получали зерновые добавки в виде пшеницы и ячменя.

Цитологические показатели козьего молока при скармливании им различных зерновых добавок представлены в табл. 7.

Таблица 7. Цитологические показатели козьего молока, %

Кормовая добавка	Гистиоциты	Эпителий	Пенистые клетки	Гетероциты	Эозинофилы	Базофилы	Лимфоциты	Моноциты
Овес	$0,9 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,5$	$78 \pm 1,0^*$	$1,0 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$	$15 \pm 0,5^*$	$1,0 \pm 0,5$
Ячмень	$0,9 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,6^*$	$1,0 \pm 0,5^*$	$80 \pm 1,0^*$	$0,6 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,04$	$14 \pm 0,05^*$	$1,0 \pm 0,4$

Пшеница	0,9±0,1	2,0±0,5	3,0±0,5	73±0,1*	0,5±0,1	0,3±0,4	18±0,9*	3,0±0,1*
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

*P≤0,05.

В молоке коз, когда они получали зерновую добавку в виде ячменя, отмечена тенденция к увеличению относительного содержания эпителиальных клеток ($P<0,1$). Относительное содержание пенистых клеток в молоке коз в тот же период было ниже ($P<0,05$), чем в период, когда они получали овес.

В табл. 8 представлены показатели абсолютного содержания клеток кроветворного происхождения в молоке коз.

Таблица 8. Абсолютное содержание лейкоцитов в козьем молоке (кл/мкл)

Кормовая добавка	Общее количество клеток	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≤0,05.

Из представленных данных видно, что содержание клеток кроветворного происхождения в молоке коз было наиболее высоким при использовании в качестве зерновой добавки ячменя ($P<0,5$) и наименьшим ($P<0,5$) – при использовании в качестве зерновой добавки пшеницы.

Показатели относительного и абсолютного содержания клеток иммунитета в молоке коз отражены соответственно в табл. 9 и 10.

Таблица 9. Показатели относительного содержания иммунокомпетентных клеток в козьем молоке, %

Кормовая добавка	Лимфоциты				Фагоциты
	Т-клетки	Взз-клетки	D-клетки	О-клетки	
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.

Относительное содержание Т-, В- и D-клеток было наиболее высоким в молоке коз, когда они получали в качестве зернового корма пшеницу. Вместе с тем относительное содержание О-лимфоцитов, не реагирующих на маркеры упомянутых субпопуляций лимфоцитов, в этих образцах было наименьшим ($P<0,05$).

Относительное содержание Т-, В- и D-клеток было самым низким в молоке коз, получавших ячмень, при этом относительное содержание О-лимфоцитов, было наибольшим ($P<0,05$).

Показатели фагоцитарной активности лейкоцитов молока коз, когда им скормливали ячмень, были ниже по сравнению с показателями

фагоцитоза лейкоцитов молока, при скормливания им пшеницы и овса ($P<0,05$).

Абсолютное содержание Т-, В-, D- и О-клеток в молоке коз (табл. 10), получавших различные зерновые добавки, изменялось аналогично колебаниям соответствующих относительных показателей, представленных в табл. 9.

В табл. 11 представлены результаты анализа неспецифической гуморальной защиты организма, являющейся в целом важным звеном иммунитета.

Таблица 11. Абсолютное содержание клеток иммунитета в козьем молоке (кл/мл)

Кормовая добавка	Лимфоциты			
	Т-клетки	Всз-клетки	D-клетки	О-клетки
Овес	$8,0 \pm 1,0$	$4,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,2^*$	$24,0 \pm 2,0^*$
Ячмень	$6,0 \pm 0,6^*$	$2,2 \pm 0,4^*$	$1,4 \pm 0,5$	$31,6 \pm 5,7^*$
Пшеница	$15,0 \pm 2,0^*$	$7,0 \pm 0,2^*$	$5,0 \pm 0,2^*$	$5,0 \pm 0,2^*$

Можно отметить, что различные виды зерновых кормов формировали различный ответ системы иммунитета в каждый период исследования.

Группа овса. По сравнению с остальными периодами исследования здесь отмечен наибольший общий показатель надоя молока на группу, а также самые низкие показатели обменной энергии и потребления переваримого протеина при производстве 1 кг молока, содержания жира в молоке, количества лимфоцитов в 1 мкл молока, относительно содержания Т-, В- и D-клеток, фагоцитоза и вместе с тем – достаточно высокий уровень лизоцима и ЦИК. У животных при добавлении в их рацион овса иммунологическая защита реализуется главным образом за счет лизоцима – интегрального фактора неспецифической защиты организма, компенсируя невысокий уровень клеточной защиты организма.

Группа ячменя. Здесь по сравнению с «группой овса» отмечен более низкий показатель надоя молока на группу и более высокий показатель обменной энергии и потребления переваримого протеина при производстве 1 кг молока. При этом содержание жира в молоке было несколько выше. В «группе ячменя» у коз наблюдалось наибольшее содержание в 1 мкл молока клеток кроветворного происхождения, в том числе сегментоядерных лейкоцитов и лимфоцитов ($P \leq 0,05$), самое низкое абсолютное содержание Т- и В-клеток ($P \leq 0,05$) и наиболее высокое число О-лимфоцитов ($P \leq 0,05$). У коз при добавлении в их рацион ячменя фагоцитоз и содержание ЦИК в молоке отличались наивысшими значениями ($P \leq 0,5$). Иммунологическая защита организма реализовывалась не только за счет гуморальных факторов (высокий уровень лизоцима и ЦИК), но и за счет клеточных факторов неспецифической защиты (большого содержания сегментоядерных лейкоцитов – микрофагов) и лимфоцитов. По сравнению с «группой овса» такую иммунологическую защиту можно считать более надежной, что подтверждается более высокими физиологическими показателями. Поэтому для альпийских коз в условиях Латвии ячмень можно считать более эффективной добавкой, чем овес.

Группа пшеницы. У коз при добавлении в их рацион пшеницы показатели общего надоя молока от группы и в незначительной степени дневного надоя были ниже. Обменная энергия и потребление переваримого протеина имели самые высокие значения. По сравнению с другими периодами исследования это молоко содержало больше белка и жира и меньше клеток кроветворного происхождения – сегментоядерных лейкоцитов ($P \leq 0,05$). В молоке отмечено высокое содержание моноцитов в 1 мкл, Т-, В- и D-клеток ($P \leq 0,05$) и самые низкие показатели абсолютного содержания О-лимфоцитов ($P \leq 0,05$). При этом по сравнению с остальными периодами концентрация ЦИК в молоке коз здесь была самой низкой ($P \leq 0,05$), а показатель фагоцитоза – самым высоким ($P \leq 0,05$).

Известно, что D-клетки являются высокоактивными лимфоцитами, а О-клетки – неактивными лимфоцитами [2]. Учитывая ведущую роль

клеточного иммунитета, т. е. функционального состояния Т- и В-лимфоцитов в охране генетического постоянства организма, можно говорить о более высокой иммунологической защите группы пшеницы, что подтверждают самые большие показатели фагоцитоза и содержания в молоке моноцитов, т. е. макрофагов (третье важнейшее звено клеточного иммунитета) [9]. Несмотря на то, что надои коз при добавлении в их рацион пшеницы были ниже, их молоко содержало больше белка и жира и показатели обменной энергии и потребления перевариваемого белка были наиболее высокими. Все это свидетельствует о преимуществе пшеницы как добавки зернового корма для альпийских коз в условиях Латвии по сравнению с такими зерновыми кормами, как ячмень и овес.

Заключение. Новизна представленного исследования состоит в разработке нового подхода к выбору наиболее адекватных кормов для коз, что может способствовать повышению продуктивности производства в козоводстве.

В результате эксперимента впервые изучены важнейшие показатели клеточного и гуморального иммунитета у коз при анализе их молока, т. е. разработан неинвазивный метод исследования здоровья коз и функционального состояния их иммунитета. Такой методический подход оберегает коз от нежелательного стресса, который имеет место при заборе крови для анализа, отрицательно влияющего на здоровье животных.

Проведен комплексный сравнительный анализ при использовании различных зерновых добавок для альпийских коз потреблению усвояемого протеина, по показателям обменной энергии, величины надоев молока, химического и клеточного состава молока, функциональной активности клеточных и гуморальных факторов иммунитета. При этом отмечены различия между продуктивностью и состоянием здоровья коз при получении того или иного зернового корма.

Выявлены различные варианты физиологической нормы показателей иммунитета у альпийских коз (с превалированием функциональной активности клеточных или гуморальных факторов иммунитета) при использовании различных зерновых кормов.

Установлено, что при скармливании альпийским козам в течение 45 дней зерновых добавок наибольшей биологической эффективностью для них в условиях Латвии обладает пшеница, которой в некоторой степени уступает ячмень и в большей степени – овес. Пшеница оказывала максимальный положительный эффект на систему иммунитета, определяющий в конечном счете здоровье животных и их продуктивность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Март, Д. Козы – это все / Д. Март // Вести. – 2010. – 18 окт. – № 63 (3385). – С. 7.

2. Гришина, Е.И. Одновременное выявление Т-, В- и D-розеткообразующих лимфоцитов и нулевых клеток человека / Е.И. Гришина, С. Мюллер // Бюлл. экспер. биол. – 1978. – № 4. – С. 503–506.

3. Оценка фагоцитарной активности нейтрофилов / В.Н. Федосеева [и др.] // Руководство по иммунологическим и аллергологическим методам в гигиенических исследованиях. – М.: ПРОМЕДЭК, 1993. – С. 54–58.

4. Грант, Г.Я. Сравнительная оценка некоторых методов количественного определения лизоцима в сыворотке крови / Г.Я. Грант, Л.М. Яварковский, И.А. Блюмберг // Лаб. дело. – 1973. – № 5. – С. 300–304.

5. Riha, J. The use of polyethyleneglycol for immune complex detection in human sera / J. Riha. – 1979. – Vol. 46. – P. 489.

6. Wotawa, A. Eine methode zur isolierung menschlicher und tierischer lymphocyten mit ficoll-urografen / A. Wotawa, G. Klein, H. Altman // Wien. Klin. Wsch. – 1974. – № 6. – P. 161–163.

7. Gergely, P. Effect of phytohaemagglutinin and concanavalin A on human rosette-forming cells / P. Gergely, G. Scabo, B. Fokete // Experientia. – 1974. – Vol. 30, № 3. – P. 300–301.

8. Spružs, J. Study of hemotological, Immunological and cytological parameters of goats reared in Latvia. Proceed / J. Spružs, S. Vasilyeva, I. Remez // 11-th Baltic animal breeding and genetics confer. – Palanga, 2005. – P. 147–150.

9. Новикова, И.А. Клиническая иммунология и аллергология / И.А. Новикова. – Минск: Изд-во «Тесей», 2011. – 392 с.

УДК 636.4.087.72

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПРОТЕИНА КОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ ФЕРМЕНТНЫХ ДОБАВОК «БЕЛВИТАЗИМ-400 ГРАНУЛЯТ» И ФИТАЗЫ

М.С. БОНДАРЕВА

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Планомерное увеличение производства продуктов животноводства возможно на базе организации полноценного кормления животных. Среди факторов кормления важное место занимают минеральные вещества, недостаток или излишек которых наносит значительный ущерб животноводству [1].

Минеральные вещества играют важную роль в организме животных: они оказывают влияние на энергетический, белковый, углеводный и липидный обмен; являются структурным материалом для формирования тканей и органов, образования продукции; входят в состав органических веществ; участвуют в поддержании нормального коллоидного состава белка, осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, в процессах дыхания, кровообращения, переваривания, распада и выделения продуктов обмена из организма; оказывают большое влияние на деятельность ферментов и гормонов и поддерживают защитные функции организма, участвуют в процессах обезвреживания ядовитых веществ и синтеза антител [2].

Одним из путей повышения эффективности отрасли свиноводства, наряду со снижением стоимости комбикормов, должно стать и более рациональное их использование. Наиболее актуальными с этой точки зрения представляются исследования, направленные на повышение переваримости кормов, а следовательно, и эффективности использования питательных веществ рациона. Достижение данного результата возможно лишь при оптимизации качественно-количественных соотношений между компонентами [3].

Известно, что несбалансированное кормление не только снижает продуктивность животных, но и ухудшает их физиологическое состояние, качество продукции, снижает жизнеспособность приплода, удорожает продукцию [4].

Потребность животных в минеральных веществах значительно колеблется в зависимости от возраста, физиологического состояния, технологий и условий содержания, типа кормления и особенно от уровня продуктивности. С повышением продуктивности активизируются обменные процессы в организме, увеличивается выделение минеральных веществ с продукцией, а в связи с этим потребность в них у животных возрастает. Недостаток или избыток минеральных элементов, нарушение их оптимального соотношения в рационах ведут к нарушению обменных процессов, снижению переваримости и использования питательных веществ кормов и продуктивности животных, а при длительном и остром недостатке или избытке – даже к специфическим заболеваниям [5].

Известно, что основной частью рационов свиней являются ячмень, рожь, пшеница, подсолнечниковый шрот и другие компоненты с высоким содержанием труднопереваримых углеводов. Повышение количества некрахмалистых полисахаридов (целлюлазы, β -глюканов) в желудочно-кишечном тракте свиней придают высокую вязкость его содержимому – химусу и препятствуют перевариванию основных компонентов корма (белков, жиров и углеводов). Сокращение этих потерь позволит получать значительное количество дополнительной продукции [6].

В настоящее время в свиноводстве нарастают проблемы, угрожающие развитию отрасли. Из-за стремительного роста цен на зерно, витамины и минеральные добавки многие предприятия сокращают поголовье свиней, останавливают строительство новых ферм и комплексов. Кроме того, финансовые трудности толкают хозяйства на использование низкокачественных кормов, что ведет к повышению заболеваемости животных и снижению их продуктивности. Одним из способов эффективной нормализации обмена веществ, улучшения пищеварения и повышения продуктивности свиней является использование пищеварительных ферментов [1].

Ферментные препараты широко применяются во всем мире. Около 90 % комбикормов обогащается ферментами, что позволяет повысить

переваримость питательных веществ и улучшить всасываемость в тонком отделе кишечника, существенно улучшить обменные процессы в организме при стрессах (отъем, формирование новых групп, высокая или низкая температура содержания и т. д.), когда выработка собственных ферментов резко снижается, улучшить микрофлору кишечника за счет снижения вязкости, снизить уровень кишечных заболеваний и, следовательно, потребность в лекарственных препаратах; появляется возможность замены дорогих компонентов корма (пшеница, кукуруза, соевый шрот) на дешевые (ячмень, тритикале, овес и т. д.) [7].

Экзогенные ферментные препараты применяют для повышения эффективности использования комбикормов кукурузно-соевой рецептуры (протеазы); комбикормов пшеничного и пшенично-ячменного типов (ксилазы, β -глюканазы, целлюлазы); фитинового фосфора (фитазы) [8].

Добавка «Белвитазим-400 гранулят» представляет собой гранулы с однородной поверхностью, цвет от светло-коричневого до темно-кремового, со свойственным данному продукту сладковатым запахом. Продукт хорошо смешивается с кормом в любых соотношениях. Добавка «Белвитазим-400 гранулят» обладает следующими ферментными активностями (табл. 1).

Таблица 1. Схема ферментных активностей

Наименование	Активность, МЕ/г
Ксиланазная активность, не менее	1200
Целлюлазная активность, не менее	600
β -глюканазная активность, не менее	1100

Фитаза – это специфический фермент растений и микроорганизмов, способный расщеплять фитиновые соединения – фитаты, в виде которых и существует 78–90 % всего фосфора в растительных кормах. Следует заметить, что к фитатам относят не только саму фитиновую кислоту, но и ее многочисленные комплексные соединения.

Активность фитазы составляет 5000 МЕ/г.

Фитаты не только являются источниками труднопереваримого фосфора, они также обладают способностью образовывать комплексы с двухвалентными катионами, крахмалом и белками. Эти комплексы почти не разрушаются в пищеварительном тракте животных пищеварительными ферментами, кроме фитазы. Вследствие этого при кормлении свиней фитиновую кислоту следует рассматривать как антипитательный фактор. Воздействие фитиновой кислоты можно значительно ослабить путем применения фитазы. По этой причине фитаза в рационах свиней не только увеличивает доступный фосфор, но и улучшает усвоение кальция, микроэлементов, белков, аминокислот, а также повышает энергетическую ценность кормов.

Фитаз освобождает связанный фитатом фосфор. После этого комплексные питательные вещества (кальций, магний, цинк, железо) теряют свою связь с фитатом и могут усваиваться животным в виде свободных молекул.

Усвояемость протеина, аминокислот свиньями значительно улучшается при добавке в корм фермента – фитазы. [9].

Известно, что основная часть фосфора, содержащегося в злаках, присутствует в форме органических комплексов – фитатов, которые образуются вследствие соединения фитиновой кислоты, белков, калия, магния, цинка, железа и других элементов. Так как в организме животных не вырабатывается достаточное количество фитазы необходимое для расщепления этого комплекса, органический фосфор усваивается в желудочно-кишечном тракте только частично и выделяется с навозом. Ежегодно животноводы сталкиваются с проблемой утилизации 160 млн. тонн навоза. Навоз, особенно свиной, характеризуется высоким содержанием азота и фосфора и служит причиной загрязнения почв и водоемов. Фосфор, попадая в водоемы, снижает содержание кислорода в природных водах, вызывает массовую гибель рыб, стимулирует активный рост водорослей и загрязняет атмосферу газами, приводящими к парниковому эффекту [10].

Цель работы – изучить влияние ферментных добавок «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы в рационах поросят на откорме на их баланс азота.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели был проведен физиологический опыт на животных белорусской черно-пестрой породы в условиях свиноводческого комплекса РСУП «Племзавод «Ленино» Горецкого района Могилевской области. По методу аналогов с учетом возраста и живой массы были сформированы 3 группы поросят по 4 головы в каждой, со средней живой массой 33,88–36,08 кг. Научный эксперимент проводился в два периода: подготовительный и учетный. Кормление и содержание животных осуществлялось согласно принятой в хозяйстве технологии. Продолжительность подготовительного периода составила 6 дней, в течение которых животные приучались к условиям проведения балансового опыта. Основной учетный период длился 7 дней, на протяжении которых осуществлялся учет съеденных кормов и их остатков. Схема опыта и особенности кормления животных представлены в табл. 2.

Таблица 2. Схема опыта и особенности кормления животных

Группы	Кол-во животных, гол.	Периоды опыта	
		подготовительный	учетный
		Характер кормления	
1-я контрольная	4	Основной рацион	Основной рацион
2-я опытная	4	Основной рацион +100 г/т «Белвитазим-400 гранулят»	Основной рацион +100 г/т «Белвитазим-400 гранулят»
3-я опытная	4	Основной рацион +100 г/т	Основной рацион +100 г/т

		фитазы	фитазы
--	--	--------	--------

Кормление животных проводилось два раза в сутки в одно и то же время. Рацион животных в балансовом опыте соответствовал рациону основного эксперимента.

Ежедневно на протяжении суток от каждого животного тщательно собирались и взвешивались выделяемые моча и кал. Параллельно для химических анализов собиралась средняя проба (в отдельные бутылки с притертыми крышками) и консервировалась 10 %-ным раствором соляной кислоты. Пробы остатков корма, кала и мочи на протяжении опыта хранились в холодильнике при температуре 2–3 °С.

При проведении балансового опыта изучались следующие показатели: содержание азота в корме; содержание азота в кале и содержание азота в моче.

На основании полученных результатов о содержании азота в исследуемых образцах были рассчитаны показатели его переваримости и усвояемости организмом подопытных животных.

Анализ кормов и продуктов выделения проводили в общеакадемической учебно-научной химико-экологической лаборатории. Изучение баланса азота в организме подопытных животных проводили согласно общепринятой методике А.И. Овсянникова [11].

Полученные в результате научных опытов данные были биометрически обработаны с использованием компьютерных программ.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенного физиологического опыта на животных установлено положительное продуктивное влияние добавок. На основании учета потребляемых кормов, их остатков, сбора кала, мочи и последующих химических анализов и математических расчетов были определены показатели, представленные в табл. 3.

Таблица 3. Баланс азота в организме подопытных животных

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Потреблено с кормом, г	62,16	62,16	62,16
Выделено с калом, г	17,27±0,35	14,45±0,23***	15,96±0,27*
Переварено, г	44,89±0,36	47,71±0,91	46,20±0,13**
Выделено с мочой, г	27,50±0,53	24,67±0,28**	25,06±0,39*
Выделено всего, г	44,78±0,84	39,87±0,36**	41,02±0,52**
Отложено в теле, г	17,39±0,84	23,04±0,63**	21,14±0,59*
Отложено от принятого, %	27,97±1,36	37,06±1,01**	34,01±0,95*
Отложено от переваренного, %	38,74±1,62	48,29±1,32**	45,75±1,16*

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Анализ представленных в табл. 2 данных показал, что баланс азота у животных во всех группах был положительным. Поросята всех групп в период опыта потребляли в среднем одинаковое количество азота с кормом (62,16 г), но использовали его по-разному. Обогащение рацио-

нов ферментными добавками «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы способствует лучшему перевариванию азота. Так, поросята контрольной группы азота переварили на 1,31–2,82 г меньше по сравнению с опытными группами. С калом у поросят 2-й опытной группы выделилось 14,45 г азота, что на 2,82 % ниже, чем в контроле. Поросята 1-й контрольной группы выделили с мочой 27,50 г азота, а их сверстники из опытных групп – на 2,44–2,83 г меньше.

Важно отметить и тот факт, что ферментная добавка «Белвитазим-400 гранулят» (2-я опытная группа) обеспечивала наибольшее отложение азота в теле поросят (23,04 г), хотя и ферментная добавка фитазы (3-я опытная группа), также обеспечила более высокое отложение азота в теле в сравнении с контролем – 21,14 г.

Процент отложения азота от принятого с кормом в опытных группах поросят был выше на 6,03–9,09 %, чем в контрольной группе, где этот показатель составил 27,97 %. Животные опытных групп откладывали в организме также больше азота от переваренного на 7,01–9,55 % в сравнении с контролем, где этот показатель составил 38,74 %. Здесь видна положительная роль ферментных добавок «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы в использовании организмом поросят азота корма.

Заключение. Таким образом, скармливание комбикормов с ферментными добавками «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы для поросят способствует снижению выделения азота в окружающую среду с продуктами обмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. webpticeprom. ru](http://www.webpticeprom.ru).
2. Соколов, А.А. Обеспечение минеральным питанием животных в хозяйствах / А.А. Соколов // Комбикормовая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 30–31.
3. Ткачев, Е.З. Физиология питания свиней / Е.З. Ткачев. – М.: Колос, 1981. – 239 с.
4. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
5. Орлинский, Б.С. Минеральные вещества и витаминные добавки в рационах свиней / Б.С. Орлинский. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 120 с.
6. Вишневец, А. Влияние ферментной добавки Фекорд-У на рост свиней и качество их продукции / А. Вишневец // Свиноводство. – 2003. – № 5. – С. 13.
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. belden. ru/ru/info/mod](http://www.belden.ru/ru/info/mod).
8. Богомолова, И. Как снизить антипитательные факторы сырья? / И. Богомолова, Т. Алексеева, Л. Фролова // Комбикорма. – 2008. – №7. – С 80.
9. Экология и живой мир / М.П. Кучинский [и др.]. – 2008. – № 1. – С. 63–69.
10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. attachment:/6/ info.gif](http://www.attachment:/6/info.gif).
11. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос 1976. – 304 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИЛОСА ИЗ ПРОСЯНО-ГАЛЕГОВОЙ СМЕСИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Н.М. КЛИМОВИЧ

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 27.02.2012)

Введение. Главным условием увеличения конкурентоспособной животноводческой продукции является производство дешевых и полноценных кормов. Для реализации этой программы необходимо широко внедрять прогрессивные методы заготовки кормов [10].

В структуре зимних рационов силосованные корма занимают наибольший удельный вес. Успех силосования зависит не только от технологии заготовки, но и от правильного подбора кормовых культур или их смесей. Ассортимент кормовых трав, используемых в кормопроизводстве сельскохозяйственных предприятий, в настоящее время не широк. В последние годы в Республике Беларусь повысился интерес к такой культуре, как просо. Это обусловлено тем, что просо дает не только хорошие урожаи зерна, но и зеленой массы при поздних сроках сева, что позволяет использовать эту культуру для пересева погибших от разных стихийных бедствий озимых и яровых, что в последние годы является весьма актуальным [7–9].

Просо обладает высоким потенциалом продуктивности, засухоустойчивостью, его семена сохраняют всхожесть 15 лет, а период вегетации растений на зеленый корм не превышает 85 дней, что и определяет возрастающую его роль при производстве кормов для животноводства (зернофураж, зеленая масса, силос, травяная мука и др.) [3, 5, 6].

В связи с вышеизложенным, наши исследования заключаются в определении влияния силоса из просяно-галеговой смеси на продуктивность, себестоимость и эффективность прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота.

Цель работы – определить эффективность использования силоса из просяно-галеговой смеси в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований служили следующие корма: силос из проса кормового и отавы галеги восточной.

При закладке силоса для производственного технологического опыта к слабо проявленной массе галеги в фазе бутонизации добавляли свежескошенную массу проса молочно-восковой спелости зерна

путем послышной закладки при соотношении компонентов по массе 3:7.

Заготовка силоса производилась в траншею емкостью 350 т на молочно-товарной ферме «Калиново» Лужеснянского аграрного колледжа УО «ВГАВМ», где и проводился научно-хозяйственный опыт.

Объектом исследований явились ремонтные телки в возрасте 8–9 месяцев, а предметом исследований – объемистые корма: контроль – силос многолетних злаковых трав (приготовленный по традиционной, принятой в хозяйстве, технологии), опытный вариант – силос из проса с проявленной галегой.

В предварительный период опыта (30 дней) было отобрано методом групп-аналогов две группы клинически здоровых телок (по 10 гол. в каждой) с учетом живой массы (средняя – 230–235 кг), интенсивности роста (среднесуточный прирост – 700–725 г), возраста (8–9 мес.), упитанности (средняя). Кормление животных в предварительный период осуществлялось по принятой на молочно-товарной ферме «Калиново» программе кормления телок.

В учетный период опыта была определена сравнительная эффективность использования обоих вариантов силосованных кормов по нижеприведенной схеме.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество голов в группе	Периоды (сут)	
		предварительный (10)	учетный (90)
1-я контрольная	10	ОР	ОР + силос многолетних злаковых трав
2-я опытная	10	ОР	ОР + силос просяно-галеговый

Примечание. ОР – основной рацион: силаж злаковый – 5 кг, свекла полусахарная – 2 кг, размолотый ячмень – 1 кг, премикс ПКР-2 – 10 г.

Условия кормления, а именно состав основного рациона (ОР) и условия содержания телок, были абсолютно одинаковыми для обеих групп.

Все подопытные животные содержались в одном помещении в отдельных станках.

Показатели питательной ценности кормов рациона изучены в лабораториях РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», а также в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Анализ рационов произведен в соответствии с детализированными нормами кормления (по 24 показателям) [4].

В научно-хозяйственном опыте изучались следующие показатели:

– химический состав кормов – по схеме общего зооанализа с определением следующих показателей: влаги, общего азота, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сахара, сырой золы, органического вещества, кальция, фосфора, каротина, микроэлементов (цинк,

марганец, медь, кобальт), а содержание остальных нормируемых показателей определяли по справочным данным [1, 2, 4];

- энергетическая питательность кормов – исходя из фактического химического состава с использованием соответствующих коэффициентов переваримости;

- поедаемость кормов – по данным учета заданных кормов и их остатков при проведении контрольного кормления один раз в декаду в два смежных дня;

- живая масса бычков – индивидуальным взвешиванием живой массы животных в начале и конце опыта;

- гематологические показатели – путем взятия крови из яремной вены (у трех животных из каждой группы) в начале и в конце опыта через 2,5–3 часа после утреннего кормления. В ЛДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория» были определены по общепринятым методикам следующие гематологические показатели: АЛТ (аланинаминотрансфераза), АСТ (аспартатаминотрансфераза), щелочная фосфатаза, общий белок, глюкоза, кальций, фосфор, каротин, натрий, калий, магний, железо, триглицериды.

На основании показателей продуктивности и стоимости израсходованных кормов был произведен расчет экономической эффективности использования исследуемых кормов.

Основные цифровые данные обработаны биометрически методами вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных комплексных исследований установили качественные показатели исследуемых кормов, которые приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2. Биохимические показатели качества силосов производственного технологического опыта

Корма		pH	Соотношение кислот, %		
			Молочная	Уксусная	Масляная
Силос из многолетних злаков (для 1-й контрольной группы)	Уровень показателя	4,4	44,3	46,2	9,5
	Класс	–	–	–	3
Силос просо + галега проявленная (для 2-й опытной группы)	Уровень показателя	4,2	67,36	32,64	Нет
	Класс	–	–	–	Высший

Как видно из табл. 2, практически все нормативные показатели качества опытного силоса были предпочтительнее контрольного.

В результате комплексной оценки качества силосов, контрольный вариант был отнесен к третьему классу качества, а опытный – к первому классу (табл. 3).

Потребление сухого вещества как с рационом, так и с силосованными кормами существенно не различалось в разрезе групп. Существенных различий в потреблении энергии, а также по большинству нормируемых показателей между группами также не было выявлено.

В мировой практике для объективной оценки кормов и их ранжирования по качеству сравнивают исключительно данные их питательной ценности в расчете на сухое вещество (СВ), т. е. сопоставляют концентрацию в СВ кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина, сырой клетчатки и т. д. Такой способ сравнительной оценки кормов (равно и рационов) позволяет избежать при их ранжировании искажений, связанных с различным уровнем влаги в сопоставляемых кормах (рационах), гарантирует точность самой оценки и объективность выводов, вытекающих после нее.

Таблица 3. Комплексная оценка качества силосов по СТБ 1223–2000

Показатели	Силос			
	из многолетних злаков		просо + галег	
	Содержание	Балл	Содержание	Балл
Массовая доля сухого вещества (СВ), %	24,1	2	29,8	0
Массовая доля в СВ, %				
Сырого протеина	12,1	1	13,0	1
Сырой клетчатки	41,3	4	30,9	2
Сырой золы	10,1	0	9,3	0
pH	4,4	3	4,2	0
Массовая доля масляной кислоты, %	0,25	3	0	0
Питательность 1 кг СВ				
Кормовых единиц	0,73	3	0,78	2
Обменной энергии, МДж	8,4	3	8,9	2
Сумма баллов	—	19	—	7
Среднеарифметический балл	—	19:8=2,4	—	7:8=0,9
Комплексный класс качества	Третий*		Первый	

* Из-за несоответствия комплексной оценки по масляной кислоте

С учетом этого обстоятельства данные по важнейшим показателям питательности (кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина, сырой клетчатки) рациона в целом адаптированы на сухое вещество (табл. 4).

Таблица 4. Концентрация важнейших показателей питательности в 1 кг сухого вещества (СВ) потребляемых рационов

Концентрация в 1 кг СВ рациона	Группы животных		Опытная к контролю, %
	1-я контрольная	2-я опытная	
Обменной энергии, МДж	9,4	9,7	+3,2
Кормовых единиц, кг	0,83	0,85	+2,4
Сырого протеина, г	120	126	+5
Сырой клетчатки, г	333	270	–19

Как видно из данных табл. 4, концентрация кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина в 1 кг сухого вещества потребляемого среднесуточного рациона у животных 2-й опытной группы была соответственно выше на 3,2; 2,4 и 5 %, что как раз и обусловлено более высоким уровнем этих показателей в силосе из проса с галегой

(табл. 3) по сравнению с силосом из злаковых многолетних трав. При этом уровень сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества опытного рациона был на 19 % ниже контрольного (табл. 4). Отмеченные различия в концентрации важнейших показателей питательности в 1 кг сухого вещества потребляемых рационов соответствующим образом сказались на интенсивности роста телок в учетный период научно-хозяйственного опыта.

Основным показателем, характеризующим эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота, является прирост живой массы животных, который главным образом зависит от количества и качества потребляемых ими кормов.

В табл. 5 представлены данные об изменении живой массы и среднесуточные приросты подопытного ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

Таблица 5. Живая масса и среднесуточный прирост подопытных телок

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	234,7	233,8
в конце опыта	299,3	303,3
Прирост живой массы:		
валовой, кг	64,6	69,5
среднесуточный, г	718±18,3	772±10,6*
Процент к контролю	100	107,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	8,5	7,9

*P<0,05.

Как видно из табл. 5, среднесуточный прирост у телок 2-й опытной группы составил 772 г, что на 54 г, или на 7,5 %, (P<0,05) выше, чем в контроле. Затраты кормов в группе, получавшей опытный силос, составили 7,9 кормовых единиц на 1 кг прироста и были ниже на 7 %, чем при скормливанием контрольного силоса. Рост величины среднесуточных приростов животных связан прежде всего с тем, что в рационе ремонтных телок 2-й опытной группы концентрация кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина в 1 кг сухого вещества потребляемого среднесуточного рациона была выше (табл. 4).

Проведенные морфо-биохимические исследования крови показали, что как в начале опыта, так и в конце его практически все изучаемые гематологические показатели у животных обеих подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Достоверных межгрупповых различий по исследуемым гематологическим показателям, как в начале опыта, так и в конце его выявлено не было. Однако всесторонний анализ данных показал, что в конце опыта тенденция по улучшению некоторых тестов (АСТ, Са, Р) во 2-й опытной группе все же имела место.

В табл. 6 представлены данные, характеризующие эффективность

использования разных вариантов силоса при кормлении ремонтных телок в процессе проведения научно-хозяйственного опыта.

Таблица 6. Эффективность использования разных вариантов силоса

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	Разница между 2-й и 1-й группами
Вид используемого силоса	Злаковый	Просо + галега	–
Среднесуточная дача силоса на 1 гол., кг	18	14	– 4
Стоимость 1 кг силоса, руб.	47	44	– 3
Стоимость на 1 гол. в сутки, тыс. руб.:			
силоса	0,846	0,616	– 0,230
рациона	1,442	1,212	– 0,230
Среднесуточный прирост, г	718	772	+ 54
Стоимость рациона на 1 кг прироста, тыс. руб.	2,0	1,57	– 0,43
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	5,67*	5,24	– 0,43
Снижение себестоимости 1 кг прироста	–	–	– 8,2 %

*Фактический показатель по хозяйству.

Поскольку просяно-галеговый силос отличался повышенным уровнем СВ (29,8 % против 24,1 % в злаковом силосе), то для обеспечения равного потребления сухого вещества в рационе было скормлено разное их количество в натуральном виде: 18 кг злакового и 14 кг просяно-галегового силосов в среднем за опыт.

С учетом снижения стоимости среднесуточного рациона на 0,230 тыс. руб. и повышения прироста живой массы на 54 г в сутки фактическое снижение себестоимости прироста телок при использовании просяно-галегового силоса составило 0,43 тыс. руб. на 1 кг прироста, или 8,2 %, по сравнению с контрольным вариантом.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- результаты комплексной оценки качества исследуемых силосов показали существенное преимущество силоса из просяно-галеговой смеси над силосом из многолетних злаковых трав. Отмечена более высокая концентрация кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина в 1 кг сухого вещества опытного силоса;

- включение в рационы ремонтных телок такого силоса не оказывает отрицательного влияния на энергию роста животных и гематологические показатели;

- скармливание ремонтным телкам опытного силоса из просяно-галеговой смеси способствует повышению среднесуточных приростов на 7,5 % и позволяет снизить себестоимость прироста на 8,2 % по сравнению с применением силоса из многолетних злаковых трав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Н.Г. К вопросу о современных проблемах в оценке питательности кормов и нормировании кормления животных / Н.Г. Григорьев // *Сельскохозяйственная биология*. – 2001. – № 2. – С. 89–100.
2. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
3. Корзун, О.С. Биохимический состав зеленой массы проса просовидных культур в зависимости от доз минеральных удобрений / О.С. Корзун, С.В. Исаев // Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2009. – С. 220–223.
4. Кормовые нормы и состав кормов: справоч. пособие / А.П. Шпаков [и др.]. – 2-е изд. перераб. и доп. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 475 с.
5. Киреенко, Н.В. Просо – культура больших возможностей / Н.В. Киреенко, Л.Ф. Курч, А.В. Ураков // Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Минского облисполкома, РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция». – Минск, 2002. – 52 с.
6. Кунгуров, Ю.Н. Кормовая ценность силоса из подвяленной массы проса кормового / Ю.Н. Кунгуров, Н.Д. Непряхина // Совершенствование с.-х. животных и их кормление в Северном Зауралье. – 1987. – С. 5–13.
7. Сагдиевич, Л.Г. Селекционная работа с просом / Л.Г. Сагдиевич // *Кормопроизводство*. – 2001. – №2. – С. 20–22.
8. Возделывание проса на зерно и зеленую массу / Р.М. Кадыров [и др.] // *Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию*. – 2-е изд. доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 171–178.
9. Цыбульский, В.П. Сравнительная характеристика урожайности и качества зеленой массы проса с яровыми культурами при разных сроках сева / В.П. Цыбульский, Т.А. Анохина, Л.И. Гвоздова // Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2009. – С. 73–75.
10. Шейко, И.П. Основные проблемы и пути развития животноводства / И.П. Шейко // *Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук*. – 2006. – № 1. – С. 70–76.

УДК 636.4.085.12: 636.4.084.522

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

М.В. ПОДОЛЬНИКОВ, Л.Н. ГАМКО, В.Е. ПОДОЛЬНИКОВ
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»
с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., Российская Федерация, 243365

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Для поддержания нормальных процессов жизнедеятельности, обмена веществ и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных необходимы минеральные вещества. Большую роль в этом процессе играют микроэлементы, которые поступают в организм животных с кормом и питьевой водой.

В мировом масштабе также остро стоит вопрос о недостатке микроэлементов в питании населения [8].

Сегодня более глубоко изучены молекулярные механизмы действия различных микроэлементов. Особое значение придается микроэлементам, содержащимся в кормах в легкодоступной хелатной форме.

Железо – широко распространенный в природе элемент, ранее его относили к макроэлементам в связи с относительно высоким его со-

держанием в организме. Этот микроэлемент необходим для синтеза гемоглобина, в котором сосредоточено более половины его запасов в организме. Как переносчик кислорода железо способствует усилению обмена питательных веществ внутри клетки. Оно входит в состав ряда ферментов: цитохрома, каталазы, пероксидазы и др. Недостаток железа в рационе приводит к развитию анемии, которая часто наблюдается у поросят. Помимо анемии обнаруживается снижение уровня железа в печени, где активность цитохромов почти не меняется. Одним из побочных явлений при дефиците железа является понос, который, в свою очередь, усугубляет недостаток элемента [9].

Медь – необходима для синтеза более чем десяти ферментов, регулирующих реакции окисления органических субстратов молекулярным кислородом, окисления железа и биогенных аминов. Без меди невозможны формирование нервной и костной тканей, кроветворение, синтез йодированных соединений щитовидной железы, половых гормонов (таким образом она оказывает влияние на процесс овуляции) [6]. Она участвует в образовании гемоглобина, а также в других процессах кроветворения. Атомы меди способствуют образованию фермент-субстратных комплексов и устойчивости третичной структуры ферментов [5, 11].

Цинк является активатором многих ферментов. Он входит в состав более 300 различных ферментов и участвует в регуляции основных метаболических путей в организме. Обмен цинка в организме тесно связан с обменом кальция, серы и меди. Он стимулирует половую функцию животных, участвует в процессе сперматогенеза, поддерживает в нормальном состоянии зародышевый эпителий. Присутствие в кормах кадмия, который является антагонистом цинка, вызывает атрофию яичников у самок. Резистентность телят при недостатке в организме цинка снижается. В условиях эксперимента показано, что содержание животных на диете, бедной цинком по сравнению с нормой в 30 раз, угнетает рост некоторых опухолей [1].

Марганец усиливает в организме окислительные процессы, потребление кислорода, синтез гликогена, утилизацию жиров. При дефиците марганца подавляется биосинтез холестерина и половых гормонов, что ухудшает воспроизводительные функции животных. Марганец играет роль не только в регуляции минерального обмена, но влияет и на другие обменные процессы. Большое влияние марганец оказывает и на углеводный обмен [12].

Медь, цинк и марганец – важные элементы фермента супероксид-дисмутазы. Они играют решающую роль в антиоксидантной защите организма.

Кобальт повышает активность гидролитических ферментов, увеличивает синтез нуклеиновых и мышечных белков, улучшает работу кроветворных органов. Физиологический эффект кобальта обусловлен главным образом его присутствием в молекуле витамина В₁₂. В настоящее время известно 12 ферментов, содержащих кофермент В₁₂. Вита-

мин В₁₂ не синтезируется организмом животных и поступает либо с кормом, либо синтезируется бактериями желудочно-кишечного тракта с использованием кобальта [4].

Йод входит в состав тироксина – гормона щитовидной железы, который оказывает влияние не только на функции размножения, но и на рост животных, обмен веществ в целом и теплообразование в организме. При недостатке йода в организме животных снижается их продуктивность, у беременных животных происходят выкидыши, рождение мертвого плода и задержание последа [2].

Селен выполняет антиокислительные и антитоксические функции в организме животных. В этих процессах он взаимодействует с витамином Е. Доступность селена в кормах растительного происхождения составляет 60–70 %. Недостаток селена в рационах вызывает беломышечную болезнь, дистрофию печени, маститы, анемии, гемолиз эритроцитов. Селен – составляющая более 25 селенопротеинов. Он осуществляет эффективную связь различных антиоксидантов. Многочисленные экспериментальные данные последних лет не только требуют отнесения селена к числу эссенциальных микроэлементов, но и позволяют считать его одним из наиболее перспективных антиканцерогенных факторов пищи. Избыток селена отрицательно сказывается на обменных процессах и здоровье животных. Концентрация селена свыше 5 мг на 1 кг корма может быть опасной для животных. Летальная доза для свиней составляет 13 мг на 1 кг живой массы [3, 10].

В России и за рубежом получены новые данные о потребности свиней различных половозрастных групп в минеральных элементах, доказана важность сбалансированности рационов животных по ряду новых, ранее ненормируемых элементов (кремний, литий и др.). Поэтому в настоящее время дается обширная информация по различным аспектам минерального обмена и питания животных. Сейчас задача сводится к тому, чтобы объединить эту информацию и создать стройную систему минерального питания животных [7].

Цель работы – изучить содержание микроэлементов в тканях и органах молодняка свиней на откорме при скармливании разных доз мергеля в составе рационов молодняка свиней.

Материал и методика исследований. В качестве материала для проведения исследований использовали мергель местного происхождения, залегаемый в окрестностях с. Кокино Выгоничского района Брянской области. Химический состав мергеля представлен набором макро- и микроэлементов (Ca, P, Fe, Cu, Zn, Vn, Ni). Для проведения эксперимента было сформировано четыре группы животных со средней живой массой 44,2–44,4 кг. Одна из них являлась контрольной и получала только корма основного рациона. Животные опытных групп получали дополнительно к основному рациону по 0,5, 1,0 и 1,5 % (по массе) мергеля в расчете на 1 кг сухого вещества основного рациона. Основной рацион был сбалансирован по энергетической ценности и основным питательным веществам, но дефицитен по некоторым мине-

ральным элементам. Введение в состав рационов мергеля позволило частично компенсировать этот дефицит.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что использование минеральных добавок в кормлении животных позволяет лучше сбалансировать рацион по комплексу элементов и тем самым повысить эффективность использования питательных веществ основного корма на синтез продукции. Однако при использовании природных минералов необходимо учитывать, что в них большинство макро- и микроэлементов содержится в виде комплексных соединений и их доступность для животного организма несколько ограничена. Наиболее эффективно используются хелатные соединения и ионизированные формы минеральных элементов. Кроме того, природные минералы могут содержать в себе слишком высокое количество микроэлементов и токсичные элементы, которые могут принести вред самим животным, накапливаясь в организме, представляя угрозу здоровью людей при употреблении продукции от этих животных в пищу.

Об эффективности использования микроэлементов, поступающих с кормом в организм животных, при скормливания в составе рационов мергеля можно судить по результатам содержания их в тканях и органах животных (табл. 1).

Таблица 1. Концентрация микроэлементов в тканях и органах

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Железо, ммоль/кг				
Мышечная ткань	0,125±0,012	0,138±0,015	0,118±0,029	0,140±0,025
Костная ткань	0,413±0,291	0,513±0,085	0,473±0,084	0,420±0,035
Печень	1,922±0,021	1,743±0,147	1,891±0,146	1,604±0,116
Почки	0,517±0,061	0,465±0,108	0,488±0,075	0,401±0,021
Селезенка	2,952±0,797	1,731±0,355	2,220±0,068	3,701±0,791
Цинк, ммоль/кг				
Мышечная ткань	0,179±0,012	0,197±0,004	0,205±0,002	0,207±0,006
Костная ткань	0,690±0,050	0,620±0,066	0,643±0,037	0,690±0,051
Печень	0,326±0,017	0,322±0,024	0,296±0,009	0,341±0,029
Почки	0,245±0,021	0,252±0,018	0,273±0,006	0,249±0,007
Селезенка	0,179±0,007	0,152±0,012	0,211±0,008	0,197±0,024
Медь, мкмоль/кг				
Мышечная ткань	8,340±0,729	8,340±0,618	10,543±1,172	10,386±1,462
Костная ткань	6,390±1,133	12,223±3,426*	10,417±1,813*	7,237±0,755
Печень	60,271±8,543	52,560±1,442	59,327±8,833	59,012±7,703
Почки	38,240±1,553	45,951±10,177	52,875±8,995	44,692±5,208
Селезенка	9,757±0,328	7,554±0,328	11,488±1,601	12,747±1,299
Марганец, мкмоль/кг				
Мышечная ткань	2,002±0,219	2,366±0,161	2,366±0,161	2,548±0,121
Костная ткань	16,977±1,967	12,310±1,314	16,127±2,897	14,283±1,988
Печень	25,483±2,947	23,663±0,816	23,663±1,629	23,117±0,598
Почки	9,465±1,419	6,553±1,254	5,097±0,598	3,823±0,437
Селезенка	5,279±0,210	5,461±0,425	6,189±0,497	6,917±0,667

* $P \leq 0,05$.

По сравнению с животными контрольной наиболее высокая концентрация железа отмечается в мышечной ткани (на 0,015 ммоль/кг) и селезенке (на 0,749 ммоль/кг) животных 3-й опытной группы, в костной ткани (на 0,100 ммоль/кг) животных 2-й опытной группы. А концентрация этого элемента в печени и почках в опытных группах, наоборот, снизилась на 0,031–0,318 ммоль/кг (в печени) и 0,029–0,116 ммоль/кг (в почках).

Под влиянием мергеля отмечается тенденция к увеличению концентрации цинка в мышечной ткани животных всех трех опытных групп (на 0,018–0,028 ммоль/кг) и в костной ткани (на 0,100–0,007 ммоль/кг). Закономерности увеличения концентрации цинка в других органах не прослеживается.

Максимальное увеличение концентрации меди отмечается в костной ткани свиней опытных групп: в 1-й опытной группе – в 1,9 раза, во 2-й – в 1,6 раза и в 3-й опытной группе – в 1,1 раза выше, чем в контроле. У животных 2-й группы наиболее высокая концентрация меди в мышечной ткани (на 2,203 мкмоль/кг) и почках (на 14,635 мкмоль/кг). У животных 3-й группы больше, всего меди по сравнению с остальными группами, сконцентрировано в селезенке – на 2,990 мкмоль/кг выше, чем в контроле.

Концентрация марганца в мышечной ткани увеличилась в опытных группах на 0,364–0,546 мкмоль/кг, в селезенке – на 0,182–1,638 мкмоль/кг по сравнению с контролем. Причем максимальная разница по накоплению марганца в этих органах отмечается у свиней 3-й опытной группы, получавшей 1,5 % мергеля от сухого вещества корма. Закономерности изменения концентрации марганца в печени подопытных животных также не просматривается. Но отмечается ее резкое снижение, при увеличении дозы мергеля, в почках – в 1,4–2,5 раза по сравнению с контролем.

В некоторой мере общее накопление микроэлементов в тканях и органах зависит от общей массы самих тканей и органов. Больше всего железа накоплено в мышечной и костной тканях животных.

Максимальное накопление железа в мясе и костях отмечалось у животных 1-й опытной группы, а в печени – у животных 2-й опытной группы. В селезенке, при достаточно высокой концентрации, больше всего отложилось железа у свиней 3-й опытной группы.

Цинка больше всего содержалось также в мясе животных 1-й и 2-й опытных групп, в костях и печени животных 3-й опытной группы. В почках и селезенке цинка отложилось очень мало и заметных различий между группами не прослеживалось.

В сравнении с контролем и другими опытными группами у животных 2-й опытной группы больше всего меди отложилось в мышечной ткани, печени и почках, а в костной ткани – у животных 1-й опытной группы. Наиболее высокое содержание марганца в мышечной ткани

отмечается у свиней 1-й опытной группы, в костной ткани – у животных 2-й опытной группы и в селезенке – у животных 3-й опытной группы. Общее содержание этого элемента в печени и почках, по сравнению с контролем, у животных всех опытных групп, напротив, снизилось.

Заключение. Таким образом, по результатам химического анализа тканей и органов подопытных животных видно, что под воздействием мергеля в дозе 0,5 % от сухого вещества корма в органах и тканях произошло следующее изменение содержания микроэлементов:

- в мышечной ткани концентрация железа увеличилась на 0,013 ммоль/кг, цинка – на 0,08 ммоль/кг и марганца – на 0,364 мкмоль/кг;

- в костной ткани концентрация железа увеличилась на 0,100 ммоль/кг, меди – в 1,9 раза, а цинка и марганца снизилась соответственно на 0,070 ммоль/кг и 4,667 мкмоль/кг;

- в печени отмечено снижение концентрации железа и цинка на 0,79 и 0,004 ммоль/кг и меди и марганца – на 7,711 и 1,820 мкмоль/кг соответственно;

- в почках концентрация цинка увеличилась на 0,007 ммоль/кг и меди – на 7,711 мкмоль/кг, а концентрация железа и марганца снизилась соответственно на 0,052 ммоль/кг и 2,912 мкмоль/кг;

- в селезенке повысилась концентрация марганца на 0,282 мкмоль/кг, но снизилась концентрация остальных элементов: железа – на 1,221 ммоль/кг, цинка – на 0,027 ммоль/кг, меди – на 2,203 мкмоль/кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабенко, Г.А. Микроэлементы в экспериментальной и клинической медицине / Г.А. Бабенко. – Киев: Здоров'я, 1965. – 183 с.
2. Безбородов, И.Н. Полноценное кормление крупного рогатого скота / И.Н. Безбородов, М.Р. Шевцова. – Белгород, 2001. – 35 с.
3. Голубев, Н.В. Пищевые и биологически активные добавки / Н.В. Голубев, Л.В. Чичева-Филова, Т.В. Шленская. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – С. 123–124.
4. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – С. 4–18.
5. Ковальский, В.В. Биологическая роль меди / В.В. Ковальский, М.Н. Риш. – М.: Наука, 1970. – С. 113–143.
6. Нуриев, Г.Г. Микроэлементы / Г.Г. Нуриев, М.В. Пономарев, А.Н. Товстыко // Рекомендации по использованию минеральных добавок в летних рационах крупного рогатого скота и регулированию поступления радионуклидов в продукты животноводства. – Брянск, 1995. – С. 3–5.
7. Оптимизация минерального питания свиней / В. Кокорев [и др.] // Свиноводство. – 2005. – № 1. – С. 11.
8. Скуковский, Б.А. Микроэлементы в Кемеровской области / Б.А. Скуковский, Л.А. Дмитриева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – С. 60–67.
9. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – М.: Колос, 1976. – 559 с.

10. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб-справоч. пособие / К.Я. Мотовилов [и др.]. – Новосибирск: Сиб. ун-т, 2004. – С. 18.

11. Braude, R. Copper in diets for growing pigs / R. Braude, Z.D. Hosking // J. agr. Sc. 1982. – Vol. 99. – P. 365–371.

12. Underwood, E.G. Trace elements in human and animal nutrition / E.G. Underwood. – 4 rd Ed. – New York: Acaad. Press, 1977. – 402 p.

УДК 636.4.087.74

АНАЛИЗ И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОРМЛЕНИЯ И ИМЕЮЩЕЙСЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

О.З. СВАРЧЕВСКАЯ

Институт биологии животных НААН
г. Львов, Украина, 79034

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. В настоящее время одной из важнейших проблем аграрной науки является разработка системы питания сельскохозяйственных животных, которая должна содержать нормы питания животных разного направления продуктивности [4, 12]. Исходя из выше сказанного, приоритетным является базирование такой системы на отечественных составляющих с максимальным учетом региональных особенностей. В то же время установлено, что отдельные микроэлементы при условиях адекватного обеспечения лимитирующими аминокислотами и метаболической энергией оказывают выраженный анаболический эффект, особенно в период интенсивного роста [1, 6, 14]. Поэтому поставлена цель – разработать отдельные элементы системы питания свиней. Используя анаболический и антистрессовый эффекты отдельных микроэлементов, а также установленные соотношения лимитирующих аминокислот к переваримому протеину и метаболической энергии в рационе, необходимо разработать рецепты комбикормов для поросят-сосунов и отлученных поросят с максимальным использованием отечественного сырья растительного происхождения.

Цель работы – установить оптимальное соотношение в комбикорме для поросят-сосунов лизин/метионин, лизин/треонин, лизин/100 г переваримого протеина, лизин/метаболическая энергия и разработать рецептуру комбикорма, которая обеспечивает высокую интенсивность роста животных.

Материал и методика исследований. Для исследования этого вопроса был проведен опыт на пяти группах поросят в период с 10- до 45-суточного возраста, аналогов по возрасту и живой массе, породы большая белая, по 10–12 голов в каждой.

Поросят содержали вместе со свиноматками. Кормление свиноматок проводилось согласно существующим нормам для животных живой массой 160–180 кг с 10–12 поросятами на подсосе [5]. Начиная с 10-суточного возраста поросят стали приучать к поеданию комбикорма. Скармливание им комбикорма проводили вволю со свободным доступом к воде.

Животным 1-й контрольной группы скармливали комбикорм концентратного типа К 50, 51-3–89, в состав которого входили следующие компоненты: отруби ячменные без пленок – 48,7 %; ячмень поджаренный – 26 %; жмых подсолнечниковый – 9 %; отруби пшеничные – 5 %; рыбная мука – 2 %; дрожжи кормовые – 4 %; дикальцийфосфат – 1 %; мел – 1 %; соль – 0,3 %; масло подсолнечное – 2 %; премикс – 1 %. В 1 кг комбикорма содержалось: кормовых единиц – 1,17; обменной энергии – 13,32 МДж; сырого протеина – 172 г; переваримого протеина – 146 г; лизина – 9,8 г; метионина – 6,3 г; треонина – 6,3 г. Поросята 2-й опытной группы получали указанный комбикорм, в котором уровень незаменимых аминокислот доводили до следующих показателей: лизина – до 12 г/кг; метионина и треонина – до 7,1 г/кг комбикорма соответственно. Животным 3, 4 и 5-й опытных групп уровень лизина доводили до 13,8 г/кг, метионина и треонина – до 9,2 г/кг комбикорма соответственно. Причем у поросят 4-й и 5-й групп уровень МЭ составлял соответственно 13,72 и 14,91 МДж. Уровень МЭ в данных группах поднимался за счет добавок кормового жира к рациону.

Результаты исследований и их обсуждение. Научно-исследовательская работа многих научных учреждений в отрасли свиноводства направлена на решение таких важных вопросов, как разработка типичных кормовых рационов для свиней, норм общего и протеинового питания, интенсивного откорма; самое оптимальное соотношение отдельных кормов в рационах; изучение вопросов минерального, витаминного и аминокислотного питания, эффективности биологических и химических стимуляторов при откорме свиней [8, 16, 19].

Целью промышленного выращивания свиней является получение прибыли, поэтому свиноматки должны воспроизводить многочисленное быстрорастущее потомство с крепким здоровьем [9]. А это возможно в том случае, если свиноматка находится в хорошем физиологическом состоянии и обеспечивает поросят молоком.

Процесс откорма свиней должен основываться на высоких приростах живой массы при низких затратах кормов. Для жизнедеятельности, роста и производства молока свиноматке нужны энергия, протеин (аминокислоты), минеральные вещества, витамины, клетчатка и добавки жира [2, 13, 15, 17]. Чтобы обеспечить самое прибыльное производство свинины, корм должен быть сбалансирован по питательным веществам и скармливаться свиньям в зависимости от их массы и возраста, а свиноматкам – в зависимости от периода поросности [7, 18].

Кормовые смеси не могут полностью обеспечить организм животных всеми необходимыми витаминами, как в количественном, так и в качественном отношении. В процессе промышленного производства иногда возникает необходимость повышенного поступления витаминов в организм: стрессы, нарушения температурного режима, отлучка поросят, их перевозки и формирование групп, вакцинация, болезни и их лечение [3, 10, 11]. Все это влияет на потребность в витаминах. Поэтому кроме поступающих с кормом витаминов необходимо дополнительное введение витаминных препаратов. Наиболее доступный и простой в техническом плане путь введения витаминов – с водой.

Ряд фермерских хозяйств Украины использует в кормлении свиней премиксы, изготовленные по технологии Чешской компании «БИО-ФАКТОРЫ» (Прага), которые стимулируют рост и развитие костной ткани у свиней. Они содержат микроэлементы и 30 % магнезия и скармливаются в смеси с кормом.

На больших промышленных комплексах широко используют продукцию фирмы «РостАгро», в частности, кормовые добавки PROVIMI. Применение комбикорма «Суперпрестартер» дает возможность сократить период пребывания поросят под свиноматкой, подготовить их желудочно-кишечный тракт к перевариванию растительного корма; улучшает рост и развитие молодых свиней; обеспечивает их здоровье и увеличение живой массы (табл. 1).

Таблица 1. Состав престартерного- и стартерного комбикорма для поросят-сосунов

Показатели	Комбикорм	
	Престартер (код 3101)	25% Стартер (код 3300)
Общий протеин, мин г/кг	180	367
Обменная энергия, МДж/кг	13,55	10,09
Чистая энергия, МДж/кг	9,68	7,21
Лизин, мин г/кг	12,0	30,2
Метионин + цистин, мин г/кг	7,5	13,1
Кальций, мин г/кг	8	30,8
Фосфор, мин г/кг	3,7	10,8
Натрий, мин г/кг	2,0	7,7
Витамин А, МЕ/кг	22500	40000
Витамин D, МЕ/кг	2000	8000
Витамин E, мг/кг	100	200

Наличие в составе корма вкусовых веществ способствует лучшему усвоению его поросятами, стимулирует выделение пищеварительных энзимов и желудочного сока, ускоряет развитие желудочно-кишечного тракта и его готовность к переходу на растительный тип питания. «Суперпрестартер», который скармливали поросятам перед отлучкой от свиноматки, положительно влиял на их организм во время отлучки. Комбикорм «Суперпрестартер» является одним из наилучших кормов и отвечает требованиям питания растущих поросят. Поросята на до-

ращивании, которым скармливали этот престартер, значительно быстрее росли и лучше использовали корм.

Проведенные нами исследования показали, что использование в балансировании рационов поросят-сосунов контрольной группы следующих соотношений: СП/МЭ – 12,91; СП/лизин – 17,55; СП/метионин – 27,3; СП/треонин – 27,3; МЭ/лизин – 1,36; МЭ/метионин – 2,11; МЭ/треонин – 2,11 обеспечивает среднесуточные приросты поросят-сосунов в пределах 233 г. Низкопротеиновый комбикорм, который мы использовали в данном опыте (К 50, 51–3–89), предусматривает замену протеина сухого молока белком растительного происхождения, однако он содержит относительно низкое количество лимитирующих аминокислот и энергии. Введение в состав комбикорма добавки синтетических аминокислот (2-я и 3-я опытные группы) способствовало улучшению пищевых качеств корма, интенсивность его поедания в среднем на 3–4 %, однако в данной рецептуре лимитирующим фактором оказалось соотношение сырого протеина к метаболической энергии, которое составляло 12,91 (табл. 2).

Таблица 2. Схема скармливания добавок к комбикорму поросьятам-сосунам с 10- до 45-суточного возраста

Группы	МЭ, МДж/кг комб.	Лизин, г/кг комб.	Метионин, г/кг комб.	Треонин, г/кг комб.
1	13,32 (2% жира)	9,8	6,3	6,3
2	13,32 (2% жира)	12 (+2,2)	7,1 (+0,8)	7,1 (+0,8)
3	13,32 (2% жира)	13,8 (+4)	9,2 (+2,9)	9,2 (+2,9)
4	13,72 (3% жира)	13,8 (+4)	9,2 (+2,9)	9,2 (+2,9)
5	14,91 (6% жира)	13,8 (+4)	9,2 (+2,9)	9,2 (+2,9)

Для повышения интенсивности роста поросят-сосунов необходимо было дополнительно вводить в комбикорм источники МЭ, что позволяло увеличить использование поступающих пластических материалов в организм с кормами в синтетических процессах.

Снижение соотношения СП/МЭ до 12,57 за счет введения в комбикорм подсолнечного масла позволило значительно повысить использование компонентов рациона в синтетических процессах. Полученные данные свидетельствуют, что, используя при балансировании комбикорма следующие соотношения: СП/лизин – 12,46; СП/метионин – 18,7; СП/треонин – 18,7; МЭ/лизин – 0,991; МЭ/метионин – 1,487; МЭ/треонин – 1,487, можно получить достаточно высокие результаты даже при скармливании низкопротеинового комбикорма.

Что касается 5-й опытной группы, то применение при производстве комбикорма соотношения СП/МЭ в пределах 11,94 вызывает некоторое снижение интенсивности поедания корма поросьятами-сосунами по сравнению с животными 4-й опытной группы. Однако в сравнении с животными 1-й (контрольной) группы доведение в комбикорме содержания МЭ до 14,91 МДж/кг, лизина – до 13,8 г/кг, метионина – до 9,2 г/кг и треонина – до 9,2 г/кг комбикорма обеспечило увеличение

среднесуточных приростов на 21,7 %, что очевидно является также позитивным моментом (табл. 3).

Таблица 3. Показатели продуктивности поросят

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
Среднесуточный прирост, г	233±15	245±17	261±14	315±15	280±17
% к контролю	100,0	105,1	106,5	144,2	135,1
Сохранность, %	89,7	90,1	91,5	96,7	93,0
% к контролю	100,0	100,4	101,8	107,0	103,3

Проведенные исследования показали, что введение в рацион поросятам-сосунам добавок незаменимых аминокислот (лизина, метионина и треонина) и подсолнечного масла положительно влияло на вкусовые качества комбикорма, интенсивность его поедания и рост поросят. Наибольшие приросты наблюдались в 4-й опытной группе (табл. 3), где уровень МЭ составлял 13,72 МДж, лизина – 13,8 г/кг, метионина и треонина – по 9,2 г/кг комбикорма соответственно.

Вывод. В результате исследований было установлено, что введение в рацион поросятам-сосунам добавок незаменимых аминокислот в следующем количестве: лизина – 13,8 г/кг, метионина и треонина – по 9,2 г/кг комбикорма соответственно при уровне МЭ, составляющем 13,72 МДж способствовало повышению интенсивности поедания ими корма и среднесуточных приростов поросят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамко, Л.Н. Продуктивность и обмен энергии у молодняка свиней при скормлении цеолитсодержащих кормовых добавок / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников // Перспективы развития свиноводства: тезисы Междунар. конф. – Гродно, 2003. – С. 184–186.
2. Данчук, В.В. Шляхи підвищення продуктивності свинарства / В.В. Данчук // Тваринництво України. – 2000. – № 7–8. – С. 2–3.
3. Данчук, В.В. Профілактика анемії у поросят в залежності від живої ваги при народженні / В.В. Данчук // Технологія вирощування та здоров'я тварин. – 2002. – № 2. – С. 9.
4. Комбиционная способность свиней различных генотипов / В.П. Рыбалко, В.И. Трухачов, В.Ф. Филенко [и др.] // Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту. – 2000. – № 5. – С. 48–49.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисенина [и др.]. – М., 2004. – 456 с.
6. Омаров, М.О. Идеальная доступность незаменимых аминокислот соевого жмыха в белковом питании свиней / М.О. Омаров, Е.Н. Головкин, О.А. Тарасенко // Перспективы развития свиноводства: тезисы Междунар. конф. – Гродно, 2003. – С. 198–200.
7. Слабичкий, Я.І. Вплив лізину на показники білкового обміну, резистентність і продуктивність поросят / Я.І. Слабичкий, О.М. Равлик, О.І. Віщур // Наук.-техн. бюл. ін-ту фізіол. і біохім. тварин. – 1996. – Вип. 18. – № 1. – С. 66–68.
8. Снітинський, В.В. Вплив добавок тваринного жиру до раціону свиноматок на концентрацію деяких гормонів в крові їх поросят / В.В. Снітинський, В.В. Данчук, В.О. Куровець // Фізіол. журн. – 1994. – Т. 40. – № 1. – С. 34–39.
9. Снітинський, В.В. Активність антиоксидантних ферментів та інтенсивність процесів вільнорадикального окислення у тканинах свиней в період постнатальної адаптації / В.В. Снітинський, В.В. Данчук, О.М. Бучко // Укр. біохім. журн. – 1998. – Т. 70. – № 2. – С. 105–110.
10. Сулейманов, С.М. Структурно-функциональные механизмы возникновения и развития патологии у молодняка сельскохозяйственных животных / С.М. Сулейманов,

В.С. Слободяник // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2001. – № 2. – С. 39–42.

11. Янович, В.Г. Використання амінокислот у синтезі ліпідів у тканинах тварин / В.Г. Янович, С.В. Бродін, С.Б. Корнят // Біологія тварин. – 1999. – Т. 1, № 2. – С. 54–60.

12. Colostrum enhances the nutritional stimulation of vital organ protein synthesis in neonatal pigs / D.G. Bunn, T.A. Davis [et al.] // J. Nutr. – 1997. – Vol. 127, № 7. – P. 1284–1289.

13. Effect of methionine supply at high and low dietary methionine to cystine ratios on the performance of growing pigs / M. Kirchgessner, F.X. Roth, G. I. Stangi, F. Koch // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. – 1994. – Vol. 72. – P. 14–25.

14. Muller, H.L. Energy balance of conjugated linoleic acid treated pigs / H.L. Muller, G.I. Stange, M. Kirchgessner // J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. – 1999. – Vol. 81, № 3. – P. 150–156.

15. Nam, D.S. The effects of lysine:energy ratio on the performance of weanling pigs / D.S. Nam, F.X. Aheme // J. Anim. Sci. – 1994. – Vol. 72, № 5. – P. 1247–1256.

16. The effect of dietary methionine and its relationship to lysine on growth performance of the segregated early-weaned pig / K.Q. Owen [et al.] // J. Anim. Sci. – 1995. – Vol. 73, № 12. – P. 3666–3672.

17. Added dietary methionine in starter pig diets containing spray-dried blood products / K.Q. Owen [et al.] // J. Anim. Sci. – 1995. – Vol. 73, № 9. – P. 2647–2654.

18. Roth, F.X. The effect of energy density and the lysine to energy ratio of diets on the performance of piglets / F.X. Roth, K. Eder, M. Kirchgessner // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. – 1999. – Vol. 82, № 1. – P. 1–7.

19. Sauer, W.C. Ideales Protein und verdauliche Aminosäuren für Schweine / W.C. Sauer, R. Blank, R. Mosenthin // Kraftfutter. – 1999. – Vol. 82, № 1. – P. 22–25.

УДК 636.086:636.934.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПИНАМБУРА КАК ИСТОЧНИКА ЛЕГКОУСВОЯЕМЫХ УГЛЕВОДОВ И ВИТАМИНОВ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ЛИСИЦ

Н.Н. ЛИСИЦКАЯ, Н.М. БЫЛИЦКИЙ, И.С. СЕРЯКОВ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Одним из важнейших элементов технологии производства продукции звероводства является рациональное кормление. Несбалансированное кормление существенно влияет на качество волосяного покрова, снижая его настолько, что стоимость шкурки не оправдывает производственных затрат. В последние годы в Республике Беларусь произошли существенные изменения в кормовой базе звероводства [2].

Звероводческие хозяйства столкнулись с затруднениями в заготовке кормов животного происхождения. Связано это с ограничением поставок мясных субпродуктов и свежемороженой океанической рыбы, а также ростом цен на эти кормовые средства. Кроме того, в Республике Беларусь собственные рыбные ресурсы ограничены, поэтому звероводствам приходится рассчитывать только на поставки мороженой океанической рыбы и морепродуктов из других стран [1].

В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на изыскание возможности экономического использования кормов растительного 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 [6].

Особенно это важно 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 получают мелкие низкокачественные и редковолосые шкурки с дефектами опушения [7].

В связи с этим объектом исследований был избран топинамбур, или земляная груша. Это многолетнее клубненозное растение семейства сложноцветных, родственное подсолнечнику. На его подземных побегах образуется много клубней, которые идут в пищу людям, на корм скоту и на 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 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 составляла 18 недель. Время рождения лисят – первая декада мая, а отсадка от матерей – конец июня (в возрасте 45–50 дней) [9].

Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Возраст щенков, дн.	Характеристика кормления
Контрольная	60–190	Контрольный рацион, г: субпродукты мягкие – 40 и мясокостные – 20; птенцеотходы – 15; рыба – 50; творог – 10; кровь – 5; дрожжи – 3; зерновой комбикорм – 23 (ОК) + 4 г жира
Опытная	60–120	Опытный рацион № 1: ОК + 2 г жира + 25 г топинамбура
	121–190	Опытный рацион № 2: ОК + 50 г топинамбура

Примечание. ОК – основной корм.

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, известных как белково-витаминный концентрат (БВК). В рацион вводили также корма растительного происхождения. В основном это 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 хорошо разваренной каши, приготовленной из тонко измельченного сырья, так как каши из целых или недостаточно измельченных зерен плохо развариваются, значительно хуже усваиваются зверями и могут вызвать тимпанию (вздутие живота) у щенков. Следует отметить, что лисята во все периоды роста особенно подвержены этому заболеванию. Кашу скармливали в день приготовления во избежание закисания и брожения. Ее готовили путем добавления 3 л воды в расчете на 1 кг зерновой смеси и варки в течение 2–3 часов в кормозапарнике.

В табл. 2 приведен состав хозяйственного рациона для выращивания молодняка лисиц, который состоял из набора кормов, представляющих в сумме одну порцию, т. е. дающих 1 МДж обменной энергии.

Таблица 2. Рацион молодняка лисиц, г на 1 МДж ОЭ

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	0,71	0,81	–
Рыба тощая	50	0,180	6,05	1,10	–
Творог тощий	10	0,026	1,15	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	–	3,80	–
Итого...	170	1,000	19,07	11,58	10,95

Таким образом, в расчете на одну порцию приходилось 170 г хозяйственной кормосмеси, которая использовалась при выращивании щенков контрольной группы на протяжении всего опыта.

Анализируя хозяйственный рацион, использованный для выращивания щенков контрольной группы от отсадки до забоя, следует отметить, что для легнего периода он является подходящим с точки зрения соотношения переваримых питательных веществ. Так, содержание протеина (19,07 г на порцию, или 36,23 % от энергетической ценности ее) соответствовало среднему рекомендуемому показателю. Уровень жира (11,58 г на порцию, или 45,16 % от энергетической ценности ее) достигал максимально возможной величины. Содержание углеводов

(10,95 г на порцию, или 18,61 % от энергетической ценности ее) незначительно превышало минимально допустимое количество [8].

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 опытной группы 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 периода.

В табл. 3 отражен 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	LIS	0,22	—
Зерновой комбикорм	23	0,230	2,00	0,67	10,87
Жир	2	0,074	—	1,90	—
Топинамбур	25	0,071	0,1	0,04	3,72
Итого...	193	1,000	19,54	9,72	14,67

Различие между контрольным и опытным рационом № 1 заключалось 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 смогли успешно поедать кормосмеси с относительно большим количеством топинамбура. Свободный жир был выбран в качестве замещающего кормового средства потому, что в контрольном рационе он находился в максимальном количестве и удаление 2 г его, 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 (табл. 4).

По сравнению с контрольным рационом, содержащим 4 г жира, опытный рацион № 2 включал 50 г топинамбура. Именно таким количеством 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 опытном 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.

Таблица 4. **Опытный рацион № 2 для молодняка лисиц**

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

Для товарного молодняка в осенний период не рекомендуют изменять по сравнению с летним периодом уровень протеина – основного питательного вещества для зверей [3].

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. По существующим рекомендациям осенью протеин может колебаться от 34,08 до 38,57 % (средний показатель – 30,81 %) и углеводы – от 27,54 до 37,40 % (средний показатель – 32,47 %).

Проведенный анализ хозяйственного (контрольного) рациона для молодняка лисиц позволил сделать следующие выводы. В его составе отсутствуют сочные корма растительного происхождения, которые

обладают диетическими свойствами, являются источником легкоусвояемых углеводов, витаминов и других биологически активных веществ. Кроме этой группы необходимо вводить в рацион товарного молодняка в осенний период, когда идет формирование зимнего волосяного покрова, растительные корма, но для приучения щенков к поеданию и эффективному перевариванию их следует добавлять уже в летние рационы. Таким образом, в опытный рацион добавляли 25–50 г топинамбура и использовали с сентября до конца опыта.

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 сечености 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 лучшему росту и развитию их, что позволило получить ко времени забоя крупных зверей с хорошей шкуркой. Об этом свидетельствуют данные табл. 5, где нашли отражение ежемесячные изменения живой массы щенков контрольной и опытной групп.

Таблица 5. Динамика живой массы молодняка лисиц, кг

Возраст, дн.	Контрольная группа		Опытная группа	
	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	1,55 ± 0,13	1,10 ± 0,15
150	5,30 ± 0,17	1,55 ± 0,13	5,60 ± 0,15	1,85 ± 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 опытной группы 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 % ($P < 0,05$).

Несмотря на то, что в звероводстве живая масса является важнейшим селекционным признаком и основным хозяйственно-экономическим показателем, но при выращивании молодняка (племенного или товарного) необходимо контролировать интенсивность и характер роста за отдельные промежутки времени. В табл. 6 отражена ежемесячная динамика абсолютного и среднесуточного приростов живой массы молодняка лисиц за период опыта.

Таблица 6. Показатели роста молодняка лисиц (в расчете на 1 гол.)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
------------	--------------------	----------------

	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Абсолютный прирост по периодам, кг				
60–90	1,30	1,15	1,40	1,20
91–120	1,20	1,05	1,30	1,15
121–150	0,90	0,65	1,05	0,75
151–180	0,70	0,55	0,90	0,70
181–190	0,15	0,10	0,20	0,15
60–190	4,25	3,50	4,85	3,95
Среднесуточный прирост по периодам, г				
60–90	43,33	38,33	46,67	40,00
91–120	40,00	35,00	43,33	38,33
121–150	30,00	21,67	35,00	25,00
151–180	23,33	18,33	30,00	23,33
181–190	15,00	10,00	20,00	15,00
60–190	32,69	26,92	37,31	30,38

Анализируя представленные экспериментальные данные, следует отметить, что основной абсолютный прирост живой массы был получен в летний и раннеосенний периоды, т. е. с 60-го по 150-й день выращивания. Особенно это характерно для щенков опытной группы: за отмеченный период у самцов было получено 3,40 кг абсолютного прироста живой массы (8 % от всей величины за время опыта), а у самок – 2,85 кг (81,43 %). Соответствующие показатели у молодняка контрольной группы составили 3,75 кг (77,00 %) и 3,10 кг (78,48 %). Представленные данные свидетельствуют о том, что в осенний период рост лисят стал снижаться в контрольной группе более интенсивно, чем в опытной, которой скормливали рацион с топианбуром – диетическим кормовым продуктом содержащим легкоусвояемые углеводы и витамины и оказавшем положительное влияние на щенков.

Заканчивая анализ показателей роста молодняка, следует отметить, что за период опыта у самцов опытной группы среднесуточный прирост живой массы был на 4,62 г (14,13 %) выше, чем у контрольных зверей, а у самок – на 3,46 г (12,85 %).

При оценке качества опушения обращали внимание на густоту волосяного покрова, в первую очередь ости, которая должна хорошо закрывать подпушь, ее длину и уравненность. Основная краска серебристо-черных лисиц оценивалась по чистоте тона окраски пигментированных волос (отсутствию бурых оттенков), ширине серебристой зоны и развитию вуали. Оценка снижалась за излишне широкое или очень узкое кольцо. Нежелательным является также желтоватый оттенок серебристого кольца [5].

В табл. 7 приведена комплексная оценка качества опушения 180-дневного молодняка лисиц.

Таблица 7. Оценка качества опушения молодняка лисиц

Качество опушения	Контрольная группа		Опытная группа	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
5 баллов: гол. %	2 13,33	1 6,67	10 66,67	8 53,33

4 балла: гол. %	1 26,67	7 46,67	5 33,33	6 40,00
3 балла: гол. %	6 40,00	5 33,33	–	1 6,67
2 балла: гол. %	3 20,00	2 13,33	–	–

Звери, получившие высшую оценку (5 баллов), характеризовались очень густым и очень пышным волосяным покровом, шелковистым, упругим, уравненным по длине, т. е. равномерной по всему телу длиной кроющих волос, которые полностью прикрывали пух на спине и боках. Грива не развита. Волосяной покров без сеченности. Дефекты отсутствовали. Оценка снижалась до 4 баллов при меньшей густоте и пышности опушения, незначительной гриве. Но волосяной покров также шелковистый, упругий, соответствующей длины. Кроющие волосы полностью прикрывали подпушь на спине и боках. Звери, получившие 3 балла, имели менее пышный и упругий волосяной покров с относительно развитой гривой, а также незначительной сеченностью волосяного покрова и разреженностью кроющих волос на боках. Длина волосяного покрова должна быть соответствующей длины, а кроющие волосы должны полностью прикрывать подпушь только на спине.

Оценка уменьшалась до двух баллов при менее густом и пышном волосяном покрове с разреженностью кроющих волос на боках, с меньшей упругостью волос и не соответствующей длиной. Может быть выражена грива. Допускалась незначительная сеченность и небольшая сваленность волос на огузках.

Опыт был проведен на средневолосых зверях: длина ости у них колебалась от 60 до 70 мм, а пуха – от 40 до 45 мм. При оценке качества опушения учитывали, чтобы длина волос отвечала данным требованиям. Нежелательна излишне длинная ость, которая образует «свислый мех», особенно проявляющийся при недостаточной высоте подпуши, которая поддерживает ость в вертикальном положении. «Плоский мех» образуется в том случае, если подпуши очень мало и ость лежит почти горизонтально.

Требования к окраске волосяного покрова молодняка лисиц для оценки ее тем или иным баллом были следующими:

- 5 баллов – кроющие волосы иссиня-черные, блестящие; пух темно-серого цвета с голубым оттенком. Светлая зона кроющих волос шириной 10–15 мм чисто-белого цвета с блеском; хорошо развитая вуаль прикрывает серебро;

- 4 балла – то же, что и при 5 баллах, но кроющие волосы черные (т. е. без синеватого отлива); подпушь может быть серого цвета;

- 3 балла – кроющие волосы темные; пух серого цвета. Светлая зона не чисто-белого цвета, шириной менее 10 мм или более 15 мм;

- 2 балла – то же, что и при 3 баллах, но кроющие волосы с буроватым налетом [4].

У серебристо-черных лисиц от степени развития вуали (как и от ширины серебристого кольца) в значительной степени зависит тон и окраска всей шкурки, а следовательно, и ее товарная ценность. Высшую оценку (5 баллов) ставили зверям с нормальной вуалью, создающей красивый тон благодаря примерно равной длине пигментированных кончиков и белой зоны. За утяжеленную вуаль, при которой общий тон несколько затемнен, оценку снижали до 4 баллов, а при малой вуали (зверь кажется осветленным) – до 3 баллов. Тяжелую вуаль оценивали 2 баллами. В этом случае пигментированные кончики волос прикрывали серебро и белую зону платиновых волос, придавая волосяному покрову излишне затемненный вид, а белое кольцо почти не проявлялось.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено положительное влияние на качество волосяного покрова добавления в рацион топинамбура – диетического кормового продукта, богатого витаминами и легкопереваримыми углеводами. Отмечено значительное улучшение качества опушения у самцов опытной группы, где 10 голов (66,67 % от находившихся в группе) получили высший балл, а остальные 5 голов (33,33 %) были оценены на 4 балла. У самок опытной группы только один зверь был оценен на 3 балла, а остальные на 5 баллов (8 голов, или 53,33 %) и 4 балла (6 голов, или 40,00 %). У щенков контрольной группы только единичные особи имели шкурки отличного качества (2 самца и 1 самка). Также не очень много зверей имели шкурки, качество опушения которых было оценено на 4 балла (особенно это относилось к самцам, среди которых только 4 головы (26,67 %) имели данную оценку). У молодняка контрольной группы шкурки многих щенков получили оценку 3 балла и 2 балла (8 самцов и 7 самок, или 60,00 %) и 46,66 % соответственно в сумме. Таким образом, средний балл за качество опушения у самцов опытной группы составил 4,67, а у самок – 4,47 (по сравнению с 3,33 и 3,47 балла в контрольной группе).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, М.Д. Закономерности роста и вопросы питания в постнатальном онтогенеза молодняка лисиц / М.Д. Абрамов // Биология и ветеринария пушных зверей и кроликов. – 1981. – Т. 26. – С. 78–85.
2. Берестов, В.А. Звероводство: учеб. пособие для студ. вузов по зооветеринарным специальностям / В.А. Берестов. – СПб.: Лань, 2002. – 249 с.
3. Дивеева, Г.М. Учебная книга зверовода / Г.М. Дивеева, Э.В. Кучерова, В.К. Юдин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 386 с.
4. Звероводство / Е.Д. Ильина, А.Д. Соболев, Т.М. Чекалова, Н.Н. Шумилина. – СПб.: Изд-во «Лань», 2004. – 304 с.
5. Ильина, Е.Д. Звероводство / Е.Д. Ильина, А.Д. Соболев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 348 с.
6. Кладовщиков В.Ф. Новые условия в кормлении пушных зверей / В.Ф. Кладовщиков // Кролиководство и звероводство. – 1997. – № 3. – С. 4–5.
7. Милованов, Л.В. Рациональное кормление зверей в летне-осенний период / Л.В. Милованов, Д.Н. Перельдик // Кролиководство и звероводство. – 1998. – № 2. – С. 4–6.
8. Перельдик, Н.М. Кормление пушных зверей / Н.М. Перельдик. – М.: Колос, 1987. – 328 с.

9. Постановка научно-хозяйственных опытов по кормлению пушных зверей: метод. указания / Подгот. В.К. Юдин под руков. Н.Ш. Перельдика; Научно-исследовательский институт пушного звероводства. – М., 1973. – 58 с.

УДК 636.082.35: 636.085.12

НОВОЕ В МИКРОМИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА РОССИИ

В.А. КОКОРЕВ, Б.К. САЛАЕВ, А.Н. АРИЛОВ, А.К. НАТЫРОВ
ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет»
г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация, 358000

(Поступила в редакцию 02.03.2012)

Введение. На современном этапе одним из основных резервов дальнейшего производства говядины в Российской Федерации является увеличение поголовья и повышение продуктивности специализированных мясных пород.

Говядину наиболее выгодно получать от молодняка, который в течение всего периода выращивания способен давать высокие среднесуточные приросты живой массы и быстрее достигать убойных кондиций.

Одним из ведущих условий выполнения этих задач является создание прочной кормовой базы и рациональное кормление животных.

Среди факторов, определяющих полноценность кормления сельскохозяйственных животных, большое значение имеют микроэлементы.

Современные детализированные нормы кормления разработаны с учетом уровня и направления продуктивности, возраста, живой массы, физиологического состояния животных, однако в них не нормируются такие важные микроэлементы, как молибден, бром, селен и некоторые другие [1, 2, 5, 11, 12].

Большинство исследований по определению потребности животных в питательных веществах и их нормированию проведено в условиях стойлового содержания и скармливания зимних рационов в зонах умеренного климата. А резкие колебания температуры окружающей среды летом и зимой приводят к возникновению у животных тепловых стрессов и перерасходу кормов на единицу продукции. Кроме того, усвояемость и биологическая доступность элементов из различных видов кормов в зависимости от биогеохимической зоны неодинаковая, следовательно, нормы кормления нуждаются в корректировке применительно к периоду содержания с учетом конкретных природно-климатических условий разведения животных [3, 4, 6–10, 13, 14].

Цель работы – изучить обмен микроэлементов (марганца, молибдена, меди, кобальта, селена и брома) в организме животных и на основании этого установить потребность и разработать их нормы для бычков в 6-, 9-, 12-, 15- и 18-месячном возрасте при травяном и силосном типе кормления, учитывая недостаточную изученность содержания

вышперечисленных микроэлементов в почве, воде, органах, тканях животного, естественных и посевных травах по месту обитания, фазам развития, сезонной изменчивости в усвоении и их обмене, характере сдвигов в метаболизме в течение роста и развития, их влияния на процессы обмена минеральных веществ, а также отсутствие убедительно-го научно обоснованного нормирования их при кормлении молодняка калмыцкого скота в условиях пастбищного и стойлового содержания резко континентального климата

Материал и методика исследований. С учетом этих обстоятельств учеными кафедры зоотехнии Калмыцкого государственного университета под нашим руководством в течение последних 20 лет, используя факториальный метод исследований, провели исследования на молодняке крупного рогатого скота по схеме, представленной в табл. 1. Для этого при каждом периоде содержания по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности живой массы, происхождения и состояния здоровья сформировали по 2–3 группы по 10–15 животных в каждой. Разный уровень микроэлементов обеспечивался различным содержанием их в минеральных подкормках.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных и физиологических опытов

Группы	Уровень микроэлементов в рационе	Периоды содержания					
		стойловый			пастбищный		
		Возраст, мес					
		6	12	18	6	12	18
Количество микроэлементов в рационах, мг							
Марганец							
1	Пониженный (15–24 %)	182,8	306,1	430,1	204,7	310,0	383,5
2	Оптимальный	225,5	370,1	492,2	240,6	380,3	505,1
3	Повышенный (15–24 %)	268,2	434,2	566,7	277,2	450,7	626,8
Молибден							
1	Пониженный (20 %)	11,4	18,0	24,6	11,8	22,4	27,7
2	Оптимальный	9,5	15,0	20,5	9,8	18,7	23,1
Медь							
1	Пониженный (33–43 %)	32,9	53,2	74,7	41,7	63,4	78,4
2	Оптимальный	49,2	92,8	121,1	58,7	95,2	129,4
3	Повышенный (33–43 %)	65,4	132,4	167,5	78,7	126,9	180,3
Бром							
1	Пониженный (26 %)	26,5	50,2	68,4	23,9	40,5	55,2
2	Оптимальный	21,1	39,8	54,3	18,4	31,1	42,4
Кобальт							
1	Пониженный (30–41 %)	2,5	4,9	5,6	3,5	5,3	6,8
2	Оптимальный	3,6	6,9	8,9	3,6	8,2	10,6
3	Повышенный (30–41 %)	4,7	9,7	12,1	4,9	11,1	14,3
Селен							
1	Пониженный (30 %)	1,4	2,7	3,8	1,2	2,3	3,1
2	Оптимальный	1,1	2,1	2,9	0,9	1,8	2,4
Цинк							
1	Пониженный (20–38 %)	136,4	222,5	309,7	190,8	287,9	362,0
2	Оптимальный	171,0	356,4	462,2	207,6	427,4	550,2

3	Повышенный (20–38 %)	205,5	490,3	614,7	269,9	566,9	738,4
---	----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований было установлено, что химический состав и питательность кормовых растений степной зоны Республики Калмыкия отличаются от средних данных по стране. Значительная часть кормов содержит больше сухого вещества, клетчатки, кальция, калия, натрия, молибдена, брома, но меньше переваримого протеина, фосфора, меди, кобальта, цинка и марганца.

Рост, развитие и тип кормления оказывают существенное влияние на степень усвоения микроэлементов и кормов. Степень использования марганца из травяных рационов с возрастом бычков повысилась на 12,4 %, молибдена – на 24,7 %, кобальта – на 12,9 %, а меди снизилась на 8,3 %, цинка – на 12,4 %, брома – на 12,0 % и селена – на 11,1 %, при силосном типе кормления – соответственно на 11,5; 25,3; 23,0; 7,1; 11,6; 13,0; 8,1 и 0,7 %.

Истинная суточная потребность 6-месячных бычков в марганце при травяном типе кормления составляет 38,4 мг; 9-месячных – 55,8; 12-месячных – 87,7; 15-месячных – 116,8 и 18-месячных – 147,6 мг, а при силосном типе кормления – 29,3; 47,0; 72,6; 96,7 и 124,2 мг соответственно.

С учетом степени использования этого элемента из рационов бычки должны получать в 6-месячном возрасте при пастбищном периоде 240,7 мг; в 9 месяцев – 326,1; в 12 месяцев – 380,4; в 15 месяцев – 447,2 и в конце откорма – 505,2 мг, а при стойловом периоде – соответственно 225,5; 315,0; 370,2; 440,2 и 492,2 мг.

Оптимальными нормами цинка для растущих бычков, в расчете на голову в сутки при травяном типе кормления в 6-месячном возрасте, являются 207,6 мг; 9-месячном – 342,3; 12-месячном – 427,4; 15-месячном – 467,3 и в 18-месячном возрасте – 550,3 мг, а при силосном типе кормления – соответственно 171,0; 298,5; 356,4; 400,7 и 462,2 мг.

Истинная суточная потребность откормочного молодняка в меди при пастбищном периоде составляет в 6 месяцев – 28,4 мг; в 9 месяцев – 40,0; в 12 месяцев – 42,1; в 15 месяцев – 47,5 и в 18 месяцев – 52,5 мг, а при стойловом периоде – 21,4; 32,9; 37,2; 41,7 и 45,5 мг соответственно. С учетом степени усвоения этого элемента из травяных рационов животные должны получать в 6-месячном возрасте – 58,7 мг; 9-месячном – 86,3; 12-месячном – 95,2; 15-месячном – 114,7 и в 18-месячном возрасте – 129,4 мг, а из силосных рационов – соответственно 49,2; 80,1; 92,8; 108,4 и 121,1 мг.

Норма кобальта в травяных рационах 6-месячного молодняка мясного скота составляет 3,7 мг; 9-месячного – 6,1; 12-месячного – 8,3; 15-месячного – 9,2 и 18-месячного – 10,6 мг на голову в сутки, а в силосных рационах – 3,6; 5,2; 6,9; 8,3 и 8,9 мг на голову в сутки соответственно.

Истинная суточная потребность растущих бычков в молибдене при пастбищном периоде в 6 месяцев составляет 4,0 мг; в 9 месяцев – 5,9;

в 12-месяцев – 9,3; в 15 месяцев – 11,5 и в 18 месяцев – 13,0 мг, а при стойловом периоде – соответственно 3,8; 5,3; 7,0; 9,1 и 10,9 мг. Учитывая степень использования этого элемента из рационов бычки должны получать в 6-месячном возрасте при травяном типе кормления 9,9 мг; 9-месячном – 13,2; 12-месячном – 18,7; 15-месячном – 22,1 и в 18-месячном возрасте – 23,1 мг, а при стойловом типе кормления – 9,5; 12,5; 15,1; 18,6 и 20,5 мг соответственно.

Оптимальные нормы брома в травяных рационах для бычков калмыцкой мясной породы следующие: в 6-месячном возрасте – 18,4 мг; 9-месячном – 22,6; 12-месячном – 31,2; 15-месячном – 38,6 и в 18-месячном возрасте – 42,5 мг на голову в сутки, а в силосных рационах – соответственно 21,1; 30,3; 39,9; 48,9 и 54,3 мг на голову в сутки.

Истинная суточная потребность бычков калмыцкой породы в селене при пастбищном периоде в 6-месячном возрасте составляет 0,41 мг; 9-месячном – 0,60; 12-месячном – 0,68; 15-месячном – 0,79 и в 18-месячном возрасте – 0,83 мг, а при стойловом периоде – соответственно 0,55; 0,62; 0,70; 0,78 и 0,78 мг. С учетом степени использования селена из кормов животные должны получать в травяных рационах в 6 месяцев – 1,0 мг, в 9 месяцев – 1,5; в 12 месяцев – 1,8; в 15 месяцев – 2,2 и в 18 месяцев – 2,4 мг, а в силосных рационах – 1,1; 1,7; 2,1; 2,9 и 2,9 мг соответственно.

Применение разработанных норм микроэлементов в рационах бычков способствует поддержанию здорового состояния животных, нормализации обменных процессов и гематологических показателей.

Нормирование микроэлементного питания бычков в соответствии с установленными нормами обеспечивает стабильную интенсивность роста животных на уровне 1000 г в сутки, способствует повышению убойного выхода при одновременном снижении затрат кормов на 1 кг прироста.

В задачу наших исследований входило также и проведение производственной апробации полученных результатов на большом поголовье скота.

Для проведения апробации при каждом периоде содержания были отобраны по две группы бычков (по 50 голов в каждой) в возрасте 6 и 12 месяцев со средней живой массой 160 и 295 кг. Бычки контрольной и опытной групп получали основной рацион, типичный для хозяйств Республики Калмыкия. Различия в кормлении заключались в том, что бычки контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985 г.), а опытной – согласно установленным нами нормам для конкретного периода кормления.

В результате производственной апробации установлено, что энергия роста животных опытной группы на 25,4–29,5 кг выше, чем у бычков контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2. Эффективность использования рационов с различным уровнем микроэлементов при выращивании и откорме бычков

Показатели	Периоды содержания			
	стойловый		пастбищный	
	Группы			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Живая масса, кг: в начале опыта в конце опыта	160,1±12,5 489,1±8,8	160,9±5,1 522,3±10,4	161,2±2,7 506,7±10,7	160,4±4,9 543,0±10,5
Среднесуточный прирост, г	901,4±13,5	990,1±16,2	946,5±12,1	1048,3±14,0
Масса туши, кг	256,1±10,3	279,0±12,9	267,7±8,1	297,8±9,1
Масса внутреннего жира, кг	15,8±0,2	16,1±0,3	16,5±0,2	17,9±0,2
Убойный выход, %	56,7	58,2	58,2	59,7
Выход мякоти на 1 кг костей	3,94±0,25	4,44±0,18	4,09±0,2	5,79±0,16
Затраты кормов на 1 кг прироста: кормовых единиц, кг	9,2	8,4	8,9	8,2
переваримого протеина, г	902	820	855	780

В конце изучаемого периода живая масса их достигла 522,3–543,0 кг, прирост за время опыта составил 361,4–381,6 кг, в то время как у контрольных – только 329,0–345,5 кг, или на 9,0–9,7 % меньше ($P<0,01$). Среднесуточные приросты у опытных животных достигли 1048,0 г, или на 101,8 г выше по сравнению с контрольными бычками.

Бычки опытных групп по абсолютной массе мякоти в тушах превосходили своих сверстников из контрольной группы: на 1 кг костей приходилось 4,4–5,8 кг мякоти при 3,9–4,1 кг в контроле.

Для обеспечения нормального роста и развития бычков калмыцкой породы в условиях континентального климата Юга России необходимо доводить уровни микроэлементов до рекомендуемых нами норм (табл. 3).

Таблица 3. Нормы микроэлементов для бычков мясного скота (среднесуточный прирост живой массы – 1000 г)

Микроэлементы	Периоды содержания									
	пастбищный					стойловый				
	Возраст, мес									
	6	9	12	15	18	6	9	12	15	18
На голову в сутки, мг										
Марганец	241	326	380	447	505	226	315	370	440	492
Цинк	208	342	427	467	550	171	299	356	401	462
Медь	59	86	95	115	129	49	80	93	108	121
Кобальт	4	6	8	9	11	4	5	7	8	9
Молибден	10	13	19	22	23	10	13	15	19	21
Бром	18	23	31	39	43	21	30	40	49	54
Селен	1,0	1,5	1,8	2,2	2,4	1,1	1,7	2,1	2,9	2,9
На 1 кг сухого вещества, мг										
Марганец	48,6	46,3	46,7	43,3	44,2	45,6	44,7	45,5	42,6	43,1
Цинк	42,0	48,6	52,5	45,2	48,2	34,6	42,3	43,8	38,8	40,5
Медь	11,9	12,3	11,7	11,1	11,3	10,0	11,4	11,4	10,5	10,6
Кобальт	0,7	0,9	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,8	0,8
Молибден	2,0	1,9	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,9	1,8	1,8
Бром	3,7	3,2	3,8	3,7	3,7	4,3	4,3	4,9	4,7	4,8
Селен	0.19	0.21	0.23	0.24	0.24	0.23	0.24	0.26	0.27	0.26

Заключение. Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод, что применение разработанных норм микроэлементов способствует снижению затрат кормов на единицу продукции и ее себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арылов, Ю.Н. Потребность молодняка крупного рогатого скота в железе при дорацивании и откорме: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ю.Н. Арылов. – Саранск, 1986. – 24 с.
2. Арилов, А.Н. Совершенствование микроминерального питания бычков калмыцкой породы в условиях резко континентального климата: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А.Н. Арилов. – Саранск, 1994. – 33 с.
3. Арилов, А.Н. Технологические особенности производства говядины в мясном скотоводстве в засушливых условиях Юга России / А.Н. Арилов, А.К. Натыров, Н.В. Груздев // Сб. науч. тр. ВНИИплем. – Лесная Поляна, 2001. – Вып. 11. – С. 48–51.
4. Арилов, А.Н. Производство экологически чистой говядины / А.Н. Арилов, В.А. Кокорев, А.К. Натыров // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2010. – С. 9–13.
5. Арилов, А.Н. Проблема производства говядины / А.Н. Арилов, В.А. Кокорев, А.К. Натыров // Роль повышения квалификации кадров в инновационном развитии агропромышленного комплекса Мордовии: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Саранск, 2011. – С. 235–239.
6. Бугдаев, И.Э. Обмен марганца и потребность в нем молодняка крупного рогатого скота при выращивании и откорме: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.Э. Бугдаев. – Саранск, 1987. – 24 с.
7. Кедеева, О.Ш. Биологическое обоснование потребности молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в молибдене при выращивании и откорме: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.Ш. Кедеева. – Саранск, 1990. – 18 с.
8. Кокорев, В.А. Проблемы минерального питания и воспроизводства сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев, С.Г. Кузнецов, Е.В. Громова [и др.] // Профилактика и лечение болезней органов размножения и повышение воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: матер. респ. науч.-практ. конф. – Саранск, 2003. – С. 72–88.
9. Лиджиев, З.К. Нормирование меди в рационах бычков мясного направления продуктивности при выращивании и откорме: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / З.К. Лиджиев. – Саранск, 1994. – 24 с.
10. Натыров, А.К. Научное обоснование норм макроминерального питания молодняка мясного скота / А.К. Натыров, А.Н. Арилов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса Республики Калмыкия. – Элиста, 1996. – Т.1. – С. 15–20.
11. Натыров, А.К. Особенности натриево-калиевого питания молодняка аборигенных видов животных в условиях аридных территорий Западного Прикаспия: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А.К. Натыров. – Ставрополь, 2003. – 34 с.
12. Натыров, А.К. Актуальные проблемы развития мясного скотоводства в Калмыкии в условиях инновационной экономики / А.К. Натыров, Б.К. Адучиев, С.А. Слизская // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2011. С. 198–201.
13. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, А.Ф. Крисанов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 207 с.
14. Обмен минеральных веществ у животных / В.А. Кокорев [и др.]. – Саранск, 1999. – 338 с.

УДК 636.22

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ СИММЕНТАЛЬСКОГО МЯСНОГО СКОТА ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ СЫРОГО ЖИРА В РАЦИОНАХ

А.Т. ЦВИГУН, С.Н. БЛЮСЮК, Л.Г. ЛЕНЬКОВ
Подольский государственный аграрно-технический университет
г. Каменец-Подольский, Хмельницкая обл., Украина, 32316

(Поступила в редакцию 01.03.2012)

Введение. Биологическая ценность корма во многом зависит от количества, переваримости и усвояемости организмом животного основных питательных веществ. Одним из важных компонентов корма является жир. Как отмечает А.А. Алиев [1], без минимального уровня жира в рационе не только не будет высокой продуктивности и воспроизводительной функции жвачных, но и жизнедеятельности вообще. Поэтому при организации кормления животных, особенно высокопродуктивных, необходимо нормирование липидов в их рационах.

Жиры, как кормовое средство, являются концентрированным источником энергии, включают в себя и транспортируют жирорастворимые витамины, обеспечивают организм незаменимыми жирными кислотами, а также придают корму определенные ароматические, вкусовые качества и структуру.

О роли жиров в кормлении сельскохозяйственных животных, их значении в жизнедеятельности организма посвящены работы целого ряда ученых. Исследования по изучению липидов проводились в трех направлениях. В первом исследовалась структура и пути биосинтеза липидов, во втором – изучение обмена липидов и их роль в организме животных, в третьем – возможности и эффективность использования липидов в кормлении животных с целью повышения их продуктивности. Все перечисленные направления исследований необходимы для уточнения и дополнения потребности животных в липидах и для разработки норм кормления, обеспечивающих получение экологически чистых и биологически полноценных продуктов питания. С учетом новых достижений науки животный жир считается обязательным компонентом рационов сельскохозяйственных животных и его необходимо нормировать, как и другие питательные вещества.

В мясном скотоводстве в подсосный период телята с молоком получают с рационом 5–10 % избытка сырого жира, а с переходом на корма растительного происхождения наблюдается дефицит последнего в количестве 35–45 %, что негативно сказывается на их продуктивных качествах. Поэтому исследования, направленные на оптимизацию жирового питания молодняка крупного рогатого скота мясного направления, актуальны.

Цель работы – изучить переваримость и продуктивное использование питательных веществ и энергии кормов бычками и телками

симментальской мясной породы при разных уровнях сырого жира в рационах.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в условиях ДП «Ракитное» СООО «Авангард» Новоселицкого района Черновицкой области в 2009–2010 гг. провели два научно-хозяйственных опыта, для чего по принципу аналогов сформировали три группы бычков и телочек симментальской мясной породы после отъема от коров. Согласно разработанной схеме (табл. 1) в основной период обоих опытов молодняк 1-й контрольной группы получал основной рацион, аналогам 2-й опытной группы повышали уровень сырого жира согласно современным нормам кормления [5], а 3-й опытной – на 5 % от существующих норм.

Условия содержания и параметры микроклимата были едиными для всех групп подопытных животных. В период исследований анализировали живую массу, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы. Наряду с этим, на фоне зимних и летних рационов (на пятом и девятом месяце основного периода исследований) провели исследование по изучению переваримости питательных веществ подопытным молодняком по аналогичной схеме, отобрав для этого по четыре животных из каждой группы.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Группы животных	Порода	Стать	п	Периоды опыта	
				подготовительный (22 дня)	основной (270 дней)
Первый опыт					
1-я контрольная	симментальская мясная	Бычки	12	ОР	ОР
2-я опытная		Бычки	12	ОР	ОР + сырой жир по нормам (А.Т. Цвигун [и др.], 2001) ^х
3-я опытная		Бычки	12	ОР	ОР + 5 % сырого жира свыше норм (А.Т. Цвигун [и др.], 2001)
Второй опыт					
1-я контрольная	симментальская мясная	Телки	12	ОР	ОР
2-я опытная		Телки	12	ОР	ОР + (сырой жир по нормам (А.Т. Цвигун [и др.], 2001) ^х
3-я опытная		Телки	12	ОР	ОР + 5 % сырого жира свыше норм (А.Т. Цвигун [и др.], 2001)

Примечание. Х – за счет рапсового масла.

На основании балансового опыта составили баланс энергии в организме животных.

Результаты исследований и их обсуждение. Животных в период исследований кормили кормами собственного производства с использованием комбикорма, который готовили непосредственно в хозяйстве, используя кормовые добавки, разработанные Н.Г. Повозниковым [6]. Основным период приходился на декабрь – апрель, когда молодняк потреблял зимние рационы и май – август – летние рационы. Рацион кормления животных контрольной группы в обоих опытах в

зимний период состоял из 26–31 % сена лугового, 20–23 % силоса кукурузного, 19–26 % сенажа люцерны и 26–30 % комбикорма, а в летний – из 28–31 % травы пастбищ, 38–52 % зеленой массы злаковых и бобовых трав, 19 % комбикорма и поваренной соли по физиологической потребности. Животным 2-й и 3-й опытных групп в течение основного периода опыта добавляли в основной рацион животных контрольной группы рапсовое масло в зависимости от возрастной потребности в сыром жире. Питание полностью обеспечивало подопытных животных сухим веществом, энергией, протеином, углеводами и минеральными веществами согласно физиологическим нормам кормления.

Изменение концентрации сырого жира в рационах бычков сопровождалось повышением переваримости питательных веществ кормов у животных опытных групп (табл. 2).

Так, бычки контрольной группы в зимний период опыта переваривали сухое вещество кормов на 65,6 %, органическое – на 67,6 %, тогда как аналоги 2-й опытной группы – соответственно на 2,8 и 2,2 %, а 3-й – на 3,1 и 2,7 % соответственно лучше ($P>0,95$). При этом бычки опытных групп также достоверно лучше переваривали сырой протеин на 3,4–3,5 % относительно контроля ($P>0,95$) и безазотистые экстрактивные вещества на 2,7–3,6 % ($P>0,99$).

Таблица 2. Переваримость питательных веществ кормов подопытными животными, % ($M \pm m$, $n = 4$)

Показатели	Группы животных, зима / лето		
	1	2	3
Бычки			
Сухое вещество	65,6±0,84	68,4±0,08*	68,7±0,13*
	69,5±0,42	71,5±0,58*	71,5±0,56*
Органическое вещество	67,6±0,15	69,8±0,35**	70,3±0,45**
	70,0±0,61	71,7±0,39*	72,0±0,25*
Сырой протеин	61,9±0,94	65,3±0,43*	65,4±0,64*
	66,6±0,26	67,7±0,46*	68,3±0,47*
Сырой жир	63,6±0,55	64,6±2,17	65,6±1,46
	68,1±1,18	69,3±1,35	69,7±0,92
Сырая клетчатка	58,0±0,45	58,6±0,40	58,4±0,79
	64,0±0,68	65,4±1,09	66,1±1,18*
БЭВ	72,7±0,18	75,4±0,51**	76,3±0,32**
	74,0±0,87	76,1±0,76*	76,0±0,53*
Телки			
Сухое вещество	66,2±0,53	68,0±0,65*	68,7±0,21**
	70,0±0,44	71,5±0,49*	72,3±0,58*
Органическое вещество	66,9±0,42	68,1±0,26*	68,7±0,30*
	69,7±0,33	71,0±0,72	71,8±0,30**
Сырой протеин	62,5±0,77	64,8±0,33*	65,2±0,47*
	69,2±0,26	71,3±0,47**	71,5±0,77*
Сырой жир	63,1±1,25	64,9±0,64	65,3±0,79
	70,0±0,40	72,4±1,45*	73,4±0,77**
Сырая клетчатка	55,9±0,64	56,1±0,46	56,4±0,33
	61,4±0,27	62,9±0,96	62,6±0,95

БЭВ	72,5±0,59	74,0±0,53	74,7±0,43*
	74,0±0,51	75,0±0,78*	76,2±0,65*

*P>0,95; ** P>0,99.

При этом разница в переваримости питательных веществ между бычками 2-й и 3-й опытных групп была незначительной. В летний период переваримость всех питательных веществ бычками была лучшей по сравнению с зимним, но тенденция к улучшению переваримости в опытных группах сохранилась. Сумму органических веществ молодняк контрольной группы переваривал на 70 %, или на 2,4 % лучше по отношению к зимнему периоду, тогда как животные 2-й опытной группы переваривали ее лучше на 1,7 %, а 3-й – на 2,0 % относительно контроля (P>0,95).

В переваримости питательных веществ телками наблюдалась аналогичная картина, хотя следует отметить несколько лучшее использование всех питательных веществ в их организме по сравнению с бычками.

Анализ баланса энергии в организме подопытных животных показал, что изменение уровня сырого жира в их рационе не повлияло на обеспечение молодняка валовой энергией (табл. 3). Но вследствие колебаний в усвоении питательных веществ, как в группах бычков, так и телочек, в зимний и летний периоды опыта теплопродукция в опытных группах была меньшей по сравнению с контролем (P>0,95), что повлияло на изменение чистой энергии прироста живой массы животных.

Таблица 3. Баланс энергии в организме животных в расчете на 1 кг обменной массы тела, кДж ($M \pm m$, $n = 4$)

Показатели	Группы животных (зима / лето)		
	1	2	3
Бычки			
Валовая энергия рациона	2429,94±12,75 2267,26±17,54	2420,81±15,75 2240,49±13,50	2457,31±8,89 2240,70±8,99
Энергия переваримых питательных веществ	1583,03±8,69 1540,46±12,09	1629,95±18,41* 1560,42±17,40	1665,40±13,12** 1567,09±12,71
Обменная энергия	1443,68±14,19 1453,66±9,03	1419,86±12,42 1419,74±12,80*	1421,11±25,59 1405,41±10,59*
Теплопродукция	861,83±8,93 851,11±19,14	813,20±13,78* 801,96±12,56*	812,52±23,21* 782,88±16,22*
Чистая энергия прироста	209,17±7,50 221,97±11,28	233,20±8,54* 235,58±6,85	235,29±10,31* 240,21±7,49
Телки			
Валовая энергия рациона	2378,65±6,47 2327,68±28,97	2369,14±16,60 2304,64±5,67	2393,79±5,40 2328,48±9,87
Энергия переваримых питательных веществ	1569,52±9,59 1612,34±26,20	1594,51±10,54 1628,94±17,03	1623,88±8,90** 1661,48±8,80*
Обменная энергия	1469,86±17,17 1540,96±19,78	1411,84±30,64 1488,88±15,22*	1395,68±19,85* 1483,30±15,49*
Теплопродукция	898,23±10,93 953,54±22,50	816,43±30,21* 879,11±8,37*	790,67±12,86** 870,95±13,98*
Чистая энергия прироста	201,18±7,52	224,50±7,02*	234,05±13,06*

	211,10±8,55	232,33±8,84	235,07±11,87
--	-------------	-------------	--------------

*P>0,95; ** P>0,99.

Неодинаковая концентрация сырого жира в сухом веществе рационов и изменения в переваримости и использовании энергии питательных веществ обусловили разницу в продуктивности подопытных бычков (табл. 4).

В первой половине опыта, которая пришлась на зимне-стойловый период, среднесуточные приросты живой массы бычков 1-й контрольной группы находились на уровне 873 г, тогда как оптимизация содержания сырого жира в рационах животных 2-й опытной группы способствовала повышению этого показателя на 7,9 % при достоверной разнице (P>0,99), а дополнительное введение сырого жира на 5 % по сравнению с рекомендуемыми нормами за счет рапсового масла – на 8,7 % (P>0,99).

Скармливание бычкам контрольной группы летних рационов обеспечило получение от них 880 г среднесуточного прироста живой массы, тогда как от аналогов 2-й опытной группы – на 9,2 %, а 3-й – на 10,0 % больше (P>0,99). Благодаря этому живая масса животных 2-й опытной группы преобладала над контролем на 4,4 % (P>0,95), а 3-й – на 5,0 % (P>0,99).

Таблица 4. Динамика приростов живой массы подопытных животных (M ± m, n = 12)

Показатели	Группы животных (бычки / телки)		
	1	2	3
Живая масса в начале опыта, кг	191,8±2,47	192,3±2,07	192,0±2,58
	174,4±1,45	174,3±1,55	174,4±1,23
Живая масса в начале основного периода, кг	210,9±2,62	211,3±2,12	211,1±2,53
	190,4±1,38	190,3±1,64	190,5±1,45
Абсолютный прирост, кг	19,1±0,45	19,0±0,36	19,1±0,45
	16,0±0,45	16,1±0,49	16,1±0,51
Среднесуточный прирост, г	867,0±20,63	864,0±16,53	867,0±20,63
	727,0±20,24	731,0±22,22	731,0±22,98
Живая масса в конце зимнего периода опыта, кг	235,4±2,64	237,8±1,88	237,9±2,84
	302,8±1,73	312,1±1,70*	313,1±1,88*
Абсолютный прирост, кг	131,8±0,85	142,2±0,97**	143,3±1,12**
	112,3±1,25	121,8±1,21*	122,6±1,17**
Среднесуточный прирост, г	873,0±5,66	942,0±6,42**	949,0±7,44**
	744,0±8,27	806,0±7,99*	812,0±7,73**
Живая масса на конец летнего периода опыта, кг	447,4±2,86	467,8±2,42*	469,7±3,23**
	392,3±2,38	410,8±1,60**	412,7±2,43**
Абсолютный прирост, кг	104,8±0,81	114,3±1,01**	115,3±0,80**
	89,6±0,99	98,8±0,60**	99,6±1,06**
Среднесуточный прирост, г	880,0±6,84	961,0±8,46**	968,0±6,76**
	753,0±8,33	830,0±5,08**	837,0±8,94**
Абсолютный прирост за опыт, кг	236,6±1,23	256,5±1,41**	258,6±1,35**
	201,9±1,76	220,6±1,02**	222,2±1,96**
Среднесуточный прирост за опыт, г	876,0±4,55	950,0±5,23**	958,±4,98**

	748,0±6,50	817,0±3,76**	823,0±7,25**
--	------------	--------------	--------------

*P>0,95; ** P>0,99.

За основной период опыта среднесуточные приросты живой массы телок контрольной группы составили 748 г, тогда как у телок 2-й опытной группы они находились на уровне 817 г, что больше контроля на 9,2 % (P>0,99), а 3-й опытной – 823 г, или на 10,0 % больше показателя, полученного в контрольной группе, и на 0,7 % – по сравнению с животными 2-й опытной группы.

При этом во всех подопытных группах бычков получены на 16,3–17,1 % выше среднесуточные приросты живой массы за основной период опыта, что свидетельствует о четко выраженном половом диморфизме у животных симментальской мясной породы. За весь период продуктивность молодняка при оптимизации жирового питания выросла относительно контроля на 8,4–10,2 %, а при повышении уровня сырого жира в их рационе на 5 % от нормы – на 9,3–10,0 % (P>0,99).

Заключение. В результате исследований установлено, что оптимизация уровня сырого жира в рационах бычков и телочек как в зимний, так и в летний периоды опыта обеспечивает повышение переваримости органических веществ бычками – на 1,7–2,2 % и телочками на 1,2–1,3 % относительно контроля, благодаря чему существенно возрастают среднесуточные приросты живой массы. Повышение уровня сырого жира в рационах на 5 % сверх нормы способствует обеспечению переваримости питательных веществ кормов практически на том же уровне, что и при его скармливании согласно установленным нормам. Перспективным является исследование влияния различных уровней сырого жира в рационах на убойные и мясные качества животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. – М.: Колос, 1980. – 381 с.
2. Денисов, Н. И. Выращивание и откорм бычков с использованием животного кормового жира / Н. И. Денисов, М. П. Кирилов, Н. В. Черкаев // Липидный обмен у с.-х. животных. – Боровск, 1974. – С. 77–89.
3. Джаваров, А. К. Обмен фосфолипидов в организме телок в связи с физической структурой рациона: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. К. Джаваров. – Боровск, 1986. – 21 с.
4. Кадыков, Б. И. Жир – как фактор питания / Б. И. Кадыков // Тр. 1-й сессии по вопросу проблемы жира в питании. – Л., 1957. – С. 3–10.
5. Норми і раціони годівлі молодяку великої рогатої худоби м'ясних порід та типів / А. Т. Півгун [та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – 46 с.
6. Повозніков, М. Г. Обґрунтування системи нормованої годівлі молодяку великої рогатої худоби м'ясних порід: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / М. Г. Повозніков. – Кам'янець-Подільський, 2007. – 578 с.
7. Рой, Д. Х. Выращивание телят / Д. Х. Рой. – М.: Колос, 1982. – 470 с.
8. Чиков, А. Е. Оптимизация рационов свиней с учетом липидного питания / А. Е. Чиков // Науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию проф. П. И. Викторовца. – Краснодар, 2003. – С. 132–133.
9. Anon, A. Fat addition in dairy fuding / A. Anon // Zootechk intern. – 1981. – № 9. – P. 28–37.

10. Brindley, D.N. Digestion, absorption and transport of fats: Genewepincinbas Fats in animal nutritio / D.N. Brindley // Proc. of the 37th Notting ham Easter School. – 1984. – P. 83–103.

11. Paguay, R. Effect of continions long-term intravenous infusion of lag-chain fatty acids on feeding behaviour and blood components of adult shee / R. Paguay // Appetite. – 1984. – Vol. 5. – № 2. – P. 137–146.

УДК 636.2.034: 636.083.3

ЭТОЛОГИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

В.А. КОКОРЕВ, А.Б. МЕЖЕВОВ, Е.В. БОЛОТИН
ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет»
г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация, 358000

(Поступила в редакцию 06.03.2012)

Введение. Обзор литературных данных по результатам этологических исследований показывает, что животные неодинаково реагируют на условия кормления и содержания [1, 2, 7, 8].

Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо, чтобы внутренняя среда, в которой функционируют отдельные органы и клетки, была постоянной. Однако при этом на организм оказывают воздействие факторы, нарушающие ее равновесие. В процессе обмена одни вещества поступают и накапливаются в организме животного в достаточном количестве, других же не хватает. Пока эти колебания не выходят за пределы, они не являются ни вредными, ни опасными. В организме есть целый ряд различных физиологических систем, служащих для восстановления и поддержания постоянного равновесия. Многие из этих саморегулирующихся, или гомеостатических, механизмов действуют по принципу обратной связи. Отклонение от нормального состояния вызывает компенсационные изменения, продолжающиеся до тех пор, пока состояние равновесия не восстановится [3–6, 9, 10].

Одним из важнейших механизмов, с помощью которого организм приспосабливается к окружающей среде, является поведение.

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время нет данных по изучению эффективности использования хрома в рационах коров, недостаточно изучены вопросы его действия на продуктивность, поведение и обмен веществ в организме животных.

Цель работы – изучить влияние хрома на поведение дойных коров первых трех лактаций черно-пестрой породы.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленных задач нами в условиях ЗАО «Агро-Атяшево» Атяшевского района Республики Мордовия были проведены исследования на коровах черно-пестрой породы по изучению влияния различных уровней хрома на молочную продуктивность, химический состав молока, поведение, гематологические показатели, переваримость и использование питательных веществ.

Для проведения научно-хозяйственного опыта методом аналогов были отобраны и сформированы 3 группы коров первой, второй и третьей лактации по 8 голов в каждой. Согласно детализированным нормам РАСХН (2003), все животные в зависимости от живой массы, физиологического состояния, продуктивности и возраста получали основную рацию с учетом химического состава местных кормов, который отличался только концентрацией в нем хрома.

Дозировки хрома в рационах животных во время научно-хозяйственных опытов устанавливали с учетом содержания элемента в кормах, рассчитывали на живую массу согласно рекомендуемым нами нормам для молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы, которые составили в среднем 5,2 мг на 100 кг живой массы [3–6, 9].

Рационы для животных всех опытных групп по энергетической питательности и содержанию основных питательных веществ были одинаковыми отвечали зоотехническим нормам, и отличались только уровнем хрома (табл. 1).

Для определения обеспеченности подопытных животных в питательных и минеральных веществах в зимний стойловый и летний периоды содержания и при составлении рационов кормления использовали результаты лабораторных анализов кормов применяемых в кормлении скота.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Фазы лактации	Уровень хрома в рационах, мг/гол. в сутки ($\pm$ %)		
	оптимальный (1-я группа)	пониженный (фактический) (2-я группа)	повышенный (3-я группа)
Первая лактация			
1	24,9	17,2 (–30,9 %)	32,6 (+30,9 %)
2	25,7	15,0 (–41,6 %)	36,4 (+41,6 %)
3	26,3	16,7 (–36,5 %)	35,9 (+36,5 %)
Вторая лактация			
1	27,5	18,2 (–33,8 %)	36,8 (+33,8 %)
2	27,6	15,0 (–40,2 %)	40,5 (+40,2 %)
3	27,8	16,7 (–38,9 %)	38,6 (+38,9 %)
Третья лактация			
1	28,0	18,2 (–35 %)	37,8 (+35 %)
2	28,0	15,7 (–43,9 %)	40,2 (+43,9 %)
3	28,0	16,7 (–40,3 %)	39,2 (+40,3 %)

За каждый квартал в период зимне-стойлового содержания определяли питательность основных кормов, вводимых в рационы кормления подопытных животных. При этом рационы кормления коров корректировали ежемесячно в зависимости от питательной ценности кормов, продуктивности коров и их физиологического состояния.

В стойловый период рационы подопытных животных состояли из сенажа, сена люцернового, силоса кукурузного, концентратов, шрота подсолнечника, патоки, поваренной соли, витаминных препаратов, солей микроэлементов (йод, кобальт, цинк). В летний период рацион коров состоял из зеленой массы люцерны, концентратов, поваренной соли и микроэлементов (цинк, марганец, йод). В качестве витаминных

добавок использовали «Тривит-АД₃Е» за счет внутримышечного введения один раз в месяц.

Дефицит микроэлементов в рационах, с учетом их содержания в используемых кормах, восполняли дачей соответствующего количества минеральных солей. Минеральные вещества во все периоды давали в смеси с концентрированными кормами.

Кормление животных было трехразовое и проводилось по расписанию дня, принятому в хозяйстве. В течение опытов велся контроль за поедаемостью кормов и состоянием здоровья.

При изучении влияния различных уровней хрома в рационах коров в условиях ЗАО «Агро-Атяшево» Атяшевского района на их продуктивные качества нами были проведены этологические исследования в разном возрасте. Поведенческие реакции коров изучались в возрасте с первой по третью лактации. Во время наблюдений животных содержали в одном животноводческом помещении. В каждой группе было по 3 головы. Рационы животных были одинаковыми, сбалансированными по всем показателям, отвечали зоотехническим требованиям и отличались лишь содержанием хрома.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных наблюдений было установлено, что с возрастом затраченное время на прием корма увеличилось у коров первой группы за весь период исследования в 1,10 раза и в третьей лактации составило 539,33 мин, или 37,5 % времени суток. В первой лактации на прием корма было затрачено только 33,9 % времени. Это объясняется тем, что с возрастом увеличивается молочная продуктивность, а следовательно, требуется большее количество питательных веществ корма на образование молока. Наибольшее увеличение затрат времени на прием корма произошло в третьей лактации (рис. 1), потому что в этом возрасте коровы потребляли большое количество объемистых кормов. В это время они имели самые высокие показатели по молочной продуктивности.

После потребления корма у коров наступал период покоя, который продолжался в среднем 15–20 мин, затем начинался период жвачки.

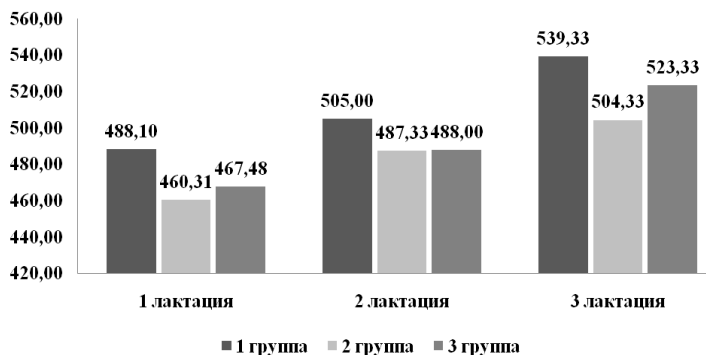


Рис. 1. Затраты времени на прием корма, мин

С возрастом время, затраченное на жвачку, увеличилось: в первой лактации на жвачку коровы первой группы, получавшие оптимальный уровень хрома, затрачивали 495,9 мин, во второй лактации – 504,3 мин, и в третьей – 535,3 мин (рис. 2).

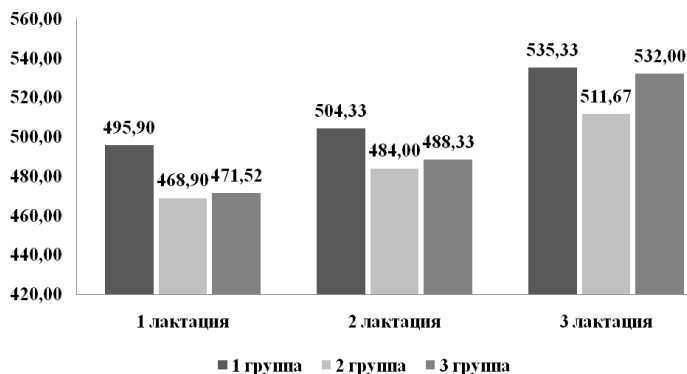


Рис. 2. Затраты времени на пережевывание корма, мин

Наиболее важным фактором, который влияет на продолжительность жвачки, является наличие в корме клетчатки. Объемистые корма имеют высокое содержание клетчатки, и поэтому с увеличением их дачи возрастает время на их пережевывание.

Жвачка совершалась в основном в положении лежа, хотя с возрастом время, затраченное на жвачку стоя, у коров возрастало. В первой лактации у них на этот процесс в положении стоя было затрачено 10,4 % от времени, затраченного на жвачку, во второй лактации – 13,1 %, и в третьей лактации – 15 %. В сутки совершалось от 15 до 20 актов жвачки. Наиболее продолжительной была жвачка после приема сена.

Кроме того, следует отметить, что с возрастом бездеятельное состояние коров в целом уменьшается. В первой лактации оно составляет 16,7 % времени суток, во второй лактации – 14,1 %, в третьей – 9,6 %. С возрастом оно снизилось у коров в 1,7 раза, а время на прием корма, его пережевывание увеличилось (рис. 3).

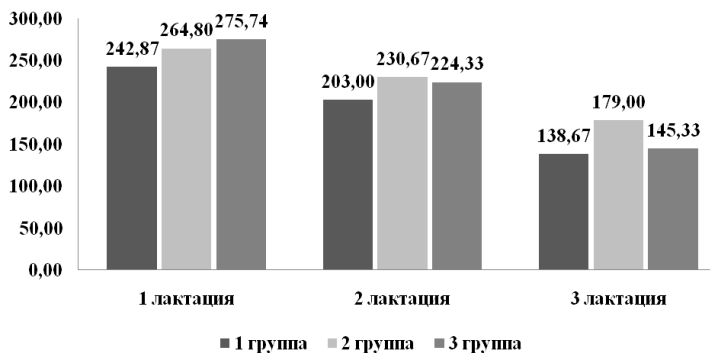


Рис. 3. Затраты времени на бездеятельное состояние, мин

Время, затрачиваемое на отдых лежа, с возрастом сокращается. Если в первой лактации коровы затрачивали на лежание 24 % от всего времени, то в третьей лактации – только 22,2 %. Можно также отметить, что наибольшая потребность в отдыхе лежа наблюдалась преимущественно у коров первой лактации.

Сон – это не только следствие обмена веществ, связанное с утомлением, но и нормальная фаза в комплексе поведения животного. С возрастом время, затраченное на сон, у коров увеличилось в 1,3 раза, в 6,3 первой лактации до 8,4 % в третьей (рис. 4).

Большая продолжительность приема корма животными сопровождалась большим количеством подходов их к воде. Коровы первой группы потребляли воду в среднем 15 раз в сутки, и общая продолжительность составила 17,26–22,00 мин, что на 18,1–8,6 % ($P < 0,05$) и 13,6–9,1 % больше по сравнению с аналогами из второй и третьей

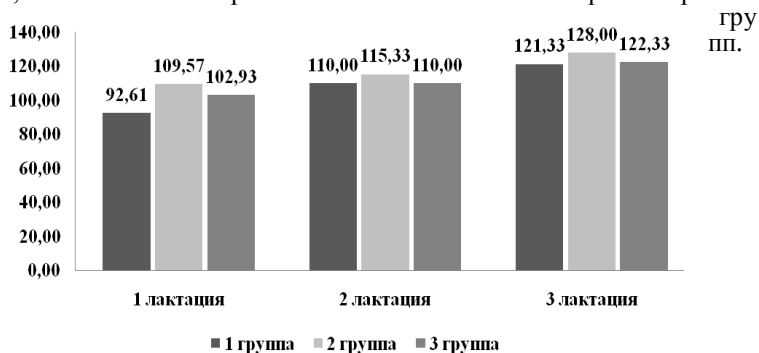


Рис. 4. Затраты времени на глубокий сон, мин

Частота мочеиспускания зависит от температуры воздуха, количества выпитой воды, дефекаций – от количества и качества потребленного корма. Эти акты не приурочены к определенному времени суток. Дефекация чаще происходит по окончании отдыха, когда животные поднимаются и занимают определенное положение в стойле. В первой группе количество актов мочеиспускания в сутки в среднем составило 10 раз, а у коров второй и третьей групп значительно меньше – 7–8 раз. Акт дефекации происходил у животных первой группы до 12 раз в сутки, а у второй и третьей – 13–15 раз соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Пищевое поведение коров

Показатели	Группы		
	1	2	3

1	2	3	4
Первая лактация			
Кратность потребления корма, раз	21,30±1,23	18,63±1,22	18,96±3,17
Продолжительность потребления корма, всего	488,10±2,43	460,31±3,72	467,48±3,39
Продолжительность жвачки, всего, мин	495,90±4,98	468,90±2,11	471,52±3,64
В т.ч.: в положении лежа	346,00±0,72	323,85±0,49	339,29±0,27
в положении стоя	149,90±1,05	145,05±1,15	132,23±0,93
Кратность периодов жвачки, всего, раз	25,20±3,45	22,75±2,83	23,68±1,07
В т.ч.: в положении лежа	12,30±0,55	10,45±0,98	11,23±1,15
в положении стоя	12,90±0,82	12,30±0,68	12,45±0,82
Число жевательных движений в 1 мин, раз	63,27±1,11	60,51±0,48	61,29±1,51
Продолжительность отдыха, всего, мин	242,87±2,93	264,80±3,58	275,74±2,85
В т.ч.: в положении лежа	151,25±3,45	159,69±4,16	175,74±4,09
в положении стоя	91,62±1,39	105,11±2,71	100,45±2,29
Кратность отдыха, всего, раз	15,27±0,82	11,74±0,11	13,48±0,59
В т.ч.: в положении лежа	10,01±0,99	8,21±1,25	9,22±0,78
в положении стоя	5,26±0,44	3,53±0,56	4,26±0,39
Кратность периодов сна, раз	5,26±0,41	6,42±0,52	5,46±0,88
Продолжительность сна, мин	92,61±2,68	109,57±3,47	102,93±1,92
Кратность подходов к воде, раз	18,10±2,04	15,60±2,12	16,90±3,00

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Кратность актов дефекации, раз	16,90±0,66	14,80±0,66	15,30±0,21
Продолжительность актов дефекации, мин	19,02±0,12	20,95±0,59	19,47±0,77
Кратность актов мочеиспускания, раз	10,20±0,94	8,90±1,02	9,60±0,58
Продолжительность актов мочеиспускания, мин	15,52±0,04	14,01±0,10	14,27±0,01
Продолжительность приема воды, мин	17,26±0,01	14,13±0,09	15,78±1,20
Продолжительность движения, мин	61,88±0,76	80,34±0,65	65,20±0,48
Прочее, мин	6,84±0,30	6,99±0,22	7,61±0,13
Вторая лактация			
Кратность потребления корма, раз	22,45±1,74	20,37±1,69	21,20±2,64
Продолжительность потребления корма, всего	506,33±2,03	487,33±2,19	488,00±1,22
Продолжительность жвачки, всего, мин	504,33±2,19	484,00±2,08	488,33±1,84
В т.ч.: в положении лежа	316,33±1,45	310,67±0,33	315,33±1,65
в положении стоя	188,00±1,15	173,33±2,33	173,00±1,63
Кратность периодов жвачки, всего, раз	26,82±2,54	24,04±1,34	24,98±0,89
В т.ч.: в положении лежа	14,03±2,88	12,04±3,04	12,53±2,11
в положении стоя	12,79±1,91	12,00±1,51	12,45±3,72
Число жевательных движений в 1 мин, раз	62,71±3,51	60,29±3,04	61,03±2,11
Продолжительность отдыха, всего, мин	203,00±3,00	230,67±2,91	224,33±3,47
В т.ч.: в положении лежа	121,67±1,33	136,33±0,88	131,00±0,41
в положении стоя	81,33±2,60	94,33±2,03	93,33±3,79
Кратность отдыха, всего, раз	18,46±1,53	15,63±1,48	16,23±0,79
В т.ч.: в положении лежа	11,92±3,70	9,84±3,24	10,21±3,04
в положении стоя	6,54±1,71	5,79±2,71	6,02±1,53
Кратность периодов сна, раз	5,98±0,98	6,51±1,81	5,71±2,91
Продолжительность сна, мин	110,00±0,58	115,33±1,20	110,00±0,41
Кратность подходов к воде, раз	19,00±2,54	17,84±2,79	18,02±1,54
Кратность актов дефекации, раз	17,04±1,33	15,78±3,79	16,24±1,84
Продолжительность актов дефекации, мин	22,00±0,58	21,30±1,20	22,70±0,88
Кратность актов мочеиспускания, раз	11,24±1,04	10,31±2,71	10,97±0,44
Продолжительность актов мочеиспускания, мин	18,00±0,58	17,30±0,88	18,00±0,58
Продолжительность приема воды, мин	22,00±1,15	18,00±0,58	20,00±0,41
Продолжительность движения, мин	51,67±1,76	61,33±1,86	65,67±1,70
Прочее, мин	6,33±0,33	7,00±0,58	6,67±0,24
Третья лактация			
Кратность потребления корма, раз	21,29±1,04	20,45±2,07	20,74±1,48
Продолжительность потребления корма, всего	539,33±0,88	504,30±2,40	523,30±1,20
Продолжительность жвачки, всего, мин	535,30±1,20	511,70±0,67	532,00±2,08
В т.ч.: в положении лежа	320,00±1,53	321,70±0,88	329,30±1,45
в положении стоя	215,30±2,33	190,00±1,53	202,70±3,18
Кратность периодов жвачки, всего, раз	26,98±2,94	24,51±3,65	24,96±1,83
В т.ч.: в положении лежа	14,79±3,01	12,98±2,94	13,02±0,94
в положении стоя	12,19±1,45	11,53±1,90	11,94±2,09
Число жевательных движений в 1 мин, раз	63,94±1,98	61,73±2,51	62,59±3,09
Продолжительность отдыха, всего, мин	138,67±1,76	179,00±2,89	145,33±2,85
В т.ч.: в положении лежа	102,00±1,15	121,00±1,73	113,00±1,00
в положении стоя	36,70±2,91	58,00±4,62	32,30±1,86
Кратность отдыха, всего, раз	25,94±2,84	25,54±1,38	24,76±2,74
В т.ч.: в положении лежа	15,00±1,42	14,54±0,79	14,02±1,91
в положении стоя	10,94±2,74	11,00±2,59	10,74±2,34

1	2	3	4
Кратность периодов сна, раз	5,80±1,54	5,59±2,39	5,21±1,52
Продолжительность сна, мин	121,30±0,88	128,00±1,00	122,30±1,45
Кратность подходов к воде, раз	19,01±0,77	17,72±1,79	18,00±1,31
Кратность актов дефекации, раз	18,44±2,20	17,54±2,52	17,40±0,99
Продолжительность актов дефекации, мин	22,00±0,58	21,30±1,20	22,70±0,88
Кратность актов мочеиспускания, раз	11,40±0,74	10,30±1,01	10,90±0,56
Продолжительность актов мочеиспускания, мин	18,00±0,58	17,30±0,88	18,00±0,58
Продолжительность приема воды, мин	22,00±0,58	19,00±0,58	20,00±0,58
Продолжительность движения, мин	37,30±1,86	52,30±1,45	50,30±1,20
Прочее, мин	6,00±0,58	7,00±0,58	6,00±0,58

Заключение. Таким образом, можно сделать заключение, что по продолжительности потребления и пережевывания корма, приема воды, актов мочеиспускания животные первой группы, получавшие оптимальный уровень хрома с первой по третью лактацию, имели существенные различия

ЛИТЕРАТУРА

1. Венедиктова, Т.Н. Что мы знаем о поведении животных / Т.Н. Венедиктова, Н.Г. Колобова, В.Г. Пушкарский. – М., 1978. – 175 с.
2. Ковальчикова, М. Этология крупного рогатого скота / М. Ковальчикова, К. Ковальчик. – М., 1984. – 142 с.
3. Кокорев, В.А. Обмен хрома в организме молодняка крупного рогатого скота / В.А. Кокорев, Т.Е. Сыропятова // Новое в кормлении и разведении сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2003. – С. 54–56.
4. Кокорев, В.А. Оптимизация содержания хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота в молочный период / В.А. Кокорев, Т.Е. Сыропятова // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 2. – С. 47–58.
5. Кокорев, В.А. Определение потребности сельскохозяйственных животных в минеральных веществах / В.А. Кокорев, С.А. Лапшин, Е.В. Громова // Современные научные тенденции в животноводстве: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Киров, 2009. – С. 144–146.
6. Кокорев, В.А. Использование азотистых и минеральных веществ коровами при разных уровнях хрома в рационе / В.А. Кокорев, Д.Р. Мусулькин // Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока России: материалы всерос. науч.-практ. конф. – Саранск, 2010. – С. 140–146.
7. Кокорев, В.А. Эффективность использования хрома (хлорида хрома) в кормлении нетелей черно-пестрой породы: сб. науч. тр. / В.А. Кокорев, Д.Р. Мусулькин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА. – Вып. 13. – 2010. – С. 81–86.
8. Новицкий, В. Поведение сельскохозяйственных животных / В. Новицкий. – М., 1981. – 90 с.
9. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.
10. Проблемы минерального питания животных / В.А. Кокорев [и др.] // Роль науки и инноваций в развитии хозяйственного комплекса РМ: материалы межрегиональной науч.-практ. конф. – Саранск, 2001. – С. 138–140.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «ГУМОВЕТ» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

И.С. СЕРЯКОВ, Н.Н. ЛИСИЦКАЯ, Н.М. БЫЛИЦКИЙ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 06.03.2012)

Введение. В Республике Беларусь птицеводство является крупнейшим производителем белка животного происхождения. В связи с тем, что птицеводческая продукция является наиболее экологически чистой по сравнению с другими отраслями животноводства, дальнейшее наращивание объемов ее производства, особенно мяса молодняка птицы, является важной государственной задачей [6, 7].

Мясо птицы сочное, нежное, отличается специфическим вкусом и высокими пищевыми качествами. Сбалансированность аминокислот в птичьем мясе близка к оптимальной формуле. Ценным достоинством мышечного белка птиц является то, что организмом человека он усваивается значительно лучше, чем белок млекопитающих животных. Мышечная ткань птиц по сравнению с другими позвоночными отличается относительно тонкими волокнами, плотной консистенцией и низким содержанием соединительной ткани [2–4].

Развитие птицеводства осуществляется на основе использования птицы высокопродуктивных пород и кроссов, а также прогрессивных безотходных энерго- и ресурсосберегающих технологий. Интенсивные методы выращивания и содержания птицы предъявляют повышенные требования к организации кормления [1, 8].

Полноценное кормление – одно из основных условий высокой продуктивности птицы и рентабельного производства продукции птицеводства. Особенно важное значение имеет правильно организованное кормление при интенсивном выращивании цыплят-бройлеров. Следует отметить, что повышение полноценности кормов для молодняка имеет очень важное значение, так как обмен веществ в их организме протекает очень интенсивно. Среди других видов молодняка птицы бройлеры отличаются наиболее высокой эффективностью конверсии питательных веществ кормосмеси в питательные вещества продукции – приростом живой массы тела [5, 9].

Известно, что одним из доступных и эффективных путей повышения полноценности рационов птицы является использование биологически активных веществ, источником которых может служить кормовой препарат отечественного производства «Гумовет», являющийся хорошим источником гуминовых веществ.

Сырьем для получения гуминовых веществ в основном является сфагновый торф, который издавна обратил на себя внимание как бак-

терицидный материал, оказывающий угнетающее действие на болезнетворные микроорганизмы.

Сфагновый торф является богатым потенциальным источником биологически активных веществ, относящихся к различным классам химических соединений. Являясь продуктом частичного распада отмерших болотных растений, он сохраняет в своем составе многие органические компоненты – от индивидуальных соединений до высокомолекулярных полимеров, присущих живой природе. В процессе формирования торф обогащается новыми биологически активными соединениями – продуктами биохимических и микробиологических превращений. Наиболее представительную группу биологически активных веществ торфа составляют гуминовые вещества и, в первую очередь, гуминовые кислоты, на долю которых приходится до 30 % его органической массы.

Одним из важнейших классов биополимеров сфагнового торфа являются полисахариды, значительная часть которых представлена пектинами, способными связывать тяжелые металлы, органические токсины и радионуклиды. Среди соединений, выделенных различными способами из сфагновых мхов и торфов, были обнаружены аминокислоты, биогенные амины, тритерпеновые соединения, низкомолекулярные органические кислоты, в том числе яблочная, янтарная и др. В составе торфа содержится широкая гамма макро- и микроэлементов, среди которых железо, йод, марганец, медь, кобальт и др.

Препарат представляет собой жидкость темнокоричневого цвета с содержанием сухих веществ не менее 4 %. Его биологическая активность обусловлена комплексом биологически активных соединений, который включает аммонийные соли гуминовых и фульвовых кислот (около 40 %), низкомолекулярные карбоновые кислоты (около 20 %), пектины (около 7 %), фенольные соединения (около 6 %), ряд макро- и микроэлементов.

Белорусскими учеными установлено активирующее влияние гуминовой и полисахаридной фракций препарата на систему биогенных аминов, обеспечивающих поддержание гомеостатических резервов организма. По-видимому, действуя через биогенные амины, они запускают неспецифические механизмы защиты организма, подготавливая благоприятную почву для развертывания специфических иммунных реакций. Увеличение уровня катехоламинов и гистамина под влиянием исследуемых фракций может вызывать активацию метаболизма клеток иммунной системы со стимуляцией их иммунокомпетентности.

Дальнейшие исследования показали, что под влиянием низкомолекулярной фракции препарата происходило достоверное увеличение количества РНК в ткани печени на 20 %, а в тканях селезенки – на 60 %. Под действием низкомолекулярной фракции препарата увеличивался также синтез белка в мышцах, снижалось его содержание в тканях печени. Показано, что в плазме крови уменьшалось количество альбуминов, а уровень глобулинов возрастал. Таким образом, альбу-

миноглобулиновый коэффициент сыворотки крови снижался на 40 %, что может свидетельствовать о благоприятном влиянии гуминовых веществ на состояние иммунологической резистентности организма птицы.

Таким образом, применение гуминовых веществ оказывает на организм птицы многогранное действие:

- стимулирует и улучшает состояние иммунной системы, повышая сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям. Это приводит к уменьшению падежа;

- необходимо для профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, респираторных заболеваний;

- повышает уровень усвояемости кормов;

- регулирует микрофлору желудочно-кишечного тракта;

- является детоксикантом (адсорбентом) любых кормов.

В связи с тем, что гуминовые вещества обладают иммуностимулирующим, гепатопротекторным, противовирусным, интерферонотропным и ростостимулирующим действием, их применяют для профилактики и лечения респираторных и желудочно-кишечных заболеваний у телят, поросят, пушных зверей и птицы.

Препараты гуминовых веществ природного происхождения не загрязняют окружающую среду, способствуют получению экологически чистой продукции. Противопоказаний для применения не имеют. В рекомендованных дозировках не вызывают побочных эффектов.

Убой птицы на мясо после применения данных препаратов можно проводить без ограничений.

Цель работы – изучить эффективность использования препарата «Гумовет» в рационах цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Опыт был проведен на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». Продолжительность выращивания молодняка составляла 42 дня. Поставленная цель достигалась путем решения следующих задач:

- 1) изучить сохранность, динамику роста и развития цыплят-бройлеров;

- 2) установить затраты кормосмеси в расчете на 1 голову по периодам выращивания и в расчете на единицу прироста живой массы цыплят-бройлеров;

- 3) определить мясные качества петушков-бройлеров;

- 4) рассчитать индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров.

Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	100	Основной рацион (ОР): полнорационный комбикорм
Опытная	100	ОР + препарат «Гумовет» в дозе 0,5 % массы кормосмеси

Предметом исследования является препарат «Гумовет».

Выход потрошенных тушек определяли отношением массы тушки без пера, крови, ног, головы и внутренних органов к предубойной живой массе, выраженным в процентах. Разделке были подвергнуты по 3 головы цыплят-бройлеров (самцов) со средними показателями живой массы, которые были взяты из контрольной и опытной групп.

После разделки тушек определяли следующие анатомические индексы (по Б.К. Киндце):

$$\text{Индекс мясности} = \frac{\text{масса мышц}}{\text{масса тушки}} \times 100;$$

$$\text{Индекс костистости} = \frac{\text{масса костей}}{\text{масса тушки}} \times 100;$$

$$\text{Индекс мясности ног} = \frac{\text{масса ножных мышц}}{\text{масса тушки}} \times 100;$$

$$\text{Индекс мясности груди} = \frac{\text{масса грудных мышц}}{\text{масса тушки}} \times 100.$$

Одним из интегрирующих показателей мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы является индекс эффективности выращивания молодняка (ИЭ), рассчитываемый по следующей формуле:

$$\text{ИЭ} = \frac{C \times \Pi}{ЗК} \times 100,$$

где С – сохранность цыплят-бройлеров, %;

Π – среднесуточный прирост живой массы, г;

ЗК – затраты корма на 1 кг прироста, г.

Результаты исследований и их обсуждение. Из проведенных экспериментальных исследований следует, что обогащение рационов цыплят-бройлеров препаратом «Гумовет» стимулировало иммунную систему, способствовало значительному повышению естественной резистентности, что непосредственно отразилось на снижении их заболеваемости. Об этом убедительно свидетельствуют данные по сохранности цыплят-бройлеров, которые отражены в табл. 2.

Из представленных данных видно, что сохранность цыплят-бройлеров в опытной группе достигла 97 %, т. е. была достаточно высокой и превышала контрольный уровень на 4 %.

Таблица 2. Сохранность цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Начальное поголовье, всего, гол.	100	100
В т. ч.: самцы	50	50
самки	50	50
Пало, всего, гол.	7	3
В т. ч.: самцы	4	1
самки	3	2
Сохранность, всего, %	93	97
В т. ч.: самцы	92	98
самки	94	96

Необходимо подчеркнуть, что в контрольной группе показатель сохранности (93 %) был чрезвычайно низким и не соответствовал рекомендованному технологическому параметру, который должен колебаться в пределах 96 %. Таким образом, использование препарата «Гумовет» позволило выйти на запланированный уровень сохранности.

Обогащение рационов цыплят-бройлеров препаратом «Гумовет» оказало положительное влияние на их рост и развитие. Эти показатели являются одними из основных в бройлерном производстве, так как в значительной степени определяют эффективность всего производственного цикла. Рост и развитие молодняка подчиняются определенным биологическим закономерностям, существенно различающимися у птицы яичного и мясного направлений продуктивности. Для того чтобы вырастить цыплят-бройлеров высокого качества и жизнеспособности, необходимо учитывать данные специфические особенности, напрямую связанные с экстерьерно-конституциональной характеристикой. Под ростом молодняка понимают увеличение массы и объема тела и его линейных показателей. Интенсивность роста цыплят в различные возрастные периоды неодинаковая. Необходимо помнить, что цыплята-бройлеры современных высокопродуктивных кроссов очень требовательны к условиям кормления и содержания. В табл. 3 отражена динамика живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп.

Таблица 3. Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Половозрастные группы	Контрольная группа	Опытная группа	В % к контролю
1	2	3	4
Суточные	41	41	100,00
7 дней в среднем	145	162	111,72
В т.ч.: самцы	152	172	113,16
самки	138	152	110,14
14 дней в среднем	401	438,5	109,35
В т.ч.: самцы	413	452	109,44
самки	389	425	109,25
21 день в среднем	760	842	110,79
В т.ч.: самцы	779	874	112,20

самки	741	810	109,31
-------	-----	-----	--------

1	2	3	4
28 дней в среднем	1230,5	1362,5	110,73
В т.ч.: самцы	1282	1437	112,09
самки	1179	1288	109,25
35 дней в среднем	1760,5	1948,5	110,68
В т.ч.: самцы	1862	2087	112,08
самки	1659	1810	109,10
42 дня в среднем	2298	2574,5	112,03
В т.ч.: самцы	2496	2796	112,02
самки	2100	2353	112,05

Из представленных экспериментальных данных следует, что за 42-дневный период выращивания цыплят-бройлеры опытной группы превосходили контрольных аналогов по живой массе в среднем на 12,03 %. В результате этого в конце периода откорма птица опытной группы в среднем достигла 2574,5 г, т. е. превосходила опытных сверстников на 276,5 г (петушки были тяжелее на 300 г, а курочки – на 253 г).

Важнейшим качественным показателем, характеризующим мясную продуктивность, является скорость роста. Чем выше скорость роста, тем меньше времени необходимо затратить на выращивание молодняка до достижения убойных кондиций. Известно, что показателями, характеризующими интенсивность роста птицы за тот или иной период времени, являются абсолютный и среднесуточный прирост живой массы. Данные показатели по периодам выращивания отражены в табл. 4.

Таблица 4. Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Контрольная группа		Опытная группа	
	абсолютный прирост	среднесуточный прирост	абсолютный прирост	среднесуточный прирост
1–7 дней в среднем	104	14,9	121	17,3
В т.ч.: самцы	111	15,9	131	18,7
самки	97	13,9	111	15,9
8–14 дней в среднем	256	36,6	276,5	39,5
В т.ч.: самцы	261	37,3	280	40,0
самки	251	35,9	273	39,0
15–21 день в среднем	359	51,3	403,5	57,6
В т.ч.: самцы	366	52,3	422	60,3
самки	352	50,3	385	55,0
22–28 дней в среднем	470,5	67,2	520,5	74,4
В т.ч.: самцы	503	71,9	563	80,4
самки	438	62,6	478	68,3
29–35 дней в среднем	530	75,7	586	83,7
В т.ч.: самцы	580	82,9	650	92,9
самки	480	68,6	522	74,6
36–42 дня в среднем	537,5	76,8	626	89,4
В т.ч.: самцы	634	90,6	709	101,3
самки	441	63,0	543	77,6
1–42 дня в среднем	2257	53,7	2535	60,3
В т.ч.: самцы	2455	58,5	2755	65,6
самки	2059	49,0	2312	55,0

Известно, что первые 10 дней жизни молодняка птицы являются наиболее ответственным периодом при их откорме. В это время у них рассасывается остаточный эмбриональный желток, заканчивается дифференциация органов и тканей, развивается функциональная деятельность и секреция желудочно-кишечного тракта, наблюдается интенсивный рост маховых перьев крыла. В результате экспериментальных исследований установлено, что уже в первую неделю выращивания среднесуточный прирост живой массы птицы контрольной группы превышал контрольный показатель в среднем на 2,4 г, или на 16,11 %. По петушкам превосходство составляло 2,8 г, или 17,61 %, а по курочкам – 2,0 г, или 14,39 %. С 2-недельного возраста отмечалось интенсивное нарастание прироста живой массы. В результате в 42-дневный период среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытной группы в среднем составил 60,3 г, т. е. превышал контрольный уровень на 6,6 г, или на 12,29 %. Данный показатель у самцов достиг 65,6 г, а у самок – 55 г, т. е. превышение контрольного уровня составило соответственно 7,1 и 6,0 г.

Полноценное кормление птицы является основой для полноценной реализации генетического потенциала высокой мясной продуктивности, эффективного использования питательных веществ рациона, высокой резистентности организма и отличного качества продукции.

Динамика потребления корма цыплятами-бройлерами представлена в табл. 5.

Таблица 5. Динамика потребления полнорационного комбикорма цыплятами-бройлерами

Периоды, дн.	Потреблено корма в расчете на 1 гол., г		
	в сутки	за период	с нарастающим итогом
1–7	24	168	168
8–14	58	406	574
15–21	89	623	1197
22–28	126	882	2079
29–35	150	1050	3129
36–42	173	1211	4340

Из приведенных экспериментальных данных следует, что за период выращивания молодняку опытной и контрольной групп было скармлено по 4,34 кг полнорационного комбикорма.

Динамика затрат корма в расчете на единицу прироста живой массы цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп отражена в табл. 6.

Из приведенных экспериментальных данных видно, что во все возрастные периоды молодняк опытной группы лучше переваривал и использовал питательные вещества. Самое эффективное использование кормов было отмечено в период от 8 до 14 дней. Затраты полнорационного комбикорма в расчете на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили 1,59 кг, в опытной – 1,47 кг, т. е. были ниже на 0,12 кг, или 7,55 %. Затем наблюдалось плавное повышение

затрат корма в контрольной группе до 2,33 кг, а в опытной – до 1,97 кг. Разница составила 0,36 кг, или 15,45 %.

Таблица 6. Динамика затрат корма на прирост живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Контрольная группа	Опытная группа	В % к контролю
1–7 дней в среднем	1,62	1,40	86,11
В т.ч.: самцы	1,51	1,28	84,77
самки	1,73	1,51	87,28
8–14 дней в среднем	1,59	1,47	92,45
В т.ч.: самцы	1,56	1,45	92,95
самки	1,62	1,49	91,98
15–21 день в среднем	1,74	1,55	89,37
В т.ч.: самцы	1,70	1,48	87,06
самки	1,77	1,62	91,53
22–28 дней в среднем	1,88	1,80	95,74
В т.ч.: самцы	1,75	1,57	89,71
самки	2,01	1,85	92,04
29–35 дней в среднем	2,00	1,81	90,50
В т.ч.: самцы	1,81	1,61	88,95
самки	2,19	2,01	91,78
36–42 дня в среднем	2,33	1,97	84,55
В т.ч.: самцы	1,91	1,71	89,53
самки	2,75	2,23	81,09
1–42 дня в среднем	1,94	1,73	89,18
В т.ч.: самцы	1,77	1,57	88,70
самки	2,11	1,88	89,10

Это является естественной биологической закономерностью: по мере роста молодняка птицы эффективность использования корма снижается, поэтому затраты корма в расчете на единицу прироста живой массы увеличиваются. В результате за 42-дневный период откорма затраты корма в расчете на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе достигли в среднем 1,94 кг, а в опытной – 1,73 кг, т. е. были меньше на 0,21 кг, или на 10,82 %. Данные показатели у петушков опытной группы составили 1,57 кг, а у курочек – 1,88 кг, т. е. были меньше контрольного уровня соответственно на 0,20 и 0,23 кг.

Мясные качества цыплят-бройлеров в возрасте 42 дней приведены в табл. 7.

Из полученных экспериментальных данных следует, что у молодняка опытной группы убойный выход был выше на 3,2 %. Это позволило дополнительно получить 295 г убойной массы, или на 17,30 % больше, чем в контрольной группе. В результате этого масса ценных отрубов тушки (грудной, крыло, бедро + голень) превышала контрольный уровень соответственно на 93, 11 и 40 г, или на 16,03; 11,58 и 14,98 %. В опытной группе общее количество мяса в потрошенной тушке составило 1660 г, т. е. было выше по сравнению с контрольным уровнем на 290 г, или на 21,17 %. Таким образом, общий выход мяса в

тушке опытной группы был больше на 2,7 % и равнялся 83,0 %, в том числе: выход ножных мышц равнялся 34,33 %, а грудных – 37,35 %, т. е. превышение над контрольным уровнем составило соответственно 1,26 и 0,85 %.

Таблица 7. Мясные качества цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Предубойная живая масса, г	2500	2800	112,00
Убойная масса, г	1705	2000	117,30
Убойный выход, %	68,2	71,4	3,2 п.п.
Масса отрубов, г			
Грудной	580	673	116,03
Крыло	95	106	111,58
Бедро + голень	267	307	114,98
Масса мышц, всего, г	1370	1660	121,17
В т.ч.: ножные	453	570	125,83
грудные	500	620	124,00
Масса костей, г	335	340	101,49
Выход мяса в тушке, %	80,3	83,0	2,7 п.п.
Выход мяса (в расчете от общего количества), %			
Ножных мышц	33,07	34,33	1,26 п.п.
Грудных мышц	36,50	37,35	0,85 п.п.
Соотношение кости: мясо	1:4,09	1:4,88	119,32
Индексы, %			
Мясности	54,80	59,29	4,49 п.п.
Костистости	13,40	12,14	– 1,26 п.п.
Мясности ног	18,12	20,36	2,24 п.п.
Мясности груди	20,00	22,14	2,14 п.п.

Масса костей у цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп была практически одинаковой (340 г против 335 г), в результате лучшего развития мясной продуктивности у цыплят опытной группы были выше индексы мясности, в том числе мясности ног и груди. Превышение контрольных показателей составляло соответственно 4,49; 2,24 и 2,14 %.

Интегрирующим показателем, отражающим эффективность откорма цыплят-бройлеров, является индекс эффективности выращивания. Эти данные представлены в табл. 8.

Таблица 8. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Индекс эффективности выращивания, в среднем	2,57	3,38	131,52
В т. ч.: самцы	3,04	4,07	133,88
самки	2,18	2,81	128,90

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что индекс выращивания молодняка опытной группы соста-

вил в среднем 3,38 %, т. е. превосходил контрольный уровень на 0,81 единицы, или на 31,52 % (по петушкам превышение составило 1,03 единицы, или 33,88 %, а по курочкам – 0,63 единицы, или 28,90 %).

Закключение. В целях повышения сохранности, роста и развития, а также убойных и мясных качеств цыплят-бройлеров рекомендуется обогащать их рационы препаратом «Гумовет» в дозе 0,5 % от массы кормосмеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленное птицеводство / А.П. Агеечкин [и др.] // под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев-Посад: Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т птицеводства, 2005. – 599 с.
2. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.
3. Кочиш, И.И. Биология сельскохозяйственной птицы / И.И. Кочиш, Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов. – М.: Колос, 2005. – 203 с.
4. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов // под ред. И.И. Кочиша. – М.: Колос, 2007. – 414 с.
5. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 882 с.
6. Ракецкий, П.П. Промышленное птицеводство Беларуси: монография / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец // под общ. ред. П.П. Ракецкого. – Минск: БГАТУ, 2009. – 440 с.
7. Ракецкий, П.П. Птицеводство / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец // под общ. ред. П.П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
8. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околенова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев-Посад: Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т птицеводства, 2008. – 375 с.
9. Корма и кормовые добавки: справоч. пособие / В.А. Шаршунов [и др.]. – Минск: Экоперспектива, 2002. – 400 с.

УДК 636.4:636.084.424

ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В СОСТАВ КОМБИКОРМОВ L-КАРНИТИНА

Р.П. СИДОРЕНКО

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

(Поступила в редакцию 15.02.2012)

Введение. Кровь является биологическим материалом, используемым для диагностики метаболических процессов в организме свиней. С кровью к органам и тканям доставляются питательные вещества и выводятся конечные продукты обмена веществ. По составу и биохимическим показателям крови можно судить об интенсивности обменных процессов, что, в свою очередь, может характеризовать продуктивные качества сельскохозяйственных животных.

Карнитин (витамин B₁₂) – эндогенное витаминоподобное соединение, необходимое для транспорта высокомолекулярных жирных кислот через митохондриальную мембрану, а также для их β-окисления и синтеза АТФ [1]. Помимо основной функции L-карнитин моделирует соотношение КоА и ацил-КоА между митохондрией и цитоплазмой клетки, нейтрализует эффекты плохо усвоенных ацильных групп с последующим удалением их из клетки через ацетил-карнитин [2]. Одновременно L-карнитин снижает содержание жирных кислот в крови, выводит из клетки ядовитые и вредные вещества, включая токсические элементы лекарственных препаратов [3]. Он участвует в процессах трансметилирования, стимулирует биосинтез белка, способствует выведению аммиака из кровотока [4], нормализует белковый и липидный обмен. Дополнительное введение L-карнитина в рацион свиней улучшает всасывание кальция и фосфора в тонком отделе кишечника и увеличивает отложение минералов в теле свиней [5].

Цель работы – изучить влияние кормовой добавки L-карнитина на продуктивность и биохимические показатели крови молодняка свиней на откорме.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт на растущих откармливаемых свиньях проводился на свиноводческом комплексе РСУП «Племзавод «Ленино» Горецкого района. Для исследований по принципу аналогов были отобраны четыре группы чистопородных свиней белорусской черно-пестрой породы с начальной живой массой 31,1–31,4 кг. Продолжительность учетного периода опыта составляла 118 дней. Исследования проводились по схеме опыта, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов в группе	Особенности кормления
1-я контрольная	14	ОР
2-я опытная	14	ОР + L-карнитин (в течение 30 дней до убоя)
3-я опытная	14	ОР + L-карнитин (в течение 2-го периода откорма)
4-я опытная	14	ОР + L-карнитин (в течение 1-го и 2-го периодов откорма)

Примечание. ОР – основной рацион.

Свиньи 1-й контрольной группы получали основной рацион, состоящий из комбикормов СК-26 (первые 65 дней опыта) и КДС-31 (последующие 53 дня опыта). Свиньям 2, 3 и 4-й опытных групп дополнительно к основному рациону вводили кормовую добавку L-карнитина в дозе 50 мг/кг. Опытные группы отличаются между собой только по продолжительности скамливания кормовой добавки. Так, свиньям 4-й опытной группы добавка L-карнитина вводилась на протяжении всего откорма (1-й и 2-й периоды), свиньям 3-й опытной группы – начиная

со 2-го периода откорма, а свиньям 2-й опытной группы – в течение месяца перед убоем.

Кормление подопытных животных проводилось сухим комбикормом из групповых кормушек. Кормовую добавку L-карнитина в комбикорма вводили методом ступенчатого смешивания один раз в сутки.

В состав комбикорма СК-26 включали следующие компоненты: ячмень (30 %), кукуруза (12,2 %), пшеница (22 %), тритикале (13,3 %), мясокостная мука (4,7 %), шрот подсолнечниковый (10,6 %), шрот рапсовый (4,1 %), соль (0,8 %), L-лизинмонохлорид (0,3 %), монокальций фосфат (0,4 %), премикс КС-4 (1 %), мел (0,6 %).

В состав комбикорма КДС-31 включали следующие компоненты: пшеница (40 %), тритикале (40 %), мясокостная мука (3 %), шрот подсолнечниковый (15 %), соль (0,4 %), премикс КС-4 (1 %), мел (0,6 %).

В комбикормах СК-26 и КДС-31 содержалось соответственно 12,2 и 12,86 МДж обменной энергии; 16,0 и 15,7 % сырого протеина; 3,07 и 2,18 % сырого жира; 0,88 и 0,77 % лизина; 0,58 и 0,59 % метионина + цистина; 0,78 и 0,76 % кальция; 0,66 и 0,61 % фосфора; 9,33 и 8,8 мг/кг карнитина.

При проведении научных исследований определяли интенсивность роста свиней, а также их убойные и мясные качества по методике ВАСХНИЛ. Выход постного мяса рассчитывали по отношению массы туши без поверхностного сала к живой массе перед убоем, выраженному в процентах.

В длиннейшей мышце спины определяли азот по (Кьельдалю на анализаторе «Behr S4») и белок (путем умножения количества азота на коэффициент 6,25).

В сыворотке крови подопытных животных оценивали:

- концентрацию общего белка по биуретовой реакции с набором НТК «LiquickCor – TOTAL PROTTEIN» фирмы СП «Кормей-ДиАна»;
- уровень мочевины энзиматическим методом с использованием НТК «LiquickCor – UREA 30» фирмы СП «Кормей-ДиАна»;
- количество холестерина ферментативным способом с набором НТК «Анализ-Х»;
- уровень глюкозы колориметрическим энзиматическим методом с набором НТК «LiquickCor – GLUCOSE 60» фирмы СП «Кормей-ДиАна».

Биометрическую обработку фактических данных, полученных при исследовании, проводили на персональном компьютере с использованием стандартного пакета прикладных программ Microsoft Excel. Учитывали следующие показатели: среднюю арифметическую величину ($\bar{X}$), ошибку средней арифметической (m_x) и критерий достоверности (P).

Результаты исследований и их обсуждение. Использование карнитина в рационах откармливаемых свиней не оказало существенного влияния на интенсивность роста откармливаемых свиней (табл. 2). Среднесуточные приросты молодняка контрольной и опытных групп

были примерно одинаковыми и составляли 568,9–583,7 г. Одновременно молодняк, получавший добавку L-карнитина, отличался лучшими убойными и мясными качествами. Выход туши у аналогов опытных групп составил 66,6–68,9 % и на 0,9–3,2 % превышал показатель контрольных животных.

Таблица 2. **Морфологический состав туши**

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Среднесуточный прирост, г	568,9±11,7	579,1±21,9	575,4±17,1	583,7±16,9
Выход туши, %	65,7±1,3	66,6±0,4	67,8±1,0	68,9±1,1
Площадь «мышечного глазка», см ²	37,5±2,1	43,8±3,1	45,3±2,7	45,5±1,7
Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	37,4±1,9	36,8±2,2	36,0±2,7	33,0±3,0
Выход, %:				
сала	38,8±2,2	34,2±1,7	33,2±2,2	32,0±3,0
мяса	51,3±2,2	55,7±2,1	56,7±2,1	57,7±3,1
костей	9,9±0,1	10,1±0,2	10,0±0,2	10,3±0,1
Выход «постного» мяса, %	40,6	44,1	45,3	46,9
± к контролю	–	3,5	4,7	6,3
Содержание белка в длиннейшей мышце спины, %	22,84±0,7	24,30±0,5	26,0±1,2	25,88±1,1*

*P<0,05.

L-карнитин, включенный в состав комбикормов для молодняка свиней на откорме, выполнял роль модификатора мясных туш.

При его участии в метаболизме происходит перераспределение поступивших с кормом питательных веществ, жиры при участии карнитина использовались как источник энергии, а углеводы и белки направлялись на синтез белковых компонентов мышечной ткани. В результате у свиней опытных групп отмечено увеличение выхода постного мяса и площади «мышечного глазка». Выход постного мяса у молодняка опытных групп составил 44,1–46,3 %, что на 3,5–6,3 % больше, чем в контрольной группе. Площадь «мышечного глазка» у животных опытных групп составила 43,8–45,5 см² по сравнению 37,5 см² в контроле. Одновременно у свиней опытных групп меньше толщина шпика (на 0,6–4,4 мм) и выход сала (на 4,6–6,8 %) и больше выход мяса (на 4,4–6,4 %). При этом наиболее желательные изменения данных показателей обнаружены в 4-й опытной группе, где добавку L-карнитина вводили на протяжении всего откорма.

Помимо увеличения отложения в туше мышечной ткани нами отмечено более высокое содержание в ней белка. В 4-й опытной группе содержание белка в длиннейшей мышце спины составило 25,88 % (P<0,05), что на 3,04 % больше, чем в контрольной группе. Массовая доля белка в длиннейшей мышце спины свиней 2-й и 3-й опытных групп была выше, чем в 1-й контрольной группе на 1,46 и 3,16 %.

Известно, что одним из важных показателей, который характеризует обмен веществ и крепость организма животных, является белковый состав их крови (табл. 3).

Обогащение комбикормов для растущих откармливаемых свиней кормовой добавкой L-карнитина способствовало повышению содержания в сыворотке крови общего белка. Причем с удлинением времени скормливания L-карнитина уровень общего белка повышался на большую величину.

Таблица 3. Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови свиней

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Общий белок, г/л	71,68±1,7	74,24±2,1	74,88±4,3	80,0±1,7*
В % к контролю	100	103,6	104,5	111,6
Глюкоза, ммоль/л	5,65±0,24	5,16±0,3	5,08±0,23	5,04±0,5
В % к контролю	100	91,3	89,9	89,2
Холестерин, ммоль/л	3,28±0,5	2,6±0,26	2,34±0,21	2,86±0,4
В % к контролю	100	79,3	71,4	87,2
Мочевина, ммоль/л	3,91±0,31	3,21±0,25	3,47±0,77	3,77±0,3
В % к контролю	100	82,1	88,7	96,4

*P<0,05.

Если в крови животных 2-й опытной группы содержание общего белка составило 74,24 г/л, а в 3-й – 74,88 г/л, то у молодняка, дополнительно получавшего L-карнитин на протяжении всего откорма (4-я группа), оно увеличилось до 80,0 г/л (P<0,05). Это было больше, чем в контроле соответственно на 3,6, 4,5 и 11,6 %.

Увеличение количества общего белка в крови свиней опытных групп указывает на интенсивный синтез белка, построение компонентов клеток, особенно клеток мышечной ткани [6]. О взаимосвязи между белковым составом крови свиней и мясными качествами упомянуто также в работах В.В. Саломатина и др. [7].

Снижение уровня мочевины в сыворотке крови свиней опытных групп свидетельствует о лучшем использовании белков в обмене веществ. Аминокислоты, не участвующие в процессах метаболизма, дезаминируются в печени. Углеводные цепочки при этом вовлекаются в обмен углеводов и жиров, а избыточный аминокислотный азот образует аммиак, который в печени превращается в мочевину. Мочевина из организма удаляется в составе мочи.

В наших исследованиях самая низкая концентрация мочевины отмечена у свиней 2-й опытной группы, она составляет 3,21 ммоль/л, что ниже, чем в контрольной группе, на 17,9 %. В 3-й и 4-й опытных группах уровень мочевины в крови также ниже, чем в контрольной группе, и составляет 3,47 и 3,77 ммоль/л.

Обращает на себя внимание повышенное, сверх физиологической нормы, содержание холестерина в сыворотке крови свиней контроль-

ной группы. Оно составило 3,28 ммоль/л. Скармливание L-карнитина способствовало снижению уровня этого метаболита до физиологической нормы (1,56–2,86 ммоль/л).

Подобным образом повлиял L-карнитин и на концентрацию глюкозы в сыворотке крови свиней. Причем нормализующее действие L-карнитина не зависело от продолжительности его скармливания свиньям. Так, в крови свиней, получавших L-карнитин в конце откорма (2-я опытная группа), содержание глюкозы уменьшилось на 0,49 ммоль/л, или на 17,9 %. При скармливании L-карнитина на протяжении второго периода откорма или всего периода (3-я и 4-я опытные группы) уровень глюкозы понизился практически до одинакового уровня и составил соответственно 5,04 и 5,08 ммоль/л.

Заключение. 1. Использование L-карнитина в рационах откармливаемых свиней способствует улучшению убойных и мясных качеств. В тушах выход мяса увеличился, а сала – снизился. Повысился выход постного мяса. Наилучшие показатели мясности отмечены у животных при обогащении L-карнитином рационов молодняка на протяжении всего периода откорма.

2. Повышение убойных и мясных качеств у откармливаемых свиней сочетается с более высоким содержанием общего белка, снижением уровня глюкозы, мочевины и холестерина в крови свиней, получавших добавку L-карнитина, что указывает на нормализацию белкового и жирового обмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Carter, A.L. Biosynthesis and metabolism of carnitine / A.L. Carter, T.O. Abney, D.F. Lapp // J. Child. Neurol. – 1995. – Vol. 10, Suppl. 2. – P. 253–257.
2. Hülsman, W.C. Carnitine in metabolism of paced cardiac and skeletal muscles: prevention of acidosis and improvement of vascular flow / W.C. Hülsman, M.-L. Duberlaar / L-carnitine and its Role in Medicine: From Function to Therapy / In R. Ferrari, S. DiMauro, G. Sherwood. – London, UK: Academic Press, 1992. – P. 345–358.
3. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Чекай, И.В. Талалаева; под общ. ред. Н.В. Мухиной. – М.: Колос, 2008. – С. 135–146.
4. Битра – биотехнологические разработки. Энциклопедия БАД. L-карнитин. Основные функции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bitra.ru/eami.htm>. – Дата доступа: 24.07.2009.
5. Сидоренко, Р.П. Обмен кальция и фосфора у супоросных свиноматок при введении в их рацион L-карнитина / Р.П. Сидоренко, А.И. Корнеев // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2009. – № 2. – С. 79–86.
6. Бабушкин, В. Особенности роста свиней белой короткоухой породы различного типа / В. Бабушкин, А. Негреева // Свиноводство. – 2008. – № 2. – С. 9–10.
7. Саломатин, В. В. Физиологические показатели и мясная продуктивность свиней при введении в рационы ферментного препарата / В.В. Саломатин, А.К. Александрович // Свиноводство. – 2010. – № 8. – С. 37–39.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХА СОИ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ В ПЕРВЫЕ 100 ДНЕЙ ЛАКТАЦИИ

В.С. БОМКО

Белоцерковский национальный аграрный университет
г. Белая Церковь, Киевская обл., Украина, 01100

(Поступила в редакцию 27.02.2012)

Введение. Классики зоотехнии, такие как П.Н. Кулешов [1], Н.П. Чирвинский [5], доказали, что корма и кормление имеют большее влияние на продуктивность животных, их рост и развитие, чем порода и происхождение. В то же время И.П. Павлов [3] указывал, что только корм является первоочередным фактором всего многообразия жизни животных, который объединяет все живые существа с окружающей средой, а кормление – важнейший фактор функциональной и морфологической изменчивости.

Все процессы, протекающие в организме животного или человека, необходимо рассматривать как функцию белкового питания и обмена [6]. Синтез белка в тканях любого животного является непрерывным процессом, который обеспечивает постоянное обновление тканевых белков. Динамическое состояние тканевых белков обусловлено постоянным синтезом и распадом [7]. Длительное недостаточное протеиновое питание вызывает глубокие нарушения обмена веществ у животных [2].

Известно, что высокопродуктивные коровы лучше используют питательные вещества кормов для синтеза продукции при оптимальных нормах кормления. У них более интенсивно проходят обменные процессы, особенно в течение первых 100 дней лактации, повышается переваримость питательных веществ, степень использования энергии корма на образование молока, поэтому они требуют более высокого уровня энергии, протеина и биологически активных веществ в рационах по периодам лактации, которые необходимо экспериментально установить и обосновать. Дефицит протеина и незаменимых аминокислот в производстве кормов для животных за последнее время не только не снизился, но и стал более острым. В связи с этим на протяжении десятилетий серьезной проблемой, тормозящей рост молочной продуктивности коров и качества молока, является несбалансированность рационов как по содержанию протеина, так и по аминокислотному составу.

В рационах высокопродуктивных коров часто не хватает таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин и триптофан, которыми не в состоянии обеспечить микробный белок вырабатывающийся в рубце. Устранить дефицит аминокислот в рационах высокопродуктивных коров только за счет подбора богатых протеином растительных

кормов практически невозможно из-за высокого содержания в них его легкорастворимых фракций. Легкорастворимая фракция протеина распадается в рубце до аммиака, который частично используется микроорганизмами рубца на синтез микробного белка, но значительная его часть выводится из организма коров, что приводит к его перерасходу, а напряженный обмен приводит к уменьшению срока эксплуатации коров. Поэтому перспективным путем решения этой проблемы является повышение содержания в сыром протеине труднорастворимых фракций за счет использования новых энергосберегающих методов подготовки кормов к скармливанию, обогащения зерна злаковых протеином путем его дрожжевания и экструдирования, в целях защиты от распада в рубце и сои продуктов ее переработки – DL-метионином, а жмыха подсолнечника – L-лизином.

Проблему дефицита белка в кормлении высокопродуктивных коров можно решить путем введения в рационы современных высокобелковых кормовых средств, таких как высококачественное бобовое и бобово-злаковое сено и сенаж, жмыхи и шроты, зерно сои, кормовые и гидролизные дрожжи и отдельные синтетические аминокислоты.

Цель работы – определить эффективность замены жмыха подсолнечникового на жмых соевый с добавкой DL-метионина в рационах коров для повышения белкового питания и установить ее влияние на молочную продуктивность коров и качество молока.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на пяти группах коров-аналогов украинской черно-пестрой молочной породы, по 10 голов в каждой группе. Группы формировали с учетом происхождения, живой массы, возраста, лактации, времени отела, молочной продуктивности за 305 дней предыдущей лактации согласно методическим рекомендациям [4].

В конце уравнительного периода, который приходился на конец первого месяца лактации, всем опытным коровам скармливали общепринятый рацион (5 кг сена вико-овсяного, 15 кг силоса кукурузного, 5 кг сенажа клевера, 10 кг жом кислого, 20 кг кормовой свеклы, 0,5 кг патоки, 3 кг дерти ячменной, 2,5 кг дерти пшеничной, 3,3 кг комбикорма и 0,15 кг соли поваренной).

В основной период опыта в рацион на 1 кг надоенного молока дополнительно вводили 40 г жмыха подсолнечникового (контрольная группа), коровам 2-й опытной группы – 20 г жмыха подсолнечникового и 20 г жмыха сои, 3-й – 10 г жмыха подсолнечникового и 30 г жмыха сои, 4-й – 40 г жмыха сои и 5-й – 40 г жмыха сои и 20 г DL-метионина на 1 голову в сутки.

При этом структура рационов по питательности в среднем была следующей: сено – 11,3 %; сенаж клевера – 8,1; кукурузный силос – 13,4; жом – 5,1; кормовая свекла – 11,1; патока – 1,6; концентрированные корма – 49,3 %.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что в первый период лактации коровы достигают пика молочной продуктивно-

сти, но частично теряют живую массу низкого потребления сухого вещества рациона. Максимальное же потребление сухого вещества коровами в первые 100 дней лактации наступает на 70–80-е сутки, тогда как максимальная производительность – на 50–60-е сутки, поэтому в этот период необходимо обеспечить коров легкодоступной энергией и оптимальным количеством сырого протеина. Легкорастворимые фракции сырого протеина должны обеспечить синтез микробного белка в рубце, а труднорастворимые вместе с микробным белком – поступление незаменимых аминокислот в организм коров.

В связи с тем, что жмых сои содержит недостаточное количество метионина, в ходе научно-хозяйственного опыта в первые 100 дней лактации изучали эффективность использования в рационах коров жмыха сои и DL-метионина в сочетании со жмыхом подсолнуха и их влияние на молочную продуктивность коров. Коровы, отобранные для опыта, были на первом месяце лактации с производительностью в уравнительный период 18,6–18,9 кг молока в сутки. Питание во время проведения опыта балансировали детализированными нормами кормления в расчете на фактическую производительность коров и с авансированием на их раздел. Кроме энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сахара, крахмала, каротина, кальция, фосфора, натрия, калия, серы, магния, меди, цинка, железа, марганца, кобальта, селена, витамина D, в рационах контролировали легко-и труднорастворимые фракции сырого протеина, аминокислоты (лизин и метионин) и концентрацию всех питательных и биологически активных веществ в килограмме сухого вещества.

Уровень протеина, лизина и метионина в рационе дойных коров оказывали заметное влияние на поедание грубых и сочных кормов и на концентрацию в них питательных веществ. Так, с повышением в рационах опытных коров уровня сырого протеина, особенно его труднорастворимых фракций, лизина и метионина во 2-й группе на 0,66 %, в 3-й – на 1,24, в 4-й – на 1,68 и в 5-й – на 2,9 % по сравнению с контрольной группой увеличилось потребление сухого вещества рациона. Однако лучше потребляли сухое вещество рациона коровы 5-й опытной группы, за счет лучшего поедания сена вико-овсяного – на 6,9 %, силоса кукурузного – на 4,9 %, сенажа клевера – на 11,9 % по сравнению с контрольной группой.

В связи с этим концентрация энергии в 1 кг сухого вещества корма, потребленного коровами 5-й группы, была выше по сравнению с контрольной группой по кормовым единицам на 0,6 %, обменной энергии – на 0,9 %. Концентрация сырого и переваримого протеина в 1 кг сухого вещества в рационах коров 5-й опытной группы превышала показатели контроля соответственно на 2,0 и 5,4 %. Что касается фракций протеина, то по по содержанию растворимой фракции коровы 5-й опытной группы уступали коровам контрольной группы на 0,7%, а нерастворимой фракции – превосходили их на 7,8 %. По концентрации лизина

рационы коров 5-й опытной группы превосходили рационы контрольных аналогов на 15,6 %, а метионина – на 14,5 %. Лучше потребляли корма коровы 5-й опытной группы (эти корма имели самую высокую концентрацию питательных и биологически активных веществ в 1 кг сухого вещества) по сравнению с контрольной группой.

Частичная или полная замена жмыха подсолнечника на соевый повышала обеспечение высокопродуктивных коров в первые 100 дней лактации энергией на 1,15–3,44 %, сырым протеином – на 1,84–4,94 %, лизином – на 8,83–19,03 %, однако концентрация метионина уменьшалась на 1,45–2,88 % по сравнению с контролем по мере уменьшения введения в рацион жмыха подсолнечникового, за исключением коров 5-й опытной группы, которым вводили аминокислоту DL-метионин. Уменьшение метионина в опытных группах ограничивало образование микробного белка, а добавка этой аминокислоты или элементарной серы обеспечивала его синтез. Поэтому мы вводили синтетический DL-метионин в рационы коров 5-й опытной группы по 20 г на голову в сутки. Введение DL-метионина в рационы коров 5-й опытной группы повысило обеспечение их этой аминокислотой на 17,8 % по сравнению со 2, 3 и 4-й опытными группами.

Труднорастворимая фракция протеина в рационах кормления коров контрольной группы составила 31,81 %, а в опытных – 32,7–33,61 % по сравнению с рекомендуемыми нормами 40–50 %.

Лучшее обеспечение коров опытных групп в период раздоя протеином и энергией, а в 5-й опытной группе DL-метионином привело к лучшему их раздоя и увеличению надоев в пересчете на 4 %-ное молоко в сравнении с контрольной группой (табл. 1).

Более высокий уровень протеина, его фракций, энергии, лизина и метионина в рационах коров опытных групп за счет жмыха соевого и DL-метионина, при прочих равных показателях питательности, повысил среднесуточные надои 4 %-ного молока на одну корову во 2-й опытной группе на 34,8 кг, в 3-й – на 85,5, в 4-й – на 134,8 и в 5-й – на 207,7 кг или соответственно на 1,62 %; 3,97; 6,26; 9,64 % по сравнению с контрольной группой. За 90 дней опыта средний валовой надой молока от каждой коровы составлял в контрольной группе 2361,4 кг, или 100 %; во 2-й – 2380,0 кг, или 100,8 %; в 3-й – 2395,7 кг, или 101,5 %; в 4-й – 2461,9 кг, или 104,3 % и в 5-й – 2554,1 кг, или 108,2 %, однако эта разница была недостоверной за исключением 5-й группы ($P < 0,01$).

Экспериментально установлено, что среднее содержание жира и белка в молоке коров опытных групп за период опыта достоверно отличалось. Концентрация жира в молоке по мере замены жмыха подсолнечникового соевым увеличилась во 2-й опытной группе на 0,13; в 3-й – на 0,19; в 4-й – на 0,17 и в 5-й – на 0,15 абсолютного процента.

Таблица 1. Молочная продуктивность опытных коров ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	опытные			
		2-я	3-я	4-я	5-я
Среднесуточный надой 4 %-ного молока, кг					
За 90 дней	23,94 $\pm$ 1,233	24,33 $\pm$ 1,121	24,89 $\pm$ 1,318	25,44 $\pm$ 1,224	26,25 $\pm$ 1,002
$\pm$ к контролю	—	+0,39	+0,95	+1,50	+2,31
Надой молока за период опыта, кг					
Натурального	2361,4 $\pm$ 83,03	2380,0 $\pm$ 63,00	2395,7 $\pm$ 75,00	2461,9 $\pm$ 87,00	2554,1 $\pm$ 79,00
4 %-ного	2154,8 $\pm$ 120	2189,6 $\pm$ 112	2240,3 $\pm$ 108	2289,8 $\pm$ 115	2362,5 $\pm$ 98*
$\pm$ к контролю	—	+34,80	+85,50	+134,80	+207,70
Концентрация жира в молоке, %					
За 90 дней	3,65 $\pm$ 0,082	3,68 $\pm$ 0,074	3,74 $\pm$ 0,091	3,72 $\pm$ 0,074	3,70 $\pm$ 0,090
$\pm$ к контролю	—	+0,13	+ 0,19	+0,17	+0,15
Концентрация белка в молоке, %					
За 90 дней	3,28 $\pm$ 0,054	3,34 $\pm$ 0,073	3,39 $\pm$ 0,030	3,33 $\pm$ 0,085	3,49 $\pm$ 0,041
$\pm$ к контролю	—	+0,06	+0,11	+0,05	+0,21

* $P < 0,01$.

Также за период опыта в молоке коров опытных групп было отмечено увеличение содержания белка. Во 2-й и 4-й опытных группах увеличение было незначительным (0,06–0,05 %), а в 3-й и 5-й (0,11–0,21 %) – статистически достоверным ($P < 0,01$).

Во время проведения опытов учитывали затраты кормов и сырого протеина и его фракций на 100 кг молока 4 %-ной жирности (табл. 2).

Таблица 2. Затраты кормовых единиц, сырого протеина и его фракций на 100 кг молока 4 %-ной жирности, кг

Показатели	1-я контрольная	Группы опытные			
		2-я	3-я	4-я	5-я
Кормовые единицы	89,2	89,1	88,8	86,7	83,5
$\pm$ к контролю	—	–0,1	–0,4	–2,5	–5,7
Сырой протеин	12,38	12,43	12,42	12,16	11,72
$\pm$ к контролю	—	+0,05	+0,04	+0,22	+0,66
Растворимая фракция протеина	8,41	8,34	8,29	8,07	7,77
$\pm$ к контролю	—	–0,07	–0,12	–0,35	–0,64
Нерастворимая фракция протеина	3,97	4,09	4,13	4,09	3,95
$\pm$ к контролю	—	+0,12	+0,16	+0,12	+0,02

Высокий уровень протеина, энергии, лизина и метионина в рационах коров опытных групп относительно контроля в основной период опыта сопровождался снижением затрат кормовых единиц на 100 кг молока 4 %-ной жирности. Разница между контрольной и опытными группами составила 0,1–5,7 к. ед., или 0,1–6,4 %.

Расходы сырого протеина на 100 кг молока у животных 2-й и 3-й опытных групп были выше по сравнению с контрольными аналогами соответственно на 0,4 и 0,3 %. По этому показателю коровы 4-й и

5-й опытных групп уступали контрольной соответственно на 1,8 и 5,3 %. Что касается растворимой и нерастворимой фракций протеина, то наименьшие их затраты на 100 кг молока наблюдались у коров 5-й опытной группы, которые в составе рациона потребляли жмых сои и DL-метионин.

Заключение. Лучшие показатели молочной продуктивности коров были получены в опытных группах за счет лучшего соотношения в их рационах трудно- и легкорастворимых фракций протеина и лучшего обеспечения их лизином и метионином.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешов, П.Н. Избранные работы / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 216 с.
2. Ментух, Ф.А. Фізіологічні основи інтенсивного вирощування ремонтних телиць: автореф. дис. ... на здобуття наук ступеня доктора с.-г. наук: спец. 03.00.13. «Фізіологія» / Ф.А. Ментух. – Львів, 2004. – 33 с.
3. Павлов, И.П. Статья по вопросам физиологии и пищеварения / И.П. Павлов // Полн. собр. соч. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1951. – Т. 2. – С. 7–9.
4. Практические методики исследований в животноводстве / В.С. Козыр [и др.]. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. – 353 с.
5. Чирвинский, Н.П. Изменение с.-х. животных под влиянием обильного или скудного питания в молодом возрасте / Н.П. Чирвинский // Избранные сочинения. – М., 1949. – Т. 1. – С. 508–528.
6. Чукичев, И.П. Проблемы белка в физиологии / И.П. Чукичев. – М.: Сельхозгиз, 1935. – С. 14–19.
7. Maner, J.H. Utilisation of soybean protein in baby pigs and by rats / J.H. Maner, W.G. Pond, J.K. Loosli // J. Anim. – 1961. – № 20. – P. 614.

УДК 636.2.052.2.084.085.086

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА РАЗНЫХ ПОРОД МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ БУКОВИНЫ УКРАИНЫ

А.К. КАЛИНКА, Л.Е. КАЛИНКА

Буковинский институт агропромышленного производства НААН Украины
В.И. БУЧКОВСКАЯ, Ю.Н. ЕВСТАФИЕВА

Подольский государственный аграрно-технический университет
г. Каменец-Подольский, Хмельницкая обл., Украина, 32316

(Поступила в редакцию 27.02.2012)

Введение. Обеспечение населения мясом как важнейшим источником полноценного белка является одной из актуальных и трудноразрешимых проблем. По научно обоснованным нормам питания потребность человека в молоке и молочных продуктах составляет не менее 405 кг, а в мясе – 85 кг в год. С развитием отрасли мясного скотоводства доля говядины, полученной от молочных и комбинированных пород, будет уменьшаться. При правильной организации выращивания и откорма молодняка можно достичь высоких показателей живой мас-

сы и убойного выхода мясной продукции не только от скота мясных пород, но и от животных некоторых пород молочного и комбинированного направлений продуктивности.

В Украине основным источником получения говядины до сих пор является и еще продолжительный период будет оставаться выращивание на мясо сверхремонтного молодняка и откорм крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород. Повышение мясной продуктивности скота во многом зависит от правильности и своевременности использования достижений генетики и селекции.

В настоящее время в хозяйствах западного региона Украины, по разным причинам, в рационах крупного рогатого скота преобладает солома, силос и сенаж с низкой концентрацией энергии, что ведет к снижению генетического потенциала животных. Отсюда возникает необходимость усовершенствовать технологию кормления и содержания крупного рогатого скота путем уменьшения в рационах на 15–20 % дорогих зерновых компонентов и таким образом снизить себестоимость продукции в зимне-стойловый и летний периоды выращивания в условиях предгорной зоны Черновицкой области Украины.

Цель работы – изучить в сравнении эффективность выращивания молодняка разных пород молочного направления продуктивности для производства говядины при использовании энергосберегающих рационов в условиях Буковины Украины.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований в ГПОХ «Центральное» Буковинского института агропромышленного производства НААН Украины в цехе производства говядины отобрали три группы бычков и телочек разных пород: пинцгау, украинской черно-пестрой и буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы – в каждой по 10 гол. в возрасте 5 мес с первоначальной живой массой 85–93 кг. В первую (контрольную) группу вошли бычки и телки породы пинцгау, во вторую – украинской черно-пестрой молочной и в третью – буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы.

Рацион кормления подопытных животных был следующего состава: зимой – солома, концентрированные корма, экспериментальная кормовая добавка, сенаж, силос согласно нормам и структуре и в летний период – выпас на пастбищах.

Условия ухода, кормления и содержания животных (в стойловый период – привязное, в летний – беспривязное) были одинаковыми. Поение животных осуществляли из автопоилок. Тип кормления – сенажно-концентратный. Скармливание концентрированных кормов обеспечивали в сухом виде один раз (утром) в сутки. В период исследований проводился групповой учет потребления кормов путем взвешивания кормов и их остатков. Потребность в обменной энергии вычисляли на основе оценки фактической питательности кормов с учетом концентрации доступной для обмена энергии на 1 кг сухого вещества корма.

Рационы для бычков и телочек составлялись на основе данных химического анализа использованных кормов. Количество потребленных кормов по группам устанавливали контрольным кормлением за два смежных дня один раз в неделю. В процессе опыта рационы корректировались с учетом возраста и живой массы животных. Контроль за интенсивностью роста животных осуществляли индивидуальным взвешиванием в начале опыта, каждого месяца и в конце основного периода [2, 7, 8].

Результаты исследований и их обсуждение. Фактическое потребление кормов бычками и телками контрольной группы до 3-месячного возраста в первом зимнем периоде было следующим: сено – 300 г; концентрированные корма – 300 г; сенаж – 4,0 кг и цельное молоко – 7,5 кг. Животным 2-й и 3-й опытных групп вместо энергетических кормов в рационе давали сенаж в эквивалентном количестве.

Использование кормов подопытными животными за весь период исследований (в среднем на один кормо-день) приведено в табл. 1.

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, разница в кормлении животных 1 и 2, 3-й групп заключалась в том, что молодняк 1-й группы в зимний период исследований употреблял по 9,5–9,7 кг сенажа и 1,30–1,35 кг зерносмеси, тогда как во 2-й группе 0,44–0,47 кг зерносмеси заменили дополнительным скармливанием 2,0 кг сенажа, а 3-й – вместо 0,47–0,51 кг зерносмеси давали дополнительно по 4,0 кг сенажа.

Таблица 1. Использование кормов подопытными животными

Корма	Группы животных					
	1		2		3	
	Бычки	Телки	Бычки	Телки	Бычки	Телки
Сено, кг	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
Зерносмесь, кг	1,350	1,300	0,880	0,860	0,840	0,835
Сенаж, кг	9,7	9,5	11,7	11,5	13,7	12,5
Зеленая масса пастбищ, кг	16,5	14,5	16,5	15,8	16,5	15,5
Молоко цельное, кг	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29
Поваренная соль, г	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
В рационе содержится:						
обменной энергии, МДж	99,7	99,5	119,3	117,3	119,0	117,0
кормовых единиц	9,02	9,0	9,80	9,50	9,20	9,10
переваримого протеина, г	876	870	923	915	920	895
сухого вещества, кг	9,54	9,45	10,90	10,70	10,70	10,30
сахара, г	709	695	734	725	777	765
кальция, г	111,0	109,0	136,1	131,5	135,5	133,1
фосфора, г	41,0	39,0	42,0	40,1	41,2	39,5
Приходится переваримого протеина:						
1 МДж, г	7,11	8,74	6,10	7,80	6,50	7,60
1 кормовую единицу, г	78,6	96,7	74,9	96,3	84,4	98,3
1 кг сухого вещества, г	74,3	92,1	67,3	85,5	72,6	86,9

Это повлияло на обеспеченность животных энергией и питательными веществами, за счет чего была получена их разная продуктивность (табл. 2).

Таблица 2. Живая масса и среднесуточные приросты молодняка, ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	Группы животных					
	1		2		3	
	Бычки	Телки	Бычки	Телки	Бычки	Телки
Количество животных, гол.	10	10	10	10	10	10
Живая масса, кг:						
на начало опыта	31	31	33	31	33	31
на конец основного периода	81	73	85	71	87	74
Прирост:						
абсолютный, кг	50	42	52	43	53	45
среднесуточный, г	1111	933	1155	955	1177	1000
Критерий достоверности, Р	—	—	—	—	<0,5	>0,01
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	2,6	3,1	2,5	3,0	2,5	2,9
Живая масса на конец пастбищного периода, кг	231	211	236	215	241	217
Прирост:						
абсолютный, кг	150	138	151	144	154	143
среднесуточный, г	877	807	883	842	900	836
Затраты корма за весь период на 1 кг прироста, корм. ед.	4,1	4,5	4,1	4,3	4,0	4,3
Живая масса на конец второго стойлового периода, кг	354,0	333,5	379,5	350,0	400,5	355,5
Прирост:						
абсолютный, кг	123,0	122,5	143,0	135,0	159,0	138,0
среднесуточный, г	665	662	773	730	862	749
Критерий достоверности, Р	—	—	—	—	<0,5	>0,01
Живая масса на конец опыта, кг	493,5	435,5	523,0	457,0	554,0	63,0
Прирост:						
абсолютный, кг	462,5	404,5	490,0	426,0	521,0	432,0
среднесуточный, г	793	694	840	731	894	741
Затраты корма за весь период на 1 кг прироста, корм. ед.	8,8	7,7	8,6	7,7	9,7	8,1

Установлено, что при разной обменной энергии в рационах в зимний стойловый период и при выходе на летние зеленые корма в течение 171 дня пастбищного периода среднесуточные приросты бычков и телок 3-й опытной группы составили 900 и 836 г соответственно, второй – 883–842 г, контрольной – 877 и 807 г с почти одинаковыми затратами корма во всех группах.

При увеличении в рационах на 15–20 % обменной энергии за счет использования сенажа вместо эквивалентного количества концентрированных кормов в первый зимний период до 3-месячного возраста у бычков 3-й опытной группы среднесуточные приросты составили 1177 г, что на 66 г (5,9 %) больше, чем у аналогов контрольной группы, которым давали концентрированные корма.

Исследованиями доказано, что на протяжении 185 дней второго стойлового периода выращивания у животных 3-й опытной группы среднесуточные приросты составили 862 г, что превышало контроль на 197 г (29,6 %) ($P>0,95$).

За весь период опыта у бычков 3-й опытной группы среднесуточные приросты составили 894 г, что больше на 101 г (12,7 %) и на 54 г

(6,4 %) по сравнению с животными контрольной и 2-й опытной групп, в рационах которых увеличивали обменную энергию согласно схеме опыта.

Исследованиями установлено, что на протяжении всего основного периода опыта у телочек 3-й опытной группы, в рационе которых было на 20 % больше обменной энергии, среднесуточные приросты живой массы составили 741 г, что больше на 47 г (6,6 %), при затратах корма на 1 кг прироста 8,1 корм. ед., что больше на 0,4 корм. ед., чем в контроле.

Таким образом, экспериментально доказано, что кормление бычков и телочек при увеличении в их рационах на 15–20 % обменной энергии в зимний период способствует стабильному повышению среднесуточных приростов на 10–26 % по сравнению сверстниками, которым скармливали рационы, принятые в хозяйстве.

Бычками 3-й опытной группы на 1 кг прироста живой массы потрачено обменной энергии 119,0 МДж, сухого вещества – 10,7 кг, кормовых единиц – 9,2 кг, переваримого протеина – 920 г и концентрированного корма – 0,840 кг.

Таким образом, в условиях Буковины в Украине при 20 %-ном увеличении энергии в рационах за счет сенажа увеличивается обменная энергия на 19,3 МДж на 1 кг прироста при уменьшении на 0,5 кг концентрированного корма и почти с одинаковым количеством переваримого протеина.

Экономическая эффективность выращивания бычков за весь период исследований отражена в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания бычков

Показатели	Группы животных		
	1	2	3
Получено прироста, на 1 гол. ц	4,62	4,90	5,21
Среднесуточный прирост, г	793	840	894
Затраты на 1 ц прироста, ц корм. ед.	11,3	10,0	7,7
Стоимость кормов, грн.	5,2	4,9	4,0
Затраты корм. ед., ц	9,02	9,80	9,20
Стоимость 1 ц корм. ед., грн.	57,6	50,0	43,4
Стоимость прироста, грн.:			
– на 1 гол.	323,4	343,0	364,7
Получено прироста на 1 корм. ед., кг	5,1	5,0	5,7
Приходится на 1 корм. ед. протеина, г	87,6	92,3	92,0
Получено продукции на 1 грн. стоимости	1,5	1,7	2,2
Себестоимость прироста, грн.	357	344	321
Рентабельность, %	40,0	45,3	55,8
Доход на 1 ц, грн.	143	156	179

Лучшие экономические показатели получены во 2-й и 3-й опытных группах, в которых затраты кормов на 1 ц прироста живой массы составили 10,0 и 7,7 ц корм. ед., себестоимость прироста живой массы 1 головы за период выращивания – 344 и 321 грн. Чистый доход на 1 голову в этих группах был наибольшим (156 и 179 грн.). В результате, рентабельность выращивания составила 45,3 и 55,8 % соответственно. Использование в рационах с увеличенным на 15–20 % уровнем энер-

гии за счет сенажа оказалось наиболее экономичным в условиях Буковины в Украине. Исследования продолжаются.

Заключение. Выявлено, что при среднем уровне энергосберегающих рационов при выходе на пастбища с использованием в кормлении летних зеленых кормов, в течение 132 дней пастбищного периода, среднесуточные привесы молодняка 3-й опытной группы составили 821 г и соответственно 578 и 562,9 г у аналогов пинцгау и украинской черно-пестрой молочной пород с почти одинаковыми затратами корма во всех группах.

В течение стойлового основного периода у животных 3-й группы среднесуточные приросты составили 809 г, что выше на 90 г (12,6 %) ($P>0,95$), чем у бычков 1-й группы.

Энергия роста телок прикарпатского типа украинской красно-пестрой породы за зимне-стойловый период выращивания составила 723,1 г/сутки, что на 81,7 г (12,7 %) больше телок породы пинцгау.

В летний период на зеленых кормах пастбищ в течение 132 дней выпаса среднесуточные привесы телок 1-й группы составили 643,9 г, что на 81,7 г (14,4 %) меньше сверстников-аналогов 3-й группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по контролю кормлений и содержания животных / В.А. Аликаев [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
2. Бабич, А.О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / А.О. Бабич. – Київ: Аграрна наука, 1998. – 78 с.
3. Доротюк, Е. Резерви збільшення виробництва яловичини / Е. Доротюк // Тваринництво України. – 1997. – № 4. – С. 27–28.
4. Лукаш, В. Яловичина сьогодні, майбутнього / В. Лукаш, І. Гармаш, С. Васильківський // Тваринництво України. – 1996. – № 9. – С. 6–7.
5. Вплив породотворного процесу на вихід м'ясопродуктів великої рогатої худоби / Ю.Ф. Мельник [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 8. – С. 38–42.
6. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. – М., 1977. – 68 с.
7. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.
8. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
9. Тихонов, В.Н. Генетические системы групп крови животных / В.Н. Тихонов. – Новосибирск, 1965. – 125 с.

УДК 636.4.087

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Н.Г. ПОВОЗНИКОВ, В.Е. ХАРКАВЛЮК

Подольский государственный аграрно-технический университет
г. Каменец-Подольский, Хмельницкая обл., Украина, 32316

(Поступила в редакцию 27.02.2012)

Введение. В экономике животноводческого производства важную роль играет использование кормов, питательные вещества которых должна усваиваться бы как можно лучше. Высокая интенсивность роста

свиней сопровождается значительным отложением белковых веществ и жира, обуславливает большую напряженность физиологических функций и биохимических процессов в организме [3]. Свиньи способны использовать с кормом доступные питательные вещества в количестве, превышающем их потребность в поддерживающем корме в 5 раз.

Физиология пищеварения у свиней фундаментально изучена в работах А.В. Квасницкого [2], А.М. Старовойтова [5], Е.Н. Бакеевой [1], А.Д. Синешкова [5], Е.З. Ткачева [6], на основе которых дано теоретическое обоснование закономерности переваривания и усвоения питательных веществ рационах свиньями различных производственных групп.

Органическое вещество корма представляет собой основной фактор кормления, так как с ними поступают все питательные и биологически активные вещества кормов. В обменных процессах участвует не все органическое вещество, а только доступная его часть, хотя неиспользованная тоже играет некоторую физиологическую роль, например, наполняет пищеварительный тракт, что необходимо для его нормального функционирования. Доступность органического вещества с некоторой условностью оценивается ее переваримостью. Питательные вещества, перед тем как перейти в кровь или лимфу и попасть в клетки организма, должны в пищеварительном тракте подвергнуться гидролизу [7]. При этом из сложных соединений (полисахариды, жиры, белки) образуются легкорастворимые в воде вещества: моносахариды, глицерин и аминокислоты.

В течение последних 25–30 лет изменилась агротехника выращивания зерновых культур и почвенно-климатические условия, которые влияют на отложение в растениях органических и минеральных веществ, появились новые сорта и виды растений, которые имеют специфические характеристики и кормовая ценность которых не установлена. Поэтому исследование химического состава, питательной ценности, переваримости питательных веществ, доступности и усвоения энергии и минеральных элементов новых видов и сортов концентрированных кормов в организме молодняка свиней является актуальным.

В последние годы в свиноводстве все большее распространение получает кормление концентратными рационами. На рынке представлены новые сорта концентратных кормов, эффективность использования которых организмом свиней изучена недостаточно.

Цель работы – изучить химический состав новых сортов и видов злаковых концентрированных кормов и особенности переваримости основных питательных веществ молодняком свиней.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач в условиях сельскохозяйственного кооператива «Летава» Чеме-ровецкого района Хмельницкой области провели три физиологических опыта методом пар-аналогов по схеме, приведенной в табл. 1. Для проведения каждого опыта формировали по три группы молодняка

свиней крупной белой породы. Изучаемым фактором были вид и сорт злаковых концентрированных кормов. В первом опыте изучали три сорта ячменя, во втором – тритикале, пшеницу и рожь, а в третьем – житницу, пшеницу и кукурузу.

Таблица 1. Схема балансовых опытов

Группы	Количество голов	Порода	Живая масса на начало опыта, кг	Длительность периодов			Характеристика кормления (вид корма, сорт)
				подготовительного	переходного	учетного	
Первый опыт							
1	4	Крупная белая	40–41	9	3	8	Ячмень СН-28
2	4		40–41	9	3	8	Ячмень Скарлет
3	4		40–41	9	3	8	Ячмень Бадёрый
Второй опыт							
1	4	Крупная белая	40–41	10	3	8	Тритикале Укро
2	4		40–41	10	3	8	Пшеница Галон
3	4		40–41	10	3	8	Рожь Синтетик 38
Третий опыт							
1	4	Крупная белая	40–41	10	3	8	Житница Розовская 7
2	4		40–41	10	3	8	Пшеница Веста
3	4		40–41	10	3	8	Кукуруза Гран 5

Начальная живая масса животных во всех опытах в среднем составляла 41 кг. Первый и третий опыты продолжались по 20 суток (подготовительный период – девять суток, переходный – три, учетный период – восемь суток), а второй – 21 сутки (подготовительный период – 10 суток, переходный – три, учетный период – восемь суток). Отобранные для опытов животные содержались индивидуально, в специально оборудованных балансовых клетках. В подготовительный, переходный и учетный периоды опыта кормление проводилось трижды в сутки (утром – в 7.00 в обед – в 12.00, вечером – в 18.00). Одновременно при взвешивании кормов отбирались средние пробы каждого вида корма для химического анализа, которые хранились в стеклянных банках с притертыми крышками. Кормление длилось 1,5 часа. В течение суток от каждого животного собирали кал и мочу. Моча сливалась, а кал собиравался в банки с крышками. В конце каждых суток учетного периода остатки кормов, кал и мочу взвешивали, отбирая средние пробы для анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Первым этапом исследований было изучение химического состава и питательной ценности кормов, которые использовали в опытах: ячмень сортов СН-28, Скарлет и Бадёрый, тритикале сорта Укро, пшеницу сортов Галлон и Веста, рожь Синтетик 38, житницу Розовская 7 и кукурузу сорта Гран (табл. 2).

**Таблица 2. Показатели химического состава исследованных кормов
в 1 кг сухого вещества ($M \pm m$, $n = 3$)**

Вид и сорт корма	Показатели			
	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	БЭВ, г
Ячмень СН-28	91,55±1,86	27,74±0,56	57,03±1,16	794,6±16,18
Ячмень Скарлет	88,18±1,80	21,21±0,43*	48,33±0,98*	794,2±16,18
Ячмень Бадёрый	103,33±2,10*	19,81±0,40*	55,64±1,13	787,0±16,03
Тритикале Укро	153,19±3,12	4,39±0,09	29,69±0,60	789,2±16,07
Пшеница Галон	145,41±2,96	19,73±0,40*	29,95±0,61	785,3±15,99
Рож Синтетик 38	134,82±2,75*	16,55±0,34*	24,83±0,51*	802,6±16,35
Житницы Розовская 7	168,01±3,42	13,28±0,27	31,48±0,64	769,2±15,66
Пшеницы Веста	119,98±2,44*	14,34±0,29*	33,79±0,69*	808,9±16,47
Кукуруза Гран 5	103,28±2,10*	38,32±0,78*	23,68±0,48*	802,3±16,34

* $P > 0,95$.

Затем, изучили их переваримость в организме молодняка свиней. В табл. 3 приведены данные, свидетельствующие о переваримости питательных веществ различных сортов ячменя.

**Таблица 3. Переваримость питательных веществ в первом опыте
($M \pm m$, $n = 4$, %)**

Показатели	Сорт ячменя		
	СН-28	Скарлет	Бадёрый
Сухое вещество	88,90±0,95	85,72±1,40	85,38±1,08*
Сырой протеин	85,47±0,94	74,15±2,74*	67,04±3,37*
Сырой жир	80,99±1,22	66,03±5,15*	59,64±3,22*
Сырая клетчатка	57,15±2,97	43,59±4,59*	46,42±5,81
БЭВ	89,98±1,39	89,95±1,22	90,38±0,79

* $P > 0,95$.

Наивысшую переваримость питательных веществ в первом опыте проявили животные, потреблявшие ячмень сорта СН-28, которые лучше переваривали сухое вещество на 4,1 и 3,9 %, сырой протеин – на 14,1 и 21,3 %, сырой жир – на 19,6 и 26,4 %, сырую клетчатку – на 26,5 и 18,8 % по сравнению с аналогами, которым скармливали ячмень сортов Скарлет и Бадёрый. Сырой жир ячменя сорта Скарлет лучше переваривался по сравнению с Бадёрым на 8,4 %. Усвоение безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) существенно не различалось между группами животных и находилось на уровне 89,9–90,3 %.

Во втором опыте при скармливании животным 1-й контрольной группы зерна тритикале, 2-й опытной – пшеницы и 3-й опытной группы – ржи лучше переваривалось сухое вещество тритикале. Животные, которые потребляли рожь, хуже переваривали сухое вещество и БЭВ по сравнению с животными, которым скармливали тритикале, соответственно на 4,1 и 3,27 % (табл. 4).

Таблица 4. **Переваримость питательных веществ во втором опыте**
($M \pm m$, $n = 4$, %)

Показатели	Вид и сорт корма		
	Тритикале Укро	Пшеница Галон	Рожь Синтетик 38
Сухое вещество	90,38±0,53	87,88±0,76*	86,67±0,53*
Сырой протеин	88,97±0,62	86,33±2,16	84,16±2,70
Сырой жир	52,83±4,03	65,07±1,38*	64,37±1,54*
Сырая клетчатка	48,34±1,32	42,21±2,13*	33,89±6,95
БЭВ	93,21±0,67	91,40±0,33*	90,16±0,85*

* $P > 0,95$.

Переваримость питательных веществ в третьем опыте приведена в табл. 5. Анализируя усвоение питательных веществ корма подопытными животными, можно констатировать, что по большинству показателей лучше перевариваются питательные вещества зерна житницы. В частности, сухое вещество тритикале переваривалось на 2,1 % лучше, чем пшеницы, и на 0,7 % – по сравнению с рожью. Переваримость сырого протеина тритикале была на 6,5 % выше по сравнению с пшеницей и на 4,3 % – по сравнению с рожью.

Таблица 5. **Переваримость питательных веществ в третьем опыте**
($M \pm m$, $n = 4$, %)

Показатели	Вид и сорт корма		
	Житница Розовская 7	Пшеница Веста	Кукуруза Гран 5
Сухое вещество	88,37±0,54	86,30±0,50*	87,71±0,89
Сырой протеин	89,24±0,59	82,71±1,22*	84,95±1,57*
Сырой жир	72,67±1,93	76,06±2,36	67,19±1,70
Сырая клетчатка	48,64±3,74	36,64±3,20*	44,84±4,45
БЭВ	90,53±0,44	90,07±0,61	90,92±0,84

* $P > 0,95$.

Переваримость сырого жира, наоборот, высокой была у животных, которые потребляли пшеницу, что больше на 3,4 % по сравнению с аналогами, которые потребляли тритикале, и на 8,9 % – с животными, которым скармливали рожь. Безазотистые экстрактивные вещества животных всех групп переваривали почти одинаково.

Проанализировав корреляционное влияние содержания сырого протеина на переваримость органического вещества, следует отметить, что оно оказалось положительным при скармливании всех видов концентрированных кормов ($r = +0,229-0,959$). В отличие от сырого протеина концентрация сырой клетчатки имела отрицательное корреляционное влияние на переваримость органического вещества на среднем и выше среднего уровнях (табл. 6).

Влияние безазотистых экстрактивных веществ и сырого жира на переваримость органического вещества было положительным в большинстве случаев с высокой вероятностью. Содержание сырого жира в

кормах имело положительную корреляционную зависимость с переваримостью всех органических веществ, и эта зависимость была достоверной почти во всех случаях.

Таблица 6. Зависимость переваримости органического вещества кормов от содержания в них основных питательных веществ (г, М ± m)

Вид и сорт корма	Концентрация питательных веществ				
	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	БЭВ, г	Сырая зола
Ячмень СН-28	+0,500±0,33	-0,763±0,24*	+0,788±0,23*	+0,385±0,35	+0,873±0,18*
Ячмень Скарлет	+0,744±0,25*	-0,276±0,36	+0,473±0,33	+0,847±0,20*	+0,774±0,24*
Ячмень Бадёрый	+0,873±0,18*	-0,300±0,36	+0,640±0,29*	+0,160±0,37	+0,791±0,23*
Тритикале Укро	+0,911±0,16*	-0,507±0,33	+0,313±0,36	+0,091±0,38*	+0,937±0,13*
Пшеница Галон	+0,422±0,34	-0,982±0,07*	+0,829±0,21*	+0,012±0,38	+0,135±0,37
Рожь Синтетик 38	+0,491±0,33	-0,413±0,34	+0,631±0,29*	+0,393±0,35	+0,385±0,35
Житница Розовская 7	+0,229±0,37	-0,520±0,32	+0,803±0,23*	+0,077±0,38	+0,116±0,38
Пшеница Веста	+0,959±0,11*	-0,916±0,15*	+0,933±0,14*	+0,838±0,21*	+0,063±0,38
Кукуруза Гран 5	+0,673±0,28*	-0,295±0,36	+0,520±0,32	+0,075±0,38	-0,938±0,13*

*P>0,95.

Концентрация сырой золы имела положительное влияние на переваримость органического вещества ($r = +0,116-0,938$) почти во всех кормах, кроме кукурузы сорта Гран 5, где $r = -0,938$ с высоким уровнем достоверности.

Анализ корреляционного влияния содержания сырого протеина на переваримость сырой клетчатки показал, что при скормлинии всех злаковых концентрированных кормов корреляция была положительной (табл. 6).

При этом содержание сырого протеина в исследуемых кормах оказало позитивное влияние на переваримость безазотистых экстрактивных веществ, а у ячменя сортов Скарлет и Бадёрый и житницы Розовская 7 – с высокой вероятностью.

Заключение. Исследование переваримости кормов показало, что из-за небольшого колебания в химическом составе концентрированных кормов они неодинаково используются организмом свиней. Среди сортов ячменя высокой переваримостью характеризуется сорт СН-28, во втором опыте лучше использовалась тритикале сорта Укро, а в третьем – житница сорта Розовская 7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакеева, Е.Н. Влияние кормовых рационов на физиологическое состояние организма и деятельность пищеварительного аппарата у свиней / Е.Н. Бакеева // Вопросы физиологии сельскохозяйственных животных. – Москва – Ленинград: АН СССР, 1957. – Вып. 3. – С. 58–61.
2. Квасницкий, А.В. Физиология пищеварения у свиней / А.В. Квасницкий. – М.: Сельхозиздат, 1951. – 231 с.

3. Питание свиней: теория и практика / пер. с англ. Н.М. Тепера. – М.: Агропромиздат, 1987. – 313 с.
4. Півторак, Я.І. Дослідження особливостей засвоєння протеїну кормів відгодівельними свинями / Я.І. Півторак // Сучасні проблеми екології та гігієни виробництва продукції тваринництва. – Вінниця, 2000. – Вип. 8. – Т. 2. – С. 3–6.
5. Старовойтов, А.М. Физиология и биохимия пищеварения и обмена веществ / А.М. Старовойтов, И.А. Даниленко, Г.А. Богданов // Пищеварение и обмен веществ у свиней: науч. тр. – М.: Колос, 1971. – С. 9–12.
6. Синешкоков, А.Д. Итоги изучения физиологии пищеварения у сельскохозяйственных животных / А.Д. Синешкоков // Труды Всесоюзного ин-та животноводства. – М.: Дубровицы, 1952. – Т. 20. – С. 63–66.
7. Ткачев, Е.З. Физиология питания свиней / Е.З. Ткачев. – М.: Колос, 1981. – 239 с.
8. Хазиахметов, Ф.С. Новое в кормлении свиней / Ф.С. Хазиахметов, Э.Д. Гайсин // Свиноферма. – 2006. – № 9. – С. 21–24.

УДК 639.3.043.13

ПРИМЕНЕНИЕ РАННЕГО ВНЕСЕНИЯ КОРМОВ В ЕМКОСТИ С ПРЕДЛИЧИНКОЙ ХИЩНЫХ ВИДОВ РЫБ

М.М. УСОВ

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

(Поступила в редакцию 27.02.2012)

Введение. За последние десятилетия численность хищных рыб в водоемах Республики Беларусь резко снизилась. Причины такого явления ученые видят в чрезмерном неконтролируемом вылове этих видов рыб браконьерами и рыболовами-любителями, в изменении гидрологического режима водоемов в результате гидротехнического строительства, мелиорации, а также в нарушении целостности экосистем водоемов из-за загрязнения и ухудшения качества воды [1].

Особым спросом на внутреннем рынке всегда пользовался посадочный материал хищных рыб, необходимый как для прудовых рыбных хозяйств, так и для зарыбления естественных водоемов. Наибольший интерес среди хищных рыб представляют щука, судак, сом, угорь. Однако зарыбление водоемов нежизнестойкой личинкой хищных рыб дает неудовлетворительные результаты из-за низкого промыслового возврата [2].

На протяжении многих десятилетий ученые и практики всего мира ищут новые, более эффективные способы воспроизводства и подращивания посадочного материала хищных рыб, которые позволили бы получать более жизнестойкую молодь рыб, способную переносить неблагоприятные условия среды. По мнению различных авторов, повысить ростовую и адаптогенную потенцию хищных рыб возможно за счет введения в их рацион в раннем онтогенезе стартового корма [3].

Сложившиеся в настоящее время экономические условия в рыбодных хозяйствах Республики Беларусь требуют пересмотра и уточ-

нения существующих технологий выращивания рыбы в хозяйствах страны в сторону ресурсосбережения, что позволит снизить себестоимость выращиваемой рыбопродукции. В связи с этим важной проблемой для рыбоводческих хозяйств являются разработка и внедрение усовершенствованных технологий, позволяющих рационально использовать имеющиеся материальные ресурсы, получая при этом качественную и конкурентоспособную рыбную продукцию.

Исследования по раннему внесению кормов до перехода на активное питание встречается в ряде работ зарубежных авторов при искусственном воспроизводстве осетровых рыб [4, 5].

Цель работы – изучить метод раннего внесения различных кормов в емкости с предличинкой хищных видов рыб (щука обыкновенная и сом европейский).

Материал и методика исследований. Исследования проводились в период 2009–2011 гг. на базе ОАО «Рыбхоз «Новинки» Витебской области Поставского района Республики Беларусь.

В ходе исследований использовались бассейны типа ИЦА-2 полезной площадью 4 м².

Объектами исследования служили хищные рыбы двух видов: щука обыкновенная (*Esox lucius* L.) и сом европейский (*Silurus Glanis* L.). Для исследований были использованы рыбы двух возрастных категорий: выклюнувшиеся предличинки, а также личинки, перешедшие на экзогенное питание.

В качестве стартового комбикорма использовался рецепт корма, разработанный в лаборатории кормов РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» с фракцией 00. Стартовые комбикорма в емкости с предличинкой задавались вручную два раза в сутки, живой корм вносился один раз в сутки.

В качестве живого корма в опытах с личинкой щуки использовали зоопланктон, выловленный из прудов, а в опытах с личинкой сома – науплии артемия салина, полученные в результате инкубации цист по существующим методикам в аппаратах Вейса и Амур [6].

В контрольной группе использовали традиционно применяемую схему с началом внесения (при рассасывании запасов желточного мешка на 1/2) [7].

Предличинке опытных групп задавался корм (живой, стартовый и живой + стартовый) из расчета 100 % от общей массы за период выдерживания сразу после выклева предличинки.

Очистку емкости от мусора и корма осуществляли в контрольной группе один раз за период выдерживания в сутки с помощью сифона, а в опытных группах один раз в трое суток.

Контроль за темпом роста рыб осуществляли ежедневно, отбирая из емкостей, в которых производили выдерживание, по 30 экземпляров. Вся отобранная личинка, находящаяся в эксперименте, взвешивалась и измерялась согласно общепринятым рекомендациям, затем фиксиро-

валась в 4 %-ном растворе формальдегида для проведения дальнейших исследований [8].

Полученные экспериментальные данные подвергались статистической обработке с применением приложения компьютерной программы Microsoft Office Excel. Сравнительные признаки оценивали с помощью критерия достоверности Стьюдента. Вычисляли основные статистические величины (средняя арифметическая, стандартная ошибка, стандартное отклонение, коэффициент вариации).

Результаты исследований и их обсуждение. Сразу после выклева предличинку изучаемых видов рыб пересаживали на выдерживание в бассейны типа ИЦА-2, разбитые на четыре садка с помощью мелкоячеистой сетки.

В проведенных опытах началом перехода на активное питание считался момент, когда у личинки исследуемого вида в пищеварительном тракте появлялись вносимые кормовые продукты, а периодом окончания перехода на активное питание – момент, когда у предличинки полностью резорбировался желточный мешок и личинка питалась внешними в емкость кормами.

Результаты выдерживания предличинки щуки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Рыбоводно-биологические показатели выдерживания предличинки щуки при внесении различных кормов

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Тип вносимого корма	–	Живой	Живой + стартовый комбикорм	Стартовый комбикорм
Начало перехода на активное питание, сут	12	10	9	10
% перехода	40,7±2,1	74,0±3,6**	81,3±3,1**	76,0±1,3**
Полный переход, сут	15	12	12	13
Выживаемость, %	66,0±2,0	71,5±0,5*	80,0±2,0*	74,0±1,7*
Средняя масса выклюнувшейся предличинки, мг	8,3±0,5			
Средняя длина выклюнувшейся предличинки, мм	8,5±0,5			
Средняя масса при полном переходе на внешнее питание, мг	13,9±1,1	17,7±0,8***	18,4±0,4***	19,7±0,8***
Средняя длина при полном переходе на внешнее питание, мм	13,8±1,4	15,9±0,8***	15,6±0,5***	16,0±0,8***

*P>0,05; ** P>0,01; *** P>0,001.

Установлено, что при внесении живого корма на ранних этапах развития предличинка в начале периода перехода на активное питание достигает среднештучной массы тела 12,9 мг уже на 10-е сутки. Раннее

внесение живых кормов на стадии начала потребления внешней пищи позволило сократить вышеназванный период на двое суток и получить при этом на 1,1 мг большую массу у предличинки, а также повысить выживаемость предличинки в конце выдерживания до 71,5 %, что на 5,5 % ($P<0,05$) больше, чем в группе, в которой было традиционное начало внесения корма.

Раннее внесение живых кормов способствует более дружному переходу личинки к потреблению внешнего корма. Так, в среднем 74,0 % предличинки щуки, находившейся в емкости с живым кормом, на десятые сутки начали потреблять внешний корм, в то время как в контрольной группе – лишь 66,0 % предличинки. Этот аспект имеет немаловажное значение при дальнейшем выращивании молоди щуки, так как более дружный переход на внешнее питание позволит унифицировать личинку щуки, а значит исключить массовый каннибализм при дальнейшем выращивании.

Внесение в емкости с предличинкой щуки комбинированного корма (живого корма + стартового комбикорма) способствует сокращению на трое суток начала перехода на внешнее питание и периода полного перехода к питанию внешним кормом, увеличению выживаемости предличинки после выдерживания на 14,0 %, а также повышению средней массы предличинки в конце выдерживания на 4,5 мг и длины на 1,9 мм по сравнению с предличинкой, выдержанной по традиционной технологии (рис. 1).

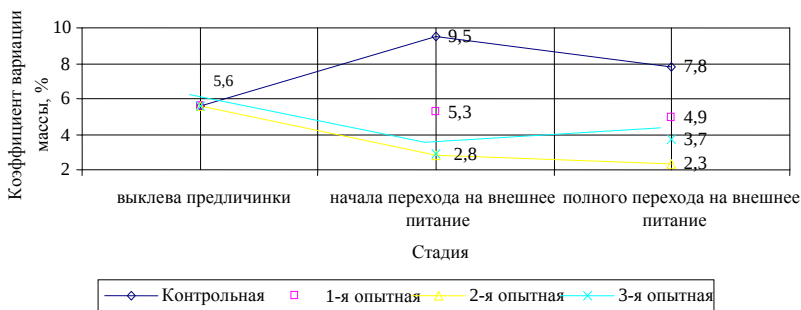


Рис. 1. Значение коэффициента вариации массы при различном выдерживании личинки щуки

В результате исследований по раннему внесению кормов установлено, что внесение смешанного корма (живого корма + стартового комбикорма) приводит к снижению вариации массы на 5,5 %, внесение стартового комбикорма – на 4,1 %, а внесение живых кормов (прудового зоопланктона) – на 2,9 %, по сравнению с традиционным началом внесения корма (табл. 2).

Таблица 2. Рыбоводно-биологические показатели выдерживания предличинки сома европейского при внесении различных кормов

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Тип вносимого корма	–	Живой	Живой + стартовый комбикорм	Стартовый комбикорм
Начало перехода на активное питание, сут	5	4	4	4
% перехода	60,0±2,0	70,0±3,4*	85,0±2,0**	76,0 ±1,0**
Полный переход, сут	7	6	6	6
Выживаемость, %	72,0±2,6	78,7±2,3	89,3±2,3**	74,3±0,6
Средняя масса выклюнувшейся предличинки, мг	6,2±0,5			
Средняя длина выклюнувшейся предличинки, мм	5,7±0,4			
Средняя масса при полном переходе на внешнее питание, мг	10,8±1,3	11,7±0,7**	12,3±0,6***	12,3±0,4***
Средняя длина при полном переходе на внешнее питание, мм	9,2±0,9	9,6±0,6*	10,0±0,6***	9,9±0,5***

*P>0,05; ** P>0,01; *** P>0,001.

Исследованиями установлено, что при выдерживании предличинки сома европейского внесение живого корма (науплий артемия салина) сокращает на сутки период начала внешнего питания предличинки, способствует более дружному переходу к потреблению пищи (на 10 %), увеличивает выживаемость личинки, перешедшей на активное внешнее питание (на 6,7 %), а также повышает среднестатистическую массу предличинки на 0,9 мг по сравнению с традиционным началом кормления.

Внесение в емкости с предличинкой сома комбинированного корма (живого корма и стартового комбикорма) способствует сокращению на сутки начала перехода на внешнее питание и периода полного перехода на внешнее питание, увеличивает выживаемость предличинки после выдерживания на 17,3 % по сравнению с предличинкой, выдержанной по традиционной технологии.

Проведенными исследованиями установлено, что внесение стартовых кормов на ранних стадиях при выдерживании позволяет увеличить на 16,0 % количество предличинки сома, одновременно перешедшей на питание внешней пищей, на 24 часа уменьшить срок полного перехода предличинки на активное питание, увеличить процент выхода предличинки после выдерживания (на 2,3 %) по сравнению с предличинкой сома, выдержанной по традиционной технологии.

Раннее внесение кормов (как и в опытах с предличинкой щуки) позволяет снизить коэффициент вариации массы перешедшей на внешнее питание личинки, тем самым унифицируя ее (рис. 2).

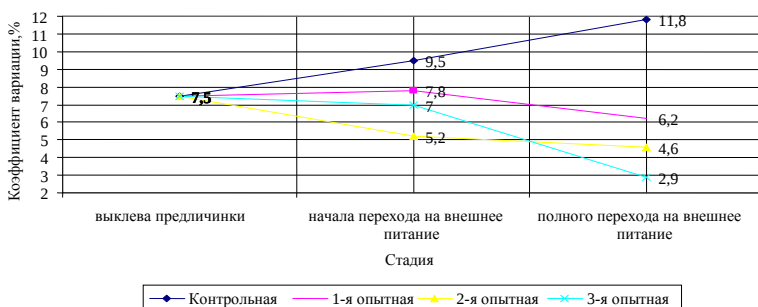


Рис. 2. Значение коэффициента вариации массы при различном выдерживании личинки сома европейского

Исследования по раннему внесению кормов показали, что при внесении смешанного корма (живого корма и стартового комбикорма) происходит снижение вариации массы на 7,2 %, при внесении стартового комбикорма – на 8,9 %, а при внесении живых кормов (науплий артемия салина) – на 5,6 % по сравнению с традиционной технологией выращивания личинки сома европейского.

Таким образом, раннее внесение различных кормов (по всем опытным группам) в разной степени стимулировало более быстрый переход предличинки сома на внешнее питание по сравнению с традиционным началом внесения корма (контрольная группа), сократив его как минимум на сутки, позволило снизить коэффициент вариации личинки по массе, что в рыбоводстве при выращивании хищных видов является очень важным элементом, а также позволило повысить выход личинки после выдерживания.

По результатам проведенных опытов с предличинкой сома европейского и щуки обыкновенной можно сделать вывод, что биологическая реакция предличинок (повышение «дружности» перехода на внешнее питание, выживаемости личинки, а также снижение периода перехода на активное питание и коэффициентов вариации массы у личинки опытных групп) на внесение различных кормов на ранних стадиях развития говорит о более ранней способности организма к формированию пищевых рефлексов.

Наблюдая за личинкой исследуемых видов, необходимо отметить, что, начиная с возраста в несколько суток, предличинки щуки и сома постепенно начинают исследовать те пищевые ниши, которые они будут занимать во взрослом состоянии. Личинка щуки большее количество времени проводит в толще, а сома – в придонном слое воды, аналогично взрослым особям.

Обосновывая полученные данные, можно предположить, что предличинка, выдерживаемая в присутствии различных кормов, постепенно адаптируется к ним, тем самым на нее снижается стрессовая

нагрузка по сравнению с предличинкой, выдерживаемой в искусственных условиях, при традиционных методиках внесения кормов, которая при переходе к активному питанию должна в короткий интервал времени приспособиться к задаваемому корму, что ей сделать порой очень сложно.

Повышение выживаемости личинки при полном переходе на активное питание можно объяснить тем фактом, что, по мнению огромного количества авторов, этап перехода к активному питанию у личинки многих видов рыб является критическим и наиболее ответственным при искусственном воспроизводстве, так как именно на этом этапе огромную роль играет наличие доступного корма, а его отсутствие влечет к массовой гибели личинки.

Полученные данные совпадают с выводами сделанными другими авторами относительно того, что молодой развивающийся организм (на ранних стадиях онтогенеза) генетически приспособлен к внешним воздействиям, поэтому выращивание рыб в контролируемых условиях с ранних стадий развития позволяет изменить их организм в период формирования [9].

Наши данные совпадают с выводами, полученными группой исследователей, проводивших опыты на леще. Так, ими было установлено, что молодь данного вида, выращенная в информационно более сложной среде, при попадании в другую среду обладает менее продолжительным адаптационным периодом, а также то, что показатели рациона питания у молоди, леща из более бедной среды в новой среде ниже, чем у молоди выращенной в условиях большой обогащенности [10].

Возможно также предположить, что при присутствии кормов на ранних стадиях онтогенеза происходит стимуляция ферментативной активности, а также ускоренное развитие центральной нервной системы и органогенеза.

Полученные результаты с предличинками щуки и сома обыкновенного схожи с данными, полученными при проведении подобных опытов с предличинками веслоноса [11], севрюги [12, 13], а также сибирского осетра [14].

Относительно положительных результатов по раннему внесению кормов исследователями высказана мысль о том, что такое внесение корма не эффективно, а на раннее развитие различных отделов пищеварительной системы и их функциональную зрелость оказывает влияние температурный фактор, а не присутствие корма в емкости с предличинкой. Однако другие ученые, опираясь на гистологические исследования пищеварительной системы рыб, доказали обратную связь [14].

Закключение. 1. Применение раннего внесения кормов (50 % живого корма + 50 % стартового комбикорма) в емкости с предличинкой при выдерживании позволяет сократить период перехода на внешнее питание у щуки на 48 ч, а у сома на 24 ч по сравнению с традиционным началом внесения кормов.

2. Применение раннего внесения кормов позволяет повысить выживаемость личинки при переходе на внешнее питание у щуки на 14,0 %, а у сома на 16,7 % по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костоусов, В.Г. Состояние рыбного промысла в Республике Беларусь: ресурсная база, проблемы и задачи по увеличению эффективности / В.Г. Костоусов // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Институт рыбного хозяйства» НАН Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 68–73.
2. Временные биотехнические нормативы по разведению молоди ценных промысловых видов рыб. – М.: Гидропромиздат, 2002. – 114 с.
3. Уликовский, Д. Подращивание молоди европейского сома / Д. Уликовский // Статьи: [Электронный ресурс]. – 2010. Режим доступа: <http://www.aquafeed.ru/articles/index.php>. – Дата доступа: 23.08.2011.
4. Некрасова, С.О. Повышение эффективности выращивания молоди севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas) и веслоноса (*Polyodon spathula* Walbaum) на основе особенностей их поведения в раннем онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10 / С.О. Некрасова; Астрахан. гос. ун-т. – Астрахань, 2006. – 24 с.
5. Чипинова, Г.М. Технологические особенности кормления молоди осетровых рыб при индустриальном выращивании: дис...канд. биол. наук: 03.00.10 / Г.М. Чипинова; АГТУ. – Астрахань, 2006. – 149 с.
6. Инструкция по заготовке яиц артемии салина и ее разведению. – Краснодар, 1976. – 19 с.
7. Щербина, М.А. Физиолого-биохимические аспекты кормления рыб / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин // Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития: матер. междунар. науч.-практ. конф., п. Рыбное, 3–6 сент. 2002 г. – М.: ВНИРО, 2002. – С. 270–278.
8. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 375 с.
9. Строганов, Н.С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах (Эколого-физиологические и биохимические исследования) / Н.С. Строганов. – М.: МГУ, 1968. – 367 с.
10. Костылев, В.А. Об особенностях перевода личинок веслоноса на экстенсивное питание и подращивание в поликультуре / В.А. Костылев // Водные биоресурсы, воспроизводство и экология гидробионтов: сб. науч. тр. / ВНИИПРХ. – М., 1993. – С. 115–120.
11. Столбунов, И.А. Формирование пищевого поведения молоди леща *Abramis brama*: роль обогащенности среды на ранних стадиях онтогенеза / И.А. Столбунов, Ю.В. Герасимов // Поведение рыб: матер. докл. Междунар. конф. – М.: АКВАРОС, 2005. – С. 489–494.
12. Афонич, Р.В. Влияние различных рационов на развитие пищеварительной системы у личинок севрюги / Р.В. Афонич // Вопросы физиологии рыб. – 1970. – Т. 69. – Вып. 2. – С. 174–180.
13. Афонич, Р.В. Значение корма на этапе смешанного питания у севрюги / Р.В. Афонич // Рыбное хозяйство. – 1966. – № 4. – С. 20–21.
14. Краснодембская, К.Д. Основные принципы биотехники перевода на экстенсивное питание личинок сибирского осетра при бассейновом выращивании / К.Д. Краснодембская, Т.Б. Семенкова // Осетровые хозяйства водоемов СССР: тез. докл. – Астрахань: ЦНИОРХ, 1984. – С. 159–161.

ОПТИМИЗАЦИЯ ДОЗЫ L-ГОМОСЕРИНА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

И.Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

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

Н.Н. ЯКИМОВИЧ

ГНУ «Институт физико-органической химии» НАН Беларуси
г. Минск, Республика Беларусь, 220072

(Поступила в редакцию 27.02.2012)

Введение. Регулирование белково-аминокислотного питания птицы – наиболее перспективный прием в технологии интенсивного птицеводства. Проблема белка, а он дефицитен в мировом масштабе, привлекает к себе серьезное внимание ученых и специалистов всех стран мира. Для сельскохозяйственных животных и птицы это самый дорогой компонент рационов. Причем главным фактором, определяющим полноценность белкового питания, как показали исследования отечественных и зарубежных авторов, является не общее количество протеина в рационе, а количество и соотношение в нем незаменимых аминокислот. И не просто валового содержания незаменимых аминокислот, а аминокислот, доступных к усвоению организмом птицы, что еще больше усложняет ситуацию.

Очевидно, что на современном этапе развития промышленного животноводства и, в частности, птицеводства, проблема белкового питания фактически переросла в задачу обеспечения животных определенным набором аминокислот.

Эту задачу легче решить при организации кормления жвачных животных. В преджелудках коровы за сутки может синтезироваться до 450 г бактериального белка, что обеспечивает около 30 % общей потребности в протеине. У моногастричных животных, в том числе и у птиц, такой возможности нет. Для птицы сбалансировать рацион по незаменимым аминокислотам за счет естественной кормовой базы практически невозможно. Поэтому альтернативой проблеме дефицита белковых кормов неизбежно оказывается необходимость применения синтетических аналогов незаменимых аминокислот, которых в нашей стране пока не производится.

С учетом вышеизложенного, в контексте Государственной программы инновационного развития нашей страны предусмотрен механизм решения этой задачи через создание принципиально новых высокотехнологичных импортозамещающих производств. В ответ на программные тенденции социально-экономической модернизации нашей страны учеными Института физико-органической химии была синтезирована аминокислота L-гомосерин, которая не входит в состав бел-

ков человека и животных [1], но в процессе обмена веществ является промежуточным продуктом при синтезе метионина, треонина и изолейцина [5, 6].

Кроме того, теоретической предпосылкой испытания различных доз гомосерина в рационах цыплят-бройлеров явились результаты опытов с препаратами печени млекопитающих, в результате которых было установлено образование соответствующей гомосерину а-кето-у-оксимасляной кислоты и переаминирование этой кетокислоты в гомосерин и треонин [9].

Вторым аргументом в подтверждение целесообразности испытания различных доз препарата оказались результаты проведения селекционных работ со штаммами микроорганизмов, которыми было определено, что ауксотрофные мутанты бактерий, не способные расти и размножаться без содержания в питательной среде метионина и треонина, осуществляли бурную жизнедеятельность при внесении в среду различных доз гомосерина [8].

В-третьих, в медицине по содержанию различных уровней гомосерина определяют важнейший показатель биохимии печени человека – метиониновый обмен. Если содержание гомосерина в моче пациента 8 мкмоль на 1 дм³ его состояние оценивается отрицательно [7].

Все вышеизложенное и материалы ранее проведенных нами научно-хозяйственных опытов [2–4] явились предпосылкой для изучения эффективности различных доз гомосерина в комбикормах цыплят-бройлеров.

Цель работы – определить оптимальную дозу гомосерина в рационах цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры кросса «ROSS-308» с суточного до 42-дневного возраста. Формирование контрольной и опытных групп осуществляли суточным молодняком живой массой 44–45 г по принципу групп-аналогов. Содержание цыплят – напольное, при одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов. Кормление молодняка проводили сухими полнорационными комбикормами вволю при трехфазовой смене рационов. Индивидуальное взвешивание бройлеров осуществляли в суточном, 24 и 42-дневном возрасте.

Методы весовых измерений данных по динамике живой массы и затратам кормов на прирост живой массы тривиальные. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Предметом исследования была отечественная аминокислотная кормовая добавка L-гомосерин. Этот продукт микробиологического синтеза представляет собой порошкообразную массу коричневого цвета и назван «кормовой добавкой» из-за преимущественного содержания в ней сопутствующего конгломерата в виде пшеничных отрубей, макроэлементов и др. Биохимический состав кормовой добавки (в среднем) представлен в табл. 1.

Таблица 1. Биохимический состав кормовой добавки L-гомосерина

Ингредиенты	Количество
Аминокислота L-гомосерин, %	7,5
Обменная энергия, кДж	837
Сырой протеин, %	26
Сырой жир, %	2,5
Сырая клетчатка, %	7,0
Витамины: В ₁ , мг/кг	5,0
В ₂ , мг/кг	90
В ₃ , мг/кг	35
Бетаин (Н), %	4
В ₅ , мг/кг	200
В ₆ , мг/кг	9
В _с , мг/кг	8
Макро- и микроэлементы	
Кальций, %	0,4
Фосфор, %	0,1
Натрий, %	0,6
Марганец, мг/кг	45
Цинк, мг/кг	25
Железо, мг/кг	245
Медь, мг/кг	25

Изучаемая аминокислотная кормовая добавка содержит кроме гомосерина ряд нутриентов, которые могут сами по себе быть модуляторами биологических эффектов и являться предшественниками простетических групп окислительно-восстановительных внутриклеточных процессов, способных обеспечивать коррекцию системы жизнедеятельности организма птицы, обладать стимулирующими и иммунными свойствами.

Концентрация биологически активного вещества аминокислоты в кормовой добавке составляет 7,5 %. Процесс достижения высокой степени очистки аминокислоты длительный и трудоемкий, поэтому на первых этапах испытаний усложнять ее производство не планируется.

Опыт проводили по следующей схеме (табл. 2).

Таблица 2. Схема опыта

Группы	Количество голов	Количество метионина в премиксе, %		
		0–10 дней	11–24 дня	25 дней и старше
1-я контрольная	50	20*	17*	11*
2-я опытная	50	20	17	11
3-я опытная	50	22	19	13
4-я опытная	50	24	21	15

*Дефицит метионина в контрольной группе компенсирован синтетическим DL-метионином, а в опытной группе – эквивалентным по биологической активности количеством L-гомосерина.

Кормление молодняка осуществляли вволю сухими полнорационными комбикормами по трем рецептам: ПК-5-1 для молодняка в возрасте 0–10 дней, ПК-5-2 – в возрасте 11–24 дня и ПК-6 – старше 25-дневного возраста.

Комбикорма были сбалансированы по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ (табл. 3).

Таблица 3. Состав и питательность комбикормов, %

Компоненты	Рецепт комбикорма		
	ПК-5-1	ПК-5-2	ПК-6
Пшеница	25	35	34
Кукуруза	36	20	30
Ячмень шелушенный	–	4	–
Шрот соевый	15	10	7
Шрот подсолнечниковый	5	5	10
Мука рыбная	8	11	–
Мука мясокостная	–	–	8
Дрожжи кормовые	3	4	3
СОМ	5	5	3
Масло растительное	1	4	3
Мел кормовой	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная	0,2	0,2	0,2
Фосфат обесфторенный	0,3	0,3	0,3
Премикс	1,0	1,0	1,0
Содержится в 100 г комбикорма:			
обменной энергии, кДж	1260	1330	1352
сырого протеина	23	22	20
сырой клетчатки	3,18	3,85	3,52
сырого жира	4,04	6,34	5,54
лизина	1,76	1,23	1,05
метионина+цистина	(1,09) *0,89	(0,97) *0,80	(0,83) *0,72
триптофана	0,26	0,21	0,19
треонина	0,94	0,85	0,80
аргинина	1,47	1,32	1,09
глицина	1,25	1,20	1,14
линолевой кислоты	1,11	1,28	1,21
Са	1,02	0,90	0,85
Р	0,85	0,81	0,76
На 1 т комбикорма добавлено витаминов:			
А, млн. МЕ		10	
Д ₃ , млн. МЕ		3	
Е, г		20	
К ₃ , г		2	
В ₁ , г		2	
В ₂ , г		5	
В ₃ , г		20	
В ₄ , г		0,7	
В ₅ , г		20	
В ₆ , г		4	
В ₈ , г		1	
Н, г		0,15	
В ₁₂ , г		0,025	
С, г		50	
Микроэлементов:			
меди, г		2,5	
железа, г		10	
кобальта, г		1	
марганца, г		50	
цинка, г		50	
йода, г		0,7	
селена, г		0,5	

*Содержится по норме.

В состав комбикормов входили компоненты как растительного, так и животного происхождения. Основу растительных кормов составляли зерновые злаковые культуры (пшеница, кукуруза) и небольшое количество подсолнечникового и соевого шротов. Для обеспечения комбикормов необходимым количеством протеина и незаменимых аминокислот они обогащались рыбной и мясокостной мукой, высушенным обезжиренным молоком и кормовыми дрожжами. Минеральная и витаминная питательность рецептов обеспечивалась минеральными добавками и премиксом. Дефицит метионина с цистином компенсировали в контрольной группе импортным препаратом синтетического метионина, а в опытных – аминокислотной кормовой добавкой отечественного производства гомосерином в количествах, эквивалентных по биологической активности метионину.

Энерго-протеиновое отношение составляло 548–676 кДж при норме 564–668 кДж, что находится в пределах нормы при трехкратной смене рационов. По соотношению аминокислот в рационе ни один из трех рецептов комбикормов при балансировании приблизить к «идеальному протеину» не удалось. Так, в рецепте ПК-5-1 по расчету на 100 г лизина должно приходиться 74 г метионина + цистина, а имеется 62 г, треонина – 66, а содержится 53, триптофана – 16, а имеется 15, аргинина – 105 г, а содержится 84 г.

Таким образом, имеющимся набором кормовых ингредиентов растительного и животного происхождения сбалансировать рационы по аминокислотному составу без синтетических аналогов аминокислот не удастся, а для более точного нормирования сбалансированных рационов рекомендуется выдерживать не столько энерго-протеиновое отношение сколько, норму содержания аминокислот на единицу обменной энергии.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из основных критериев, определяющих эффективность выращивания бройлеров, является интенсивность их роста.

Контроль за изменением живой массы вели в соответствии с предусмотренными методикой периодами выращивания: в суточном, 24 и 42-дневном возрасте. В суточном возрасте живая масса цыплят была 44–45 г. Результаты взвешиваний молодняка показали, что несмотря на одинаковые условия температурно-влажностного и светового режимов, включение в комбикорма различных источников метионина в 24-дневном возрасте своеобразно отразилось на живой массе цыплят (табл. 4).

В этом научно-хозяйственном опыте повторилась картина предыдущего эксперимента на цыплятах-бройлерах, касающаяся ростостимулирующей эффективности гомосерина в дозе, эквивалентной по биологической активности метионину (2-я опытная группа). Цыплята контрольной группы в 24-дневном возрасте имели живую массу $1120 \pm 21,4$ г, а во 2-й группе – $1094 \pm 30,7$ г, или на 26 г меньше контроля.

Это подтверждает правильность сделанного ранее вывода о необходимости увеличения дозы гомосерина.

Таблица 4. Живая масса подопытных цыплят ($X \pm m$)

Группы	Возраст цыплят, дн.			
	24	% к контролю	42	% к контролю
1	1120 $\pm$ 21,4	100,0	2112 $\pm$ 17,9	100,0
2	1094 $\pm$ 30,7	97,6	2098 $\pm$ 30,1	99,3
3	1188 $\pm$ 27,3	106,0	2219 $\pm$ 26,7*	105,0
4	1143 $\pm$ 32,1	102,0	2180 $\pm$ 19,6	103,2

* $P \leq 0,05$.

Наибольшей интенсивностью роста отличались цыплята 3-й опытной группы, где средняя живая масса составила 1188 $\pm$ 27,3 г, что на 6,0 % выше контрольной, хотя разница в живой массе не подтверждена результатами биометрической обработки цифровых данных.

Цыплята 4-й опытной группы превосходили по живой массе контрольных сверстников на 2,0 % (1143 $\pm$ 32,1 г), но и эта разница не была достоверной. В дальнейшем рост молодняка заметно ускорился, что было связано с биологическими особенностями птицы в этом возрасте.

В 42-дневном возрасте цыплята 3-й опытной группы уверенно превышали по живой массе все группы: контрольную и две опытные. Их средняя живая масса составила 2219 $\pm$ 26,7 г, что выше, чем в контроле, на 5,0 % при статистически достоверной разнице.

Бройлеры 2-й опытной группы продолжали отставать по живой массе в течение всего опыта в среднем на 0,7 %.

Цыплята 4-й опытной группы превосходили по живой массе бройлеров контрольной на 3,2 % при статистически недостоверной разнице.

Аналогичная динамика интенсивности наращивания живой массы отличалось среднесуточными приростами. В 24-дневном возрасте среднесуточный прирост живой массы у цыплят контрольной группы составил 44,8 г, 2-й опытной – 43,7, 3-й – 47,6 и 4-й опытной – 45,8 г.

За период с 24- до 42-дневного возраста среднесуточные приросты составляли по группам соответственно 55,1; 55,8; 57,2 и 57,6 г.

В среднем за все время выращивания среднесуточные приросты живой массы по группам составили 49,2; 48,9; 51,8 и 50,8 соответственно.

За время опыта сохранность цыплят в контрольной группе была на уровне 100 %, во 2-й и 3-й опытных группах в первые 10 дней было удалено по 1 гол., а в 4-й – 2 гол. гипотрофиков.

Наряду с сохранностью цыплят и изменением их живой массы важным критерием эффективности выращивания являются затраты кормов на прирост. В нашем опыте эти показатели варьировали незначительно (табл. 5).

**Таблица 5. Затраты кормов на прирост живой массы
в расчете на 1 голову**

Группы	Получено прироста, кг	Расход комбикорма		
		всего, кг	на 1 кг прироста	% к контролю
1	2,068	4,09	1,98	100,0
2	2,054	4,08	1,99	100,1
3	2,175	3,89	1,79	90,4
4	2,136	3,97	1,86	93,9

Как свидетельствуют данные табл. 5, за время опыта в контрольной группе было затрачено на 1 гол. 4,09 кг комбикорма, а в расчете на прирост 1 кг живой массы – 1,98 кг.

Самые низкие затраты корма были у цыплят 3-й опытной группы, где на каждый килограмм прироста живой массы расходовалось 1,79 кг комбикорма, что на 9,6 % эффективнее контрольной группы.

При этом важно дать оценку оплаты корма приростом живой массы цыплят через коэффициент конверсии корма как критерий КПД корма, показывающего количество прироста, полученного с 1 кг израсходованного корма. В данном опыте цыплята контрольной группы имели коэффициент конверсии корма 0,50 ед., а в 3-й опытной группе – 0,56 ед. Это означает, что у цыплят 3-й группы коэффициент конверсии корма выше, чем в контроле.

Акцентируем внимание на этих показателях в связи с тем, что Интернет переполнен искаженной интерпретацией существа дела и некоторые начинающие исследователи в научных статьях тиражируют ошибочное утверждение, будто при затратах 1,79 кг/кг живой массы (как в нашем случае) конверсия корма ниже, чем при израсходованных 1,98 кг/кг живой массы. Однако такое утверждение является ошибочным. Конверсия (от лат. conversion – превращение) корма – это превращение, отдача или оплата корма продукцией, она выражается в единицах конверсии или процентах. При затратах 1,79 кг корма на 1 кг прироста живой массы конверсия корма выше, чем при израсходованных на прирост 1,98 кг.

Анализ данных по затратам кормов на прирост живой массы параллельно с анализом данных по интенсивности роста цыплят-бройлеров позволяет утверждать о диаметрально противоположных величинах интенсивности роста и затрат кормов на прирост живой массы. Эта закономерность изображена графически (рис. 1).

Представленные на рис. 1 показатели свидетельствуют о том, что при повышении интенсивности роста молодняка снижаются затраты корма на прирост 1 кг живой массы. Это общебиологическая закономерность взаимосвязи затрат кормов с продуктивностью птицы. Так, у кур-несушек при интенсивности яйценоскости 60 % на 10 яиц затрачивается 1,6 кг комбикорма, а при интенсивности 80 % – 1,4 кг корма.

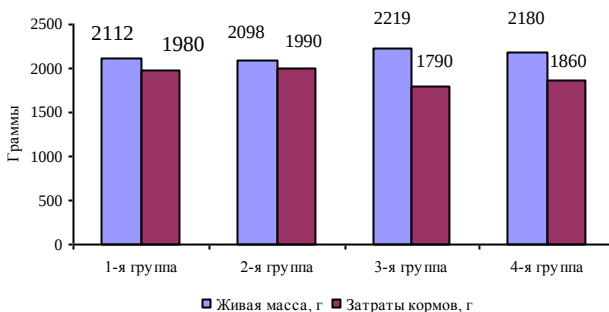


Рис. 1. Взаимосвязь прироста живой массы и затрат кормов

Заключение. По ростостимулирующей эффективности и конверсии корма все изучаемые варианты компенсации дефицита метионина в комбикормах гомосерином оказали в разной степени эффективности положительное влияние. Оптимальной дозой для цыплят-бройлеров оказалось использование аминокислотной кормовой добавки гомосерина в количестве, превышающем норму синтетического метионина на 2 % (3-я опытная группа).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринштейн, Дж. Химия аминокислот и пептидов / Дж. Гринштейн, М. Винниц. – М.: Изд-во иностр. лит, 1966. – 832 с.
2. Измайлович, И.Б. L-гомосерин – альтернатива импортным синтетическим аминокислотам / И.Б. Измайлович, Н.Н. Якимович // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2008. – № 3–4. – С. 2–4.
3. Измайлович, И.Б. Новая аминокислотная кормовая добавка в рационах сельскохозяйственной птицы / И.Б. Измайлович, Н.Н. Якимович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2009. – Т. 44, ч. 2. – С. 67–75.
4. Измайлович, И.Б. Новая роль природной аминокислоты / И.Б. Измайлович, Н.Н. Якимович, М.Н. Якимович // Ученые записки УО «ВГАВМ». – Витебск. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 2. 2010. – С. 133–136.
5. Ленинджер, А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – 367 с.
6. Майстер, А. Биохимия аминокислот / А.Майстер. – М.: изд-во иностр. лит., 1985. – 367 с.
7. Способ оценки состояния печени пациента: патент RU 2089914. – 1998.
8. Cohen, G.N. E. coli and Salmonella tiphimurium / G.N. Cohen, I. Saint-Girons // Mol. Biol. – 1987. Vol. 1. – P. 429–444.
9. Martin A. J. P., Synge R. L. M. Advances in Protein Chem., 2, 1 (1985).

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА,
ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.2.033:083.1

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ
В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ**

М.В. РУБИНА

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

(Поступила в редакцию 31.01.2012)

Введение. Одной из важнейших задач животноводства является получение и выращивание здорового молодняка крупного рогатого скота. Поэтому конкурентность скотоводства, которая определяется жизнеспособностью телят, их здоровьем, ростом, развитием, затратами на кормление, содержание и лечение, закладывается в период получения и выращивания телят

Факторами, влияющими на нормальное физиологическое состояние животного, а также играющими большую роль в повышении продуктивности и обеспечивающими высокую резистентность, являются оптимальные условия содержания и уход за животными [2].

Изучение влияния оптимальных температур на организм, установление пределов колебаний температуры воздуха в животноводческих помещениях стало одним из основных направлений зоогигиенической науки. В отраслевом регламенте «Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота» (2006) рекомендуемая температура в помещениях для новорожденных телят составляет 18–20 °С, влажность – не выше 70 % [6].

Значительное влияние на теплоотдачу и регулирование тепла у животных оказывает скорость движения воздуха. Как быстрое передвижение воздуха, так и чрезмерно низкая его подвижность отрицательно влияют на организм животных [10]. Это влияние в большей степени сказывается на новорожденных телятах, которые мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды. К тому же развитие на ранних этапах жизни животного во многом определяет дальнейший успех выращивания ремонтного и откормочного молодняка. Поэтому выбор условий содержания молодняка, поддержание и укрепление защитных сил организма является важной задачей для работников животноводства. Правильное выращивание телят также обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных [9, 10, 14].

Воздух животноводческих помещений отличается от воздуха атмосферного. В нем могут быть довольно большие концентрации аммиа-

ка, сероводорода, клоачных газов, а также газообразных продуктов гниения и брожения органических веществ. Наиболее опасными для организма являются аммиак, углекислый газ и сероводород [5].

Промышленная технология резко изменяет способы содержания животных, изолировав их от естественной внешней среды. В таких условиях воздух перенасыщен влагой, пылью, микроорганизмами и вредными газами. Все это приводит к увеличению функциональных нагрузок, нарушению нормального физиологического состояния организма и обмена веществ, изменению характера адаптивных реакций на внешние раздражители, повышению вирулентности условно-патогенной микрофлоры и в итоге к снижению резистентности и продуктивности животных, санитарному браку и падежу [1]. В связи с этим интенсификация производства животноводческой продукции возможна лишь при создании физиологически полноценной среды обитания животных, максимальном приближении ее к природным условиям [12].

Многие ученые и специалисты считают, что телят можно успешно выращивать в самых разных технологических условиях: групповых клетках, переносных домиках, на привязи, с обогревом и без обогрева, в помещениях различных типов. На предприятиях республики телят в профилактический период содержат: группами по 4–8 гол. в клетке с длительным их формированием; в индивидуальных клетках между стенкой кормушки и внутренней стеной коровника и в проходах коровника; в индивидуальных клетках сменных секционных профилактических в течение 20–30 дней, в сменных плечочных сооружениях; в помещениях полужакрытого типа; кратковременно (2–5 дней) в индивидуальных клетках профилактической, а затем группами по 4–5 гол.; в индивидуальных домиках на открытом воздухе [3].

Содержание телят в индивидуальных клетках позволяет приспособиться им к окружающей среде, нормализовать температуру, значительно сократить распространение болезней и снизить падеж в 3–4 раза по сравнению с групповым содержанием [3]. Негативным последствием является подверженность телят повреждениям конечностей. Кроме того, прирост живой массы осуществляется медленнее, так как телята не спеша поглощают пищу из-за отсутствия конкуренции [13].

С биологической точки зрения групповое содержание телят является более приемлемым способом, так как они в этих условиях больше отдыхают, лучше растут и развиваются по сравнению с выращиванием в индивидуальных клетках. При групповом содержании телята более активные, затраты труда на их обслуживание значительно ниже, чем при индивидуальном [4].

Технология содержания на улице основана на изоляции телят друг от друга и перемещении их в первые дни жизни в индивидуальные домики, размещенные на свежем воздухе. Теленок легко привыкает к тому режиму, в котором его содержат, у него «срабатывает» естественный процесс саморегуляции. А свежий воздух и низкий уровень аммиака благоприятно сказываются на развитии легких, что очень

важно для будущей продуктивности дойных коров. Этот способ успешно применяется во многих хозяйствах республики [7, 8, 11].

Цель работы – определить эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в различных условиях содержания.

Материал и методика исследований. Исследования по изучению условий содержания телят в молочный период проводились в СПК «Брашевичи» Дрогичинского района Брестской области. В нашем опыте 1-я опытная группа состояла из 10 телят, которые в профилактический период содержались в индивидуальных клетках. Во 2-й группе телята содержались по двое в пяти клетках. Телята 3-й опытной группы находились в домиках на улице, по пять голов в домике. После профилактического периода телята содержались в телятниках по пять голов в секции.

При выращивании телят в профилактический и молочный периоды была изучена схема, техника и кратность их кормления, способы содержания телят. По результатам взвешивания определяли живую массу телят при рождении, на 25-й и 70-й день. Проведение исследований определяли: живую массу телят индивидуально, абсолютный прирост живой массы по периодам опыта, среднесуточный прирост живой массы по периодам опыта.

Результаты исследований и их обсуждение. На ферме приняты различные способы содержания телят в профилактический период, которые и были изучены.

Первый способ – телят после отъема от коров в возрасте 1–3 суток переводили в профилакторий и содержали индивидуально в клетках. Размеры клетки: ширина – 1 м, глубина – 1,5 м, высота – 1,5 м. С двух сторон клетка имела глухие стенки, а в передней части – сквозные дощатые перегородки. В задней части клетки не было двери. Чтобы теленок не мог выходить из клетки, его содержали на привязи. В боковую стенку клетки была вмонтирована многосекционная кормушка. На пол стлали подстилку из соломы.

Второй способ содержания телят – по двое в клетке. Размеры клетки: ширина – 2 м, глубина – 1,8 м, высота – 1,6 м. Телята содержались на глубокой подстилке. В клетке имелась многосекционная кормушка для минеральных кормов, а также ясли для сена и корытце для воды. Ежедневно телятам выпаивали молозиво, а затем молоко согласно схеме кормления, принятой в хозяйстве.

Третий способ содержания – в домиках на улице группами по 5–6 гол. Молодняк находился в деревянных домиках с вольерами. Глубина домика – 3 м, вольера – 1 м, ширина домика – 2 м, высота – 2 м. В домике телята содержались на глубокой соломенной подстилке толщиной 0,5 м. По мере загрязнения подстилки ее периодически дополняли. После технологического периода содержания телят переводили в другие группы, всю подстилку убирали, а полы дезинфицировали. В вольерах предусматривалось твердое покрытие. Над входом в домик подвешивалась мешковина для защиты от холодного ветра. Так же как и в профилактории имелись многосекционные кормушки, куда с третьего дня помещали комбикорм, а с пятого – мел и соль. Между перегородками были приспособлены ясли для сена.

После профилактичного периода телят переводили для доращивания в телятники. В них применялся групповой беспривязный способ содержания телят с 25-дневного возраста до двух – трех месяцев в секциях по 5–6 гол.

В первые дни жизни телята получали молозиво не позднее 1 ч после рождения. После перевода их в индивидуальные клетки или в домики на улицу молозиво выпаивали из сосковых поилок, а к концу профилактичного периода – из ведер. Первые четыре дня молозиво давали 4 раза в сутки, затем переходили на 3-разовое кормление, а с третьей недели молоко давали 2 раза в сутки.

Поить телят водой начинали с первого дня жизни. С третьего дня давали комбикорм КР-1, а с пятого в кормушки подкладывали соль в виде таблеток и мел.

В хозяйстве применяют сквашивание молока с помощью муравьиной кислоты. Такое молоко начинали давать с шестого дня.

Все телята в опыте получали одинаковые рационы кормления.

Микроклиматические условия. Микроклимат в животноводческих помещениях, и особенно в телятниках, является одним из наиболее важных параметров воздушной среды, влияющих на здоровье животных. Неблагоприятные условия содержания отрицательно сказываются не только на продуктивности крупного рогатого скота, но и на здоровье людей.

Определение параметров микроклимата для 1-й и 2-й опытных групп телят профилактичного периода, находящихся в помещении, провели в весенний период (март). Исследования показали, что температура в начале опыта была ниже допустимой на 12,5 %, в конце опыта находилась в пределах нормы. Относительная влажность воздуха в помещении в конце опыта превышала норму на 4 %. Остальные параметры (содержание аммиака в воздухе помещения и скорость движения воздуха) соответствовали норме.

Телята 3-й группы в профилактичный период находились на открытом воздухе. Известно, что выращивание молодняка крупного рогатого скота «холодным» способом способствует не только укреплению резистентности животных, но и увеличивает обменные процессы в организме, которые сказываются на продуктивности животных.

В марте температурно-влажностный режим менялся. В начале марта температура наружного воздуха в утренние часы была от -4 до -9 °С, влажность 83–93 %, в конце соответственно от $+4$ до $+7$ °С и 80–89 %. В дневное время температура была выше и колебалась в период опыта от $+7$ до $+10$ °С. Относительная влажность наружного воздуха была в пределах 80–85%. В домиках телят температура поднималась незначительно на (0,5–1 °С). В течение светового дня (с 8 ч до 16 ч) телята большую часть времени находились в домиках, а в вольеры выходили в основном в период кормления.

После профилактичного периода телят перевели в телятник. Все три группы находились в одинаковых условиях – по 5 гол. в секциях. Параметры микроклимата в помещении представлены в табл. 1.

Таблица 1. Параметры микроклимата в телятнике

Показатели	Единица измерения	Нормативные показатели	Фактические показатели		
			В начале опыта	В конце опыта	Среднее
Температура	°С	15–17	14	20	17
Относительная влажность воздуха	%	50–85	78	75	76,5
Содержание аммиака	мг/м³	5–10	4	8	6
Скорость движения воздуха (в переходный период)	м/с	0,15–0,2	0,2	0,2	0,2

Все параметры микроклимата в помещении у телят поддерживались в норме.

Продуктивность, сохранность и заболеваемость телят. Живая масса телят при рождении была практически одинаковой (27,0–27,4 кг). В первый период опыта молодняк 2-й и 3-й опытных групп, набирал живую массу быстрее, чем молодняк 1-й, и обогнал своих сверстников в среднем на 0,5 и 1,0 кг, что составило 101,2 и 102,5 %. За следующие 45 дней наблюдалась та же тенденция, и на конец опыта животные 2-й и 3-й групп весили больше, чем 1-й. Динамика абсолютного и среднесуточных приростов представлена в табл. 2 и 3.

Таблица 2. Динамика абсолютного прироста живой массы телят, кг

Период	Группы животных					
	1-я опытная	%	2-я опытная	%	3-я опытная	%
От рождения до 25-дневного возраста	12,3±3,67	100	12,4±3,03	100,8	13,1±2,54	106,5
От 25- до 70-дневного возраста	29,0±4,25	100	29,2±2,14	100,6	31,0±2,37	106,9
От рождения до 70-дневного возраста	41,3±3,55	100	41,6±2,46	100,7	44,1±2,44	106,7

Абсолютный прирост живой массы телят в первые 25 дней в 1-й и 2-й опытных группах отличался на 0,1 кг, тогда как в 3-й был выше, чем в 1-й, на 0,8 кг. С 25- до 70-дневного возраста наибольшая разница наблюдалась также у телят 3-й опытной группы по сравнению с 1-й (на 6,9 % выше). В итоге на конец опыта прирост по группам составил соответственно 41,3; 41,6 и 44,1 кг. Достоверности между группами не наблюдалось ($P>0,05$).

Таблица 3. Динамика среднесуточного прироста живой массы телят, г

Период	Группы животных					
	1-я опытная	%	2-я опытная	%	3-я опытная	%
От рождения до 25-дневного возраста	495±32,8	100	498±45,1	100,6	524±39,4	105,8
От 25- до 70-дневного возраста	644±64,1	100	648±31,3	100,6	688±20,4	106,8
От рождения до 70-дневного возраста	570±44,1	100	573±36,2	100,5	606±25,4	106,3

Среднесуточные приросты животных в опытных группах по периодам опыта изменялись неравномерно. Так, в первый период исследований среднесуточные приросты телят во 2-й группе была выше, чем в 1-й, на 3 г ($P>0,05$), во второй период – на 4 г. В целом за период исследований среднесуточные приросты телят во 2-й группе, где животных содержали по двое в клетке, были выше, чем в 1-й, на 0,5 % и составили 573 г против 570 г в 1-й опытной группе ($P>0,05$).

В 3-й группе, где телята первые 25 дней находились на улице, а затем их перевели в телятник, среднесуточные приросты были выше, чем в первой, на 6,3 % ($P>0,05$).

Для дальнейшего изучения продуктивности подопытных животных мы рассчитали коэффициент роста. Расчеты показали, что коэффициент роста у молодняка первых двух групп значительно не различался и составил по группам 0,590 и 0,598. В 3-й группе коэффициент был выше и составил 0,632.

Относительная скорость роста животных 1, 2, и 3-й опытных групп вычислялась следующим образом:

$$O = (68,3 - 27,0) / (0,5 \times (68,3 + 27,0)) \times 100 = 86,6 \% \text{ (1-я группа);}$$

$$O = (69,0 - 27,4) / (0,5 \times (69,0 + 27,4)) \times 100 = 86,6 \% \text{ (2-я группа);}$$

$$O = (71,3 - 27,2) / (0,5 \times (71,3 + 27,2)) \times 100 = 89,5 \% \text{ (3-я группа).}$$

Из данных расчета видно, что скорость роста выше в 3-й опытной группе по сравнению с 1-й на 2,9 %, что сказалось на приростах живой массы.

Во время опытов постоянно проводились клинические исследования телят. В 1-й опытной группе было выявлено два случая переболевания диареей. Изменений температуры тела и дыхания у телят не наблюдалось. После лечения признаки заболевания исчезли через три дня. В остальных группах заболеваемости телят не было.

Известно, что «холодный» способ выращивания телят используется в тех хозяйствах, где регистрируются их массовые заболевания. Целью «холодного» способа выращивания является: укрепление естественной резистентности организма, борьба с преобладанием условно-патогенной микрофлоры, уменьшение заболеваемости респираторными болезнями и повышение сохранности телят. В нашем случае телята хорошо переносили содержание на открытом воздухе, поэтому сохранность их была 100 %.

Заключение. Содержание животных по двое в клетке и «холодным» способом было более эффективным, чем индивидуальное. Среднесуточный прирост телят во 2-й группе, где животных содержали по двое в клетке, был выше, чем в 1-й, на 0,5 %, а в 3-й группе, при нахождении их на улице, – на 6,3 %. В лучших условиях содержания телята быстрее растут, поэтому за счет дополнительного прироста и сэкономленных кормов можно произвести продукции на 6970–29687 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов, А.М. Проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А.М. Аксенов // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2000. – С. 6–11.
2. Антонюк, В.С. Пути повышения эффективности животноводства / В.С. Антонюк // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства: сб. матер. между. конф., Жодино, 12–13 окт. 2000 г. / Бел. науч.-исслед. ин-т животноводства. – Жодино, 1999. – С. 44–46.
3. Выращивание молодняка крупного рогатого скота: монография / В.И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск, 2005. – 184 с.
4. Выращивание новорожденных телят: метод. рекомендации / А.Ф. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 33–36.
5. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. по спец. «Зоотехния» / В.А. Медведский [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
6. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов // Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Нац. акад. наук Беларуси, ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; разраб. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2007. – С. 40–65.
7. 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.
8. Лукьянцев, Ф.В. Новое направление в выращивании молодняка / Ф.В. Лукьянцев // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 1. – С. 24–26.
9. Михальченко, А.С. Изменение гематологических показателей и терморегуляции под воздействием факторов внешней среды / А.С. Михальченко, В.М. Гамаюнов // Проблема сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию Смоленского СХИ. – Смоленск, 1999. – Ч. 4. – С. 123–124.
10. Музыка, А.А. Способы содержания телят в профилакторный период / А.А. Музыка // Главный зоотехник, 2009. № 9. С. 15–19.
11. Пахомов, И.Я. Выращивание здоровых телят в молочный период: аналитический обзор / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. – Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2003. – 52 с.
12. Плященко, С.И. Экологические проблемы животноводческих комплексов / С.И. Плященко. – Ветеринария, 1990. – № 1. – С. 17–20.
13. Саянова, О.В. Анализ роста и развития телок белорусской черно-пестрой породы / О.В. Саянова // Интенсификация производства продуктов животноводства. – Минск, 2002. – С. 65.
14. Соколов, Г.А. Ветеринарная гигиена / Г.А. Соколов. – Минск: Дизайн ПРО, 1998. – 160 с.

УДК 636.2.082.4.087.72/ 73:612.017.1

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СИЛЫ ОРГАНИЗМА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

Д.В. БАЗЫЛЕВ, М.М. КАРПЕНЯ

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 15.02.2012)

Введение. Увеличение молочной продуктивности крупного рогато-

го скота тесно связано с интенсивным использованием высокоценных быков-производителей, которые в силу широкого применения искусственного осеменения в скотоводстве оказывают значительное влияние на повышение потенциала продуктивности маточного поголовья. Сроки использования ценных производителей, количество и качество полученной от них спермы зависят не только от индивидуальных особенностей и условий выращивания, но и от полноценности кормления во взрослом состоянии [7, 8].

Общий уровень кормления должен обеспечить заводские кондиции быков, хорошую упитанность, но без ожирения, высокую половую активность при садках и хорошее качество семени. В зависимости от индивидуальных особенностей быки способны выделять по 3–10 мл спермы в каждом эякуляте [6].

Быки-производители должны иметь необходимую половую активность и высокое качество семени. Поэтому их рационы обеспечивают высококачественным переваримым протеином (125–130 г на каждую кормовую единицу). Это обусловлено высокой интенсивностью белкового обмена (продукты расщепления белка необходимы для стимулирования постоянной половой доминанты). Также рацион должен содержать легкопереваримые углеводы (крахмал и сахар), жиры, витамины и минеральные вещества. Для быков обязательно следует учитывать содержание цинка в рационе, который обеспечивает образование у них семени [2].

Во многих странах мира применяются смеси минеральных веществ из макро- и микроэлементов. Английская фирма «Минсол» выпускает гранулы для крупного рогатого скота, в состав которых входят поваренная соль, кальций, фосфор, магний, железо, медь, кобальт, йод. В США налажено производство кормовых фосфатов. В то же время эта страна импортирует из Японии 50 тыс. тонн обесфторенных фосфатов. Ирландия выпускает минеральную подкормку «Ацидобуф». В Бельгии производство фосфатных подкормок составляет свыше 200 тыс. тонн, 90 % из них экспортируют [1].

В последние годы в Республику Беларусь завозятся БМВД, премиксы, суперконцентраты и адсорбенты из Франции, Германии, Хорватии, Польши и других стран. Они очень дорогостоящие, а наличие питательных веществ в них не всегда соответствует сертификату качества. Отечественных добавок производится недостаточное количество, в основном они предназначены для свиней и птицы. Поэтому необходимо разрабатывать новые конкурентоспособные рецепты кормовых добавок с максимальным использованием имеющегося в республике сырья [4].

Одной из таких добавок является известняковая (доломитовая) мука – магниево-кальциевый продукт, производимый ПО «Доломит» Витебской области. Она представляет собой порошок серого цвета, совместим со всеми компонентами кормов. Растворяется в воде с осадком. Доломитовая мука является низкочувствительной добавкой, ее сто-

имость составляет 28 у.е. за 1 т. В состав доломитовой муки входят: кальций – 29 – 31 %, фосфор – 0,01 – 0,03, магний – 10, кобальт – 0,001–0,01, цинк – 0,001– 0,01, марганец – 0,01–0,05, медь – 0,01– 0,03, железо – 0,2 – 0,5 % (кальций – 204,3 г/кг, фосфор – 8,6, магний – 108,0 г/кг, кобальт – 0,34 мг/кг, цинк – 14,16, марганец – 120,0, медь – 18,66, железо – 1091,0 мг/кг) [5].

Механизм действия известняковой муки при ее использовании в качестве добавки заключается в адсорбционном, катио-ионообменном, молекулярно-ситовом, каталитическом действии и основан на необратимом связывании микотоксинов, в желудочно-кишечном тракте быков-производителей, что приводит к их дезактивации [3].

Таким образом, на основании литературных данных можно сделать заключение о целесообразности использования местных источников минерального сырья в качестве макро- микроэлементов и адсорбентов в рационах крупного рогатого скота, в том числе и быков-производителей, поскольку они в 2–1000 раз дешевле традиционных, выпускаемых химической промышленностью, и обладают аналогичным продуктивным воздействием на организм. Поэтому возникла необходимость проведения дальнейших исследований по разработке оптимальных доз известняковой муки в рационах для быков-производителей черно-пестрой породы в РУП «Витебское племенное предприятие» в сложившихся почвенных и кормовых условиях.

Цель работы – определить воспроизводительную способность и естественные защитные силы организма быков-производителей при включении в рацион природной минеральной добавки.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях РУП «Витебское государственное племенное предприятие» на племенных быках черно-пестрой породы Витебской области, согласно схеме опытов (табл. 1). Для решения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт продолжительностью 120 дней, подготовительный период длился 15 дней. По принципу пар-аналогов было сформировано четыре группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных по 8 голов в каждой с учетом возраста, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции в возрасте от 24 до 30 месяцев. В научно-хозяйственном опыте изучали влияние различных доз известняковой муки на показатели естественной резистентности и качественные и количественные показатели спермопродукции быков-производителей.

В период проведения опыта все подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания. Различия в кормлении заключались в том, что производители 1-й (контрольной) группы в состав основного рациона (ОР) получали комбикорм КД-К-66С, сено злаково-бобовое, СОМ без внесения доломитовой муки. Быки 2-й, 3-й и 4-й опытных групп наряду с ОР получали 1, 1,5 и 2 % известняковой муки от массы комбикорма.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Кол-во бычков в группе (n)	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления быков-производителей
1-я контрольная	8	120	Основной рацион (ОР): сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ
2-я опытная	8		ОР + 1 % от массы комбикорма
3-я опытная	8		ОР + 1,5 % от массы комбикорма
4-я опытная	8		ОР + 2 % от массы комбикорма

Состояние естественной резистентности в начале, середине и конце опыта у 4 быков из каждой группы определяли с учетом следующих показателей: фагоцитарной активности лейкоцитов – по И.М. Карпутью; лизоцимной активности сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку; бактерицидной активности крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой. Цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica.

Результаты исследований и их обсуждение. Введение известняковой муки в комбикорм положительно сказалось на показателях естественной резистентности организма быков-производителей (табл. 2). При постановке на опыт бактерицидная активность сыворотки крови была в пределах $57,1 \pm 5,81$ – $57,8 \pm 5,51$ % без достоверных различий между группами. К концу опыта этот показатель у быков-производителей 4-й группы увеличился на 4,5 %, 3-й и 2-й групп – на 7,5 % ($P < 0,05$) и 4,2 %, чем у аналогов 1-й контрольной группы. Лизоцимная активность сыворотки крови быков в начале опыта составляла 3,7 – 4,1 %. В конце опыта наблюдалось увеличение этого показателя во 2-й группе на 0,5 %, в 3-й группе – на 0,7 и в 4-й группе – на 0,4 % по сравнению с контролем. Фагоцитарная активность лейкоцитов в конце опыта была больше у быков 2-й (на 2,6 %), 3-й (на 3,8) и 4-й (на 1,7 %) групп в сравнении с контролем. Отмечено превосходство по фагоцитарному числу у животных 2-й, 3-й на 0,3 % и 4-й опытных групп на 0,2 % по сравнению с аналогами 1-й группы. Фагоцитарная емкость у быков 2-й группы была выше на 2,2 % и у производителей 4-й группы – на 3 %, чем у аналогов контрольной группы.

Анализируя динамику показателей естественной резистентности быков-производителей, следует отметить, что уровень гуморальных и клеточных факторов был выше у животных получавших известняковую муку в количестве 1,5 % от массы комбикорма.

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). В течение опыта наблюдалась тенденция к увеличению содержания кальция и фосфора в крови животных всех групп. К концу опыта у быков 3-й группы было отмечено увеличение кальция на 8,3 %, фосфора – на 4,7 %, по сравнению с контролем, но разница была статисти-

чески недостоверной. Кальций-фосфорное отношение в крови быков подопытных групп составляло 1,2:1, что свидетельствует о нормальном фосфорно-кальциевом обмене.

Таблица 2. Показатели естественной резистентности быков-производителей

Группы	Бактерицидная активность СК, %	Лизоцимная активность СК, %	Опсонофагоцитарная реакция			
			фагоцитарная активность лейкоцитов, %	фагоцитарное число, микр. тел	фагоцитарный индекс, %	фагоцитарная емкость, тыс. микр. тел
Начало опыта						
1-я	57,8±5,81	4,1±0,32	29,7±0,28	2,9±0,15	10,2±0,70	32,2±3,11
2-я	58,6±10,03	3,8±0,44	31,4±0,39*	3,1±0,18	9,7±0,69	31,5±2,54
3-я	58,9±5,71	3,9±0,07	30,4±0,60	3,2±0,15	10,3±0,98	29,7±2,00
4-я	57,1±5,51	3,7±0,36	30,5±0,37	2,9±0,24	9,3±0,35	30,8±0,56
Середина опыта						
1-я	58,3±1,05	4,1±0,32	30,5±0,37	3,1±0,13	10,4±0,60	33,5±3,17
2-я	59,4±2,35	4,1±0,42	32,6±0,53*	3,5±0,13	10,5±0,93	33,6±4,12
3-я	60,1±1,50	4,2±0,41	33,2±0,48**	3,6±0,06*	10,7±0,77	32,8±2,52
4-я	60,2±2,08	4,2±0,26	31,7±0,92	3,1±0,15	10,0±0,51	31,3±0,84
Конец опыта						
1-я	58,7±1,21	4,2±0,34	30,8±0,38	3,2±0,08	10,5±0,89	34,4±4,16
2-я	62,9±3,17	4,7±0,27	33,4±0,64*	3,5±0,06	11,1±1,42	36,6±5,62
3-я	66,2±2,06*	4,9±0,22	34,6±0,86**	3,5±0,15	11,2±0,91	37,4±3,36
4-я	60,2±3,12	4,6±0,11	32,5±0,97	3,4±0,17	10,8±0,75	33,4±2,31

По содержанию микроэлементов в крови подопытных животных с возрастом наблюдалась тенденция к их увеличению. Уже в середине опыта в крови быков 3-й группы содержалось цинка на 6,7 % ($P<0,05$), марганца – на 6,1 %, меди – на 6,3 % больше, чем у животных контрольной группы. По остальным показателям разница была недостоверной.

Таблица 3. Минеральный состав крови быков-производителей

Группы	Макроэлементы, ммоль/л		Микроэлементы, мкмоль/л		
	кальций	фосфор	цинк	марганец	медь
Начало опыта					
1-я	2,1±0,07	2,0±0,38	53,41±2,77	3,37±0,21	18,62±0,05
2-я	2,2±0,03	2,0±0,05	47,48±4,72	3,45±0,18	18,72±0,70
3-я	2,3±0,20	2,1±0,24	51,18±2,57	3,46±0,18	19,42±0,52

В конце опыта в крови быков 3-й группы содержалось больше цинка на 6,3 % ($P<0,05$), марганца – на 8,5 и меди – на 8,7 % по сравнению с контролем. В этот период в крови производителей 2-й группы по сравнению с производителями 1-й группы было больше цинка на 5,1 %, марганца – на 5,8 и меди – на 5,5 % и у быков 4-й группы соответственно больше – на 2,2, 3,6 и 0,9 %. Такое увеличение можно объяснить использованием известняковой муки в рационах быков-производителей богатой микроэлементами.

Использование в рационах быков-производителей известняковой муки оказало положительное влияние на количество и качество спермопродукции (табл. 3). Показатели органолептической оценки спермы (цвет, запах, консистенция) у быков всех подопытных групп соответствовали нормативным требованиям. За период опыта от каждого быка было получено по 34–35 эякулятов. Производители 3-й группы превосходили аналогов 1-й группы по объему эякулята на 0,56 мл, или на 12,2 % ($P<0,05$), 4-й группы – на 0,38 мл, или на 8,3 % и быки 2-й группы – на 0,05 мл, или на 1,1 %. Концентрация спермиев в эякуляте у быков 3-й группы по сравнению со сверстниками 1-й группы увеличилась на 0,03 млрд./мл, или на 2,6 %, у производителей 4-й, 2-й групп наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,02 млрд./мл, или на 1,7 % и 0,01 млрд./мл, или на 0,8 %.

Таблица 4. Показатели спермопродукции быков-производителей

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
Число эякулятов в среднем от одного быка	34	35	35	34
Активность спермы, бал.	8	8	8	8
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	$1,13 \pm 0,03$	$1,14 \pm 0,04$	$1,16 \pm 0,04$	$1,15 \pm 0,03$
Объем эякулята, мл	$4,57 \pm 0,15$	$4,62 \pm 0,12$	$5,13 \pm 0,18^*$	$4,95 \pm 0,19$
Количество спермиев в эякуляте, млрд	$5,16 \pm 0,17$	$5,31 \pm 0,28$	$6,01 \pm 0,35^*$	$5,66 \pm 0,21$
Процент брака эякулятов	11,2	9,0	3,6	8,4
Процент брака спермодоз по переживаемости	2,6	1,8	1,7	2,1

У производителей 3-й группы процент брака эякулятов был ниже на 7,6 %, у быков 4-й группы – на 2,8 % и 2-й группы – на 2,2 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков 3-й, 2-й и 4-й групп был ниже соответственно на 0,9, 0,8 и 0,5 % по сравнению со сверстниками контрольной группы. От животных 3-й группы было накоплено на 16,6 %, от быков 2-й группы – на 10,2 % и 4-й группы – на 7,4 % спермодоз больше, чем от производителей 1-й группы.

Выводы. 1. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение в рационах быков-производителей известняковой муки в

количестве 1,5 % от массы комбикорма позволяет повысить бактерицидную активность сыворотки на 7,5 %, лизоцимную активность сыворотки крови – на 0,7 и фагоцитарную активность лейкоцитов – на 3,6 % и оказывает положительное влияние на минеральный состав крови.

2. Экспериментально установлена возможность повышения воспроизводительной способности быков-производителей, о чем свидетельствует увеличение концентрации спермиев в эякуляте на 2,6 %, объема эякулята – на 12,2, количества спермиев в эякуляте – на 16,4 %, а также снижение процента брака спермодоз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костомахин, М.Н. Скотоводство / М.Н. Костомахин. – СПб: Изд-во «Лань», 2009. – 432 с.
2. Ляшук, Р. Повышение функциональной полноценности семени быков-производителей / Р. Ляшук, Ю. Новикова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 33–35.
3. Пилюк, Н.В. Результативность использования местных источников минерального сырья в животноводстве / Н.В. Пилюк // Агроэкономика: ежемес. информац. бюл. по вопросам рыночных отношений. – 2001. – № 9. – С. 15–16.
4. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья: монография / В.Ф. Радчиков [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – 110 с.
5. Рекомендации по использованию доломитовой муки в рационах дойных коров: рекомендации / В.Н. Подрез [и др.]. – Витебск: «ВГАВМ», 2010. – 16 с.
6. Сиротинин, В.И. Выраживание молодняка в скотоводстве: учеб. пособие. – СПб: Изд-во «Лань», 2007. – 224 с.
7. Шляхтунов, В.И. Биологически активные вещества в кормлении быков-производителей / В.И. Шляхтунов // Ученые записки: сб. науч. тр. матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвящ. 80-летию основания УО «ВГАВМ» 4–5 ноября 2004 года, Витебск. – Витебск, 2010. – Т. 46. – Ч. 2. – Вып. 1. – С. 233–236.
8. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

УДК 636.4.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПО ПОВЕДЕНЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В.А. ДОЙЛИДОВ, Е.А. КИРИКОВА
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 17.02.2012)

Введение. Интенсификация свиноводства привела к тому, что многие звенья технологии выращивания и содержания животных пришли в противоречие с физиологическими особенностями, возникшими и закрепившимися в процессе эволюции. Это находит свое отражение в

снижении плодовитости, скорости роста, увеличении непроизводительного выбытия животных [2].

Стресс могут вызвать беспокойная обстановка, крик, шум, необычный запах, подгон животных палками, резкая смена корма. Значительное влияние оказывает и социальный стресс, повышая эмоциональную и физическую напряженность в группах, а особенно – у животных с более слабым темпераментом [6].

Одним из критериев увеличения производства свинины является повышение эффективности использования свиноматок. Количество и продуктивность поголовья, поступающего на откорм, во многом зависит от их репродуктивных качеств [8].

В настоящее время на подавляющем большинстве свиноводческих комплексов Республики Беларусь при организации воспроизводства стада используют систему саморемонта, при которой молодняк, предназначенный для ремонта маточного стада, не закупают в племенных хозяйствах, а отбирают и выращивают непосредственно в собственном хозяйстве [7]. В этих условиях селекционеры промышленных комплексов нуждаются в малотрудоемких методиках, позволяющих осуществить прогнозирование будущей жизнеспособности и продуктивности свинок, отбираемых для ремонта стада.

В настоящее время отбор свинок в группы ремонтного молодняка в условиях промышленных комплексов проводится в два этапа: первый отбор (предварительный) осуществляется после рождения поросят, а второй – при отъеме их от свиноматок. И в первом и во втором случае основным критерием при отборе является живая масса поросят.

Данный подход согласуется с результатами исследований ученых Института свиноводства УААН, которыми доказана зависимость репродуктивных качеств свиноматок от их живой массы при рождении. Установлено, что свиноматки, имевшие при рождении большую живую массу, отличались, по сравнению с более мелкими, повышенным многоплодием, достоверно более высокими крупноплодностью и массой гнезда при отъеме [5].

В то же время мы считаем, что односторонний отбор с учетом только скорости роста, без учета поведенческих особенностей животных приводит в последующем к появлению в стаде свиноматок с неудовлетворительными материнскими качествами, проявление которых тесно связано с темпераментом животных.

В решении проблем современного свиноводства особое место занимает получившая за последнее время широкое развитие в мире этология – наука о поведенческих реакциях животных и умении направлять их по нужному для человека пути [1]. Мы сделали попытку обосновать недостаточную эффективность отбора ремонтных свинок в условиях товарных комплексов с учетом одной только живой массы и найти простой в его оценке поведенческий признак, помогающий в раннем возрасте выявить особенности темперамента ремонтных свинок, связанные с их будущими воспроизводительными каче-

ствами. В качестве такого поведенческого признака была выбрана устойчивость поросят при отъеме к воздействию психологического (эмоционального) стресса.

Эмоции являются врожденными реакциями, контролируются низшими структурами мозга и свойственны не только человеку, но и животным. Изучение характера проявления эмоциональности крайне важно в связи с проблемами поведения, возникающими при содержании животных в условиях промышленной технологии [4]. При любом нарушении сбалансированности «животное-среда» недостаточность психических или физических ресурсов индивидуума для удовлетворения актуальных потребностей является источником тревоги, которая представляет собой наиболее сильно действующий механизм эмоционального стресса [6]. Центральным элементом тревоги, обуславливающий ее биологическое значение – ощущение угрозы как сигнала неблагополучия и опасности. Возникшая тревога может усилить поведенческую активности, изменить характер поведения, но она может и способствовать разрушению недостаточно прочно укоренившихся адаптивных поведенческих стереотипов, а при длительном воздействии неадекватной ситуации может приводить к всеобщей дезорганизации психики. В проявлении большей или меньшей интенсивности тревоги решающую роль играют скорее индивидуальные особенности особи, чем реальная значимость угрозы [3].

Таким образом, основным способом выявления уровня эмоциональной реактивности особи является создание какой-либо экстремальной (конфликтной) ситуации. В качестве основной характеристики при этом выделяют эмоциональную лабильность особи, под которой понимается скорость, с которой происходит смена у индивида одного эмоционального состояния другим. Так, быстрая смена у животного реакции испуга активным исследовательским или пищевым поведением в эмоционально-стрессовой ситуации свидетельствует о повышенной его устойчивости к стрессовому воздействию.

Напротив, пассивное поведение, протекающее на фоне выраженной реакции страха с самого начала экстремальной ситуации, отмечается преимущественно у слабых животных, которые не в состоянии контролировать эмоцию страха и поэтому наиболее подвержены эмоциональному стрессу [3].

В селекционном плане стрессустойчивость следует рассматривать не как специфический комплекс признаков, а как свойство этих признаков способствовать проявлению воспроизводительной способности и продуктивности. Устойчивость к стрессам – это способность животного или стада продуцировать в разных условиях выражается это в высоком уровне продуктивности в этих условиях [4].

Цель работы – обоснование использования оценки свиней в молодом возрасте по поведенческим признакам, выражающим устойчивость либо неустойчивость поросят при отъеме к воздействию психологического (эмоционального) стресса как критерия для последующего отбора молодняка на ремонт стада.

В соответствии с целью исследований были поставлены следующие задачи:

- выявить взаимосвязь крупноплодности новорожденных поросят как показателя начальной жизнеспособности, а также живой массы поросят к отъему со степенью их устойчивости к воздействию эмоционального стресса, обосновав недостаточную эффективность отбора ремонтных свинок в условиях товарных комплексов с учетом одной только живой массы;

- оценить возможность прогнозирования будущей продуктивности ремонтных свинок, отбираемых в молодом возрасте, с учетом их поведенческих особенностей, выражающих устойчивость животных к воздействию психологического (эмоционального) стресса.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач в условиях свинокомплекса ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевского района Могилевской области были проведены два научно-практических опыта.

Объектом исследований в первом опыте служили поросята-сосуны. В ходе подсосного периода оценивались следующие показатели: начальную жизнеспособность поросят (по живой массе при рождении), скорость роста поросят (по показателям абсолютного и среднесуточного прироста живой массы за подсосный период).

При проведении отъема были учтены поведенческие реакции поросят в стрессовой ситуации (поросят, по методике, разработанной на кафедре частного животноводства УО «ВГАВМ»). При определении степени эмоциональной устойчивости животных учитывали (согласно методике) пассивно-оборонительную реакцию и исследовательское поведение поросят после отъема от свиноматок.

Для второго опыта, в ходе отъема от свиноматок, после оценки свинок, отбираемых на ремонт по живой массе (отбирались самые крупные особи) и устойчивости к эмоциональному стрессу с учетом выраженности у них пассивно-оборонительной реакции и исследовательского поведения, были выделены группы устойчивых и неустойчивых к стрессу животных, которые наблюдались в течение периода от отъема подопытных животных от свиноматок до перевода их в основное стадо. В ходе второго опыта были учтены следующие показатели:

- определена сохранность отобранных животных за период выращивания и время от осеменения до перевода в основное стадо с учетом причин выбытия;

- проведен сравнительный анализ воспроизводительных качеств подопытных проверяемых свиноматок.

Контролем в обоих опытах служили животные, не показавшие устойчивости к эмоциональному стрессу.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе анализа результатов, полученных в первом опыте, поросята были разделены на три группы в соответствии с их живой массой при рождении: мелкие – с живой массой 1 кг и ниже; средние – с живой массой 1,01–1,3 кг; крупные – с живой массой 1,31–1,6 кг.

Чтобы получить представление о влиянии живой массы и устойчивости к эмоциональному стрессу на скорость роста поросят было проанализировано изменение их живой массы за подсосный период.

Данные, отражающие скорость роста поросят в зависимости одновременно от устойчивости к эмоциональному стрессу, и того, с какой живой массой поросята родились, помещены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика роста поросят в зависимости одновременно от их крупноплодности и эмоциональной стрессустойчивости

Поросята по живой массе при рождении	Эмоциональная устойчивость	п	Средняя живая масса, кг			Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
			при рождении	21-й день	в 30 дней		
Крупные	уст.	32	1,48±0,01	5,75±0,05*	7,55±0,07	6,07±0,07	203±1,9
	неуст.	36	1,46±0,01	5,52±0,08	7,60 ±0,11	6,15 ±0,11	205±2,2
Средние	уст.	36	1,23±0,02	5,24±0,10*	7,41 ±0,09*	6,18 ±0,09*	206 ±1,9*
	неуст.	46	1,21±0,02	4,91±0,08	7,11 ±0,08	5,90 ±0,09	197 ±1,6
Мелкие	уст.	18	0,98±0,02	5,25±0,25*	7,10 ±0,26*	6,12 ±0,26*	204 ±4,7*
	неуст.	24	0,96±0,01	4,73±0,12	6,71 ±0,08	5,75 ±0,08	192±2,4

* $P \leq 0,05$ – достоверная разница между эмоционально устойчивыми и неустойчивыми животными в группах.

Анализ данных табл. 1 показал, что энергия роста поросят находится в зависимости от степени устойчивости поросят к эмоциональному стрессу.

При практически одинаковой средней живой массе поросят при рождении в группах со средней и низкой крупноплодностью отмечено достоверное ($P < 0,05$) снижение скорости роста животных, имевших повышенную стрессреактивность – на 4,4–5,9 %.

Что касается группы поросят с высокой крупноплодностью, то до трехнедельного возраста по скорости роста достоверно ($P < 0,05$) на 4,2% лидировали эмоционально устойчивые животные. К отъему же средняя живая масса устойчивых и неустойчивых поросят достоверно не различалась.

Это можно объяснить, исходя из особенностей социального поведения свиней. Так, когда с трехнедельного возраста у поросят появилась возможность эффективно использовать подкормку, и за нее началась активная борьба, достаточно большая живая масса дала в гнездах преимущество даже эмоционально неустойчивым особям, что позволило им потреблять больше корма и сравняться с более устойчивыми по скорости роста.

Главная задача свиноводческих хозяйств в области воспроизводства – рациональное использование маточного поголовья в целях получения максимального количества высококачественных поросят на каждую матку в год. Немаловажную роль при этом играет качественный ежегодный ремонт основного маточного стада.

В ходе второго опыта проводился учет выбытия отобранного ре-

монтажного молодняка за период выращивания и до перевода в основное стадо свиноматок. При этом учитывались также причины выбытия животных (табл. 2).

Таблица 2. **Причины выбраковки ремонтного молодняка и проверяемых свиноматок**

Группы	Отобрано на ремонт, гол.	Выбыло до перевода в основное стадо, гол.						Переведено в основные свиноматки	
		заболели в период выращивания	проходистые	заболели в период супоросности	малоплодие	заболели после опороса	нет охоты после отъема	гол.	%
1-я контрольная (стресс-неустойчивые)	32	8	2	2	2	–	2	16	50,0
2-я опытная (стресс-устойчивые)	36	–	2	–	–	4	2	28	77,8

Из табл. 2 видно, что у неустойчивых к стрессу животных браковка за период выращивания составляет 25 %, у стрессустойчивых свинок брака в этот период не отмечалось. Из-за проходиста и заболеваний период супоросности у неустойчивых к стрессу свинок было 12,5 %, у устойчивых свинок – 6,2 %.

В целом в группе устойчивых к эмоциональному стрессу животных в сравнении с группой неустойчивых, удельный вес свинок, выбывших за весь период от отъема до перевода в основное стадо, был ниже на 27,8 % пункта.

Воспроизводительные качества проверяемых свиноматок, которыми стали отобранные ранее ремонтные свинки с разной устойчивостью к эмоциональному стрессу, представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Воспроизводительные качества проверяемых свиноматок**

Группы	Было отобрано на ремонт, гол.	Передано на осеменение, гол.	Оплодотворилось, гол.		Опоросилось, гол.		Оплодотворено по первому разу, %
			по первому разу	повторно	от оплодотворившихся по первому разу	всего	
1-я контрольная (стресс-устойчивые)	32	24	16	6	14	20	66,7
2-я опытная (стресс-устойчивые)	36	36	28	6	28	34	77,8

Как следует из табл. 3, группа свинок, устойчивых к эмоциональному стрессу, превосходит группу неустойчивых по удельному весу оплодотворившихся при первом осеменении на 11,1 % пункта, а по количеству опоросившихся от первого осеменения – на 19,5 %.

Среди стрессустойчивых маток повторно осемененных было меньше на 8,3 %.

При оценке проверяемых маток по результатам опороса показатели многоплодия являются основой их продуктивности (табл. 4).

Таблица 4. Многоплодие проверяемых свиноматок

Группы	п маток	Родилось поросят, гол.		
		всего	живых	слабых
		M±m	M±m	M±m
1-я контрольная (стресснеустойчивые)	20	9,8±0,53	7,8±0,94	1,5±0,5
2-я опытная (стрессустойчивые)	34	11,2±0,32	10,4±0,29*	1,0±0,5

*P≤0,05.

Из данных табл. 4 видно, что количество живорожденных поросят в группе эмоционально устойчивых свиноматок оказалось достоверно (P≤0,05) выше на 2,6 поросенка (или на 33,3 %), количество слабых – было ниже на 0,5 гол., по сравнению с группой эмоционально реактивных. По количеству мертворожденных поросят матки, неустойчивые к эмоциональному стрессу превосходили устойчивых в 2,5 раза.

В итоге выход жизнеспособных поросят на эмоционально устойчивую свиноматку получился больше на 49,2 %.

Как показатель продуктивности, была изучена также динамика роста животных в подсосный период (табл. 5).

Таблица 5. Скорость роста поросят-сосунов под свиноматками с разной устойчивостью к эмоциональному стрессу

Группы	п маток	Живая масса 1 гол. при рождении, кг	Живая масса 1 гол. при отъ- еме в 30 дн., кг	Абсолютный прирост живой массы, кг	Среднесуточ- ный прирост живой массы, г
		M±m	M±m	M±m	M±m
1-я контрольная (стресснеустойчивые)	18	1,33±0,03	7,3±0,05	6,0±0,04	200±1,4
2-я опытная (стрессустойчивые)	34	1,38±0,02	7,8±0,02	6,4±0,02**	213±1,1**

** P ≤ 0,01.

Из табл. 5 мы видим, что абсолютный прирост живой массы поросят

от свиноматок, устойчивых к эмоциональному стрессу, был достоверно выше ($P \leq 0,01$), чем от неустойчивых на 0,4 кг или на 6,7 %. Соответственно, среднесуточный прирост живой массы поросят от тех же маток оказался достоверно выше ($p \leq 0,01$) на 13 г или на 6,5 %, чем в контрольной группе.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что:

1) неэффективно при отборе ремонтных свинок в условиях товарных комплексов принимать во внимание только их живую массу, без учета стрессустойчивости, поскольку у отдельных неустойчивых к эмоциональному стрессу, но крупноплодных поросят масса к отъему бывает достаточно высока для включения в группу ремонта, однако, поскольку темперамент у животных не меняется в течение жизни, их эмоциональная неустойчивость скажется в последующем на воспроизводительных качествах;

2) использование такого признака, как устойчивость к эмоциональному стрессу при отборе молодняка для ремонта стада в условиях товарного свиноводческого комплекса позволит в конечном итоге не только сократить затраты средств на выращивание и содержание маточного поголовья за счет снижения удельного веса выбывающих по разным причинам животных, но и будет способствовать повышению в целом по предприятию таких показателей, как выход поросят на опорос свиноматки и средняя масса поросенка при отъеме;

3) исходя из вышесказанного, можно рекомендовать зоотехникам-селекционерам товарных комплексов при отборе наиболее жизнеспособного и продуктивного для данных условий ремонтного молодняка, наряду с оценкой по развитию и живой массе, использовать оценку по устойчивости к эмоциональному стрессу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дойлидов, В.А. Этология: курс лекций для студентов зооинженерного факультета по специальности 74 03 01 Зоотехния / В.А. Дойлидов, Е.Н. Ляхова. – Витебск: ВГАВМ, 2005. – 50 с.
2. Комлацкий, В.И. Этология свиней / В.И. Комлацкий. – СПб.: Изд.-во «Лань», 2005. – 368 с.
3. Крушинский, Л.В. Исследование по феногенетике признаков: биол. журнал / Л.В. Крушинский. – 1938. – Т. 7. – № 4. – С. 869–892.
4. Крушинский, Л.В. Формирование поведения животных в норме и патологии / Л.В. Крушинский. – М.: Изд.-во МГУ, 1960. – 264 с.
5. Ломако, Д.В. Изучение признаков воспроизводительной способности свиноматок при чистопородном разведении: рукопись / Д.В. Ломако // Дис. ... к-та с.-х. наук по спец. 06.02.01 Разведение и селекция животных. Институт свиноводства УААН. – Полтава, 2000.
6. Петров, К. Эргономика, этология и гигиена в промышленном животноводстве / К. Петров, Н. Илиев, Н. Иванов. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.
7. Петрушко, И.С. Перспективы развития свиноводства Беларуси / И. Петрушко // Свиноводство. – 2006. – № 1. – С. 23–24.
8. Шейко, И.П. Свиноводство: учеб. пособие для с.-х. вузов / И.П. Шейко, В.С. Смирнов. – Минск: Ураджай, 1997. – 352 с.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР ПРИ СОДЕРЖАНИИ ИХ В КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Т.В. ПЕТРУКОВИЧ

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 17.02.2012)

Введение. Птицеводство развивается быстрыми темпами и является одним из основных сравнительно недорогих источников диетического питания населения. Этому способствует экономическая эффективность отрасли, которая обусловлена скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство единицы продукции [7].

Яичное птицеводство – самая развитая отрасль в агропромышленном комплексе Беларуси. В последние годы наша страна входит в пятерку лидирующих стран мира по количеству яиц в расчете на душу населения. Программой развития птицеводства на 2011–2015 гг. предусмотрено увеличить производство яиц к 2015 г. на 20 % и повысить конкурентоспособность продукции путем внедрения передовых технологий [4].

Постоянное развитие отрасли птицеводства вызывает необходимость ведения селекционной работы с целью создания и совершенствования кроссов кур с высокой яйценоскостью и отличным качеством пищевого яйца [6, 8].

Наряду с использованием высокопродуктивных кроссов для увеличения производства яиц, намечается укрепить инфраструктуру отрасли посредством реконструкции, технического переоснащения, строительства и перепрофилирования производственных мощностей, а также повысить конкурентоспособность продукции благодаря внедрению передовых технологий [5].

Для снижения затрат труда и расхода кормов на производство единицы продукции, необходимо производить замену устаревшего оборудования, которое приводит к снижению уровня механизации и автоматизации производственных процессов [2].

Обновление материально-технической базы в Республике Беларусь осуществляется путем разработки отечественного оборудования нового поколения, а также закупки лучших образцов зарубежной техники.

Так, в последние годы на ОАО «Птицефабрика «Городок» для содержания кур-несушек промышленного стада было завезено клеточное оборудование ТБЦЕ фирмы «Техна». Предлагаемое оборудование позволяет увеличить плотность посадки птицы, а благодаря оптимизации систем кормления, поения, вентиляции и микроклимата для несушки обеспечивает птице комфортные условия, повышая тем самым

ее продуктивность и эффективность производства яиц. Кроме того, данное оборудование позволяет экономить энергию и корма [3].

Тема работы является актуальной, имеет научную новизну и практическую значимость, так как повышение яичной продуктивности кур-несушек за счет использования более оптимальной клеточной батареи повысит рентабельность производимой продукции.

Цель работы – сравнительная характеристика яичной продуктивности кур-несушек промышленного стада кросса «Хайсекс белый» при использовании клеточных батарей различных конструкций в условиях ОАО «Птицефабрика Городок».

Материал и методика исследований. Для проведения опыта были сформированы 2 группы кур-несушек, которые содержались в разных птичниках и в различных клеточных батареях: 1-я группа – в клеточной батарее ККТ – 2, 2-я группа – в клеточной батарее ТБЦЕ фирмы «Техна».

В ходе исследования учитывались следующие показатели:

- яйценоскость кур-несушек по месяцам – по данным учетной карточки птичницы;

- динамику изменения живой массы птицы – путем взвешивания 50 голов из каждой группы в возрасте 5 недель (возраст перевода кур в промышленное стадо) и 12 недель (период окончания роста кур-несушек);

- количество боя яиц кур – по данным учетной карточки птичницы;

- массу яиц – по учетной ведомости яйцесклада;

- интенсивность яйцекладки кур-несушек рассчитывали по отношению валового сбора яиц к количеству кормодней, выраженное в процентах;

- сохранность – учитывался отход кур-несушек за продуктивный период. Для исследования сохранности кур-несушек использовались данные журнала патологоанатомического вскрытия птицы. В этот журнал ежедневно по каждому птичнику заносится количество голов павшей птицы и санубоя после установления причин выбраковки кур-несушек и их падежа;

Сохранность рассчитывалась по следующей формуле:

$$\text{Сохранность} = \frac{P_k \times 100}{P_n},$$

где P_k – поголовье кур-несушек в конце периода использования, гол.;

P_n – поголовье кур-несушек при переводе в промышленное стадо, гол.

- расход кормов на поголовье по группам, затраты корма на 1 голову в сутки и на 1000 яиц – по данным ведомости расхода кормов;

- экономическую эффективность полученных результатов рассчитывали в соответствии с методикой определения экономической эффективности.

Полученные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому с использованием персональной электронно-вычислительной техники.

Результаты исследований и их обсуждение. Яйценоскость – количество яиц, сносимое группой птицы или отдельной несушкой за какой-либо период времени (месяц, год и т.д.). Яйценоскость для кур яичных пород является основным хозяйственно полезным признаком и начинается с момента наступления половой зрелости. Половая же зрелость определяется возрастом снесения первого яйца и в значительной степени обусловлена условиями кормления и содержания.

При содержании кур-несушек кросса «Хайсекс белый» в клеточных батареях у них выше продуктивность по сравнению с напольным содержанием. Однако на яйценоскость кур оказывает влияние и тип клеточных батарей. Данные яйценоскости кур-несушек в зависимости от типа клеточных батарей представлены в табл. 1.

Таблица 1. Яйценоскость кур-несушек в зависимости от типа клеточных батарей

Группы	Месяцы яйценоскости												Итого
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	
1-я	23,6	27,3	28,8	29,0	28,6	27,9	27,8	27,7	26,9	25,4	24,5	20,4	317,9
2-я	24,4	27,6	29,3	29,1	28,8	28,4	28,2	27,9	27,2	26,4	26,1	24,6	328,0

Как видно из табл. 1, за 12 месяцев яйцекладки наивысшая яйценоскость отмечается у кур-несушек 2-й группы – 328 шт., что на 10,1 шт. больше по сравнению с 1-й группой. Если проанализировать яйценоскость птицы по месяцам, видно, что наивысший уровень продуктивности отмечается у кур-несушек в середине яйцекладки. Однако более устойчивой высокой яйценоскостью обладали куры-несушки 2-й группы. Так, повышение продуктивности у них наступало в возрасте 7–8 месяцев и продолжало держаться на высоком уровне до 13–14-месячного возраста, после чего наблюдалось постепенное ее снижение. У птицы же 1-й группы максимальная яйценоскость отмечена на 8–9 месяце жизни, и ее спад начинается уже после 12–13 месяцев жизни. Наивысшая средняя яйценоскость у кур-несушек 1-й группы составила 29,0 яиц, второй – 29,3 шт.

Интенсивность яйцекладки – это количество снесенных за определенный период яиц в процентах от максимально возможного числа за этот же период [1]. Важно данный признак учитывать в отдельные периоды яйцекладки, особенно в последний. Показатели интенсивности яйцекладки птицы приведены в табл. 2.

Таблица 2. Интенсивность яйцекладки кур-несушек в зависимости от типа клеточных батарей

Тип клеточной батареи	Валовой сбор яиц, шт.	Количество кормодней	Интенсивность яйцекладки, %
ККТ – 2	6694000	7685440	87,1
ТБКЕ	12578000	13994830	89,9

Как видно из табл. 2, интенсивность яйцекладки кур-несушек 2-й группы составила 89,9 %, что на 2,8 % выше по сравнению с 1-й группой.

Данные по массе яиц кур-несушек кросса «Хайсекс белый» представлены в табл. 3.

Таблица 3. Масса яиц кур-несушек при содержании в клеточных батареях различных конструкций (n=50)

Группы	Тип клеточной батареи	Масса яиц в возрасте, г	
		6 мес	12 мес
1-я	ККТ-2	59,2±0,32	61,1±0,36
2-я	ТБКЕ	59,0±0,41	61,0±0,50

Согласно данным табл. 3, масса яиц кур-несушек, содержащихся в различных типах клеточных батарей, варьирует в небольших пределах. Так, масса яиц у кур-несушек 1-й группы в возрасте 6 мес была на 0,2 г или на 0,3 %, а в 12 мес – на 0,1 г или на 3,3 % выше по сравнению со 2-й группой.

При исследовании количества боя и насечки яиц кур в различных типах клеточных батарей брались данные по каждой группе птицы за шесть контрольных месяцев яйцекладки. Полученные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4. Количество боя и насечки яиц кур при содержании кур-несушек в различных типах клеточных батарей

Группы	Количество боя и насечки, %						В среднем за 6 мес, %
	1	2	3	4	5	6	
1-я	2,31	2,29	2,3	2,28	2,28	2,26	2,29
2-я	1,31	1,28	1,28	1,32	1,30	1,30	1,30

Согласно данным табл. 4, наивысший уровень боя и насечки яиц в среднем за 6 месяцев наблюдается в 1-й группе – 2,29 %, что больше на 0,99 % по сравнению со 2-й группой. Однако следует отметить, что этот показатель не превышает норматива для клеточных батарей. Повышение боя и насечки у кур-несушек 1-й группы связано с тем, что конструкция решетчатого пола у клетки жесткая, а при выкатывании яиц из-за большого угла наклона происходит повреждение скорлупы.

В процессе содержания кур желательно периодически контролировать их живую массу (табл. 5).

Таблица 5. Динамика живой массы кур-несушек при содержании их в различных типах клеточных батарей

Группы	Количество голов	Тип клеточной батареи	Возраст, мес	
			30 нед	52 нед
1-я	50	ККТ – 2	1540,4±9,28	1726,9±15,51
2-я	50	ТБКЕ	1506,8±12,67*	1716,4±16,28

*P<0,05.

Для этого ежемесячно взвешивают птицу и определяют соответствие ее живой массы данному возрасту и кроссу птицы. С начала яй-

цекладки живая масса кур нарастает, а после 52-недельного возраста рост птицы прекращается и она в основном стабилизируется.

Согласно данным табл. 5, у кур-несушек 1-й группы в возрасте 30 нед. отмечена достоверное увеличение живой массы на 33,6 г ($P<0,05$) по сравнению со 2-й группой. В возрасте 52 нед. отмечено тенденция к увеличению данного показателя на 10,5 г или 0,6 % в пользу 1-й группы.

Расход корма – признак, способствующий выведению и совершенствованию не только продуктивной и жизнеспособной птицы, но и экономически выгодной, потребляющей как можно меньше корма на единицу производимой продукции, способной эффективнее использовать питательные вещества корма, превращая их в продукцию – яйцо и мясо. Данные по расходу корма кур-несушек представлены в табл. 6.

Таблица 6. Затраты кормов у кур-несушек при содержании их в клеточных батареях различного типа

Группы	Тип клеточной батареи	Израсходовано кормов всего, ц.к.ед.	Израсходовано кормов на 1 гол/сут, г	Израсходовано кормов на 1000 шт. яиц, кг
1-я	ККТ – 2	968600	126,0	144,7
2-я	ТБКЕ	1728600	123,5	137,4

Как видно из табл. 6, у кур-несушек 1-й группы, содержащихся в клеточной батарее старой конструкции ККТ – 2, расход корма на 1 гол. и на 1000 яиц был выше на 1,0 и 5,0 % соответственно по сравнению со 2-й группой. Повышение затрат кормов в 1-й группе можно объяснить во-первых, несколько большей живой массой, а во-вторых, износом старого оборудования, а, в частности, механизма раздачи кормов, в результате чего увеличивается потеря корма из-за рассыпания. Пониженные же затраты кормов во 2-й группе объясняются как более низкой живой массой, так и тем, что в конструкции современной клеточной батареи ТБКЕ предусмотрены бортики для предупреждения рассыпания корма.

Важным показателем, характеризующим физиологическое состояние и здоровье птицы, а также адаптационные способности является её сохранность (табл. 7).

Таблица 7. Сохранность кур-несушек при содержании в различных типах клеточных батарей

Группы	Тип клеточной батареи	Поголовье кур на начало опыта, гол.	Выбраковано + пало, гол.	Поголовье кур на конец опыта, гол.	Сохранность, %
1-я	ККТ – 2	23350	4586	18764	80,4
2-я	ТБКЕ	42186	7689	34497	81,8

Как видно из табл. 7, сохранность птицы 1-й группы была ниже на 1,4 % по сравнению со 2-й группой. Это связано с тем, что при содержании птицы в клеточной батарее старой конструкции имеются боль-

шие колебания условий содержания птицы, включающие нарушение оптимальных параметров микроклимата (не одинаковый воздухообмен, освещение, концентрация вредных газов и др.), а также пониженная сохранность обусловлена высоким процентом травмирования птицы при раздаче корма.

Заключение. На основании проведенных исследований, рекомендуется в условиях ОАО «Птицефабрика Городок» для производства пищевых яиц использовать клеточную батарею ТБКЕ, при содержании в которой у кур-несушек отмечается высокая яйценоскость – 328,0 шт. на несушку, а также низкий расход корма на 1 гол и на 1000 яиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б.В. Птицеводство и технологии производства яиц и мяса птицы / Б.В. Бессарабов, Э.Н. Бондарев, Т.А. Столляр. – СПб: Изд-во Лань, 2005. – 352 с.
2. Бондарев, С.В. Решения для эффективного птицеводства / С.В. Бондарев // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 4. – С. 23–25.
3. Бондарев, С.В. Решения для эффективного птицеводства / С.В. Бондарев // Птицеводство Беларуси. – 2005. – №1. – С. 23 – 25.
4. Дадашко, В. Снеси, курочка, яичко. Не золотое, а функциональное... / В. Дадашко, В. Махнач // Наука и инновации. – 2011. – №8 (102). – С. 16–17.
5. Лысцов, А.В. Выбирай оборудование, а не бренд / А.В. Лысцов // Сельскохозяйственный вестник. Зооинженерия. – 2005. – № 2. – С. 2–4.
6. Миронова, Г.Н. Качество пищевых яиц кур-несушек различных кроссов / Г.Н. Миронова, А.А. Астраханцев // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 2. – С. 28 – 30.
7. Ракецкий, П.П. Птицеводство: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений по спец. Зоотехния / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец: под общей ред. П.П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
8. Фисинин, В.И. Научные разработки ученых ВНИТИП и их вклад в развитие птицеводства СССР и России / В.И. Фисинин // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. –Т. 80. – С. 4–23.

УДК 636.5.053.087.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ENRADINE®» В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Н.А. САДОМОВ

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

(Поступила в редакцию 17.02.2012)

Введение. Птицеводство – отрасль сельского хозяйства, которая производит высокопитательные диетические продукты с наименьшими по сравнению с другими отраслями животноводства затратами кормов, средств и труда на единицу продукции. Особое значение этой отрасли заключается в том, что она производит полноценные продукты питания (мясо, яйца), необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека, обеспечивает перерабатывающую промышленность пухом, пером и другим сырьем. Кроме того, ряд продуктов

используется в фармацевтической промышленности при изготовлении лечебных препаратов, а также для технических и кормовых целей.

Основой эффективного развития птицеводства являются интенсивные технологии, предусматривающие повышение продуктивности птиц с уменьшением расхода кормов и труда на единицу продукции.

По сравнению с другими отраслями животноводства птицеводство в переходный период проявило большую гибкость, и выживаемость сохранило значительную часть своего производственного потенциала, в меньшей степени сократило объемы производства продукции.

Важнейшей проблемой современного птицеводства остается повышение продуктивности за счет более высокой эффективности использования питательных веществ корма, максимальной сохранности поголовья и профилактики различных заболеваний, особенно у молодняка.

В этом собственно и состоит основная концепция современной науки о кормлении сельскохозяйственной птицы. Организация научно обоснованного кормления заключается не только в полном обеспечении птицы необходимыми кормами, но и в том, чтобы помочь им извлечь из рациона максимально возможное количество питательных веществ. Для этого необходимо устранить в кормах факторы, сдерживающие расщепление, переваримость и усвоение белков, липидов и углеводов, факторы, ведущие к возникновению заболеваний, отходу животных, снижающие воспроизводительную функцию. Серьезной проблемой птицеводства является снижение заболеваний, повышение сохранности и энергии роста молодняка. Даже на птицефабриках при наличии высококвалифицированных кадров, отлаженной технологии выращивания цыплят-бройлеров и хорошей кормовой базой сохранность составляет 92–95 %.

Интенсификация и увеличение производства продуктов птицеводства должны осуществляться прежде всего за счет повышения продуктивности на основе обеспечения их достаточным количеством высококачественных кормов и организации биологически полноценного кормления. Ужесточение требований к экологической безопасности продукции птицеводства заставило во всем мире пересмотреть многие методические подходы к вопросам оптимизации контроля над эпизоотическим процессом болезней, возбудителями которых является условно патогенная микрофлора и признать необходимость разработки нового поколения экологически безопасных препаратов, способных занять свое место в системе мероприятий по обеспечению биологической защиты птицы. Основными способами достижения высокой продуктивности до недавнего времени было использование стимуляторов роста, кормовых антибиотиков, гормонов, введение в рацион кормов, способствующих высокому выходу требуемой продукции без учета их влияния на симбионтную микробиологическую популяцию организма птицы. Постепенно становилось очевидным, что подобная тактика приводит к увеличению стрессовых нагрузок на организм, вызывает нарушение микробиоценоза кишечника и влечет за собой возникнове-

ние иммунодефицита [13, с. 3–8]. Кроме того, антибиотики, накапливаясь в органах и тканях птицы, представляют определенную опасность для здоровья человека, так как в некоторых случаях отмечается перекрестная резистентность бактерий к антибиотикам, применяемым для лечения людей. С 2006 г. в странах ЕС был введен полный запрет на внесение антибиотиков в корма.

В последние годы доказано, что субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта не позволяют добиться максимальной продуктивности птицы, что побуждает к новым поискам в области технологий и разработок различных форм биологически активных веществ. Для поддержания состояния кишечника применяют альтернативные средства контроля кишечной микрофлоры. К ним относятся: подкислители, пробиотики и их метаболиты, пребиотики, синбиотики, ферменты, фитобиотики, иммуномодуляторы и др. Действие этих препаратов основано на выработке вводимыми в организм микроорганизмами различных биологически активных веществ, угнетающих рост патогенных бактерий, активизирующих иммунологические реакции птицы, а также способствующих улучшению процессов пищеварения и усвоения питательных веществ кормов. Биологически активные вещества являются новым классом препаратов, которые влияют на организм на системном уровне. Их влияние затрагивает регуляторные системы, за счет чего активизируется неспецифическая резистентность организма, иммунитет.

Птицеводство всегда являлось одной из самых эффективных и рентабельных отраслей сельского хозяйства. В результате развития селекции в настоящее время имеется возможность получать большие, чем ранее объемы продукции птицеводства. Значительно улучшилось ее качество

Научные исследования подтверждают, что отдельные компоненты рациона являются особо полезными для здоровья птицы. Использование кормов, обогащенных биологически активными кормовыми добавками, натуральными продуктами с лекарственными свойствами, минеральными соединениями и витаминами позволяет предотвратить развитие многих патологий у птицы. С этих позиций биологически активные кормовые добавки следует рассматривать как часть рационального потенциала птицеводства, поддержания их здоровья и получения продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении [1–9].

Цель работы – установить влияние кормовой добавки Энрадин на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в филиале «Серволюкс-Агро» СЗАО «Серволюкс» Могилевского района, научно-исследовательской лаборатории кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины УО «БГСХА».

Важнейшим условием повышения объемов продукции птицеводческой отрасли является организация полноценного кормления птицы на

основе современных достижений биохимии кормления, определения оптимальных потребностей животных и птицы в питательных и биологических веществах. В настоящее время проводятся исследования по интенсификации выращивания и откорма цыплят-бройлеров, разработке системы кормления, обеспечивающей увеличение темпов роста и экономное расходование дорогостоящих кормовых средств.

Высокопродуктивное птицеводство неразрывно связано с выращиванием здорового, хорошо растущего молодняка. Одним из значимых факторов, снижающим эффективность производства птицы, является высокая концентрация поголовья. В условиях промышленного содержания организм цыплят-бройлеров испытывает большие функциональные нагрузки, изменяются его адаптивные реакции на внешние раздражители, которые нередко становятся для них стрессовыми. В результате нарушается физиологическое состояние организма птицы, чаще проявляются заболевания и отход, обусловленные снижением резистентности и иммунобиологической реактивности, особенно у молодняка.

В связи с этим возникает необходимость повышать иммунный статус цыплят-бройлеров. В последние годы в зоотехнии с этой целью широко применяются различные кормовые добавки.

Данные препараты обладают свойством стимулировать клеточные и гуморальные факторы иммунитета, повышать неспецифическую резистентность организма животных и их устойчивость к воздействию внешней среды.

Главный активный компонент Энрадина – Энрамицин, который является полипептидом. Молекула энрамицина состоит из 17 аминокислот, формирующих круговую структуру, которую добавляют два типа жирных кислот, которые отвечают за свои две фракции. Обе фракции отвечают за антибактериальное действие энрамицина на грамположительные бактерии. Молекула энрамицина имеет большую молекулярную массу и не растворяется в желудочно-кишечном тракте, в результате этого не всасывается, а действует только исключительно в просвете кишечника.

При добавлении в корм животных и птицы Энрадин уменьшает падеж, вызванный грамположительными бактериями, обитающими в кишечнике, повышается эффективность использования питательных веществ корма и соответственно улучшаются показатели набора массы тела. Энрадин не имеет и не создает перекрестной резистентности ни с какими другими антибиотиками, применяемым при лечении людей и животных.

Энрадин оказывает бактерицидное, бактериостатическое и бактериолитическое действие, которое происходит на этапе распространения бактерий. Нарушается образование цепей пептидогликанов, в результате прекращается синтез клеточных мембран в клеточной стенке бактерий.

Энрадин дестабилизирует метаболизм мембран без вмешательства в генетический код этой реакции, что затрудняет развитие механизмов образования резистентности.

Метаболизм и экскреция. Благодаря своей высокой молекулярной массе энрамицин не всасывается в желудочно-кишечном тракте. Иногда препарат экскрецируется, при этом через 72 часа после перорального введения, возможно, восстановить от 83 до 97 % его активного вещества.

Энрадин улучшает усвоение корма у свиней и птицы:

- в кишечном просвете здоровых свиней и птицы преобладают сапрофитные бактерии, которые присоединяются к стенке кишечника, тем самым не давая возможности патогенным бактериям там закрепиться. На этом этапе кишечные ворсинки здоровы и не повреждены, и процессы пищеварения и всасывания оптимальны (таким образом, эффективность питания находится на максимальном уровне);

- в современном интенсивном производстве свиньи и птицы постоянно находятся в стрессовых условиях (высокие племенные качества, нежная конституция животных, высокая плотность содержания, а также интенсивное кормление) и возрастает угроза интенсивного развития патогенных бактерий. В таких условиях патогенные микроорганизмы начинают преобладать над сапрофитными бактериями и присоединяются к кишечным стенкам. В результате своей жизнедеятельности они выделяют токсины, которые разрушают кишечные ворсинки, и вследствие этого снижается активность желудочно-кишечных ферментов, нарушается всасывательная функция кишечной стенки питательных веществ корма. Эффективность питания значительно снижается. Кроме того, при размножении патогенные бактерии питаются питательными веществами, которые поступают с пищей животного, тем самым значительно уменьшается количество всасываемых питательных веществ в кровяное русло свиней и птиц;

- энрадин выборочно воздействует на грамположительные бактерии, тем самым обеспечивается преобладание сапрофитных микроорганизмов. Питательные вещества, поступающие с кормом, доступны для переваривания, и кишечные ворсинки сохраняют цельность и максимально эффективно выполняют функцию всасывания;

- стоит вспомнить, что ввод в корм антибиотиков терапевтического назначения также дает возможность в течение короткого периода времени контролировать развитие патогенных бактерий, при этом сохраняется нормальное функционирование кишечника. Но антибиотики оказывают более широкое действие в отношении бактерий, в том числе подавляет лакто- и бифидобактерии, вызывая дисбактериоз, а при частом применении развивается резистентность;

- после развития резистентности к антибиотику возобновляется разрушение кишечных ворсинок и снижается эффективность питания и терапевтического лечения. При этом антибиотики всасываются через кишечную стенку и накапливаются в мясе и органах свиней и птицы.

Из-за своей химической формулы Энрадин не разрушается пищеварительными ферментами и после перорального применения выделя-

ется с калом в неизменном виде и не обнаруживается в крови, мышцах, печени, жире, в костях и других тканях свиней и птиц.

Энрадин за счет нормализации кишечной микрофлоры (уничтожения патогенной и щадящего воздействия на сапрофитную) сохраняет неизменной структуру кишечных ворсинок, которые играют главенствующую роль в процессе пищеварения и всасывания питательных веществ.

В настоящее время на промышленных свиноводческих комплексах и птицефабриках обозначилась проблема клостридиозов, связанная с таким возбудителем, как *Clostridium perfringens*. Хотя *Cl. perfringens* повсеместно распространена в окружающей среде и кишечнике здоровых свиней и птицы, при определенных условиях она прикрепляется к стенкам кишечника, начинает вырабатывать токсины, вызывающие болезнь. Такими определенными условиями являются неудовлетворительное содержание, стрессы, микотоксины, кормовая база. Даже в случае субклинического проявления клостридиоза продуктивность животных показатели выращивания снижаются.

Энрадин, наряду с общими мерами по уходу, гигиене и дезинфекции, иммунопрофилактике через маточное поголовье, является очень важным и эффективным компонентом борьбы с проявлением анаэробной энтеротоксемии у свиней и птицы.

С точки зрения технологичности и устойчивости Энрадина в комбикормах, он успешно выдерживает гранулирование и гарантийные сроки хранения готового корма.

Энрамицин устойчив в присутствии любых компонентов комбикормов: витаминов, аминокислот, жиров, ферментов.

Доказано, что применение Энрадина как ростостимулятора гораздо эффективнее, чем использование бацитрацина, флавомицина и авиламицина.

Энрамицин демонстрирует высокую активность против изолятов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Catenabacterium* и *Clostridium* spp. из кишечника свиньи. В ходе испытания *in vitro* китасамицин индуцирует резистентность у стрептококков и молочных бактерий в течение короткого периода времени, а тиопепсин – у молочных бактерий и *Clostridium* spp. Тогда как развитие резистентности к энрамицину у этих бактерий практически не проявляется или, а если резистентность имеет место, то очень медленно. Энрамицин не разрушается пищеварительными ферментами и после перорального применения попадает в экскременты в неизменной активной форме. У мышей в возрасте четырех недель после применения 10 ppm энрамицина с кормом обнаруживали снижение содержания энтеробактерий в тонком кишечнике и тенденцию к снижению количества энтеробактерий в слепой кишке через две недели. Применение у цыплят в дозе 10 ppm с кормом приводило к повышению количества молочных бактерий и снижению энтеробактерий в тонком кишечнике, и наблюдалась устойчивая тенденция к снижению количества стрептококков в просвете кишечника. Крысы, которым скармливали рацион, содержащий энрамицин в кон-

центрации на уровне 1,0; 2,5 и 10 ppm в возрасте от 4 до 10 недель, демонстрировали ускорение роста для самок, вес тела которых был на 7–17 % больше, чем у контрольных животных. У мышей применение энрамицина в концентрации на уровне 11 – 22 ppm в течение двух недель, начиная с возраста 3 недель, стимулировало рост у самцов и самок и повышало эффективность корма.

Четырем группам по четыре свиньи с массой примерно 4 кг скармливали рацион, который не был обогащен витаминами и минералами, и содержал энрамицин в концентрации 1; 2,5 и 10 ppm. В контрольной группе отмечались признаки дефицита микроэлементов, в частности, грубая щетина, кератинизация кожи и нарушение в темпах привеса массы тела и конверсии корма, тогда как в группах, которым скармливали энрамицин, признаки дефицита микроэлементов, прирост массы тела и конверсия корма были улучшенными в соответствии с дозой энрамицина.

Результаты исследований и их обсуждения. Энрадин вводили в корм птице (цыплята-бройлеры) в количестве 200 г/т комбикорма, на протяжении 6 месяцев 2010 года. В качестве контроля отслеживали показатели выращивания птицы до применения кормовой добавки «Энрадин» за 6 месяцев 2009 года. Все показатели были оформлены в отчет экономическим отделом предприятия. Кормовую добавку «Энрадин» применяли цыплятам бройлерам на откорме в предстартерном, стартерном корме, в дозе 200 г, а также финишном корме в дозе 150 грамм на одну тонну готового комбикорма. Энрадин сначала вводили в премиксы на комбикормовом заводе, а затем вводили в готовый комбикорм. Птицу кормили комбикормом с Энрадином на протяжении 6 месяцев 2010 года. На протяжении всего периода испытаний за птицей велось клиническое наблюдение с ежедневным патологоанатомическим вскрытием. Показатели профилактической и экономической эффективности приведены в табл. 1, 2, 3 и 4.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что средняя масса одной головы цыплят-бройлеров была выше в опытной группе, получавшей кормовую добавку Энрадин, на 2,01 %, среднесуточный прирост – на 2,3 %, затраты комбикорма были ниже на 5,2 %, получено мяса на 1 м² больше на 8,4 %.

Таблица 1. Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя масса в одной головы, г	2641	2694
Срок откорма, дн.	42	42
Среднесуточный прирост, г	61,5	62,9
Затраты комбикорма на 1 ц прироста, кг	1,72	1,63
Получено мяса на 1 м ² пола, кг	148,4	160,9
Сохранность, %	95,2	95,6

Экономический эффект и дополнительная прибыль при увеличении показателей выращивания птицы таких, как среднесуточный прирост, сохранность, снижение расхода комбикорма, представлены в табл 2, 3 и 4.

**Таблица 2. Экономический эффект и дополнительная прибыль
при увеличении показателей выращивания птицы**

Посадочное поголовье в 1 моноблок за 6 мес 2010 г., гол.	83840
Фактический среднесуточный прирост за 6 мес 2010 г., г	62,9
Сравнительный среднесуточный прирост, г	63,9
Сохранность, %	95,6
Срок выращивания, дн.	42
Вес 1 головы цыпленка, г	42
Получено мяса в живом весе дополнительно, кг	3366
Цена реализации мяса и п/ф без НДС за июнь 2010 г., руб.	6860
Дополнительная выручка от реализации, руб.	16165182
Рентабельность реализованного мяса и п/ф, %	42,3
Дополнительная прибыль по 1 моноблоку, руб.	4805251
Планируемое количество партий в 2010 г.	142
Дополнительная прибыль за год, млн. руб.	682

При снижении расхода комбикорма на 0,09 кг на 1 кг прироста, позволило получить дополнительную прибыль в размере 1,503 млн. рублей.

При повышении сохранности на 1 % дополнительная прибыль составила за 6 месяцев выращивания 456 млн. рублей.

**Таблица 3. Экономический эффект и при снижении расхода комбикорма
на 1 кг прироста**

Посадочное поголовье по графику в 1 моноблок, гол.	83 840
Сохранность, %	95,6
Среднесуточный прирост, г	62,9
Срок выращивания, дн.	42,0
Получено прироста, кг	216616
Фактический расход комбикорма на 1 кг прироста за 3 мес 2010 г., кг	1,68
Сравнительный расход комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,63
Снижение расхода комбикорма всего на партию, кг	10 831
Стоимость 1 кг комбикорма за июнь 2010 г., руб.	977
Дополнительная прибыль по 1 моноблоку, руб.	10 581 680
Планируемое количество партий в 2010 г.	142
Дополнительная прибыль за год, млн. руб.	1503

**Таблица 4. Экономический эффект и дополнительная прибыль
при увеличении сохранности на 1 %**

Посадочное поголовье в 1 моноблок за 6 мес 2010 г., г	83 840
Фактическая сохранность за 6 мес 2010 г., %	95,6
Сравнительная сохранность, %	96,6
Среднесуточный прирост, г	62,9
Срок выращивания, дн.	42,0
Масса суточного цыпленка, г	42
Получено мяса в живой массе дополнительно, кг	2 250
Выход мяса, %	70
Получено мяса в убойном весе дополнительно, кг	1 575
Цена реализации мяса и п/ф без НДС за июнь 2010 г., руб	6 860
Дополнительная выручка от реализации, руб.	10 804 970
Рентабельность реализованного мяса и п/ф, %	42,3
Дополнительная прибыль по 1 моноблоку, руб.	3 211 878
Планируемое количество партий в 2010 г.	142
Дополнительная прибыль за год, млн. руб.	456

Таким образом, увеличение среднесуточного прироста цыплят-бройлеров на 1 г, позволило получить дополнительную прибыль предприятию за 6 месяцев работы 682 млн. рублей.

Заключение. Сбалансированное кормление совместно с оптимальными параметрами микроклимата являются важнейшими показателями, которые оказывают влияние на рост и сохранность цыплят-бройлеров в продуктивный период:

- наивысший прирост живой массы получен у цыплят-бройлеров, получавших Энрадин в концентрации 200 г/1 т комбикорма;
- среднесуточный прирост был выше у цыплят-бройлеров опытной группы на 1,6 %, чем в контрольной группе;
- использование кормовой добавки Энрадин способствовало повышению сохранности у цыплят-бройлеров на 0,4 %;
- улучшение конверсии корма у птиц – на 0,09 (5,36 %) кг на 1 кг прироста живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин, Е.С. Иммуномодуляторы и пробиотики при болезнях молодняка – перспективное направление в ветеринарной медицине / Е.С. Воронин, Р.В. Петров, В.П. Шишков // Всерос. науч. конф. «Иммунодефициты сельскохозяйственных животных»: тез. докл. – М., 1994. – С. 4–5.
2. Ермольева, З.В. Стимуляция неспецифической резистентности организма и бактериальные пирогены / З.В. Ермольева, Г.Е. Вайсберг. – М.: Медицина, 1976. – С. 184.
3. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш. – М.: Колос, 2003. – 316 с.
4. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, М. Мошин // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 26–27.
5. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных. Теория питания. Прием корма. Особенности пищеварения: учеб. пособие для студ. вузов по спец. Зоотехния/ Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – СПб; Москва; Краснодар: Изд-во Лань, 2004. – 256 с.
6. Можаров, В.М. Птицеводство на промышленной основе / В.М. Можаров. – М.: Россельхозиздат, 2004. – 315 с.
7. Отрыганьев, Г.К. Жизнь птицы до рождения / Г.К. Отрыганьев. – М.: Агропромиздат, 2002. – 187 с.
8. Тардатьян, Г.А. Научно-технический прогресс в птицеводстве / Г.А. Тардатьян. – М.: Знание, 2000. – 68 с.
9. Юрьев, И.Н. Технология производства мяса цыплят-бройлеров / И.Н. Юрьев. – Кишнев: Штинца, 2004. – 315 с.

УДК 636.085.66:636.22/.28.053.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СФДК-3 В РАЦИОНЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Н.А. САДОМОВ, М.В. ШУПИК

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

(Поступила в редакцию 17.02.2012)

Введение. Увеличение поголовья скота и увеличение его качества можно добиться при условии сохранения всего родившегося молодняка

ка и полном использовании маточного состава. При этом должно быть обеспечено нормальное и грамотное развитие животных, быстрый рост и дешевизна выращивания.

Один из решающих факторов успешного разрешения этой задачи – нормированное кормление сельскохозяйственных животных на всех этапах их роста, развития и хозяйственного использования. Если при кормлении взрослого скота отсутствие или несоблюдение норм приводит главным образом к колебаниям количества получаемой продукции, то у молодняка это способствует неправильному развитию и формированию отдельных органов и тканей, что отрицательно отражается на их будущей продуктивности.

Наибольшую трудность и ответственность при выращивании молодняка крупного рогатого скота представляет кормление, особенно в первые три месяца жизни. По мере роста и развития животного изменяется способность желудочно-кишечного тракта переваривать питательные вещества рационов, т. е. приспосабливаться к соответствующим кормовым условиям.

Основная задача при выращивании молодняка крупного рогатого скота – получение хорошо развитых коров, обладающих крепкой конституцией, способных использовать много объемистых кормов и давать высокие удои длительное время. При правильном выращивании телят, телок и нетелей с ростом живой массы взрослых животных увеличивается молочная продуктивность. Это достигается повышением полноценности кормления.

Изучение потребности животных в питательных веществах позволяет не только правильно организовать кормление молодняка по наиболее экономичным и полноценным рационам, но и обеспечить прочную кормовую базу с учетом местных условий и исключить всякого рода случайности, особенно в создании резерва углеводных, минеральных и витаминных добавок, значительно повысить эффективность скотоводства.

В зарубежной и отечественной научной литературе уже давно стали появляться сообщения о положительных результатах использования в животноводстве микробиологических препаратов. В частности, не раз упоминались опыты по скармливанию молодняку разных штаммов молочнокислых бактерий. Такое мероприятие можно рассматривать как альтернативу назначению телятам антибиотиков или других антимикробных агентов. Известно, что молочнокислые бактерии оздоравливают желудочно-кишечный тракт телят и тем самым способствуют повышению сохранности и продуктивности.

Приоритет в области применения бактериотерапевтических подходов в практике по праву принадлежит И.И. Мечникову, который еще в начале XX ст. высказал идею о возможности искусственной замены вредной кишечной микрофлоры на полезную, с помощью специальных бактериальных препаратов или кисломолочных продуктов. Одним из наиболее эффективных подходов к продолжительному сохранению

здоровья ученый считал заселение кишечника лактофлорой, проявляющей высокую антагонистическую активность по отношению к гнилостным бактериям. Для оздоровления микрофлоры кишечника ученый предложил использовать в пищу молоко, ферментированное молочнокислыми палочками *вида Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*.

До последнего времени как для профилактики, так и для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта телят широко применялись антибактериальные препараты. Использование антибиотиков и химиотерапевтических препаратов в животноводстве приводит к нарушению облигатной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, особенно в ранний период жизни. Установлено, что антибиотики, применяемые в животноводстве, накапливаются в мясе и отрицательно действуют на организм человека.

В настоящее время в связи с запретом на использование антибиотиков актуальное значение имеет разработка и использование новых форм кормовых добавок как экологически чистых, безвредных для людей и животных продуктов.

Применение пробиотиков с лечебно-профилактической целью, в отличие от антибиотиков и химиопрепаратов, стимулирует иммунный ответ организма, возобновляет нормоценоз и при этом продукты животноводства остаются экологически чистыми и безвредными. Пробиотические препараты не имеют противопоказаний к применению и не вызывают побочных реакций в рекомендованных дозах.

Сегодня уже не подлежит сомнению, что нормальная кишечная микрофлора участвует в поддержании колонизационной резистентности слизистой кишечника и играет немаловажную роль в защите от заболеваний, ассоциированных с нарушениями в микробиоценозе кишечника и чрезмерной контаминацией его условно-патогенными бактериями с повышенными вирулентными свойствами. Нормальная микрофлора кишечника является значимым физиологическим компонентом, эволюционно связанным с микроорганизмом, и ее положительное влияние не ограничивается антагонистическим эффектом. Пробиотики обеспечивают физиологическую целостность многих систем организма, связанных с формированием иммунной системы и локального иммунитета слизистой кишечника, гормональной и эндокринной систем.

Появился широкий спектр новых кормовых добавок, содержащих спороносные аэробные бациллы (род *Bacillus*), энтерококки, пропионовокислые бактерии, энтерококки, сахаромикеты, высшие грибы и др., а также биопрепаратов, приготовленных на основе продуктов метаболизма пробиотической флоры и не содержащих живых клеток.

Организм телят в ранние периоды жизни чувствителен к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. В результате нарушается физиологическое состояние организма, чаще проявляются заболевания, обусловленные снижением иммунитета, выбраковка животных, отход молодняка. Поэтому принятием мер, направленных на

стимуляцию иммунной системы организма телят в критические периоды их жизни, можно добиться значительного повышения сохранности и продуктивности полученного молодняка, снизить затраты на получение продукции и тем самым повысить рентабельность животноводства.

Поэтому целью наших исследований было изучить эффективность использования сухой ферментно-дрожжевой добавки (СФДК-3) при использовании ее в составе молочных кормов (цельное молоко и ЗЦМ) [1–8].

Материал и методика исследований. Эффективность использования сухой ферментно-дрожжевой добавки (СФДК-1 и СФДК-3) наиболее достоверно возможно определить при их скармливании молодняку крупного рогатого скота в молочный и послемолочный периоды в опытных исследованиях, что и входило в задачу наших исследований.

С этой целью нами был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах черно-пестрой породы после 10-дневного возраста. Для опыта было отобрано три группы телят после 10-дневного возраста, одна контрольная и две опытные по 14 голов в каждой. Телята содержались в групповых станках по 14 голов в одном помещении, в одинаковых условиях содержания, обслуживались одним оператором, что исключало влияние человеческого фактора. В хозяйстве распорядок рабочего дня по обслуживанию телят, беспривязные условия их содержания в групповых станках на сменяемой соломенной подстилке, обеспечение питьевой водой, общий уровень кормления и качество кормов для подопытных животных были одинаковыми.

Кормление телят до 4-х месячного возраста всех трех групп осуществлялось согласно схеме кормления, принятой в хозяйстве (табл. 1).

Согласно схеме опыта, 1-я контрольная группа получала рацион, принятый в хозяйстве, опытная группа в дополнение к рациону, аналогичному с контрольной группой, получала сухую ферментно-дрожжевую кормовую добавку (СФДК-3) в количестве 50 г на голову в сутки в составе молочных кормов (цельное молоко и восстановленный заменитель цельного молока).

В опыте использовался ЗЦМ «Микромель М» ТУ ВУ 700012278.014-200 изготовленный в ОАО «Бабушкина крынка» г. Могилев. Питательно-энергетическая ценность и химический состав сухой смеси ЗЦМ «Микромель М» характеризуется изготовителем содержанием в 1 кг: влаги 4,8 %; белка 20,0 %; жира 15,0 %; сырой клетчатки 1,0 %; золы 9,8 %; кислотность 28,0 °Т; индекс растворимости, см³ – 1,0. Обменной энергии 17,3МДЖ, кормовых единиц – 1,35.

Энерго-питательная ценность комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 используемых в кормлении телят в опыте приведена в табл. 2.

Как показывают данные таблицы, вырабатываемые на Климовичском КХП комбикорма КР-1, КР-2 и КР-3 для телят, по качественным показателям соответствуют требованиям ГОСТа.

Таблица 1. Схема кормления телят до 6-месячного возраста

Возраст		Суточная дача, кг							
месяц	декада	молоко		сено	сенаж	овес	комбикорм	добавки	
		цельное	ЗЦМ восстановленный					мел	соль
1	1-я	5	—	приуч. приуч.	—	—	0,3	5	5
	2-я	6	—		—	0,2			
	3-я	6	—		—	0,3			
Итого за месяц		170	—	—	—	5	3	100	100
2	4-я	6	—	0,2	—	0,4	0,5	10	20
	5-я	3	3	0,3	—	0,3	0,7	10	20
	6-я	—	6	0,4	—	0,2	0,8	10	20
Итого за месяц		90	90	9	—	9	20	300	600
3	7-я	—	6	0,6	0,5	—	1,2	15	20
	8-я	—	6	0,8	1,0	—	1,5	15	20
	9-я	—	6	1,0	1,5	—	1,8	15	20
Итого за месяц		—	180	24	30	—	45	450	600
4	10-я	—	6	1,3	2,0	—	2,0	15	20
	11-я	—	—	1,5	2,3	—	2,2	15	20
	12-я	—	—	1,8	2,5	—	2,4	15	20
Итого за месяц		—	60	46	68	—	66	450	600
5	13-я	—	—	2,0	3,0	—	2,5	20	25
	14-я	—	—	2,2	3,5	—	2,3	20	25
	15-я	—	—	2,5	4,0	—	2,2	20	25
Итого за месяц		—	—	67	105	—	70	600	750
6	16-я	—	—	2,5	5,0	—	2,0	25	30
	17-я	—	—	2,5	5,5	—	2,0	25	30
	18-я	—	—	2,5	6,0	—	2,0	25	30
Итого за месяц		—	—	75	165	—	60	750	900
Итого за 6 месяцев		260	330	221	368	14	264	2650	3350

Высокопродуктивная белково-витаминная минеральная кормовая добавка СФДК-3 (ТУРБ 100138249.002-2002) ООО «АктивБиоТех» имеет возможность предложить Вам включить в разработку рецептур ЗЦМ для телят и поросят кормовую добавку СФДК-3, изготавливаемую нашим предприятием.

Норма ввода 5 % в 1 т ЗЦМ (по согласованию с технологом вместо 5 % компонентов ЗЦМ). Кормовая добавка СФДК-3 (сухой ферментно-дрожжевой корм) представляет собой порошок от светло-коричневого до темно-коричневого цвета с запахом, свойственным дрожжам, легко смешиваемый с другими компонентами ЗЦМ. СФДК-3 является белково-витаминным препаратом, содержащим набор макро- и микроэлементов, витаминов, аминокислот, высвобождающихся из дрожжевой клетки в процессе ферментативного лизиса кормовых дрожжей и ферментной композиции содержащей β -глюканазу, целлюлазу, ксиланазу,

кислую протеазу. Принцип действия СФДК-3 двойственный: с одной стороны добавка содержит автолизат кормовых дрожжей, являющийся источником макро- и микроэлементов, витаминов и аминокислот, находящихся в легкоусваиваемой форме, а также остатки клеточных стенок, способствующих эффективному выводу токсинов из организма сельскохозяйственных животных; с другой стороны ферментная композиция, входящая в состав СФДК-3 способствует образованию рыхлого пищевого комка, препятствует свертыванию молока в сычуге в плотный комок и образованию казеиновых сгустков; способствует более полному усвоению жира, белка, витаминов и минеральных веществ; увеличивает синтез защитных глобулинов; увеличивает естественную сопротивляемость организма; участвует в разрушении клеточных стенок растений посредством ферментативного гидролиза, который приводит к образованию фрагментов меньшего молекулярного веса и снижению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте.

Кормовая добавка СФДК-3 не токсична, не обладает кумулятивным действием. Побочных явлений и осложнений после применения СФДК-3 не наблюдается, противопоказаний к применению нет.

При введении в состав ЗЦМ кормовой добавки СФДК-3 увеличивается естественная сопротивляемость организма животных к болезням ЖКТ, что позволит значительно снизить заболеваемость молодняка диспепсией и гастроэнтеритами, увеличить среднесуточные приросты, снизить затраты кормов на 1 кг живой массы, достичь 100 % сохранность поголовья, а самое главное зарекомендовать хорошее качество отечественного ЗЦМ.

Токсичность: не допускается.

Массовая доля в а.с.в.: влаги – не более 12 %, золы – не более 10 %, сырого протеина – не менее 50 %, белка по Барштейну – не менее 40 %, аминного азота – не менее 1800 мг %, целлюлазной активности – не менее 22 ед/г.

Макро-микроэлементы: Fe – 42,61 (г/т); Cu – 11,79 (г/т); K – 0,50 %; Na – 0,16 %; Cl – 0,08 %; Ca – 0,51 %; Mg – 0,13 %; P – 1,35 %; S – 0,07 %, NaCl – 0,41 %.

Витамины (г/т): B₁ – 6,05; B₂ – 44,10; B₃ – 67,19; B₄ – 2081,10; B₅ – 495,50.

Аминокислотный состав (% на а.с.в.): триптофан – 0,72; лизин – 3,93; треонин – 2,84; аргинин – 0,94; серин – 0,15; метионин+ цистин – 1,11.

Обменная энергия КРС – 11,99 Мдж/кг; кормовые единицы – 92,16 в 100 кг.

Согласно схеме кормления, телята всех групп получали в первые 35 дней опыта по 6 литров цельного молока, которое скармливалось два раза в сутки по 3литра индивидуально каждому теленку из ведра, согласно принятому в хозяйстве распорядку дня.

Опытной группе телят перед каждым скормливанием цельного молока вводилась добавка СФДК-3 в дозе 50 г в сутки на голову. Цельное молоко выпаивали телятам в хозяйстве в течение 40 дней их выращивания.

С 41-дневного возраста выращивания телятам всех групп вместо цельного молока скормливался восстановленный заменитель цельного молока (ЗЦМ) рецепт «Микромель М» по 6 л в сутки.

Для получения 1 л восстановленного ЗЦМ использовалось 0,12 кг сухой смеси заменителя молока и 1 л воды с температурой 50 °С. Восстановление сухой смеси ЗЦМ проводилось ручным способом, с использованием для этого специальных чанов. Скормливался восстановленный заменитель молока после тщательного перемешивания приготовленной выпойки при ее температуре в пределах 38 °С индивидуально каждому теленку из ведра два раза в сутки.

Перед каждой дачей восстановленного ЗЦМ телятам 2-й опытной группы вводилась добавка СФДК-3 в количестве 50 г в сутки.

Сухая ферментно-дрожжевая кормовая добавка СФДК-3 достаточно хорошо растворима в молоке и ЗЦМ.

В качестве контролируемых показателей для характеристики роста и развития всех подопытных телят использовали их живую массу и ее среднесуточные приросты.

По общепринятым методикам, с использованием компьютерной программы Microsoft Excel, биометрическая обработка первичных цифровых данных, характеризующих индивидуальную живую массу и ее средние суточные приросты у телят, проведена с вычислением средних арифметических величин, ошибок их значений, а также уровня критерия достоверности разницы между сравниваемыми показателями.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенного научно-производственного опыта за первый месяц отражены в данных табл. 3 и 4.

Как видно из табл. 3 и 4, при постановке на научно-производственный опыт достоверных различий по начальной живой массе у телят двух групп не было (контрольная группа $37,71 \pm 0,53$; опытная $37,70 \pm 0,60$).

Результаты исследований за первые 35 дней опыта показали, что телята контрольной группы, не получавшие в составе молока сухую ферментно-дрожжевую добавку (СФДК-3), росли и развивались значительно хуже, чем их сверстники опытной группы.

Так, за время скормливания им молока (35 дней) среднесуточный прирост составил $698 \pm 22,90$ г. Кроме этого, следует отметить, что у большинства телят наблюдалась расстройство желудочно-кишечного тракта, что приводило к диарее у телят.

Животные 2-й опытной группы за первый месяц опыта, которым дополнительно скормливали СФДК-3 в дозе 50 г на голову в сутки,

имели среднесуточный прирост живой массы $840 \pm 26,01$ г, что на 142 г или на 20,4 % выше, чем телята контрольной группы.

Разница в полученных результатах статистически достоверна при $t_d 4,11$ ($P < 0,01$).

Таблица 3. Живая масса и среднесуточный приросты телят контрольной группы за первый месяц опыта (продолжительность 35 дн.)

Количество телят в группе – 14					
№ п.п.	Индивидуальные номера	Живая масса, кг		Приросты живой массы	
		на начало	в 35-дн.	абсолютный, кг	среднесуточный, г
1	16727	36	60	24	685
2	16751	38	63	25	714
3	16761	35	55	20	571
4	16715	40	67	27	771
5	16820	41	70	29	828
6	16620	37	60	23	657
7	16651	34	52	18	514
8	16731	38	65	27	771
9	16740	38	64	26	742
10	16723	39	66	27	771
11	16729	37	59	22	628
12	16743	39	62	23	657
13	16750	40	65	25	714
14	16741	36	62	26	743
Итого живой массы, кг		528	870	×	
Абсолютный прирост, кг		342			
Количество кормодней		490			
Среднесуточный прирост, г		698±22,90			
Средняя живая масса 1 теленка, кг		37.71±0.53		62.14±1.20	

Следует отметить, что у телят опытной группы не наблюдалось проявлений расстройства желудочно-кишечного тракта.

Данные о живой массе и среднесуточных приростах полученные за последующие 55 дней показывают, что телята контрольной группы, не получавшие в составе заменителя цельного молока добавки СФДК-3, росли и развивались несколько хуже, чем их сверстники из опытной группы.

Таблица 4. Живая масса и среднесуточный приросты телят второй опытной группы за первый месяц опыта (продолжительность 35 дн.)

Количество телят в группе – 14					
№ п.п.	Индивидуальные номера	Живая масса, кг		Приросты живой массы	
		на начало	в 35-дн.	абсолютный, кг	среднесуточный, г
1	16745	36	65	29	828
2	14902	42	72	30	857
3	15715	40	71	31	886
4	15713	38	65	27	771
5	15459	37	68	31	886
6	15723	40	70	30	857
7	15795	37	68	31	886
8	15787	40	65	25	714
9	16747	35	68	33	943
10	17002	40	70	30	857
11	17654	36	65	29	829
12	17652	36	63	27	771
13	16875	36	65	29	829
14	17687	35	65	30	857

Итого живой массы, кг	528	940	×
Абсолютный прирост, кг	412		
Количество кормовой	490		
Среднесуточный прирост, г	840±26,06		
Средняя живая масса 1 теленка, кг	37,70±0,60	67,14±1,04	

Среднесуточный прирост живой массы у телят контрольной группы за время скармливания им заменителя цельного молока (ЗЦМ) 55 дней составил 763±31,3 г, в опытной группе, получавшей добавку СФДК-3 в составе заменителя цельного молока в дозе 50 г на голову в сутки, среднесуточный прирост составил 870±16,4 г, что на 14,2 % выше, чем в контрольной группе. Разница статистически достоверна при $t_{d 2,39}$ ($P < 0,05$).

Результаты, полученные в научно-производственном опыте, позволили рассчитать экономическую эффективность использования сухой ферментно-дрожжевой кормовой добавки СФДК-3 в рационе телят в период их выращивания.

Экономические показатели рассчитывались на основании фактической стоимости израсходованных кормовой добавки СФДК-3, закупочных цен на говядину и оплату за дополнительный прирост живой массы телят (табл. 5.).

Таблица 5. Экономические показатели использования СФДК-3 в кормлении телят в молочный период за опыт (в расчете на 1 гол.)

Наименование	Группы телят	
	контрольная	опытная
Количество телят, гол.	14	14
Получено валового прироста за опыт, кг	95,57	106,43
Среднесуточный прирост за опыт, г	783	872
Получено дополнительного прироста на голову, кг	—	10,86
Израсходовано СФДК-1 за опыт, кг	—	4,5
Стоимость израсходованного СФДК-1, тыс. руб.	—	52,0
Стоимость дополнительного прироста, тыс. руб.	—	83,8
Оплата за дополнительный прирост, тыс. руб.	—	0,3
Всего затрат за опыт, тыс. руб.	—	52,3
Расчетный дополнительный доход в расчете на 1 голову, тыс. руб.	—	31,5

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что применение кормовых добавок СФДК-3 в количестве 50 г на голову в молочный период экономически целесообразно и способствует получению дополнительного дохода в расчете на 1 гол. 31,5 тыс. рублей.

Заключение. Сбалансированное кормление является важнейшим показателем, который оказывают влияние на рост и сохранность телят в молочный и послемолочный период. Телята опытной группы, потреблявшие в составе цельного и восстановленного заменителя цельного молока СФДК-3 в количестве 50 г в сутки, дали 870±16,4 г среднесуточного прироста живой массы, что на 10,7 г или на 14,2 % больше, чем их сверстники из контрольной группы, не получавшие данную

кормовую добавку. За период исследований у телят опытной группы отсутствовали признаки расстройства пищеварительной системы, в контрольной группе телят при скармливания им цельного и восстановленного молока без добавки СФДК-3 наблюдались расстройства пищеварительного тракта с продолжительностью от 3 до 5 дней. Применение кормовой добавки СФДК-3 в молочный период в течение в рационе молодняка крупного рогатого скота в количестве 50 г на голову в сутки экономически целесообразно и способствует получению дополнительного дохода в расчете на 1 гол. 31,5 тыс. рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Испенка, А.Е. Зоогигиенический и санитарный режим на фермах и комплексах / А.Е. Испенка, И.И. Сапего. – Минск: Ураджай, 1985. – 251 с.
2. Кузнецов, А.Ф. Гигиена сельскохозяйственных животных / А.Ф. Кузнецов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 399 с.
3. Гигиена животных / А.В. Медведский, А.Ф. Трофимов, Н.А. Садовов [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.
4. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов / В.А. Медведский, Н.А. Садовов [и др.]. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2008. – 600 с.
5. Плященко, С.И. Получение и выращивание здоровых телят / С.И. Плященко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 59 с.
6. Савельев, В.И. Выращивание телят в профилактический период / В.И. Савельев. – Минск: Ураджай, 2002. – 48 с.
7. Шпаков, А.Ф. Кормовые нормы и состав кормов / А.Ф. Шпаков. Минск: Ураджай, 1991. – 345 с.
8. Яровых, В.С. Вопросы зоогигиены и ветеринарной санитарии при различных технологиях содержания животных / В.С. Яровых. – М.: ВНИИВС, 1987. – 211 с.

УДК 637.125

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ КОРОВ

А.С. КУРАК

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

(Поступила в редакцию 22.02.2012)

Введение. В республике продолжают действовать государственные программы, направленные на дальнейшее развитие молочного скотоводства. Они предусматривают строительство и реконструкцию молочно-товарных ферм, создание для животных условий, в максимальной степени способствующих более полной реализации их генетического потенциала, техническое перевооружение – оснащение современным оборудованием. В то же время, в данном вопросе необходимо ответственно подходить к последующей эксплуатации новых ферм и комплексов, чтобы вложенные средства давали существенную отдачу.

Рациональное применение машинного доения наряду с оптимизацией уровня и качества кормления, улучшением работы по селекции, племенному делу и воспроизводству стада, внедрением элементов промышленной технологии, является одним из условий интенсификации ведения отрасли молочного скотоводства. Правильно организованное машинное доение облегчает условия труда, повышает его производительность и продуктивность животных, способствует рентабельному ведению животноводства.

Критериями эффективности данного процесса являются полнота выдаивания животных, сохранение здоровья молочной железы, долголетие и получение молока высокого качества, соответствующего уровню и требованиям, обеспечивающим его высокую биологическую полноценность и безопасность для здоровья потребителей.

Технология машинного доения представляет собой сложную систему, включающую животное, машину и человека. Все вместе они должны работать как единое целое. При несогласованности в работе данного механизма, недооценке важности любого из этих звеньев, его работа оказывается неэффективной – снижается продуктивность и качество производимого молока коров, они чаще болеют, преждевременно выбывают из основного стада.

Технико-экономический анализ способов и средств машинного доения показывает, что на молочных фермах и комплексах перспективным является доение на стационарных доильных установках в доильных залах. В этом случае можно максимально автоматизировать процесс доения, до минимума сократить протяженность молочных и вакуумных линий, выдержать лучшие санитарно-гигиенические условия, создать дополнительные удобства для работы операторов, снизить численность обслуживающего персонала, достигнуть высокой производительности труда. Сегодня объем производства молока, получаемый на молочно-товарных фермах и комплексах с беспривязным содержанием (на данный период их насчитывается порядка 700), составляет примерно 28–30 %.

Работами многих исследователей и практиков установлено, что не всегда и везде реализуется потенциал машинного доения, в связи с чем усилия животноводов, направленные на улучшение условий кормления и содержания, не всегда дают желаемый результат. Нередко машинная технология доения приводит к снижению удоев, преждевременному запуску коров, возрастанию числа случаев заболеваний молочной железы [1–3].

Внедряя технологию беспривязного содержания и доения коров необходимо стремиться к тому, чтобы она в максимальной степени соответствовала физиологии коров. Однако, как указывает И.П. Шейко [4], применение в Республике Беларусь беспривязного содержания не всегда дает положительные результаты. Во многих хозяйствах перевод на новую технологию производства сопровождается снижением про-

дуктивности и не дает должного эффекта в отношении снижения себестоимости молока. Одной из причин этого он считает доение.

Организационные вопросы машинной технологии доения имеют важное значение для сохранения здоровья коров, продления их долголетия, реализации генетического потенциала продуктивности. Одним из основных условий рационального применения машинного доения является качественное выполнение технологических операций, недопущение холостого доения, сокращение вынужденных простоев операторов.

Технология машинного доения включает в себя выполнение операторами машинного доения основных и вспомогательных операций [5]. Эти операции должны выполняться очень тщательно и в строгой последовательности, так как от этого в значительной степени зависит эффективность применения доильного аппарата.

Одной из причин снижения эффективности технологии машинного доения является несовершенная организация труда операторов машинного доения. Необходима разработка и внедрение новых, более совершенных ее форм с учетом эксплуатации животных на различных по производительности доильных установках, позволяющих эффективно организовать труд обслуживающего персонала, сохраняя высокую продуктивность, долголетие и здоровье животных.

Как показывает практика, в некоторых сельскохозяйственных предприятиях труд операторов машинного доения при доении на доильных площадках «Елочка», «Параллель» организуются таким образом, что они совершают грубейшие ошибки, приводящие к снижению эффективности машинного доения.

Резервы повышения продуктивности животных и производительности труда необходимо искать также в улучшении процесса доения и, в частности, в применении более совершенных способов организации труда операторов машинного доения [6], что и явилось предметом исследований.

Цель работы – изучить существующие на молочно-товарных фермах и комплексах с беспривязным содержанием коров формы организации труда операторов машинного доения и определить наиболее оптимальные варианты.

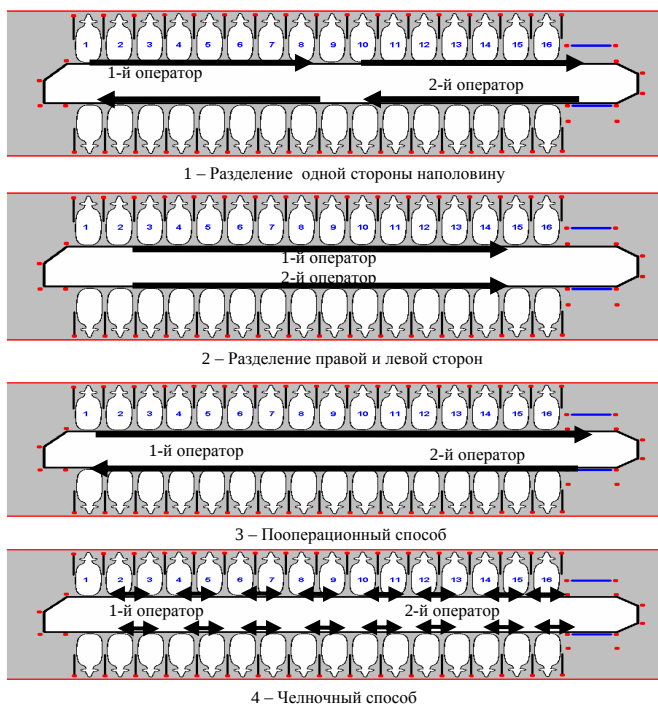
Материал и методика исследований. Исследования проведены на промышленных комплексах республики с беспривязным содержанием коров и наиболее характерными для Республики Беларусь технологиями производства молока в хозяйствах, оснащенных доильными установками «Елочка» и «Параллель».

Кормление животных осуществлялось в соответствии с продуктивностью согласно «Норм и рационов кормления сельскохозяйственных животных» [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что при машинном доении коров в доильных установках «Елочка», «Парал-

лель» на молочно-товарных фермах и комплексах сельскохозяйственных предприятий применяются следующие формы организация труда операторов (рис. 1).

Схема 1. Работают два оператора, каждый из которых доит половину коров с каждой стороны траншеи. Технологический процесс доения осуществляется следующим образом. Сначала впускают коров в станок по одну сторону траншеи. Первый оператор подготавливает к дойке (сдаивание первых порций молока, визуальный контроль состояния здоровья молочной железы, очищает соски вымени и вытирает насухо) и надевает стаканы на первую половину коров (в данном случае 8), начиная с первой коровы. Второй оператор делает то же самое,



начиная с девятой коровы (вторая половина коров). После этого впускают коров в станок с другой стороны траншеи и в том же порядке подготавливают коров и надевают на вымя аппараты. Операция снятия доильного аппарата производится в автоматическом режиме после снижения молокоотдачи 200 г/мин.

Рис. 1. Способы преддоильной подготовки вымени коров

После выдаивания коров оба оператора обрабатывают соски у выдоенных коров специальным дезинфицирующим средством для защиты от попадания микроорганизмов в канал соска после выдаивания животного, выпускают и выпускают следующую группу животных. Далее все операции повторяют в указанной выше последовательности.

Схема 2. Работают два оператора, выполняющие технологические операции доения в той же последовательности, что и в первой схеме, с той лишь разницей, что каждый из операторов обслуживает по фронту одну из сторон полностью.

Схема 3. Работают два оператора, первый из которых у всех коров по фронту с одной стороны станков доильной установки выполняет следующие подготовительные операции: сдаивает первые струйки молока, очищает соски вымени, вытирает насухо. Второй оператор с задержкой в пределах 30–40 с, после выполнения подготовительных операций первым оператором, устанавливает доильный аппарат на соски вымени коров. После этого выпускают животных в станки на противоположную сторону доильной установки, проводят аналогичные подготовительные операции и надевание доильных стаканов аппарата на соски вымени, возвращаются на правую сторону производят последовательную дезинфекцию сосков вымени и выпускают коров из станков.

Схема 4. Работают два оператора, каждый из которых обслуживает половину коров с каждой стороны траншеи. Вначале каждым из них производится преддоильная подготовка вымени (сдаивание первых порций молока, очистка сосков у первых двух (может быть трех) коров, после чего оператор возвращается к первой и второй (может быть третьей) коровам и устанавливает поочередно доильный аппарат. В этом случае разрыв между началом выполнения подготовительных операций и началом доения находился в пределах 40 с.

Установлено, что особенностью доения на высокопроизводительных установках типа «Елочка», «Параллель» является довольно высокая нагрузка на одного оператора (до 100 коров и более). В связи с этим выполнить требования действующих в настоящее время «Правил машинного доения коров» [2], регламентирующих стимуляцию рефлекса молокоотдачи и санитарную подготовку вымени перед надеванием доильных стаканов (необходимо сдоить первые 2–3 струйки молока (продолжительность 5–6 с), обмыть вымя чистой теплой (40–45 °С) водой из разбрызгивателя или ведра (продолжительность 6–8 с) и провести массаж (15–25 с), после доения, при необходимости, проводится машинный додой с заключительным массажем (до 30 с), соблюдая указанные параметры по продолжительности, практически невозможно по причине трудоемкости выполнения технологических операций и значительной физической нагрузки на оператора.

Выявлено, что недостатком способа доения, приведенного в первой схеме, является то, что оператор затрачивает на преддоильную подготовку (сдаивание первых порций молока, санитарная обработка вы-

мени, надевание доильного аппарата) одного животного мало времени – не более 20 с, в связи с чем возникает очень малый разрыв между окончанием проведения подготовительных операций и началом надевания доильных стаканов. В то же время рефлекс молокоотдачи проявляется не сразу после начала подготовки животного к доению, а через некоторое время – от 40 до 60 с, в зависимости от индивидуальных особенностей животных, стадии лактации и т. д. Этот период необходим для того, чтобы произошло выделение в кровь из задней доли гипофиза головного мозга гормона окситоцина, после чего он, достигнув вымени, оказал свое воздействие на молоковыделительную функцию. В том случае, если рефлекс молокоотдачи еще не наступил, корова не «припустила» молоко, а доильный аппарат надевается на соски вымени, то вакуум проникает внутрь соска в тот момент, когда в нем нет молока, что приводит к болевым ощущениям, тормозящим рефлекс молокоотдачи.

Установлено, что работа операторов в соответствии со второй схемой с применением линейного способа (одна сторона – один оператор) не соответствует физиологии животного. После захода коров в доильную установку начинает действовать механизм рефлекторной молокоотдачи, поскольку у коров выработан рефлекс и его необходимо использовать, подкрепив преддоильной подготовкой. В то же время при обслуживании оператором одной стороны доильной установки увеличивается вдвое общее время преддоильной подготовки с противоположной стороны. Животные здесь начинают доиться только через 5,0–6,5 мин после захода в станок. К тому же на все операции затрачивалось не более 20 с на каждую корову.

Организация труда операторов, согласно третьей схеме, позволяет проводить полноценную преддоильную подготовку вымени коров. В то же время установлено, что при данном способе преддоильной подготовки вымени значительно увеличивается расстояние, проходимое оператором по всему фронту обслуживания. Кроме того, значительная удаленность оператора от первых коров сокращает поле зрения и контроля за процессом выдаивания. В дополнение к этому недостатком является и то, что при необходимости первому оператору уделить больше внимания работе с «проблемными» коровами (выдаивание в отдельное доильное ведро животных больных маститом, доение молозивных коров и т. д.), второй оператор вынужден был простаивать, что снижало производительность труда.

Установлено, что челночный способ преддоильной подготовки вымени коров и подключения доильного аппарата (схема 4) лишен недостатков, указанных в вышеприведенных схемах. При применении челночного способа сохраняется оптимальный для проявления рефлекса молокоотдачи разрыв между началом выполнения подготовительных операций и началом доения – в пределах 40–60 секунд. Кроме того, при использовании для преддоильной подготовки вымени

салфеток, смоченных дезинфицирующим средством обеспечивается оптимальное время (не менее 30 с) для проявления очищающего и бактерицидного действия.

Заключение. В высокопроизводительных доильных установках «Елочка», Параллель» наиболее эффективной формой организации труда операторов является челночный способ преддоильной подготовки вымени коров.

Установлено, что при применении челночного способа сохраняется оптимальный для проявления рефлекса молокоотдачи разрыв между началом выполнения подготовительных операций и началом доения – в пределах 40–60 с. Кроме того, при использовании для преддоильной подготовки вымени салфеток, смоченных дезинфицирующим средством, обеспечивается оптимальное время (не менее 30 с) для проявления очищающего и бактерицидного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкин, В.П. Механизация доения коров и первичной обработки молока / В.П. Бабкин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 271 с.
2. Богущ, А.А. Мастит коров и меры его профилактики / А.А. Богущ, В.Е. Иванов, Л.М. Бородич. – Минск: Белпринт, 2009. – 160 с.
3. Зверева, Г.В. Профилактика мастита коров при поточно-цеховой системе производства молока / Г.В. Зверева, В.Н. Олескив // Тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. животных. – М., 1983. – С. 120.
4. Шейко, И.П. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / И.П. Шейко // Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве: матер. 13-го междунар. симп. по вопросам машинного доения с.-х. животных (г. Гомель, 27–29 июня 2006 г.). – Гомель, 2006. – С. 13–17.
5. Правила машинного доения коров. – Минск: Ураджай, 1990. – 38 с.
6. Организация и технология автоматизированного доения с парной подготовкой коров / Л.П. Кормановский, И.К. Винников, О.И. Рудая, О.Б. Забродина // Тр. X междунар. симпоз. по машинному доению с.-х. жив., первичн. обраб. и перераб. молока. – М., 2002. – С. 182–186.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных /А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов [и др.]. – М.: ВО Агропромиздат, 1985. – 352 с.

УДК 636:631.15.336

АНАЛИЗ ПРИБЫЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА

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

(Поступила в редакцию 22.02.2012)

Введение. В средствах массовой информации в последнее время все чаще стали рассказывать об эффективной работе западноевропей-

ских фермеров. Например, описывая одно из таких хозяйств указывалось, что «фермер имеет в собственности землю 230 га, на которой выращивает картошку (50 га), кукурузу (170 га) и держит свинарник по откорму свиней. К слову, рационы кормления свиней немецкие фермеры скрывают даже друг от друга. Картофель продают производителю чипсов, кукурузу дают на корм поросятам, на продажу, а также используют для производства биотоплива. Туда же идет и свиной навоз. Получается практически безотходное производство. Затрат на энергию нет никаких, и мало того, биотопливо продается всем соседям деревни, где находится ферма, за это фермер получает еще и бонус от государства – 19 евроцентов за 1 кВт/ч производимой экологически чистой энергии. Чистая прибыль подобного фермерского хозяйства может достигать 2 млн. евро в год» [7]. Вероятно, представленная информация носит больше рекламный характер, так как отсутствует анализ экономических составляющих получения *чистой прибыли* с гектара более 8 тыс. евро.

При даче характеристики отдельных белорусских сельскохозяйственных предприятий акцент делается на то, что продукция животноводства в сельхозпроизводстве составляет 70 %, остальные 30 % – это, по сути, кормовая база [10]. Выручка на одного работника 147 млн. рублей (36,7 тыс. евро), через год – другой выйдут на 300 млн. рублей (75 тыс. евро). Зарплата у сельчан в среднем составила 1260 тыс. рублей (315 евро), фонд заработной платы в выручке – 14 %.

Но при оценке сельскохозяйственного производства в целом указывается, что проблемы белорусского села из года в год неизменны. В отдельных сельскохозяйственных предприятиях Беларуси фонд заработной платы от выручки составляет 70–80 %, а то и выше. Деньги в таких хозяйствах выплачиваются, как правило, кредитные [8].

Эксперты из правительства говорят о том, что у аграриев скопилось слишком много долгов, и финансовое положение отрасли остается сложным. Традиционно убыточны производство крупного рогатого скота, льноволокна. На конец 2010 финансового года долги сельскохозяйственных организаций составили 44 трлн. рублей (11 млрд. евро), в том числе кредиты для выплаты зарплаты порядка 26 трлн. рублей (6,5 млрд. евро), а вся выручка от реализации сельхозпродукции – около 20 трлн. рублей (5 млрд. евро). Но в планах к 2015 году – средняя зарплата – 560 евро. Долги будут опять реструктуризированы, проще говоря, списаны, что дальше? [5, 12].

Материал и методика исследований. В Республике Беларусь функционирует более полутора тысяч сельскохозяйственных предприятий, в том числе 107 свиноводческих комплексов, 94 комплекса по откорму крупного рогатого скота, 25 птицеводческих организаций яичного направления и 8 птицефабрик по выращиванию бройлеров. О производственной эффективности работы животноводческих отрас-

лей сельскохозяйственных предприятий можно узнать из публикаций в открытой печати в виде итогов работы за год [1–4]. В то же время определить, какая реальная экономическая и финансовая результативность функционирования конкретных предприятий агропромышленного комплекса почти невозможно, так как это является, вероятно, коммерческой тайной. Лишь однажды был опубликован список лучших сельскохозяйственных организаций, которых по всей Беларуси только порядка 40 предприятий, каждое из которых получило по итогам года прибыль в объеме более двух миллиардов рублей, т. е. более 0,5 млн. евро [6].

На основе опубликованных данных лучших сельхозпредприятий нами сделана выборка по четырем видам специализации животноводческой продукции (производство бройлеров, яиц, свинины, говядины) и одно по растениеводству (овощные и тепличные комбинаты). В 1-ю группу хозяйств, получивших за год более 2 млрд. рублей (0,5 млн. евро) прибыли, вошло 6 птицеводческих хозяйств, занимающихся выращиванием бройлеров, во 2-ю группу включены 6 птицеводческих организаций яичного направления; в 3-ю группу – 16 свинокомплексов; в 4-ю группу – 6 комплексов по откорму молодняка крупного рогатого скота, а в 5-ю группу – 7 тепличных комбинатов. Почти во всех хозяйствах, вне зависимости от специализации, осуществляется производство молока. Поэтому эффективность производства молока учитывалась по каждой из пяти оцениваемых групп хозяйств. Производственно-экономические показатели и их статистическая обработка осуществлялась в электронных таблицах MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Все сельскохозяйственные предприятия вне зависимости от специализации имели производственные показатели выше средних по республике (табл. 1), но необязательно эти предприятия занимали первые строчки по итогам работы свинокомплексов, птицефабрик и комплексов по откорму скота.

Таблица 1. Производственные показатели по отраслям специализации животноводства за 2009 г.

Наименование параметров	$M \pm m$	$Cv, \%$
1-я группа – специализация – производство мяса бройлеров		
Производство мяса птицы, т	26858 ± 5237	43,6
Среднесуточный прирост птицы, г	$55,7 \pm 1,6$	6,6
Затраты корма на 1 ц привеса, ц к. ед.	$1,8 \pm 0$	4,5
2-я группа – специализация – производство яиц		
Наличие кур-несушек на конец года, тыс. гол.	656 ± 92	28,3
Производство яиц, тыс. шт.	202909 ± 29132	28,7
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	318 ± 4	2,6
Расход кормов на 1000 яиц, к. ед.	134 ± 3	4,4
3-я группа – специализация – производство свинины		
Численность свиней на конец года	32126 ± 5873	73,1
Численность свиней, среднее поголовье с начала года	32534 ± 5931	72,9

Получено привеса, т	5568 ± 992	71,3
Получено привеса на 1 среднюю голову с начала года, кг	172 ± 4,8	11,2
Среднесуточный привес, г	594,6 ± 11,3	7,6
Расход кормов ц корм.ед. на 1ц привеса	3,9 ± 0,1	12,4
4-я группа – специализация – производство говядины		
Поголовье молодняка скота на конец года, гол.	7378 ± 1075	35,7
Поголовье среднее поголовье с начала года	7469 ± 1025	33,6
Прирост живой массы, валовой, т	2511 ± 383,6	37,4
Прирост живой массы на 1 среднюю голову с начала года, кг	332 ± 14,1	10,4
Прирост живой массы среднесуточный, г	917 ± 34,3	9,2
Расход кормов на 1 ц привеса, ц к.ед.	6,3 ± 0,5	17,6

Анализ площадей сельскохозяйственных угодий и производства молока в хозяйствах (табл. 2), получивших более 2 млрд. рублей прибыли, показывает, что как по численности коров, так и их продуктивности они значительно превосходят среднереспубликанский уровень, что указывает на эффективную зоотехническую работу с молочным скотом. В то же время необходимо отметить, что в хозяйствах 2-й группы, птицеводческие организации яичного направления специализации лишь одно имеет дойное стадо со среднегодовым удоом более 5 тыс. кг молока на корову.

Таблица 2. Общая площадь сельскохозяйственных угодий и показатели производства молока по группам специализации

Наименование параметров	M ± m	Cv, %
Всего сельскохозяйственных угодий, га		
1-я группа	9422 ± 2028	48,1
2-я группа	3831 ± 1319	68,9
3-я группа	9100 ± 1255	55,2
4-я группа	9437 ± 1489	38,6
5-я группа	5345 ± 1647	81,5
Численность коров на 01.01.2010 г., гол.		
1-я группа	1552 ± 402	63,6
2-я группа	1024 ± 0	0
3-я группа	1755 ± 265	60,5
4-я группа	1642 ± 393	58,7
5-я группа	1555 ± 227	32,8
Валовое производство молока в 2009 г., т		
1-я группа	10122 ± 2559	61,9
2-я группа	6950 ± 0	0
3-я группа	11170 ± 1465	52,5
4-я группа	9459 ± 2090	54,1
5-я группа	9280 ± 1452	35
Средний удой молока от коровы в 2009 г., кг		
1-я группа	6801 ± 262	9,5
2-я группа	6834 ± 0	0
3-я группа	6715 ± 278	16,6
4-я группа	6427 ± 416	15,9
5-я группа	6232 ± 438	15,7

Оценка финансового состояния предприятий (табл. 3) наглядно показывает, что получаемые субсидии из бюджета отдельными предприятиями внутри каждой из групп специализации исчисляются миллиардами рублей, а финансовые обязательства, в том числе по долгосрочным кредитам и займам – десятками миллиардов рублей, т.е. миллионными евро.

Наиболее показательным является комплексная экономическая оценка работы предприятий (табл. 4). В Беларуси молоко, говядина, свинина, яйцо – является социально значимыми продуктами, цены на которые устанавливает государство. В связи с этим достаточно обоснованным является значительная прибыль от производства мяса бройлеров, так как оно реализуется в основном по рыночным ценам, в том числе и на экспорт.

Таблица 3. Финансовые обязательства сельхозпредприятий

Наименование параметров	$M \pm m$	$C_v, \%$
Финансовые обязательства, ВСЕГО, млн. руб.		
1-я группа	76402 ± 22567	66
2-я группа	28311 ± 3079	21,8
3-я группа	53944 ± 14567	108
4-я группа	48881 ± 22342	112
5-я группа	57024 ± 17109	79,4
Финансовые обязательства, (в том числе задолженность по кредитам и займам), всего млн. руб.		
1-я группа	48695 ± 20118	92,4
2-я группа	16057 ± 1040	13
3-я группа	4059 ± 13482	132,9
4-я группа	38555 ± 22329	141,9
5-я группа	48908 ± 16083	87
Финансовые обязательства, из них по долгосрочным кредитам и займам, млн. руб.		
1-я группа	40991 ± 17246	94,1
2-я группа	13373 ± 1980	29,6
3-я группа	28194 ± 10690	151,7
4-я группа	23740 ± 11740	121,1
5-я группа	36065 ± 14543	106,7
Получено субсидий из бюджета (приобретение минеральных удобрений, средств защиты, техники в лизинг) млн. руб.		
1-я группа	5023 ± 1008	44,9
2-я группа	5086 ± 2117	83,3
3-я группа	4572 ± 577	50,5
4-я группа	3680 ± 432	28,8
5-я группа	3366 ± 1333	104,8

Можно предположить, что прибыль от реализации продукции, получаемая предприятиями, не является достаточной для покрытия их финансовых обязательств. Например, процент покрытия прибылью предприятия его финансовых обязательств (всего) в 1-й группе составляет 43,7 %, во 2-й – 18 %, в 3-й – 14,7 %, в 4-й – 7,1 %, а в 5-й

группе – 4,8 %. При этом процент покрытия финансовых обязательств, в том числе задолженность по кредитам и займам, полученной прибылью предприятиями 1-й группы составляет 68,5 %, 2-й группы – 31,7 %, 4-й группы – 9,1 %, 5-й группы – 5,6 %. Лишь предприятия, специализирующиеся на выращивании и откорме свиней, способны своей прибылью почти в два раза «перекрыть» финансовые обязательства, в том числе задолженность по кредитам и займам.

В зависимости от основной специализации сельхозпредприятия каждый работающий дает выручки от 11,5 тыс. евро (5-я группа) до 22,9 тыс. евро (1-я группа). Анализируя количество работающих и их среднемесячный заработок (от 218 до 287 евро), можно определить фонд заработной платы в выручке от реализации продукции.

Таблица 4. Основные оценочные показатели предприятий

Наименование параметров	M ± m	Cv, %
Прибыль от реализации продукции, млн. руб.		
1-я группа	33374 ± 9530	63,9
2-я группа	5093 ± 944	37,1
3-я группа	7947 ± 1642	82,7
4-я группа	3491 ± 794	55,8
5-я группа	2751 ± 139	13,4
Уровень рентабельности по конечному финансовому результату, %		
1-я группа	20,6 ± 3,5	38,1
2-я группа	9,2 ± 1,7	36,2
3-я группа	18,1 ± 1,6	35
4-я группа	21,2 ± 1,9	21,5
5-я группа	18,7 ± 2,5	35,9
Выручка от реализации, млн. руб.		
1-я группа	186754 ± 37158	44,5
2-я группа	64649 ± 5126	15,9
3-я группа	56768 ± 8301	58,5
4-я группа	29582 ± 4932	40,8
5-я группа	22725 ± 3321	38,7
Уплачено налогов, всего млн. руб.		
1-я группа	30691 ± 6739	49,1
2-я группа	5981 ± 1436	48
3-я группа	7823 ± 1221	62,4
4-я группа	6264 ± 2235	87,4
5-я группа	3258 ± 402	32,7
Количество работающих человек		
1-я группа	2035 ± 350	38,5
2-я группа	818 ± 95	23,4
3-я группа	866 ± 97	45,1
4-я группа	529 ± 95	44,3
5-я группа	492 ± 79	42,7
Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.		
1-я группа	1149 ± 84	16,5
2-я группа	1119 ± 108	19,4
3-я группа	962 ± 45	18,8
4-я группа	874 ± 46	12,9
5-я группа	943 ± 62	17,4

В результате расчета получилось, что ФЗП в разрезе групп составляет 20,3 % (1-я группа); 22,9 % (2-я группа); 23,8 % (3-я группа); 25,3 % (4-я группа) и 33,1 % (5-я группа).

Высокая вариабельность ($C_v > 30\%$) многих производственных показателей указывает на то, что ни концентрация производства, ни площади сельхозпредприятий, ни иные экономико-технологические параметры достоверного влияния на объем получаемой прибыли не оказывают. Необходимо помнить, что любое предприятие это в хорошем смысле «индивидуум», т. е. там получают прибыль не только от отрасли специализации и производства молока, но и из оказания дополнительных работ и услуг. Например, в отдельных хозяйствах имеются некрупные фермы по откорму свиней, молодняка крупного рогатого скота, звероводческие предприятия, цеха по убою и переработки скота, сеть фирменных магазинов и прочее, а в одном из хозяйств даже функционирует небольшой цех по производству спирта, а в другом – цех по пошиву меховых изделий и т. д.

Таким образом, прежде чем оценивать организацию по объему получаемой прибыли (в нашем случае, это полмиллиона евро и более) необходимо разработать и применять четкую методологию, т.е. иметь прозрачный механизм аудита [11], позволяющий моделировать производственную ситуацию на любом сельхозпредприятии. Эта методология даст возможность определять критические точки производства, избежать необоснованных финансовых заимствований и реально экономить денежные средства по всей технологической цепочке, добиваясь максимальной прибыльности и рентабельности функционирования агропромышленного объекта в целом.

Для дачи надлежащей оценки работы сельскохозяйственного предприятия, независимо от организационно-правовой формы, необходима полная и достоверная информация не только о функционировании производственно-технологических процессов, что важно с зоотехнической точки зрения, но о реальном финансовом состоянии, включая объем себестоимости, выручки, денежных обязательств, уровень заработной платы и др.

Заключение. Проведен анализ производственно-экономических показателей сельскохозяйственных предприятий, с учетом их специализации в подотраслях животноводства, получившим по итогам года прибыль более 2 млрд. рублей (0,5 млн. евро и более). Для определения реальной финансовой эффективности работы любого сельскохозяйственного предприятия необходимо применять комплексные методы зоотехнического аудита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги работы комплексов по выращиванию и откорму крупного рогатого скота за 2009 г. // Белорусская нива. – 2010. – С. 4.
2. Итоги работы птицеводческих организаций по выращиванию бройлеров за 2009 г. // Белорусская нива. – 2010. – С. 5.

3. Итоги работы птицеводческих организаций яичного направления за 2009 г. // Белорусская нива. – 2010. – С. 5.
4. Итоги работы свиноводческих комплексов за 2009 г. // Белорусская нива. – 2010. – С. 5.
5. Кулеш, Е. Преодолевая препятствия / Е. Кулеш // Беларускі час. – 2011. – С. 2.
6. Лучшие сельскохозяйственные организации по итогам работы за 2009 г. // Белорусская нива. – 2010. – С. 5.
7. Мильто, А. Знак качества – «счастливая хавронья» / А. Мильто // Белорусская нива. – 2011. – С. 11.
8. Русый, М. Главная работа впереди / М. Русый // Белорусская нива. – 2010. – С. 3.
9. Сельскохозяйственные организации, у которых средний удой от коровы за 2009 г составил более 5000 кг молока // Белорусская нива. – 2010. – С. 4–5.
10. Стрельский, В. Город-спутник приземлился в Смолевичах / В. Стрельский // Белорусская нива. – 2011. – С. 8.
11. Управление качеством, бизнес-планирование и экономическая эффективность производства свинины: метод. ук. / С.И. Плященко [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2002. – 172 с.
12. Юзвак, И. Перенастройка аппарата / И. Юзвак // Советская Белоруссия. – 2011. – С. 2.

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ НАРОВЛЯНСКОГО РАЙОНА

А. Ф. КАРПЕНКО

РНИУП «Институт радиологии»

г. Гомель, Беларусь, 246000

Е. В. ДУБЕЖИНСКИЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская область, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 23.02.2012)

Введение. Авария на четвертом блоке Чернобыльской АЭС является самой тяжелой и масштабной в истории ядерной энергетики, которая привела к радиоактивному загрязнению внешней среды на огромном пространстве. Радиоактивные выбросы, содержащие долгоживущие радионуклиды, загрязнили агросферу Беларуси на значительной площади. В результате чернобыльской катастрофы в наибольшей степени пострадало сельское хозяйство [4]. В Гомельской области к самым пострадавшим районам относится Наровлянский район.

Долгоживущие изотопы цезия-137 и стронция-90 до настоящего времени определяли и в перспективе будут определять радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции и продуктов питания населения. Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции формируется в основном за счет корневого поступления радионуклидов в растения и далее в животноводческую продукцию. Поэтому проблема снижения поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию решается через проводимый комплекс защитных мер: повышение уровня плодородия почв, оптимизацию землепользования, переспециализацию, создание культурных пастбищ и сенокосов, применение цезийсвязывающих препаратов и др. Эти меры выполняются в рамках государственных программ по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, финансирование которых составляет значительную часть бюджета республики [1, 8].

В результате многолетней реализации защитных мер и естественного распада радионуклидов за послеаварийный период поступление цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственную продукцию снизилось соответственно в 10–12 и 2–3 раза [8]. Вместе с тем положительные изменения в радиационной обстановке требуют регулярного уточнения стратегии ведения сельскохозяйственного производства. В ближайшие годы преодоление последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС будет основываться на переходе от реабилитационных мероприятий к развитию социального и экономического потенциала пострадавших регионов [1, 3, 5, 6].

Цель работы – выяснить состояние животноводства и производства животноводческой продукции в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий Наровлянского района.

Материал и методика исследований. Объектами исследований являлись сельскохозяйственные предприятия Наровлянского района. Материалом изучения служили земельные угодья хозяйств, плотности загрязнения почв радионуклидами, объемы производимой и загрязненной продукции, структура животноводческой продукции, экономические показатели работы [2, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. После катастрофы на ЧАЭС в результате эвакуации и отселения жителей 37 населенных пунктов в сельскохозяйственном производстве Наровлянского района произошли существенные изменения. Площади сельскохозяйственных угодий сократились на 23,7 тыс. гектаров или более чем на 50 %, в том числе пашни на 12, 1 тыс. гектаров. Из имевшихся до аварии 13 колхозов и совхозов продолжают свою деятельность только два хозяйства.

В настоящее время из 19,4 тыс. гектаров сельскохозяйственных угодий, на которых ведется сельскохозяйственное производство, 18,5 тыс. имеют плотность загрязнения цезием-137 выше 1 Ки/км². Часть сельскохозяйственных участков в количестве 2,8 тыс. гектаров, расположенных на пахотных и кормовых угодьях, имеют плотность загрязнения данным радионуклидом 15–40 Ки/км². Кроме этого, 13,6 тыс. гектаров или 70 % сельскохозяйственных земель одновременно загрязнены стронцием-90 с плотностью от 0,15 до 0,5 Ки/км² и 9,7 % угодий – с плотностью от 0,5 до 2 Ки/км².

Попадание радионуклидов в урожай и корма для животных резко уменьшается на высокоплодородных почвах, характеризующихся оптимальными агрохимическими свойствами. В целях снижения поступления радионуклидов в растениеводческую продукцию в Наровлянском районе применяются повышенные дозы фосфорных и калийных удобрений, поддерживающее известкование. В 2009–2010 годах объемы внесенных фосфорных и калийных удобрений на сельхозугодия увеличились. Причем, минеральные удобрения, полученные по чернобыльской программе, составили более 50 % от общей дозы фосфора и около 70 % калия, внесенных на все сельскохозяйственные угодья. Достаточно высокий объем внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры является одним из условий роста урожайности и валовых сборов зерна и кормов. Общий объем минеральных удобрений (азотные, фосфорные, калийные), внесенных в 2010 году в районе на 1 га пашни, составил 316 кг д.в., органических удобрений – 4,4 тонны.

Контрмеры в кормопроизводстве положительно сказываются на уровне производства нормативно-чистого молока и мяса как в общественном секторе, так и в частном. За 2007–2010 годы превышений РДУ-99 по содержанию цезия-137 в молоке, поступившем на молокозаводы из хозяйств и населения Наровлянского района, не зарегистрировано. Динамика количества молока с превышением норматива, поступающего на молокозаводы из хозяйств общественного и частного сектора, показана на рис. 1.

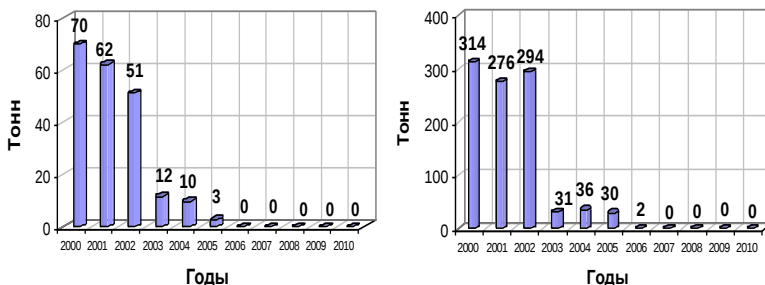


Рис. 1. Динамика поступления молока на молокозаводы из общественного (слева) и частного (справа) секторов Наровлянского района, с превышением 100 Бк/кг по содержанию цезия-137

Контроль качества мяса общественного сектора при внутривидовом убое показал, что за последние пять лет среднее значение содержания цезия-137 в свинине составило 25 – 46 Бк/кг, в говядине 46–120 Бк/кг. За период с 2000 по 2010 годы количество говядины, поступившей из района на мясокомбинаты области, увеличилось в 2,4 раза и в 2010 году достигло 204,5 т. Одновременно с этим удельный вес говядины с радиоактивностью менее 160 Бк/кг вырос на 63 % (табл. 1).

Таблица 1. Количество мяса КРС, поступившего на мясокомбинаты из хозяйств Наровлянского района по диапазонам содержания цезия-137 за 2000–2010 гг., т

Год	Поступило всего, т	Менее 160 Бк/кг, т	%	160–500 Бк/кг, т	%	Более * 500 Бк/л, т	%
2000	83,7	27,4	33	56,3	67	0	0
2001	129,0	52,4	41	76,6	59	0	0
2002	94,2	39,2	42	55	58	0	0
2003	135,3	83,6	62	51,7	38	0	0
2004	178,9	128,9	72	50	28	0	0
2005	209,1	176,8	85	32,3	15	0	0
2006	222,9	171,9	77	51	23	0	0
2007	222,2	200,7	90	21,5	10	0	0
2008	168,4	151,3	90	17,1	10	0	0
2009	169,4	162,3	96	7,1	4	0	0
2010	204,5	186,5	91	18,0	9	0	0

*500 Бк/кг – норматив содержания цезия-137 в говядине, баранине согласно РДУ РБ.

В местах откорма и на мясокомбинатах первичный контроль содержания цезия-137 в теле животных проводится методом прижизненного определения, который позволяет отбирать животных для забоя, и при несоответствии нормативу дополнительно откармливать на чистых кормах. В случаях поступления из хозяйств скота с превышением содержания цезия-137 из-за недостаточного контроля мясокомбинаты возвращают его обратно в хозяйства. Как видно из показателей рис. 2, начиная с 2006 года из района прекратилось поступление крупного рогатого скота с превышением допустимого уровня по цезию-137.

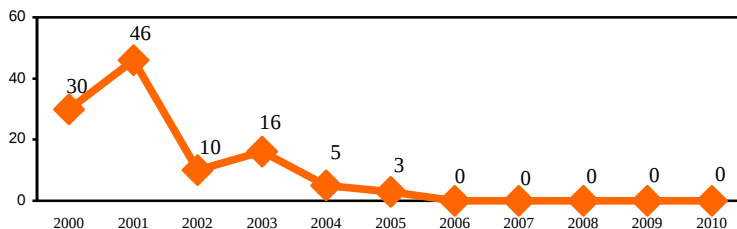


Рис. 2. Возврат скота в общественном секторе Наровлянского района с превышением допустимого уровня по цезию-137, гол.

Значительный вклад в производство сельскохозяйственной продукции вносят личные подсобные хозяйства населения. В 2009 году жителями Гомельской области в подсобных хозяйствах было произведено 18 % молока, 18 % – скота и птицы на убой, 84 % – картофеля, 78 % – овощей, 74 % – плодов и ягод. Известно, что в загрязненных районах молоко является продуктом ежедневного потребления и основным дозобразующим компонентом рациона населения на загрязненной территории. Поэтому для решения проблемы производства нормативно-чистого молока в Наровлянском районе ежегодно создаются культурные пастбища для скота частного сектора (рис. 3).

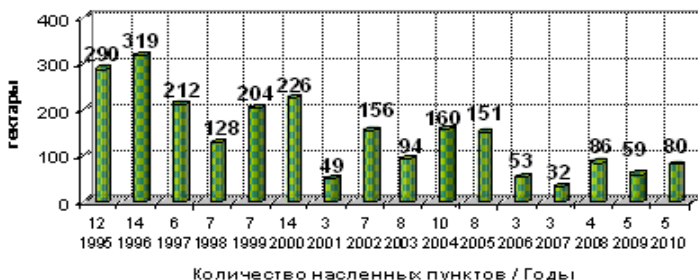


Рис. 3. Создание культурных пастбищ для скота частного сектора в Наровлянском районе

Результатом проведения таких мер является снижение числа населенных пунктов с превышением РДУ по содержанию в молоке цезия-137. Наблюдения показывают, что в 2010 году количество населенных пунктов в Наровлянском районе, в которых зарегистрировано производство молока в личных подсобных хозяйствах с превышением РДУ-99 по содержанию цезия-137 сократилось до 4 (рис. 4).

Одновременно с этим сборное молоко, поступившее на молокозаводы из частного сектора Наровлянского района в 2010 году, с содержанием цезия-137 менее 37 Бк/л составило 100 % (табл. 2).

В отношении стронция-90 было показано, что если в 2009 году превышение РДУ-99 в молоке наблюдалось в двух населенных пунктах, то в 2010 году превышение не отмечалось ни в одном.

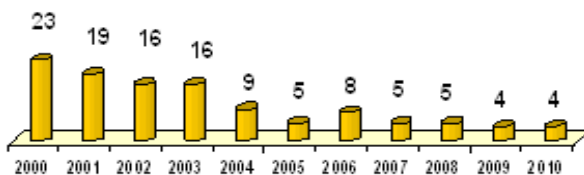


Рис. 4. Количество населенных пунктов Наровлянского района с превышением РДУ-99 по содержанию цезия-137 в молоке частного сектора (2000–2010 гг.)

Таблица 2. Содержание цезия-137 в сборном молоке, поступившем на молокозаводы из частного сектора Наровлянского района (2000–2010 гг.)

Год	Поступило всего, т	Менее 37 Бк/л, т	%	37–100 Бк/л, т	%	Более 100 Бк/л, т	%
2000	525,1	300,7	57	154,5	29	69,9	13,3
2001	792,3	460,4	58	269,6	34	62,3	7,9
2002	572,5	345,7	60	175,5	31	51,3	9,0
2003	600,7	440,9	73	148,1	25	11,7	1,9
2004	700,2	456,8	65	233,5	33	9,9	1,4
2005	623,9	487,3	78	133,9	21	2,7	0,4
2006	520,3	422,4	81	97,7	18,9	0,2	0,1
2007	379,5	341,2	90	38,3	10	0	0
2009	364,3	364,1	99,03	0,2	0,07	0	0
2010	355,3	355,3	100	0	0	0	0

В настоящее время аграрный сектор района включает два сельскохозяйственных предприятия: КУП «Владимировский-Головчицы», специализирующийся на молочно-мясном скотоводстве с развитым свиноводством и КСУП «Братство», специализацией которого является молочно-мясное скотоводство.

Динамика производства продукции животноводства в районе с 2000 года имеет положительную тенденцию, в последние годы наблюдается прирост производства молока (рис. 5).

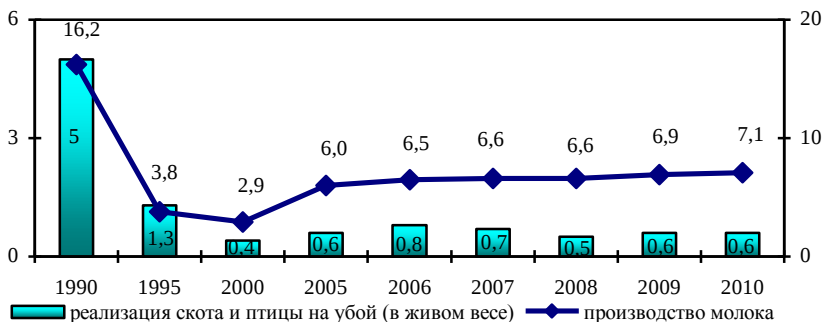


Рис. 5. Производство продукции животноводства в сельскохозяйственных организациях Наровлянского района, тыс. тонн

Анализ производственных и экономических показателей животноводческой отрасли сельскохозяйственных организаций Наровлянского района за 2010 год показывает, что в областной структуре производства молока район занимает 0,9 %, реализации скота 0,4 % (табл. 3).

Таблица 3. Показатели работы животноводческих отраслей Наровлянского района и Гомельской области за 2010 год

Экономические и производственные показатели сельскохозяйственных предприятий	Наровлянский район	По Гомельской области
Молоко		
Валовое производство молока, т	7101	812843
Удой от коровы, кг	3906	4365
Товарность молока, %	79,5	82,4
Средняя цена реализации 1 т, тыс. руб.	879,3	875,4
Прибыль +, убыток – от реализации, млн. руб.	+1147	+80473
Рентабельность, %	+31,9	+15,5
Скот и птица		
Поголовье КРС на конец года, гол.	5349	603721
В том числе коров	2185	203368
Среднесуточный привес КРС, г	674	614
Средняя цена реализации 1 т, тыс. руб.	3881	3919,2
Прибыль +, убыток – от реализации, млн. руб.	–816	–149643
Рентабельность, %	–30,7	–35,4
Поголовье свиней на конец года, гол.	4995	366619
Среднесуточный привес, г	389	535
Средняя цена реализации 1 т, тыс. руб.	4725,7	5115
Прибыль +, убыток – от реализации, млн. руб.	–93	+14553
Рентабельность, %	–12,9	+6,9
Реализовано скота и птицы всего, т	608	146196
Заготовлено кормов на усл. голову, центнеров к.ед.	41,4	21,9
Себестоимость 1 т к.ед., тыс. руб.	347	380
Общее количество хозяйств	2	227
Из них безубыточных	2	120

Резервом производства продукции является увеличение надоев молока [7]. За 2010 год в районе надоено от каждой коровы на 459 кг меньше, чем в среднем по области. Производство говядины и свинины убыточно, а рентабельность молока на 16,4 % выше среднеобластного показателя.

Две сельскохозяйственные организации района из 120 по области в 2010 году сработали с прибылью, что позволяет им, несмотря на сложные радиэкологические условия, развивать производство и обеспечивать проживание сельского населения.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что с течением времени после чернобыльской катастрофы радиологическая обстановка в животноводческой отрасли Наровлянского района постепенно улучшается. Благодаря принимаемым мерам и естественному распаду радионуклидов удельное содержание радионуклидов в животноводческой продукции снижается. Количество молока как в общественном, так и в сборном молоке, поступившем на молокозаво-

ды из частного сектора Наровлянского района, с активностью цезия-137 менее 37 Бк/кг в 2010 году достигло 100 %. Динамика производства продукции животноводства с 2000 года имеет положительную тенденцию, наблюдается прирост производства молока. Несмотря на убыточное производство свинины и говядины в целом, животноводческая отрасль работает рентабельно.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Методика расчета экономического эффекта от внедрения в агропромышленном секторе результатов научных исследований по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС / В.С. Аверин [и др.]. – Гомель, РНИУП «Институт радиологии». 2008. – 34 с.
3. Анненков, Б.Н. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения (радионуклиды в продуктах питания) / Б.Н. Анненков, В.С. Аверин. – Минск: ЗАО «Пропилен», 2003. – 110 с.
4. Богдевич, И.М. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / И.М. Богдевич. – Минск, 2008. – 74 с.
5. Карпенко, А.Ф. Развитие скотоводства в загрязненных районах Гомельской области / А.Ф. Карпенко, Е.В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. XIII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования зооинженерного факультета УО «БГСХА». – Горки, 2010. – С. 338–342.
6. 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.
7. Подоляк, А.Г. Резервы производства зерна в южных районах Гомельской области, загрязненных радионуклидами / А.Г. Подоляк, А.Ф. Карпенко, А.Л. Мостовенко, М.В. Макарова // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 5. – С. 18–20.
8. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий загрязненных в результате крупных радиационных аварий / Н.Н. Цыбулько [и др.]. – Минск. Институт радиологии, 2011. – 438 с.

УДК 636.4:517.681.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАБОТЫ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. В Республике Беларусь разрабатываются и принимаются перспективные планы развития той или иной отрасли сельского хозяйства. В частности, в 2015 г. в нашей стране будет произведено не менее 600 тыс. тонн свинины в живом весе. Планирование, а самое глав-

ное выполнение этих планов подразумевает как качественный, так и количественный рост производства. В первую очередь планируется ежегодно повышать продуктивность свиней на действующих свиноводческих предприятиях, а параллельно с этим будут построено более 70 новых свиноводческих комплексов и увеличены производственные площади на функционирующих. С количественным увеличением производственных площадей все ясно. Если в стране будут финансовые средства в необходимом объеме, а это сотни миллионов у.е., новые свинокомплексы возведут в срок. В то же время с качественным ростом, т. е. с устойчивым повышением продуктивности свиней на существующих свиноводческих комплексах и фермах не так все однозначно. Статистика производственных тенденций работы свиноводческих комплексов ежегодно приводится в открытой печати, в частности, в журнале «Белорусское сельское хозяйство» и газете «Белорусская нива» [1–3]. Основным критерием, устанавливающим места в рейтинге свинокомплексов, является показатель «Прирост живой массы на 1 среднюю голову с начала года, кг». В частности, этот показатель, в среднем по всем свинокомплексам страны, в 2005 г. составил – 133,7 кг, в 2011 – 153,6 кг (+14,8 %), а валовой привес живой массы свиней по всем 107 свинокомплексам в 2005 г – 243,09 тыс. тонн, а в 2011 г. – 370,53 тыс. тонн (+52,4 %). Следовательно, основная тенденция в увеличении производства свинины в Республике Беларусь – это не интенсивный путь развития, а экстенсивный, т.е. расширение существующих производственных площадей и строительство новых свинокомплексов.

Цель работы – установить основные тренды работы каждого из 107 свиноводческих предприятий Беларуси в период до 2015 г., основываясь на существующих тенденциях повышения производственных параметров, и, в первую очередь, производства свинины в расчете на среднегодовую голову.

Материал и методика исследований. В качестве информационного материала взяты официальные итоги работы свиноводческих комплексов Республики Беларусь за период 2005–2011 гг. На основе пакета компьютерных программ [6–8], позволяющего определить аппроксимационную функцию от двух переменных [$y=f(x,z)$], нами в табличном процессоре MS Excel было проведено моделирование значения прироста живой массы на одну среднегодовую голову с учетом года и порядкового номера свиноводческого предприятия в ежегодном рейтинге.

Результаты исследований и их обсуждение. Предварительный анализ работы свиноводческих комплексов показал, что почти 40 предприятий в течение последних трех лет имеют тенденцию снижения индикативного показателя (годовой привес живой массы в расчете на одну среднегодовую голову), а остальные предприятия имеют тренд повышения.

Для прогнозирования работы свинокомплексов нами выбрано два варианта расчетов. Это связано с тем, что в массе данных по всем свинокомплексам цифровой материал предприятий за конкретный период времени имеет свойство «взаимного наложения» тенденций повышения индикативного параметра у одних предприятий на тренд его понижения у других. Индивидуальный анализ динамики работы каждого (конкретного) свиноводческого комплекса, казалось бы, должен иметь большую объективность, но так как мы берем в расчет шаг времени, равный одному календарному году, то в этом случае возникает проблема нелинейности (полиномиальности) формирования тренда индикативного показателя. Для выделения зародившихся тенденций в работе конкретных свинокомплексов и для акцентирования внимания к перспективам их развития нами была избрана линейная модель развития предприятий. Это дает возможность как самим сельхозпредприятиям, так и органам управления (областного и республиканского уровня) более пристально присмотреться к перспективам развития каждого конкретного свинокомплекса и незамедлительно принимать надлежащие меры для решения производственных проблем.

В первом варианте использования программного продукта была проведена оценка всего массива свинокомплексов без индивидуализации каждого предприятия.

В итоге нами получена следующая функция $= -45079,282 + 5963,4223 \cdot \text{LN}(B1) - 175,06211 \cdot \text{LN}(C1) + 167,752 \cdot (\text{LN}(C1))^2 - 81,073738 \cdot (\text{LN}(C1))^3 + 18,059947 \cdot (\text{LN}(C1))^4 - 1,5114808 \cdot (\text{LN}(C1))^5$, где $B1$ – порядковый номер календарного года;

$C1$ – номер места, занимаемого свинокомплексом, в рейтинге итогов их работы за год.

Во втором варианте мы провели индивидуальный анализ трендов работы каждого свиноводческого комплекса, входящего в рейтинг, исходя из предыдущей трехлетней динамики производственных процессов и с помощью линейной функции от одной переменной осуществили прогноз их развития.

Как в первом, так и во втором варианте полученные математические функции были вставлены в ячейки MS Excel. Математический анализ производственных показателей свиноводческих комплексов Республики Беларусь за 2005–2011 гг. позволил определить динамику изменения привеса живой массы в расчете на одну среднегодовую голову и получение валового привеса в 2015 г. (порядковые номера предприятий, с негативной перспективой развития, отмечены *курсивом*) (таблица). При установлении трендов мы исходили из того, что среднегодовое поголовье на каждом конкретном свиноводческом предприятии останется на уровне 2011 г., т.е. не планируется увеличения производственных площадей для содержания поголовья.

Учитывая установленные тренды изменения привеса живой массы на среднегодовую голову, (аппроксимирующая кривая имеет $R^2=0,978$, линейная функция $R^2=1$), с высокой степенью достоверности можно утверждать, что в 2015 г. на вышеуказанных свинокомплекс

будет получено 392,4–395,9 тыс. тонн валового привеса, при среднем уровне привеса на среднегодовую голову – 156,4–165,7 кг.

Таблица. Расчетные итоги работы комплексов по выращиванию и откорму свиней за 2015 год

№ п.п	Наименование сельскохозяйственных организаций, районов	Вариант 1		Вариант 2	
		Получено валового привеса, т	Получено привеса живой массы на среднегодовую голову, кг	Получено валового привеса, т	Получено привеса живой массы на среднегодовую голову, кг
1	2	3	4	5	6
1	Крестьянское хозяйство М.Г. Шруба, Житковичский р-н	1235	292,7	1161	275,3
2	СПК «Агрокомбинат «Снов», Несвижский р-н	7029	228,8	9232	300,5
3	СПК «Дотишки», Вороновский р-н	4384	219,2	5500	275
4	СПК им. В. Кремко, Гродненский р-н	5886	215,3	7034	257,3
5	ОАО «Александрийское», Шкловский р-н	3423	212,3	3815	236,6
6	СПК им.Воронецкого, Берестовицкий р-н	2462	209,4	3076	261,6
7	ОАО «Бобовский», Жлобинский р-н	4377	206,6	4750	224,2
8	ЗАО «Белпромприбор», Ляховичский р-н	1672	203,9	1972	240,6
9	ПЧУП «Росский ККЗ», Волковысский р-н	5988	201,4	5786	194,6
10	ОАО «Журавлиное», Пружанский р-н	3814	199,1	3816	199,2
11	«Мостовский кумпячок», Мостовский р-н	4791	196,9	5059	207,9
12	ОАО «Беловежский», Каменецкий р-н	18409	194,9	19326	204,6
13	Филиал «Советская Белоруссия», Речицкий р-н	6024	193,1	6027	193,2
14	ОАО «Барановичский КХП «КПС «Восточное», Барановичский р-н	13127	191,4	14121	205,9
16	СГЦ «Василишки», Щучинский р-н	11351	188,5	12103	201
17	СПК «Маяк Браславский», Браславский р-н	3776	187,2	4018	199,2
18	ОАО «Агрокомбинат «Южный», Гомельский р-н	4949	186	4965	186,6
19	ОАО «Гроднохлебопродукт» «Желудокский», Щучинский р-н	4116	184,9	3938	176,9

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
20	ОАО «Агрокомбинат «Восход», Могилевский р-н	5621	183,9	5465	178,8
21	ОАО «Г роднохлебо-продукт», «Самаровичи», Зельвенский р-н	4744	183	3927	151,5
22	СПК «Обухово», Гродненский р-н	5306	182,1	5192	178,2
23	К-с «Андреевцы», Сморгонский район	3786	181,3	3887	186,1
24	ОАО «Лидахлебопродукт» «Прогресс», Лидский р-н	3395	180,6	3414	181,6
25	ЧСУП «Золак-Агро», Светлогорский р-н	2674	179,9	3053	205,4
26	Филиал «Заря» ЗАО «Витебскагропродукт», Чашникский р-н	4509	179,2	5170	205,5
27	ЗАО «Г удевичи», Мостовский р-н	2183	178,5	1690	138,2
28	ООО «Ананичи», Пуховичский р-н	2229	177,9	2494	199
29	СПК «Г ольшанский», Ошмянский р-н	2406	177,4	2718	200,4
30	ЧУП «Свитино-ВМК», Бешенковичский р-н	3887	176,8	3669	166,9
31	ОАО «Дрогичинский КЗ», филиал «Приозерный», Дрогичинский р-н	3660	176,3	3998	192,6
32	РУСП СГЦ «Западный», Брестский р-н	15825	175,7	16411	182,2
33	ОАО «Хоневичи», Свислочский р-н	2684	175,2	2682	175,1
34	ГП «Совхоз-комбинат «Заря», Мозырский р-н	6871	174,7	5656	143,8
35	ОАО «Слуцкий мясо-комбинат», Слуцкий р-н	3496	174,2	3719	185,3
36	ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный», Оршанский р-н	5675	173,7	6051	185,2
37	КУСХП «Северный», Городокский р-н	8345	173,2	8215	170,5
38	СПК «Восходящая заря», Кобринский р-н	3658	172,7	4226	199,5
39	ОАО «Совхоз-комбинат «Сож», Гомельский р-н	15558	172,2	15161	167,8
40	РСПУП СГЦ «Заречье», Рогачевский р-н	5861	171,7	5728	167,8
41	СПК «Озеры», Гродненский р-н	1985	171,2	2221	191,6

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
42	ЧУП «Сорочино», Ушачский р-н	3370	170,6	3378	171
43	ОАО «Шайтерово», Верхнедвинский р-н	3026	170,1	3012	169,3
44	КУСХП «Совхоз им. Машерова», Сенненский р-н	4153	169,6	3492	142,6
45	РСУП «Совхоз Лид- ский», Лидский р-н	1233	169,1	1332	182,6
46	СПК «Тетеревка», Берестовицкий р-н	3836	168,5	3683	161,8
47	СПК «Крутогорье- Петковичи», Дзержинский р-н	3278	167,9	3130	160,3
48	СПК «Коптевка», Гродненский р-н	2306	167,4	1961	142,4
49	ОАО «Молодечненский КХП», Молодечненский р-н	2931	166,8	3205	182,4
50	СПК «Щучинаагропро- дукт», Щучинский р-н	1738	166,2	1345	128,6
51	ОАО «Камайский- Агро», Поставский р-н	3013	165,6	2805	154,2
52	ЗАО «Клевица», Березинский р-н	4295	165	3777	145,1
53	ОАО «Лида КХП» «Орковичи», Новогруд- ский р-н	3286	164,4	3417	171
54	Филиал «Нарцизово» ЗАО «Витебскагропро- дукт», Толочинский р-н	6287	163,7	7062	183,9
55	СПК «Ворняны», Островецкий р-н	2128	163,1	1832	140,4
56	КСУП «СГЦ «Задне- провский», Оршанский р-н	10084	162,4	10239	164,9
57	КУСП «Дуниловичи- Агро», Поставский р-н	1568	161,7	1407	145,1
58	СП «Брусь» ОАО «Вилейский КЗ», Мядельский р-н	2567	161	2288	143,5
59	ЗАО «Турец», Червенский р-н	2459	160,3	2157	140,6
60	ОАО «Клецкий КЗ», Клецкий р-н	3415	159,6	3249	151,8
61	СПК «Красный боец», Кировский р-н	1410	158,8	1187	133,7
62	ОАО «Константинов Двор», Глубокский р-н	2842	158,1	2922	162,6
63	«Дубровенский» ПУ ОАО «Оршанский КХП», Оршанский р-н	3494	157,3	3454	155,5

Продолжение таблицы

1	2	2	4	5	6
64	СПК «Лань-Несвиж», Несвижский р-н	3243	156,5	2806	135,4
65	Ф-л Агрокомплекс «Белая Русь» ОАО «Слуцк КХП», Узден- ский р-н	6385	155,7	5958	145,3
66	ОАО «Дрогичинский КЗ» свинокомплекс «Сухое», Ивановский р-н	6402	154,9	6332	153,2
67	КСУП «Агрокомбинат «Новый путь», Добрушский р-н	2020	154	1459	111,2
68	СПК «Нива-2003», Гродненский р-н	1374	153,2	1118	124,6
69	КУСХП «Городец», Шарковщинский р-н	2944	152,3	2892	149,6
70	ОАО «Копыльское», Копыльский р-н	4939	151,4	4244	130,1
71	ЗАО «Хотюхово», Крупский р-н	2628	150,5	2263	129,6
72	ОАО «Близница», Полоцкий р-н	868	149,6	862	148,5
73	СПК «Луки-Агро», Кореличский р-н	1324	148,7	1084	121,8
74	СПК им. Баума Ивьевский р-н	2261	147,8	2032	132,8
75	Филиал «Лучеса» ОАО «Витебский КХП», Витебский р-н	3440	146,8	3700	157,9
76	СПК «Нарочанские зори», Вилейский р-н	1613	145,8	1799	162,6
77	СПК «Принеманский», Новогрудский р-н	1507	144,8	1369	131,5
78	УП «Борисовский КХП» с/к «Беланы», Логойский р-н	3318	143,8	2963	128,4
79	ОАО «Титово», Миорский р-н	954	142,8	920	137,7
80	ОАО «Калинковичский КХП», ф-л КПС «До- мановичи», Калинковичский р-н	2734	141,8	2090	108,4
81	СПК «Мазоловский», Мстиславский р-н	1407	140,7	1072	107,2
82	СПК «Дворецкий», Лунинецкий р-н	2097	139,7	1409	93,9
83	СПК «Першаи-2003», Воложинский р-н	2194	138,6	1900	120
84	СПК «Овсянка», Горецкий р-н	2028	137,5	1144	77,6
85	СПК «Гранит-Агро», Дятловский р-н	2696	136,4	2475	125,2

1	2	3	4	5	6
86	ОАО «Докшицкий агросервис», Докшицкий р-н	633	135,3	788	168,4
87	ОАО «Климовичский КХП», Климовичский р-н	2768	134,1	2341	113,4
88	СПК «Вишневецкий», Столбцовский р-н	2858	133	2722	126,7
89	УП «Борисовский КХП» п/х «Долгиново», Вилейский р-н	1350	131,8	910	88,8
90	Филиал «Повятье» ОАО «Миорский ККЗ», Миорский р-н	949	130,6	992	136,5
91	ЗАО «Амкадор-Шклов», Шкловский р-н	874	129,5	1032	152,9
92	СПК «К-з «Антоновский», Чаусский р-н	1489	128,2	1257	108,2
93	ООО «ТД Ждановичи-Агро», Минский р-н	1411	127	1389	125
94	ЗАО «Агрокомбинат «Заря», Могилевский р-н	1796	125,8	1252	87,7
95	КУСП СГЦ «Вихра», Мстиславский р-н	2996	124,5	1177	48,9
96	СПК «Польковичи», Могилевский р-н	1032	123,3	917	109,6
97	СПК «Маяк-Заполье», Кореличский р-н	1270	122	1096	105,3
98	ЧПТУП «Агрокомплекс «Огневское», Славгородский р-н	3617	120,7	2053	68,5
99	КСУП «Племзавод «Ленино», Горецкий р-н	1226	119,4	778	75,7
100	КУП «Ветковский молочный завод», Ветковский р-н	820	117, 2	743	106,1
101	РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский», Борисовский р-н	8493	116,8	13772	189,4
102	ОАО «Андреевка-Агро», Буда-Кошелевский р-н	2340	115,4	2169	107
103	КСУП «Припять-2009», Столинский р-н	628	114,1	1007	183
104	ЧПТУП «Агрокомплекс «Светлый», Чериковский р-н	5921	112,7	2748	52,3
105	СПК им. Черняховского, Кореличский р-н	1188	111,4	785	73,6
106	К-з (СПК) «Урицкое», Гомельский р-н	873	110	254	32
107	СПК «Большевик-Агро», Солигорский р-н	2111	108,6	268	13,8

В ближайшие годы динамика изменения валового привеса в расчете на среднегодовую голову значительно ниже, чем указано в нормативных документах, регламентирующих перспективы развития свиноводческих предприятий. Ежегодно планируется увеличивать производство свинины как минимум на 10 %, причем, за счет повышения продуктивности животных. Однако анализ 7-летней работы более сотни свинокомплексов Беларуси не дает оснований считать, что эти планы будут выполнены. Ведь за ближайшие 3–4 года прирост живой массы на среднегодовую голову, по всему массиву свинокомплексов увеличится всего лишь на 7–8 %.

Следовательно, чтобы достичь ежегодно запланированного производства свинины в 600 тыс. тонн необходимо строительство новых свиноводческих комплексов. Но в этом случае возникает вопрос, а когда окупятся финансовые средства, вложенные в новое строительство? Ведь основным рынком сбыта свинины является Россия, которая в последнее время интенсивно строит на своей территории свиноводческие комплексы и через пять лет вообще планирует отказаться от импорта свинины.

Республике Беларусь целесообразно уделить технологическое (зоогигиеническое, экологическое, экономическое и др.) внимание на повышение продуктивности свиней, причем, содержащихся исключительно в свинокомплексах. С зоотехнической точки зрения не представляет большой трудности повысить уровень прироста живой массы свиней, в расчете на одну среднегодовую голову свыше 200 кг, ведь в передовых хозяйствах Беларуси давно получают 210–220 кг. При выполнении зоотехнически обоснованного уровня в 200 кг привеса живой массы на одну среднегодовую голову позволит на имеющихся свиноводческих комплексах ежегодно производить почти полмиллиона тонн свинины.

Заключение. Разработан математический инструментарий, позволяющий на основе фактических данных работы свиноводческих предприятий проводить прогнозирование производственных перспектив развития отрасли.

Анализ работы свиноводческих комплексов Республики Беларусь показал, что имеющиеся производственные тенденции позволят в 2015г. повысить уровень зоотехнического параметра «прирост живой массы в расчете на одну среднегодовую голову, кг» лишь на 8 % выше, чем в 2011г. Таким образом, прежде чем обосновывать и утверждать планы развития животноводческой отрасли в целом и конкретных ее подотраслей, в частности, свиноводства, во-первых, необходимо знать технологические риски и способы их минимизации, а во-вторых, нужно проводить полномасштабный мониторинг и моделирование реальности достижения тех или иных плановых производственных параметров.

Отсутствие однозначных зоотехнически и зоогигиенически обоснованных и математически подкрепленных расчетов выполнения пер-

спективных планов должно стать предметом тщательного анализа представителями прежде всего зоотехнической и зоогигиенической науки. Это связано с тем, что в настоящее время важно экономить каждый государственный рубль, который планируется направить на новое строительство животноводческих объектов вместо того, чтобы навести надлежащий порядок на существующих.

Предлагаемая нами методология прогнозирования функционирования свиноводческих предприятий может быть использована в работе Центра информационных систем в животноводстве, создаваемого Министерством сельского хозяйства и продовольствия Беларуси [4, 5]. Ведь важно не просто любой ценой увеличивать объемы производства свинины и выполнять утвержденные планы, главное, чтобы реализуемая животноводческая продукция имела низкую себестоимость и высокую прибыльность как производства, так и продаж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги работы свиноводческих комплексов за 2005г. / Белорусская нива. – 2006. – 28 февраля. – С. 4.
2. Итоги работы свиноводческих комплексов за 2009г. / Белорусская нива. – 2010. – 16 февраля. – С. 5.
3. Итоги работы комплексов по выращиванию и откорму свиней за 2011г. // Белорусская нива. – 2012. – 7 февраля. – С. 5.
4. Жидкова, М. Электронные паспорта для животных / М. Жидкова // Веды. – 2012. 13 февраля. – С. 3.
5. Каминский, О. Паспорт для буренки / О. Каминский // Белорусская нива. – 2012. – 16 февраля. – С. 2.
6. Соляник, В.В. Программно-математический метод для аналитического описания биологических и технологических процессов в животноводстве / В.В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. РУП «БелНИИ животноводства». – Минск: Хата, 2001. – Т. 36. – С. 348–358.
7. Соляник, А.В. Программно-математическая оптимизация рационов кормления и технологии выращивания свиней: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 160 с.
8. Соляник, В.В. Тест-программа экономико-технологического моделирования эффективности функционирования свиноводческого предприятия / В.В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2010. – Т. 45. – С. 285–293.

УДК 636.1:612.126

ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ЛОШАДЕЙ С РАЗНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ

В.Н. ДАЙЛИДЕНОК

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Минеральные вещества играют значительную роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности и поддержании здоровья

сельскохозяйственных животных. Они принимают активное участие в процессах роста и размножения, влияют на функции кроветворения, защитные реакции организма, эндокринные железы, регулируют метаболические процессы, участвуют в биосинтезе белка, проницаемости клеточных мембран. [1, с. 3–4; 2, 3].

Известно, что одни биоэлементы находятся в организме животных в сравнительно больших количествах – более 0,01 % от массы тела, другие, в чрезвычайно малых количествах – менее 0,01 %. Первые получили название макроэлементы, вторые – микроэлементы. К основным макроэлементам относят О, С, Н, N, Ca, P, Na, K, Mg, S, Cl. Несмотря на то, что они находятся в одной группе, концентрация их в организме сильно отличается. Около 96 % массы тела составляют О, С, Н и N, массовая доля других макроэлементов значительно ниже. На долю кальция приходится около 1 %, фосфора, натрия, калия, серы и хлора чуть более 0,1 %, а магния лишь более 0,01% от массы тела. Концентрация в организме сельскохозяйственных животных микроэлементов – Fe, Zn, F, Mn, Mo, Cu, Br, Si, Sr, Cs, J, Al, Pb, В составляет 0,00001 – 0,01 % от массы тела. [1, с. 9–10; 4, 5, 6, с. 18–23].

При этом недостаток или избыток минеральных веществ сказываются на деятельности организма – нарушается обмен веществ, угнетаются воспроизводительные и продуктивные функции, снижается его сопротивляемость, а, следовательно, и способность к адаптации [7, 8].

Главная функция макроэлементов – построение тканей тела, поддержание гомеостаза. Почти весь кальций и около 85 % фосфора находятся в костях и только 1 % кальция и 15 % фосфора – в остальных тканях. В организме эти макроэлементы служат материалом для построения костной ткани. Также кальций играет роль в регулировании реакции крови, в возбудимости мышечной и нервной ткани, в свертывании крови и поддержании стабильности сердечной деятельности.

Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов. Соединения фосфора АДФ и АТФ являются универсальным источником энергии для всех живых клеток. В составе фосфатной буферной системы участвует в поддержании постоянства кислотно-щелочного равновесия внутриклеточной жидкости. Кроме того, фосфаты усиливают всасывание глюкозы в кишечнике и участвуют в обмене веществ в работающей мышце, что указывает на повышенную потребность лошадей в фосфате [6, с. 49–54; 9].

Магний – важный внутриклеточный элемент, участвует в обмене белков, жиров, углеводов, регуляции нервно-мышечной проводимости и тонуса гладкой мускулатуры сосудов, снижает артериальное давление, обладает антиаритмическим действием, снижает возбудимость в нервных клетках, восстанавливает силы после физических нагрузок.

Микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и др.

Железо входит в состав гемоглобина и миоглобина, которые играют важнейшую роль в транспорте кислорода к тканям. Незаменимо в

процессах окисления и выделении энергии для протекания ферментативных процессов, так как входит в состав многих ферментов. Кроме того, активно в обеспечении иммунных функций организма [6, с. 81 – 86; 10, 11].

Глюкоза является основным энергетическим субстратом. За счет окисления глюкозы обеспечивается 55 % энергетических потребностей организма. Эта энергия идет на образование тепла, работу мышц, стимулирует синтез гормонов и ферментов, повышает защитные силы организма [12].

Из вышесказанного следует, что в результате многочисленных исследований разных авторов выявлено, что концентрация биоэлементов в крови зависит от возраста, пола, сезона года, уровня физических нагрузок.

Цель работы – изучить содержание минеральных веществ и глюкозы крови лошадей с разной продолжительностью внутриутробного развития лошадей в возрастном аспекте.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований явилась кровь, полученная от лошадей тракененской породы на племенной конферме «Ляховщина» Республиканского центра по конному спорту и коневодству (г.п. Ратомка Минского района) и белорусской упряжной породы в СПК «Золотая подкова» Глубокского района.

Для проведения исследований в каждом из хозяйств были сформированы по три группы жеребят ($n=6$ в каждой группе) с учетом их породы, возраста и продолжительности внутриутробного развития. Тракененская порода – 1-я группа – с укороченным периодом пренатального развития ($M = 329,83 \pm 1,78$ дней); 2-я группа – со средним периодом ($M = 339,50 \pm 1,26$) и 3-я группа – с удлинённым периодом ($M = 349,33 \pm 1,69$). Белорусская упряжная порода – 1-я группа – с укороченным периодом пренатального развития ($M = 331,17 \pm 1,49$ дней); 2-я группа – со средним периодом ($M = 339,83 \pm 1,35$) и 3-я группа – с удлинённым периодом ($M = 351,33 \pm 2,08$).

Содержание лошадей денниковое, кормление – по разработанным в хозяйстве рационам.

В ходе проведения исследований было изучено содержания в крови лошадей минеральных веществ и глюкозы в возрастной динамике.

Кровь у лошадей каждой группы брали в возрасте 1 неделя, 1, 3, 6, 12, 18 и 24 месяца.

Содержание глюкозы, макро- и микроэлементов в сыворотке крови определяли в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству» на автоматическом анализаторе «Corma Lumen».

Цифровой материал экспериментальных исследований биометрически обработан на ПК с помощью пакета анализа MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований минерального обмена и глюкозы у лошадей тракененской породы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание минеральных веществ и глюкозы в крови лошадей трактененской породы

Возраст	п	Показатели				
		глюкоза, моль/л	кальций, моль/л	фосфор, моль/л	магний, моль/л	железо, мкмоль/л
1-я группа – укороченный период пренатального развития						
1 нед	6	5,45±0,18	3,14±0,17	1,87±0,08	0,82±0,09	33,47±3,10
1 мес	6	4,82±0,19*	2,73±0,15	1,71±0,03	0,83±0,11	32,68±3,97
3 мес	6	4,19±0,13**	2,64±0,15	1,62±0,04	0,84±0,09	32,91±1,65**
6 мес	6	4,32±0,18*	2,95±0,13	1,65±0,03	0,84±0,13	28,61±3,19
12 мес	6	4,64±0,26	2,96±0,17	1,71±0,03	0,87±0,15	29,47±2,09
18 мес	6	4,99±0,11	3,01±0,19	1,70±0,04	0,85±0,11	27,69±2,18*
24 мес	6	4,73±0,21	3,00±0,08	1,68±0,02	0,91±0,09	28,11±3,91
2-я группа – средний период пренатального развития						
1 нед	6	5,67±0,20	3,18±0,12	1,83±0,06	0,82±0,09	37,11±2,17
1 мес	6	5,28±0,20	2,96±0,24	1,69±0,04	0,83±0,07	32,75±3,22
3 мес	6	4,93±0,11***	2,82±0,12	1,62±0,03	0,83±0,10	33,60±2,28*
6 мес	6	4,86±0,15*	2,90±0,19	1,64±0,03	0,81±0,09	30,88±3,67
12 мес	6	4,95±0,23	3,00±0,16	1,69±0,04	0,89±0,07	31,12±2,87
18 мес	6	5,16±0,09	2,81±0,10	1,72±0,05	0,92±0,11	29,78±2,10
24 мес	6	4,79±0,24	2,84±0,13	1,70±0,05	0,90±0,06	29,27±3,79
3-я группа – удлинённый период пренатального развития						
1 нед	6	5,54±0,24	3,12±0,09	1,86±0,08	0,81±0,13	36,51±2,22
1 мес	6	5,42±0,17*	2,93±0,13	1,72±0,04	0,82±0,11	35,35±1,74
3 мес	6	4,22±0,09***	2,65±0,18	1,65±0,06	0,87±0,11	39,77±1,13**
6 мес	6	4,29±0,13*	3,01±0,17	1,69±0,02	0,87±0,11	31,80±2,49
12 мес	6	5,23±0,19	2,91±0,14	1,72±0,04	0,88±0,08	34,00±1,98
18 мес	6	4,86±0,11	3,06±0,17	1,69±0,03	0,95±0,10	33,67±1,70*
24 мес	6	4,90±0,17	2,70±0,15	1,68±0,04	0,88±0,12	33,03±2,61

Средний уровень глюкозы по группам составил 4,92±0,05 ммоль/л. Во всех группах наибольшей своей концентрации она достигала в первый месяц жизни. Затем ее уровень снизился до минимального у 1-й и 2-й группы на третьем месяце жизни, что составило 4,19 и 4,22 ммоль/л, соответственно, у 3-й группы в 6 месяцев – 4,86 ммоль/л. В последующие возрастные периоды ее уровень возрастал с незначительными колебаниями.

У жеребят 2-й группы в 3-месячном возрасте концентрация глюкозы находилась на уровне 4,93 ммоль/л, что на 14,4 % ($P<0,001$) выше, чем у сверстников с удлинённым и на 15 % ($P<0,01$) выше, чем у сверстников с укороченным периодами внутриутробного развития. Такая же тенденция наблюдается у жеребят и в шестимесячном возрасте.

Самый высокий уровень кальция наблюдался у жеребят всех трех групп в первую неделю жизни, что, на наш взгляд, обусловлено его высокой концентрацией в молозиве. В последующем его уровень снижался до трехмесячного возраста, минимальную концентрацию имели жеребята с укороченным периодом пренатального развития – 2,64 ммоль/л. Затем отмечался незначительный рост концентрации кальция с его относительной стабилизацией в возрасте 12–18 месяцев.

Достоверность изменений не установлена. Аналогичная тенденция наблюдалась и в динамике фосфора. Среди групп с различной продолжительностью внутриутробного развития достоверной разницы не установлено.

Что касается магния, то его концентрация нарастала с возрастом. При этом его содержание в крови жеребят с укороченной и средней продолжительностью внутриутробного развития оставалось на низком уровне до годовалого возраста – 0,81–0,84 ммоль/л. Напротив, у жеребят с удлинённым периодом пренатального развития концентрация магния уже в 3-месячном возрасте составляла 0,87 ммоль/л.

Уровень железа с возрастом имел тенденцию к снижению. Если в возрасте одной недели его средняя концентрация составляла $35,70 \pm 1,43$ мкмоль/л, то в 18–24 месяца она равнялась $30,38 - 30,14$ мкмоль/л. В 3-месячном возрасте жеребята 3-й группы превосходили по содержанию железа в крови своих сверстников из 1-й и 2-й группы на 17,2 % ($P < 0,01$) и 15,5 % ($P < 0,05$), соответственно. А в возрасте 18 месяцев разница между лошадьми с укороченной и удлинённой продолжительностью пренатального развития составляла 5,98 мкмоль/л или 17,8 %. Средняя же концентрация железа у животных 1-я группы была выше, чем у сверстников 3-й группы на 12,7 % ($P < 0,01$).

Результаты исследований в белорусской упряжной породе представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание минеральных веществ и глюкозы в крови лошадей белорусской упряжной породы

Возраст	п	Показатели				
		глюкоза, моль/л	кальций, моль/л	фосфор, моль/л	магний, моль/л	железо, мкмоль/л
1-я группа – укороченный период пренатального развития						
1 нед	6	3,85±0,27	3,05±0,10***	1,81±0,06	0,85±0,09	33,85±3,84
1 мес	6	3,63±0,18	2,96±0,09	1,71±0,06	0,78±0,08	31,14±3,23
3 мес	6	3,24±0,15	2,70±0,14	1,65±0,05	0,80±0,08	32,76±3,16
6 мес	6	3,11±0,17**	2,76±0,18	1,67±0,06	0,75±0,10	27,29±2,02
12 мес	6	3,43±0,11**	3,06±0,14	1,74±0,07	0,95±0,15	28,79±2,08*
18 мес	6	3,91±0,17	2,73±0,15	1,69±0,05	0,90±0,11	29,54±3,62
24 мес	6	3,94±0,18	3,12±0,11	1,77±0,06	0,80±0,06	30,48±2,21
2-я группа – средний период пренатального развития						
1 нед	6	3,81±0,20	3,76±0,11***	1,82±0,08	0,95±0,20	32,24±3,35
1 мес	6	4,04±0,21	2,81±0,20	1,78±0,07	0,79±0,08	31,73±1,20
3 мес	6	3,36±0,12	2,68±0,21	1,74±0,07	0,73±0,09	37,25±2,76
6 мес	6	3,38±0,19	2,79±0,18	1,78±0,07	0,94±0,08*	31,38±2,62**
12 мес	6	4,05±0,10**	2,95±0,18	1,76±0,06	0,72±0,05	27,59±2,10*
18 мес	6	3,92±0,23	2,91±0,15	1,66±0,05	0,83±0,07	27,93±3,45
24 мес	6	3,97±0,11	2,88±0,20	1,70±0,05	0,78±0,07	27,86±3,84
3-я группа – удлинённый период пренатального развития						
1 нед	6	4,11±0,28	3,15±0,09**	1,92±0,06	0,77±0,11	33,38±2,55
1 мес	6	3,54±0,28	3,12±0,24	1,73±0,06	0,78±0,12	34,52±3,51
3 мес	6	3,78±0,25	2,95±0,20	1,66±0,07	0,83±0,08	35,17±3,34
6 мес	6	3,92±0,18**	2,98±0,12	1,63±0,07	0,72±0,05*	38,40±2,20**
12 мес	6	3,53±0,14	2,97±0,14	1,70±0,05	0,83±0,10	36,20±2,17*

18 мес	6	3,78±0,20	2,80±0,15	1,69±0,06	0,93±0,11	29,52±3,12
24 мес	6	3,95±0,18	2,93±0,13	1,71±0,04	0,93±0,12	31,68±4,02

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что наиболее последовательной была динамика содержания глюкозы у жеребят 1-й группы. До 6-месячного возраста концентрация ее в крови постепенно уменьшалась, а в последующем с 6 до 24-месячного возраста – увеличивалась. Во 2-й и 3-й группах изменения были менее ритмичными, и содержание глюкозы в крови было выше. Наименьший уровень глюкозы был отмечен у жеребят с укороченным периодом пренатального развития в возрасте 6 месяцев и составил $3,11 \pm 0,17$ ммоль/л, что на 20,6 % ниже, чем у сверстников с удлинненным периодом эмбриогенеза при достоверной разнице $P < 0,01$. У лошадей со средней продолжительностью внутриутробного развития в возрасте одного года ее концентрация составила $4,05 \pm 0,10$ ммоль/л, что является наибольшим показателем среди сверстников других групп.

Уровень кальция в первую неделю жизни был выше, чем в остальные возрастные периоды у всех опытных групп с максимальным его значением у жеребят со средней продолжительностью пренатального развития – $3,76 \pm 0,11$ с достоверностью $P < 0,001$. Далее отмечали падение содержания кальция до 3-месячного возраста с последующими незначительными колебаниями его концентрации. Такая же тенденция отмечалась в динамике фосфора. В метаболизме магния четких закономерностей не выявлено, колебания его концентрации наблюдались на протяжении всех контролируемых периодов. Максимальное содержание магния в крови было у жеребят со средней продолжительностью внутриутробного развития в возрасте 6 месяцев и составило $0,94 \pm 0,08$ ($P < 0,05$) ммоль/л.

Наибольший уровень железа в крови наблюдался у лошадей с удлинненным периодом пренатального развития, среднее значение которого равно $34,12 \pm 1,15$ мкмоль/л против $30,85 \pm 1,09$ с укороченным и $30,85 \pm 1,12$ со средним периодом внутриутробного развития. Максимальная его концентрация $38,40$ мкмоль/л ($P < 0,01$) зафиксирована в 6-месячном возрасте у жеребят с удлинненным эмбриональным развитием. В последующие возрастные периоды животные этой группы также превосходили сверстников по содержанию данного микроэлемента.

Заключение. В результате исследований установлено, что углеводный обмен наиболее интенсивно протекает в организме лошадей с удлинненной и средней продолжительностью внутриутробного развития. Кроме того, средний уровень глюкозы в крови лошадей белорусской упряжной породы составил $3,73$ ммоль/л, что ниже на 24,2 %, чем у тракенов ($P < 0,001$). Это свидетельствует о высоких энергетических потребностях лошадей верхового типа. Метаболизм кальция, фосфора и магния имеет незначительные отклонения и находится практически на одном уровне у животных всех групп.

Концентрация железа в крови выше у лошадей с удлинённым периодом пренатального развития, что характерно для обеих пород.

На основании полученных результатов можно утверждать о высокой интенсивности обменных процессов и защитных реакций организма, а, следовательно, лучших адаптационных способностях лошадей с удлинённой продолжительностью внутриутробного развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мацинович, А.А. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика: справочник / А.А. Мацинович, А.П. Курдеко, Ю.К. Коваленок. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 166 с.
2. Маковский, Е.Г. Состояние минерального обмена и ферментативной активности сыворотки крови жеребят-сосунов: ученые записки / Е.Г. Маковский, Н.С. Мотушко. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2009. – Т. 45. Вып. 2, ч. 1. – С. 32–34.
3. Колунов, Ю.А. Роль макроэлементов в жизнедеятельности животных / Ю.А. Колунов, В.А. Яковлев, А.В. Обухов // Сельскохозяйственный практикум. – 2000. – № 2. – С. 12–18.
4. Корякина, Л. Роль микроэлементов в организме сельскохозяйственных животных / Л. Корякина, П. Данилова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 2. – С. 57–59.
5. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – С. 15–18.
6. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине: учеб. пособие / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
7. Горбунова, Н.Д. Роль микроэлементов в рационах спортивных лошадей / Н.Д. Горбунова // Коневодства и конный спорт. – 2007. – № 1. – С. 31.
8. Петров, А.В. Влияние комплексов микроэлементов на продуктивность сельскохозяйственных животных / А.В. Петров, О.П. Решетова, М.Ю. Титова, Д.В. Пчельников // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 1. – С. 20–21.
9. Шепелева, Т. Современный метод диагностики и лечения заболеваний у животных с нарушением обмена веществ / Т. Шепелева, Г. Петухова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. № 12. – С. 24–27.
10. Потребность лошадей в биологически активных веществах (обзор литературы) / Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 12. – С. 4–12.
11. Заплатникова, Г.М. Применение магния в коневодстве / Г.М. Заплатникова, А.Е. Козетинский, Н.Р. Углонова, Н.Е. Старых // Коневодство и конный спорт. – 2001. – № 2. – С. 26–27.
12. Финогенов, А.Ю. Эффективность применения препарата «Эквакер» при моделировании потери электролитов на лабораторных животных / А.Ю. Финогенов, Е.Г. Финогенова // Ветеринарная наука – производству: сб. науч. тр. РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселеского». – Минск, 2009. – Вып. 40. – Т. 1. – С. 151–158.

УДК 639.371.041

ОПЫТ ПОДРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК ЛЕНСКОГО ОСЕТРА ДО МАССЫ 2–3 ГРАММА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.В. КОНЧИЦ

РУП «Институт рыбного хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь, 220224

О.В. УСОВА

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

(Поступила в редакцию 25.02.2012)

Введение. Одной из главных задач Министерства сельского хозяйства и продовольствия является создание условий для увеличения ресурсов продовольствия и сельскохозяйственного сырья, улучшения снабжения населения республики качественными продуктами питания. Нормами рационального потребления пищевых продуктов, утвержденными Министерством здравоохранения Республики Беларусь 18.11.2003г. №11-13/39-21, предусмотрено среднегодовое потребление рыбы и морепродуктов от 16 до 24 кг в год на человека.

Обладая огромными потенциальными возможностями роста, ленский осетр (*Acipenser baeri Brandt*) является ценнейшим, объектом товарного рыбоводства. Благодаря своей неприхотливости он с успехом выращивается во многих странах мира. Однако при промышленном воспроизводстве рыбы следует учитывать общеизвестный факт, что условия окружающей среды в большей или меньшей степени оказывают влияние на все жизненные процессы живого организма.

Наряду с использованием ресурсов среды организмы должны преодолевать воздействие ее неблагоприятных факторов [1]. Имеющиеся публикации о влиянии абиотических факторов на организм осетровых и других видов рыб [2–5] свидетельствуют о важности учета условий среды при разведении и выращивании ценных и особо ценных видов рыб.

Отрицательное воздействие окружающей среды на эмбрион, личинку и молодь рыб оказывает влияние на ход жизненно важных процессов. При этом может наблюдаться нарушение развития отдельных органов, появление уродств, а во многих случаях данное воздействие приводит к летальным исходам. Это особенно важно знать и учитывать при решении вопроса повышения эффективности искусственного воспроизводства и выращивания таких хозяйственно ценных видов рыб, как осетровые.

Для промышленного выращивания ленского осетра необходимо получение жизнестойкой молоди. Подращивание осетра до массы 2–3 г является необходимым этапом, так как недопрощенная молодь при выпуске в естественные водоемы не выдерживает воздействие голода и пресса хищных организмов [6].

В настоящее время в условиях Республики Беларусь вопрос подращивания молоди осетровых рыб изучен недостаточно. Имеются отдельные сведения по подращиванию, особенности выдерживания предличинок и влиянию плотности на морфометрические показатели личинок [7–9]. В связи с этим и возникла необходимость в проведении опытов подращивания личинок до массы 2–3 г.

Цель работы – определить технологические параметры подращивания личинок ленского осетра до массы 2–3 г в условиях Беларуси.

Материал и методика исследований. Подращивание молоди ленского осетра до массы 2–3 г осуществляли в условиях инкубационного цеха ОАО «Рыбхоз «Селец» с 3 июня 2011 года по схеме, изложенной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов подращивания молоди ленского осетра

Варианты	№ лотка	Плотность посадки	
		тыс.экз./лоток	тыс.экз./м ²
1-й	24	1,20	0,5
	25	1,20	0,5
2-й	16	1,68	0,7
	27	1,68	0,7
3-й	18	2,40	1,0
	26	2,40	1,0
Всего	6	10,56	

Опыты по подращиванию молоди до массы 2–3 г проводились в стеклопластиковых лотках. Схемой опытов предусматривалось три варианта с двукратной повторностью, отличающиеся плотностью посадки – от 0,5 до 1,0 тыс. экз./м². За контроль взята плотность посадки личинок в 0,7 тыс. экз./м², применяемая в Российской Федерации [6].

Контроль параметров температурного и гидрохимического режима воды осуществляли постоянно. Температуру измеряли три раза в сутки в 7, 14 и 19 часов ртутным термометром. Ежедневно определяли кислород и pH. Полный гидрохимический анализ проводили в начале и конце опыта.

Отбор проб воды, фиксацию и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [10–12].

Взвешивание подращиваемой молоди ленского осетра массой до 500 мг проводили на торсионных весах, а особой массой более 500 мг взвешивали на технических и портативных весах.

Результаты исследований и их обсуждение. Качество водной среды за период подращивания представлен в табл. 2.

Таблица 2. Качество водной среды в период проведения подращивания молоди ленского осетра

Показатели							
Дата	Нитриты, мг N/л	Азот аммонийный, мг N/л	Фосфаты, мг P/л	Окисляемость		Со ₂ , мг/л	Железо общее, мг/л
				Перманганатная, мг O/л	Агрессивная, %		
03.06	0,009	0,32	0,010	12,2	34	4,2	0,30
04.06	0,010	0,31	0,010	12,2	37	4,2	0,30
05.06	0,011	0,30	0,015	13,0	37	4,3	0,29
06.06	0,020	0,30	0,017	15,6	41	4,3	0,29
07.06	0,021	0,29	0,020	16,1	43	4,4	0,30
08.06	0,032	0,28	0,023	18,4	44	4,4	0,31
09.06	0,012	0,25	0,23	16,2	40	3,8	0,31
10.06	0,012	0,25	0,024	16,1	40	3,0	0,33

11.06	0,012	0,26	0,024	16,0	41	2,8	0,34
12.06	0,012	0,26	0,025	16,1	42	2,0	0,36
13.06	0,014	0,27	0,025	15,6	42	1,8	0,38
14.06	0,010	0,29	0,019	15,4	44	0,9	0,45
15.06	0,004	0,32	0,004	15,4	46	0,0	0,62

Анализ данных табл. 2 свидетельствует, что показатели качества водной среды за период подращивания находились в пределах рыбо-водно-биологических нормативов. Исключением была только окисляемость, показатели которой находились выше рыбоводных норм.

Динамика температурного, кислородного и водородного показателя (pH) представлена на рис. 2.

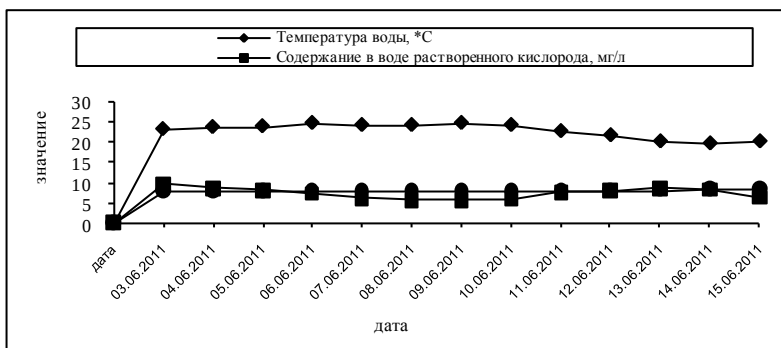


Рис. 2. Динамика некоторых гидрохимических показателей воды за период подращивания молоди ленского осетра

Анализируя данные рис. 2, можно отметить, что неблагоприятный температурный режим для подращивания молоди наблюдался с 4 по 10 июня, превышая рекомендуемый оптимум 18–23 °C на 0,5–1,5 °C. Известно, что одним из определяющих абиотических факторов в рыбоводстве является температура воды. У молоди разных видов осетровых рыб температурные оптимумы различные: для белуги –8–15 °C [13], севрюги – 16–22 °C, шипа – 11–15 °C [14].

Оптимальное содержание растворенного в воде кислорода наблюдалось в течение восьми дней из тринадцати. В остальные пять дней содержание растворенного в воде кислорода находилось ниже рекомендуемой нормы. Так, содержание растворённого в воде кислорода в период с 7 по 10 июня наблюдалось ниже нормы на 1,0–1,5 мг/л.

Также наблюдалась на протяжении всего периода подращивания превышение pH на 0,2–0,9 единиц от верхнего предела норматива (норма 6,5–7,5).

Известно, что изменения концентрации водородных ионов влияет на выживаемость рыб, интенсивность питания, степени усвоения корма, уровень газообмена и другие жизненные процессы.

При $pH < 5$ или выше 8,5 летальная концентрация кислорода повышается в несколько раз [6]. Существующая взаимосвязь токсичности и pH воды наиболее четко проявляется у веществ, существующих в ионизированной и неионизированной формах. Ионы аммония при $pH = 8$ в несколько раз токсичнее, чем при $pH = 7$ за счет резкого повышения концентрации неионизированных молекул [15].

Кормление подращиваемой молоди комбикорм фирмы «Aller» осуществляли в соответствии с нормами, разработанными учеными России для кормления молоди ленского осетра [16].

Характеристика питания молоди ленского осетра в рассматриваемый период представлена в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика питания молоди ленского осетра при выращивании в лотках до массы 2–3 г

Дата	№ лотка, вариант	Масса личинок, мг	Длина личинок, см	Состав пищевого комка	Кол-во экз.	Восстановленная масса, мг	Общий индекс потребления, ‰	% от массы пищевого комка
3.06	27 (2 В)	200	3,1	Cyclops sp	12	0,90	50	90,0
				Chydorus ovalis	5	0,10		10,0
				Итого	17	1,0		100,0
3.06	26 (3 В)	113	2,7	Diaptomus sp.	5	0,30	304	8,7
				Ceriodaphnia sp.	2	0,10		2,9
				Bosmina longirostris	3	0,04		1,2
				Daphnia longispina	3	3,00		87,2
				Всего	13	3,44		100,0
3.06	25 (1 В)	142	303	Bosmina longirostris	114	1,40	169	58,0
				Chydorus ovalis	71	1,00		42,0
				Всего	185	2,40		100,0
3.06	16 (2 В)	129	2,5	Daphnia sp	56	28,0	2180	99,5
				Bosmina longirostris	12	0,14		0,5
				Всего	68	28,14		100,0
3.06	24 (1 В)	210	3,1	Chydorus ovalis	4	0,06	73	3,9
				Cyclops sp	7	0,52		33,8
				Daphnia sp	1	0,96		62,3
				Всего	12	1,54		100,0
4.06	27 (2 В)	170	2,7	Bosmina longirostris	130	1,82	165	64,5
				Chydorus ovalis	5	0,10		3,5
				Cyclops sp	12	0,90		32,0
				Всего	147	2,82		100,0
6.06	27 (2 В)	550	2,8	Ceriodaphnia sp	22	0,60	14	75,0
				Bosmina longirostris	13	0,20		25,0
				Всего	35	0,80		100,0
8.06	27	200	3,2	Bosmina	40	0,48	24	

	(2 B)			longirostris				
				Итого	40	0,48		100
8.06	25 (1 B)	400	3,4	Bosmina longirostris	33	0,40	49	20,5
				Chydorus ovalis	13	0,20		10,3
				Cyclops sp	18	1,35		69,2
				Всего	64	1,95		100

Анализируя данные табл. 3, можно отметить, что за период подращивания молоди ленского осетра с 3 по 6 июня питание представлено шестью видами зоопланктона. В пищевом комке исследуемых рыб остатков искусственного корма не выявлено. Хотя в лотки его поступало достаточное количество. Следовательно, рыба отказывалась поедать искусственный корм.

Представители зоопланктона (*Bosmina longirostris*, *Chydorus ovalis*, *Cyclops* sp, *Daphnia* sp, *Daphnia longispina*) присутствовали в пищевом комке на протяжении всего периода подращивания. Преобладающими в питании молоди были *Daphnia* sp. до 99,5 % от массы пищевого комка, *Cyclops* sp. до 90 %, *Daphnia longispina* до 87,2% и *Ceriodaphnia* sp. до 75,0 % от массы пищевого комка.

Интенсивность питания молоди ленского осетра в период до 06 июня колебалась в пределах 50–2180 ‰. Более высокая интенсивность питания молоди ленского осетра отмечена во втором варианте (16 лоток), общий индекс потребления пищи составил 2180 ‰ и значительно превысил таковой в других вариантах, где данный показатель находился в пределах от 50 до 304 ‰. Начиная с 06 июня интенсивность питания молоди резко снизилась. Общий индекс потребления составил 14 ‰. С этого времени, начиная с 07 июня, замечены на подращиваемой молоди единичные случаи покраснения и вздутия брюшка, что совпадает с повышенными температурами воды и pH, а также резким ухудшением кислородного режима. Со временем заболевание распространялось на всю молодь, и с 10 июня начался массовый отход с признаками покраснения и вздутия брюшка.

Мы попытались проанализировать зависимость гибели молоди ленского осетра от температуры, содержания растворённого в воде кислорода и задаваемого корма (табл. 4).

Таблица 4. Зависимость гибели молоди от температуры, содержания растворенного в воде кислорода и задаваемого корма

Показатели										
Дата	Температура воды, °С	Кислород, мг/л	pH	Корма стартовые, г/сут.			Средняя масса, мг	Кол-во погиб- шей молоди, экз.		
				I-B	II-B	III-B		I-B	II-B	III-B
03.06	23,0	9,4	7,9	42,2	59,1	84,5	153,0			
04.06	23,5	8,5	7,9	45,9	64,2	91,8	153,0	6	6	6
05.06	23,7	8,0	7,8	63,0	88,0	126,0	210,0	6	6	6
06.06	24,5	7,2	7,8	63,0	88,0	126,0	210,0	36	20	22
07.06	24,0	6,0	7,7	79,2	110,9	158,4	300,0	17	15	13

08.06	24,0	5,6	7,7	89,8	125,7	179,5	340,0	13	12	13
09.06	24,5	5,5	7,8	89,8	125,7	179,5	340,0	3	3	0
10.06	24,0	5,8	7,9	126,7	177,4	253,4	480,0	Массовый отход		
11.06	22,5	7,5	8,0	115,2	161,3	230,4	480,0			
12.06	21,5	7,7	8,1	115,2	161,3	230,4	480,0			
13.06	20,0	8,5	8,1	92,4	129,4	184,8	550,0			
14.06	19,5	8,1	8,4	92,4	129,4	184,8	550,0			
15.06	20,0	6,2	8,3	92,4	129,4	184,8	550,0			

Анализ данных табл. 4 свидетельствует о том, что температурный режим воды в начале подращивания превышал оптимальный на 0,5–0,7 °С, с 6–7 июня на 1,5 °С. С этого времени наблюдалось резкое ухудшение и кислородного режима на 1,0–1,5 мг/л ниже нормы. Также наблюдалось превышение активной реакции среды pH. По нашему мнению, ухудшение условий среды спровоцировало вспышку болезни неустановленной этиологии.

Предпринимаемые меры по прекращению отходов путем пересадки ее в обработанные ванны препаратом «Инкросепт» эффекта не дали. Массовый отход продолжался с теми же признаками. Не получен эффект и от применения препарата «Субамин». В связи с этим опыты с 16 июня пришлось прекратить. Результаты подращивания молоди за этот период (13 дней) представлены в табл. 5.

Таблица 5. Результаты 13-дневного выращивания молоди ленского осетра

Показатели	Варианты								
	I–B			II–B (контроль)			III–B		
	Экз/м ²	Экз / лоток	Сред. масса, мг	Экз/м ²	Экз / лоток	Сред. масса, г	Экз/м ²	Экз / лоток	Сред. масса, г
Посажено	500	1200	153	700	1680	153	1000	2400	153
Вывлвлено	42	102	550	151	363	550	120	288	550
Прирост,мг			397			397			397
Темп роста мг/сут			30,5			30,5			30,5
Выживаемость, %		8,5			21,6			12,0	

Анализируя данные табл. 5, можно отметить, что темп роста подращиваемой молоди невысокий, выживаемость низкая. Это можно объяснить болезнью молоди и массовыми отходами. В этой связи дальнейшие опыты подращивания молоди приостановлены.

Таблица 6. Предварительные технологические параметры подращивания молоди до массы 2–3 г

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Нормативные значения
1	Плотность посадки на выращивание в лотки, садки, бассейны	тыс. экз./м ²	0,7
2	Температура воды	°С	18–23
3	Кратность полного водообмена в лотке, садке, бассейне	раз/час	2
4	Уровень воды в лотках, садках, бассейнах	см	60–80
5	Содержание растворенного в воде кислорода	мг/л	7–9

6	Оптимальная концентрация водородных ионов (рН)	единиц	6,5–7,5
7	Освещенность	люкс	40–80
8	Норма кормления		Норма корма рассчитывается в зависимости от температуры и массы рыбы.
9	Частота кормления	раз в сут	12
10	Используемые корма		Корма фирмы «Aller»
11	Продолжительность выращивания молоди до массы 3 г	сут	35

Среди трех вариантов выживаемость во втором варианте при плотности посадки 700 экз/м² выше на 13, 1%, чем в первом и на 9,6 % выше, чем в третьем варианте. Интенсивность питания во втором варианте наблюдалась самой высокой и достигала до 2180 ⁰/₁₀₀₀. Данную плотность можно предварительно принять как исходно нормативную.

Оставшаяся молодь ленского осетра в рыбном хозяйстве «Селец» рассажена в продезинфицированные ванны с разреженной плотностью посадки.

На основании проведенных в ОАО «Рыбхоз «Селец» исследований, а также изучения литературных сведений по данному вопросу в Российской Федерации предложены предварительные технологические параметры подращивания молоди ленского осетра до массы 2–3 г (табл. 6).

Заключение. 1. Существенную роль в подращивании молоди ленского осетра до жизнестойкой стадии играют условия среды. Особенно температурный и кислородный режимы, а также активная реакция среды рН. Ухудшение этих показателей, кроме снижения темпов роста и выживаемости, может спровоцировать различные заболевания рыб и массовую гибель. 2. При подращивании молоди ленского осетра до жизнестойкой стадии плотность посадки в 700 экз./м² можно предварительно принять как исходно нормативную в условиях Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьюсбери, Д. Поведение животных: сравнительные аспекты. МЛ / Д. Дьюсбери. – Мир, 1981.
2. Алтуфьев, Ю.В. Адаптационные процессы в воспроизводстве каспийских осетровых / Ю.В. Алтуфьев // Дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1999.
3. Экспресс-диагностика болезней рыб / О.Н. Давыдов, Л.Я. Куровская, Н.М. Исаева [и др.]. – Киев. 2001. – 168 с.
4. Васильева, Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья / Л.М. Васильева // Астрахань. – 2000. – 190 с.
5. Богданова, Л.А. Инструкция по химическому анализу воды прудов / Л.А. Богданова, И.В. Глазачева, Э.В. Иванов, Т.Л. Розова, И.С. Шестерин // ВНИИПРХ. – М., 1984. – 51 с.
6. Пономарев, С.В. Осетроводство на интенсивной основе / С.В. Пономарев, Д.И. Иванов. – М.: Изд.-во Колос, 2009. – 312 с.

7. Кончиц В.В. Технологические особенности выдерживания предличинок ленского осетра до перехода на активное питание в условиях Республики Беларусь / В.В. Кончиц, О.В. Усова // Аквакультура Центральной и Восточной Европы: настоящее и будущее». II съезд НАСЕЕ (Сети Центров по аквакультуре в Центральной и восточной Европе и семинар о роли аквакультуры в развитии села). – Кишинев, 2011. – 17–19 октября. С. 120–125.

8. Кончиц, В.В. Опыт подращивания личинок ленского осетра, полученных от впервые созревших самок в условиях ОАО «Рыбхоз «Селец» / В.В. Кончиц, А.Л. Савончик // Аквакультура Центральной и Восточной Европы: настоящее и будущее. II съезд НАСЕЕ (Сети Центров по аквакультуре в Центральной и восточной Европе и семинар о роли аквакультуры в развитии села). – Кишинев, 2011. – 17–19 октября. – С. 125–131.

9. Кончиц, В.В. Влияние плотности посадки на морфометрические показатели личинок ленского осетра в условиях Республики Беларусь / В.В. Кончиц, О.В. Усова / Сб. науч. тр. «Вопросы рыбного хозяйства». – Минск, 2011. – Вып. 27. – С. 94–106.

10. Алекин, О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1954. – 296 с.

11. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 46 с.

12. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод СССР / Ю.Ю. Лурье // Гидрохимический институт. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – Вып. 1. – 144 с.

13. Гинзбург, А.С. Развитие осетровых рыб (созревание яиц, оплодотворение и эмбриогенез) / А.С. Гинзбург, Т.А. Детлаф. – М.: Наука, 1969. – 134 с.

14. Никольская, Н.Г. Сравнительный анализ действия постоянных температур на эмбриональном развитии разных видов осетровых / Н.Г. Никольская, Л.А. Сытина // Вопросы ихтиологии. – 1978. – Т. 18. – Вып. 1 (108). – С. 101–116.

15. Семенова, А.Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 329–332.

16. Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – М.: Изд-во Колос, 2006. – 320 с.

УДК 638.154.36612.017

ВЛИЯНИЕ СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА ИММУННУЮ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Р.С. ПОЛТОРЖИЦКАЯ, М.И. ЧЕРНИК
РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышеселского НАН Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь, 220003

(Поступила в редакцию 28.02.2012)

Введение. На развитие инфекционного процесса у насекомых, которые, как известно, относятся к группе пойкилотермных животных, существенное влияние оказывает среда обитания. Росту числа инфекционных заболеваний среди пчел способствуют резкие колебания температуры и повышенная влажность. Именно воздействие физических факторов приводит к широкому распространению на пасеках нашей республики гнильцов и микозов пчел. Неизбежные наступательные антропогенные воздействия на животный и растительный мир приводят к вмешательству в эволюционно сложившиеся взаимоотношения между организмом и средой обитания, в биологические циклы развития паразитоценозов в отношении медоносной пчелы с сообществом вирусов, грибов, бактерий, что значительно снижает их сопротивляемость к инфекционным агентам [1, 2, 4].

Анализ факторов, влияющих на восприимчивость пчел к гнильцово-микозным заболеваниям, показал, что распространению энтомопа-

тогенов среди пчел на пасеках республики способствует ряд экологических факторов, среди которых, согласно современным представлениям, можно выделить в первую очередь физические, химические и биологические. Физическое действие определяется чаще всего климатическими факторами, тогда как химическое напрямую связано либо с антропогенной деятельностью, либо с геохимической зоной обитания.

На уровне сообщества, популяции, организма, органа, клетки функционируют соответствующие системы, осуществляющие взаимодействие медоносной пчелы с окружающей средой. В настоящее время на стыке физиологии, иммунологии и экологии возникло новое научное направление – экологическая иммунология, исследующее особенности функционирования иммунной системы в условиях меняющейся окружающей среды [8]. Экологическая иммунология позволяет получить углубленные сведения о воздействиях факторов окружающей среды на различные функциональные процессы организма и предложить средства, способные нивелировать экологически неблагоприятное воздействие их на организм.

На пчелопасеках республики широкое распространение имеют гнильцово-микозные заболевания пчел. Доля пораженности пчелопасек этими патогенами как в отдельности, так и в ассоциациях достигает 60–80 %. Пчеловодческие хозяйства несут потери из-за значительного снижения медопродуктивности пчелосемей. Причинами роста заболеваемости пчел гнильцово-микозными патологиями являются нарушения иммунно-физиологического статуса организма Апис мелифера и негативное воздействие факторов окружающей среды [1, 2].

Рядом исследователей установлено, что недостаток или избыток химических элементов оказывает значительное влияние на состояние естественной резистентности организма. Дефицит или избыток металлов в среде обитания может привести к нарушению нормального функционирования ряда систем у животных [5].

Так, например, в настоящее время отдельные территории республики подвергаются значительной антропогенной нагрузке со стороны химических поллютантов, радионуклидов [7, 3]. Животный мир в таких регионах испытывает значительный прессинг со стороны повышенных концентраций цинка, меди, свинца, кадмия, сурьмы, а также радионуклидов. Индикатором экологического неблагополучия территорий может служить пчелиная обножка, активно накапливающая поллютанты неорганической природы. Это свойство цветочной пыльцы используется в ряде стран для мониторинга экосистем [6]. Вместе с тем и недостаток (дефицит) химических элементов в почвах отдельных регионах областей республики также относится к неблагоприятным для организма факторам внешней среды [5]. Несмотря на имеющиеся сведения о фенотипической и генотипической изменчивости адаптивных реакции организма пчел, особенности изменения функциональной активности системы неспецифической резистентности при гнильцово-

микозных патологиях пчел в условиях меняющейся внешней среды на текущий момент не изучены. Отсутствуют сведения по разработке эффективных средств оздоровления пчел от гнильцов и микозов в изменяющихся условиях среды обитания.

Цель работы – изучить особенности изменения функциональной активности системы неспецифической резистентности при гнильцово-микозных патологиях у пчел в условиях меняющейся внешней среды.

Материал и методика исследований. Работа выполнялась в лаборатории болезней рыб и пчел РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», на опытной пасеке института и пасеках областей республики.

В лабораторных опытах использовано 20000 экземпляров доимгинальной и имагинальной форм пчелы медоносной.

Эпизоотические исследования с учетом средового воздействия проведены на 56 пчелопасеках Минской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Могилевской и Брестской областях Республики Беларусь.

Изменение показателей функциональной активности факторов иммунитета при гнильцово-микозных патологиях медоносной пчелы в меняющихся условиях внешней среды, а также средства и способы, позволяющие нивелировать негативное действие экогенных факторов, изучали в ряде опытов.

В первой серии опытов пчелы 1–3 групп заражались гнильцами. Для воспроизведения гнильцовой инвазии пчелам задавали смесь *Melissococcus pluton* и *Enterococcus faecalis*. Иммунофизиологическое состояние пчел определяли в динамике бактериальной инфекции на 1-й, 3-й, 7-й, 14-й и 21-й дни от начала заражения заражения по фагоцитарной активности, фагоцитарному индексу, опсоно-фагоцитарному индексу, активности лизоцима, клеточному составу гемолимфы и массы тела личинок, куколок, летной пчелы, трутней. Интактные пчелы 2-й группы служили контролем.

Пчелы 4-й группы заражались возбудителями европейского гнильца и аскосфероза пчел.

Пчелы 5–7-й групп подвергались заражению спорами гриба *Ascosphaera apis*. Состояние функциональной активности иммунитета подопытных пчел определяли в динамике инфекционного процесса на 1-й, 3-й, 7-й, 14-й и 21-й дни после заражения по фагоцитарной активности, фагоцитарному индексу, опсоно-фагоцитарному индексу, клеточному составу гемолимфы и активности лизоцима, а также массы тела личинок, куколок, летной пчелы и трутней. Интактные пчелы 8-й группы служили контролем.

Во второй серии опытов на двух группах пчел со спонтанной инфекцией изучали степень пораженности гнильцами и микозами на пчелопасеках, находящихся в различных почвенно-климатических условиях, а также в зонах с повышенной антропогенной нагрузкой.

При этом оценивали состояние физиолого-иммунологических показателей организма медоносной пчелы.

К экологически благополучным или «чистым» зонам относили территорию н.п. Тальковщина Гродненской области, на которой располагались подопытные пчелопасеки 1-й группы.

К зонам повышенного химического прессинга относили территории, расположенные вблизи бумажных комбинатов, предприятий цветной и черной металлургии, мусоросжигательных заводов, тепловых электростанций, котельных, заводов по производству строительных материалов относились пчелопасеки 2-й группы подопытных пчел, расположенных в районе г. Новополоцка и г. Жлобина и территории Лунинецкого района вблизи г. Лунина, д. Лахвы.

На первом этапе определяли характер пораженности гнильцами и микозами пчел на пасеках в условиях холодной весны и влажного лета, а также в условиях расположения пчелопасек в зонах геохимического неблагополучия.

На втором этапе изучали характер пораженности гнильцами и микозами на пасеках, расположенных в зонах повышенного химического прессинга.

На третьем этапе изучали способы оздоровления от гнильцов и микозов пчелохозяйств, расположенных на территориях Республики Беларусь.

Для оценки роли антропогенного фактора в распространении гнильцов, сырье воскозаводов Минской и Гомельской областей (ОАО Негорельский воскоперерабатывающий и ульевой завод Дзержинского района и МП «Ритм», г. Гомель): воск, искусственная вошина, мерва, смывы с оборудования по производству вошины – было подвергнуто лабораторным исследованиям.

Бактериологическому исследованию подвергнут патологический материал от больных и погибших личинок и куколок с клиническими признаками гнильцов, доставленный от пчел 42 пасек Минской, Брестской и Могилевской областей Республики Беларусь. Первичные посевы наблюдали через 24 часа в аэробных условиях на МПА, МПБ, среде Черепова. Оценивали биохимические свойства выделенных штаммов, их чувствительность к современным антибиотикам (по общепринятым методикам).

Учитывались климатические факторы: температура, влажность; геохимические факторы: территории с дефицитом меди и цинка; факторы антропогенного действия: повышенный химический прессинг.

Температуру и влажность в гнездах замеряли многоточечным термометром из 18 датчиков, предназначенных для показаний «сухого» и «увлажненного» климата. По психометрической таблице рассчитывали относительную влажность. Одновременно регистрировали внешнюю температуру и относительную влажность воздуха. Показания внешней температуры сопоставляли с проявлением гнильцов и аскофероза в гнездах пчел.

На всех этапах проводилась оценка степени пораженности пчел гнильцами и микозами. Слабая степень поражения пчелиных семей гнильцами и аскосферозом характеризовалась наличием до 10 больных личинок на сот с учетом мумифицированных на дне улья. Средняя степень поражения – наличием от 10 до 50 больных личинок на сот, сильная степень поражения – от 50 и выше.

Состояние иммунной системы пчел оценивали по фагоцитарной активности, фагоцитарному индексу, опсоно-фагоцитарному индексу (В.Б. Руденко, 1999), клеточному составу гемолимфы (О.Ф. Гробов, 1968). Классификация гемоцитов – по Л.Р. Гайфуллиной (2003); содержание лизоцима определяли по А.И. Егоровой (1979), титр лектинов гемолимфы – по Б.В. Зюману (1988); антимикробная активность гемолимфы – по А.И. Егоровой (1979); содержание общего белка – по В.Б. Зюману, Г.И. Устиновой (1989), уровень глюкозы и липидов (Методические указания по исследованию влияния акарицидных препаратов на пчел и клещей варроа, 1982).

Определяли массу тела летной, ульевого пчелы, медопродуктивность пчелосемей. Проводились спектрофотометрические исследования, включающие определение химических элементов с помощью многоэлементного спектрометра ближнего ультрафиолета.

Результаты исследований и их обсуждение. Как показали результаты наших исследований, доля пораженности гнильцами на пчелопасеках республики составляет $68,7 \pm 3,8$ %, микозами – $53,3 \pm 3,4$ %, смешанными инфекциями – $41,0 \pm 3,9$ %. На заболеваемость оказывает влияние воздействие внешней среды. Современное представление о значении экологических факторов для организма позволяет выделить физические, химические, биологические, социальные факторы. Функциональная активность жизненно важных систем пойкилотермных животных, к которым относятся пчелы, в значительной степени зависит от температурного фактора среды обитания. Экстенсивность поражения пчелосемей при температуре воздуха $10,4 \pm 2,6$ °С и влажности $92 \pm 4,4$ % составляет от 60 до 100 %, тогда как при температуре $14,2 \pm 2,6$ °С и влажности $78 \pm 2,3$ % – от 30 до 60 %. Химические элементы оказывают значительное влияние на заболеваемость гнильцами и микозами, а также на состояние естественной резистентности организма пчел. Нами были выделены зоны Минской и Витебской областей геохимического неблагополучия по цинку и меди, а также Могилевская область как зона повышенного содержания загрязнителей. В качестве контроля были выбраны пчелопасеки Гродненской области (табл. 1).

Таблица 1. Влияние содержания цинка в почвах территорий на показатели заболеваемости пчел гнильцами и микозами

Гнильцы и микозы	Витебская область (Zn 1,2–3 мг/кг)	Гродненская область (контроль) (Zn 8–12 мг/кг)
---------------------	---------------------------------------	---

пчел	количество обследо- ванных пчелосемей	количество поражен- ных	экстенсив- ность, %	количество обследо- ванных пчелосемей	количество поражен- ных	экстен- сивность, %
Гнильцовые болезни	124	101	81,45	160	70	43,75
Микозы	205	123	60,0	211	63	29,85
Смешанные формы: гнильцы + + микозы	190	95	50,0	117	23	19,65

Данные табл. 1 показывают, что на пасеках, расположенных в зонах геохимического неблагополучия (с дефицитом цинка), экстенсивность поражения гнильцами и микозами составляет 60–81 %, смешанные формы регистрируются в 50 % случаев.

Результаты клинических и лабораторных исследований пчел свидетельствуют, что на пасеках Витебской области доминировали семьи, инфицированность которых гнильцами и микозами достигала сильной степени поражения, т. е. свыше 50 больных личинок на соторамку (табл. 2).

Таблица 2. Влияние содержания меди в почвах на показатели заболеваемости пчел гнильцами и микозами

Гнильцы и микозы пчел	Минская область (Cu 0,65–1,32 мг/кг)			Гродненская область (контроль) (Cu 2,0–3,2 мг/кг)		
	количество обследо- ванных пчелосемей	количество поражен- ных	экстенсив- ность, %	количество обследо- ванных пчелосемей	количество поражен- ных	экстен- сивность, %
Гнильцовые болезни	256	185	72,26	160	70	43,75
Микозы	302	191	63,24	211	63	29,85
Смешанные формы	198	90	45,45	117	23	19,65

Данные табл. 2 свидетельствуют, что ситуация по гнильцам и микозам на отдельных пасеках Минской области с низким обеспечением почв медью (1,32 мг/кг) более напряженная, чем на пасеках Гродненской области: из обследованных пасек – в 100 % случаев регистрировали гнильцовые заболевания, в 80 % – микозы и в 60 % – смешанные формы.

Индикатором экологического благополучия отдельных регионов республики служила пчелиная обножка, в которой очень активно накапливались поллютанты химической природы. Высокое содержания кадмия, свинца и других тяжелых металлов в среде обитания оказывают влияние на показатели пораженности пчелосемей инфекционными болезнями (табл. 3).

**Таблица 3. Влияние поллютантов на показатели заболеваемости пчел
гнильцами и микозами**

Гнильцы и микозы пчел	Могилевская область ++(Cd, Pb, Ni)			Гродненская область (контроль)		
	количество обследо- ванных пчелосемей	количество поражен- ных	экстенсив- ность, %	количество обследо- ванных пчелосемей	количество поражен- ных	экстен- сивность, %
Гнильцовые болезни	156	118	75,64	160	70	43,75
Микозы	212	142	66,98	211	63	29,85
Смешанные формы	168	92	54,76	117	23	19,65

Таким образом, дефицит цинка, меди, а также повышенное содержание химических поллютантов в среде обитания оказывают сильное влияние на показатели пораженности пчелосемей гнильцами, микозами и их смешанными формами.

Сравнительное изучение активности показателей неспецифической резистентности организма пчелы медоносной (*Apis mellifera* L.) при бактериальных, микозных и бактериально-микозных патологиях с учетом внешнесредового фактора, кроме научного интереса, имеет важное практическое значение, связанное с устойчивостью этих полезных насекомых к болезням.

Установлено, что в организме пчел при гнильцово-микозных инфекциях происходят следующие изменения в состоянии иммунитета и обменных процессах, которые носят достоверный характер ($P < 0,05$). Изменения, вызванные действием бактерий и грибов на организм пчел, в том числе иммунодепрессивным влиянием в условиях слабой и средней степени моноинфекций характеризуются увеличением фагоцитарной активности гемоцитов (до $71,1 \pm 3,6$ % при микозах и до $80,1 \pm 4,6$ % при гнильцах). Увеличение фагоцитарного индекса до $3,44 \pm 0,06$ % при микозах и до $3,34 \pm 0,06$ % при гнильцах, увеличение опсоно-фагоцитарного индекса до $1,87 \pm 0,06$ % при микозах и до $1,42 \pm 0,01$ % при гнильцах. Увеличение общего белка (до $78,56 \pm 2,0$ % при микозах, до $78,36 \pm 3,0$ % при гнильцах); увеличение активности лектинов (агглютинация в разведении 1:400 при гнильцах); увеличение уровня лизоцима (до $8,5 \pm 1,8$ мкг/мл при гнильцах); увеличение антимикробной активности гемолимфы (до $8,7 \pm 4,2$ мк при гнильцах) при сильной степени инфекции, а также при сочетанной форме, независимо от степени поражения, отмечается иммунодепрессивное влияние: снижение фагоцитарной активности гемоцитов (до $30,7 \pm 4,5$ % при микозах, до $12,6 \pm 4,5$ % при гнильцах, до $19,7 \pm 4,5$ % при смешанной форме); уменьшение общего белка (до $38,5 \pm 2,4$ % при микозах, до $27,4 \pm 4,8$ % при гнильцах, до $22,5 \pm 2,4$ % при ассоциативной форме); снижение активности лектинов (агглютинация в разведении 1:100); снижение уровня лизоцима (до $0,5 \pm 0,6$ мкг/мл при гнильцах, до $0,25 \pm 0,02$ мкг/мл при смешанной форме); уменьшение антимикробной ак-

тивности (при гнильцах до $4,5 \pm 0,6$ жизнеспособных микроорганизмов, при ассоциативной форме до $2,2 \pm 0,4$).

Таблица 4. Степень реагирования отдельных факторов иммунитета организма пчел на действие средовых факторов

Экологические факторы	Антимикробная активность	Уровень лизоцима	Активность лектинов	Общий белок	Количество гемоцитов	Фагоцитарная активность
Климатические ($T^{\circ}C$, влажность)	— —	+	+	++	+	+
Геохимические (дефицит Cu,Zn); поллютанты	+	+++	++	+++	+++	+++
Биологические — (энтомо-патогены)	++	++	+	++	++	+

Необходимо отметить, что при микозах в ответной реакции наиболее активно участвуют факторы клеточного иммунитета, гуморальные факторы задействованы слабо.

Общая картина реагирования отдельных показателей неспецифической резистентности организма пчел в ответ на воздействие биотических и абиотических факторов отображена в табл. 4.

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

- средовые факторы оказывают выраженное влияние на показатели пораженности пчел гнильцами, микозами и смешанными гнильцово-микозными патогенами на пчелопасеках республики. Моноинфекции средней и сильной тяжести течения, а также смешанные формы гнильцово-микозных заболеваний регистрировались на пчелопасеках территорий геохимического неблагополучия Минской и Витебской областей в $60,3 \pm 2,6$ % случаев или антропогенного прессинга в Могилевской области — $63,6 \pm 2,3$ % случаев, тогда как в Гродненской области (контроль) этот показатель составлял $30,3 \pm 2,1$ %;

- в иммунологическом ответе организма пчел в ответ на проникновение патогенов бактериальной природы задействованы все звенья клеточного и гуморального иммунитета, тогда как при микозах регистрируется лишь активация клеточного иммунитета — инкапсуляция и фагоцитоз;

- ассоциированное паразитирование энтомопатогенов в организме пчел оказывает резкое иммунно-депрессивное действие на антимикробную активность, активность лизоцима, лектинов, уровень общего белка, количество гемоцитов и их фагоцитарную активность. Климатические факторы — температура, влажность обладают слабым влиянием на изменение функциональной активности иммунитета пчел по отдельным показателям: активности лизоцима, содержании общего белка, фагоцитарной активности у пчел в организме пчел. Геохимические факторы — обитание пчел в зонах геохимического неблагополучия, а также повышенные уровни поллютантов сопровождаются в организме

пчел отчетливыми изменениями функциональной активности таких иммунологических показателей, как активность лизоцима, содержание общего белка, фагоцитарная активность и количество гемоцитов в гемолимфе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайфулина, Л.Р. Клеточный иммунитет насекомых / Л.Р. Гайфулина, Е.С. Салтыкова, А.Г. Николаенко // Успехи современной биологии. – 2003. – Т. 123. – № 2. – С. 175–186.
2. Glin ski, Z. Defense strategies of honey bees to fungal infections / Z. Glin ski // Annales universitatis marife Curie-Skladowska. – Lublin, 2001. – S. 39–47.
3. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск, 2002. – 239 с.
4. Ерошов, А.И. Метаболизм естественных радионуклеидов в организме животных / А.И. Ерошов. – Минск, 2002. – С. 113.
5. Ключев, В.А. Распространение некоторых микроэлементов в почвах Беларуси и их влияние на жизнь животных и человека / В.А. Ключев // Сахаровские чтения 2003 года экологические проблемы XXI века: мат. междунар. конф. – Минск. – 2003, 19–20 мая. – С. 224–225.
6. Осинцева, Л.А. Экотоксикологическая характеристика пестицидов / Л.А. Осинцева // Пчеловодство. – 2000. – № 4. – С. 17–19.
7. Тиво, П.Ф. Тяжелые металлы и экология / П.Ф. Тиво, И.Г. Бычко. – Минск: Юнипол, 1996. – 190 с.
8. Черешнев, В.А. Экологическая иммунология / В.А. Черешнев, Н.Н. Кеворков, Б.А. Бахметьев. – Иммунология. – 2001. – № 3. – С. 12–16.

УДК 619:616.995.1:636.597

ОСОБЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ДИКИХ И ДОМАШНИХ УТОК В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

Д.В. КУКАР

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Развитию утководства в Республике Беларусь способствуют благоприятные географические условия: наличие большого количества водоемов, пойменных лугов, на которых можно успешно содержать стада уток и гусей. С 2000 г. на Ольшевском племптицеводстве Брестской области начата работа по получению новых линий пекинских уток с использованием популяций сохраняемого генофонда. В недалеком прошлом утятина составляла четвертую часть от производимого в Республике Беларусь мяса птиц, теперь этот показатель снизился до 1,5 % за счет смещения акцента на цыплят-бройлеров. Разведению водоплавающих птиц в Республике Беларусь с использованием водоемов, богатых дешевыми естественными кормами препятствуют гельминтозы [4, 7].

В.Т. Белокобыленко (1964) отмечал варьирование зараженности уток в отдельных хозяйствах Казахстана (вблизи Басканских озер) трематодозами от 15 до 100 %, регистрировал экстенсивность инвазии уток цестодозами в Талды-Курганской области до 70 %, на юго-востоке Казахстана эхинуриозом до 58,3 % уток [2]. По данным Х.И. Егизбаевой (1964–1966 гг.), на юге Казахстана эхиностомозом были поражены 25 % уток, на севере – 48 %, на юго-востоке и востоке – 40–84 %, в некоторых хозяйствах Северного Казахстана зараженность уток эхиностомами доходила до 38,2 %, экстенсивность инвазии уток цестодозами в Чимкентской области доходила до 70–80 %, а в северных областях не превышала 28 %, экстенсивность инвазии домашних уток акантоцефалой *Polymorphus magnus* (Skrjabin, 1913) в некоторых хозяйствах Северного Казахстана доходила до 100 %, а акантоцефалой *Polymorphus minutus* (Goeze, 1782) в некоторых хозяйствах северных областей доходила до 78 %, в Кокчетавской области экстенсивность инвазии нематодой *Echinuria uncinata* (Soloviev, 1912) у уток составляла 87 % [5]. Н.Т. Чибиченко (1971) отмечает, что основную роль в распространении гельминтозной инвазии среди домашних водоплавающих птиц играют дикие птицы, которые рассеивают яйца гельминтов по водоемам как по путям миграции, так и в местах длительных остановок [8]. А.П. Максимова (1965) отмечала экстенсивность инвазии цестодозами уток в Ново-Троицком районе Казахстана до 80 %, автор также заостряла внимание на том, что концентрация уток на одном водоеме продолжительное время приводит к интенсивному заражению промежуточных хозяев гельминтов и созданию стойкого очага гельминтозов, который поддерживается и усиливает инвазию в нем за счет собственного заражения птиц [3]. Кроме того, такой водоем оказывается резервуаром, из которого инвазия иррадирует в другие водоемы теми же дикими утками. К.И. Абуладзе (1990) отмечают, что инвазия сохраняется в водоемах за счет перезимовавших и промежуточных хозяев. По его данным наиболее неблагоприятны стоячие неглубокие водоемы и заболоченные участки [1]. По данным Л.Д. Мигачевой (1981), у уток экстенсивность инвазии *G. Dispar* зимой составляла 13,5–15,6 %, летом и осенью она повышалась до 30,7 % [6].

Широкое распространение и ущерб, причиняемый гельминтозами уток, выдвигают их изучение (видовой состав возбудителей, разработка способов профилактики) в число актуальных задач ветеринарной паразитологии.

Цель работы – выявить эпизоотологические особенности гельминтозов диких и домашних уток в Республике Беларусь.

Материал и методика исследований. Гельминтофауна диких и домашних уток нами изучалась в 18 районах Северной зоны Беларуси. Паразитологические исследования по изучению видового состава гельминтов диких и домашних уток проводились методом полного и неполного гельминтологического вскрытия (по академику К.И. Скрябину, 1928).

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ гельминтофауны диких и домашних уток в зависимости от территориального фактора (по районам) показал, что между ними имеется различие в количественных и качественных составах гельминтозных комплексов.

Наибольший процент (от 83,33 до 100 %) зараженности диких уток смешанной инвазией в Северной зоне Беларуси приходится (%): Браславский – 96,15, Верхнедвинский – 100,0, Витебский – 100,0, Городокский – 90,9, Миорский – 100,0, Полоцкий – 94,44. Наименьший процент (от 47,05 % до 68,75 %) зараженности диких уток смешанной инвазией отмечен в следующих районах данной зоны (%): Бешенковичский – 53,84, Дубровенский – 66,67, Лиозненский – 64,28, Лепельский – 68,75, Поставский – 50,0, Россонский – 47,05, Толочинский – 66,67, Шумилинский – 58,82.

Наибольший процент (от 72,72 до 84,61%) зараженности домашних уток смешанной инвазией в Северной зоне Беларуси падает на районы (%): Витебский – 72,72, Браславский – 84,61.

Наименьший процент (от 37,50 до 57,14 %) отмечен в следующих районах (%): Бешенковичский – 55,56, Верхнедвинский – 50,0, Глубокский – 55,56, Городокский – 50,0, Докшицкий – 57,14, Дубровенский – 37,50, Лепельский – 50,0, Россонский – 42,86, Сенненский – 37,50, Шумилинский – 50,0.

Наибольший процент инвазированности диких уток цестодами выявлен в следующих районах (%): Браславском – 92,30, Верхнедвинском – 88,89, Витебском – 100,0, Городокском – 90,9, Миорском – 88,23, Полоцком – 94,44, трематодами отмечен в следующих районах: Браславском – 80,77, Верхнедвинском – 83,33, Витебском – 86,67, Городокском – 81,81, Миорском – 82,35, Полоцком – 83,33, нематодами отмечен в Витебском – 80,0 и Браславском – 73,08. Акантоцефалы зарегистрированы в Витебском районе – 6,67 и в Браславском – 3,84.

Наибольший процент инвазированности домашних уток цестодами выявлен в следующих районах (%): Браславском – 76,92, Витебском – 72,72, трематодами отмечен в следующих районах (%): Браславском – 69,23, Витебском – 63,63, Поставском – 62,50, нематодами отмечен в Браславском – 38,46, Витебском – 36,36, Лепельском – 30,0, Миорском – 30,0. Инвазированных акантоцефалами среди домашних уток ни в одном из перечисленных районов не оказалось.

Показатели экстенсивности гельминтозной инвазии: трематодозной, цестодозной, нематодозной у диких и домашних отличаются по районам Северной зоны Беларуси и имеют соответственно следующую разницу (%): Бешенковичский – 12,81, 1,72, 8,55; Браславский – 11,54, 15,38, 34,62; Верхнедвинский – 45,83, 38,89, 59,72; Витебский – 23,04, 27,28, 43,64; Глубокский – 0,69, 6,94, 26,39; Городокский – 56,81, 40,9, 60,22; Докшицкий – 25,56, 21,8, 24,05; Дубровенский – 20,83, 20,83, 25,0; Лиозненский – 27,78, 8,72, 34,92; Лепельский – 16,25, 18,75, 13,75; Миорский – 52,35, 38,23, 40,58; Оршанский – 49,20, 34,14, 38,89; Полоцкий – 43,33, 34,44, 62,22; Поставский – 18,75, 12,50, 6,25; Рос-

сонский – 6,71, 4,2, 10,93; Сенненский – 37,50, 37,50, 18,75; Толочинский – 1,4, 11,11, 15,30; Шумилинский – 22,06, 8,82, 1,47.

Первое место по экстенсивности инвазии у диких и домашних уток занимают цестоды – 74,0 и 54,37 %, второе место занимают трематоды – 62,0 и 38,75 %, третьи занимают нематоды – 50,0 и 22,50 %, четвертое акантоцефалы – 1,0 %. В целом дикие утки инвазированы в большей степени, чем домашние: смешанная инвазия у диких уток составила 77 %, у домашних – 58,75 %, разность данного показателя составляет 18,25 %.

Выявление хотя и небольшой зараженности диких уток акантоцефалами и отсутствие таковых у домашних уток обусловлено тем, что на территории Северной зоны Беларуси расположено множество озер ледникового происхождения с относительно небольшой глубиной и частым их промерзанием. Данные факторы ограничивают расплод промежуточных хозяев акантоцефал – гаммарид. Гаммариды, помимо того, что не переносят частых заморозков, очень чувствительны к недостатку кислорода в воде. Большинство озер данной зоны относятся к эфтрофному и эфтрофно-заморному типу, которые не обеспечивают гаммарид в достаточном количестве свободным кислородом. А поскольку ограничены условия для обитания и расплода гаммарид, то нет условий для полного цикла развития акантоцефал.

Дикие утки заражены смешанной инвазией экстенсивнее, чем домашние утки во всех перечисленных районах. Такое явление, по нашему мнению, следует объяснить экологическими особенностями этих двух видов птиц. Дикие утки, обитая на водоемах, в качестве корма используют биологический корм животного происхождения, тогда как домашние утки местного населения не всегда имеют доступ к водоемам и, находясь в основном на выгулах частного подворья, в большом проценте потребляют растительный корм и в меньшей мере корм животного происхождения. Так как многие представители водных животных являются промежуточными и дополнительными хозяевами для большинства биогельминтов, это объясняет тот факт, что дикие утки заражены смешанной инвазией экстенсивнее, чем домашние утки.

Видовой состав гельминтов (экстенсивность и интенсивность инвазии) отличается по районам Северной зоны Беларуси.

На территории Северной зоны Беларуси у диких и домашних уток зарегистрирован 41 вид гельминтов, принадлежащих к классам трематод, цестод, нематод и акантоцефал. У диких уток – 41 вид, у домашних уток – 22 вида. Общими для диких и домашних уток оказались 22 вида, из них: трематод – 10, цестод – 7, нематод – 5. Следует отметить, что как среди домашних уток, так и среди диких уток имеют место явления биоценотических связей 2–8 видов различных классов гельминтов.

Источником гельминтозной инвазии для диких и домашних уток в условиях Северной зоны Беларуси являются: ракообразные, пресно-

водные моллюски, амфибии, личинки насекомых, пиявки. Они выступают в роли промежуточных, дополнительных и резервуарных хозяев гельминтозов водоплавающих птиц.

Территорию Северной зоны Беларуси пересекает трасса перелета диких птиц с Черного моря к Балтийскому и обратно. На водоемах данной зоны останавливаются стаи диких болотных птиц. Здесь они организуют места гнездований и расплода. Более того, дикие утки во время перелетов способны останавливаться для отдыха на тех водоемах, на которых выпасаются домашние утки местного населения, и в таких неглубоких, хорошо прогреваемых водоемах, через беспозвоночных животных происходит циркуляция гельминтозной инвазии между дикими и домашними утками. Все это способствует массовому перезаражению домашних водоплавающих птиц как биогельминтозами, так и геогельминтозами. Этим можно объяснить нередкую регистрацию у домашних уток не свойственных для них гельминтов: *Echinostomamiyagawai*, *Echinostomabustum*, *Dicranotaeniagonula*, *Diorchisformosensis*, *Microsomacanthuscompressa*, *Microsomacanthusparacompressa*, *Trichostrongylus tenuis*, *Epmidiostomumanatinum*, *Ganguleterakisdispar*.

По количеству зарегистрированных видов гельминтов диких уток (41 вид), районы можно расположить в следующем порядке: Браславский – 38 видов (92,69 %), Витебский – 31 вид (75,60 %), Миорский – 25 видов (60,98 %), Городокский – 24 вида (58,54 %), Верхнедвинский – 19 видов (46,34 %), Полоцкий – 19 видов (46,34 %), Дубровенский – 18 видов (43,90 %), Толочинский – 17 видов (41,46 %), Бешенковичский – 16 видов (39,02 %), Докшицкий – 16 видов (39,02 %), Глубокский – 15 видов (36,58 %), Лиозненский – 15 видов (36,58 %), Оршанский – 15 видов (36,58 %), Россонский – 15 видов (36,58 %), Сенненский – 15 видов (36,58 %), Шумилинский – 15 видов (36,58 %), Лепельский – 14 видов (34,14 %), Поставский – 14 видов (34,14 %).

По количеству зарегистрированных видов гельминтов домашних уток (22 вида), районы можно расположить в следующем порядке: Браславский – 21 видов (95,45 %), Бешенковичский – 12 видов (39,02 %), Витебский – 12 вид (54,54 %), Докшицкий – 11 видов (50,0 %), Верхнедвинский – 10 видов (45,45 %), Глубокский – 10 видов (45,45 %), Толочинский – 9 видов (40,90 %), Шумилинский – 9 видов (40,90 %), Лиозненский – 9 видов (40,90 %), Лепельский – 8 видов (36,36 %), Миорский – 8 видов (36,36 %), Дубровенский – 8 видов (36,36 %), Городокский – 7 вида (31,81 %), Полоцкий – 7 видов (31,81 %), Поставский – 7 видов (31,81 %), Сенненский – 6 видов (27,27 %), Оршанский – 5 видов (22,72 %), Россонский – 5 видов (22,72 %).

По частоте встречаемости в районах Северной зоны Беларуси (18 районов) отдельные виды трематод диких уток можно расположить в следующем порядке: *Echinostomarevolutum* (в 18 районах – 100 %), *Echinostomamiyagawai* (в 2 районах – 11,11 %), *Echinostomabustum* (в 8 районах – 44,44 %), *Echinoparyphium recurvatum* (в 13 райо-

нах – 72,22 %), *Hypoderaeumconoideum* (в 13 районах – 72,22 %), *Psilostremabrevis* (в 1 районе – 5,56 %), *Prosthogonimuscuneatus* (в 7 районах – 38,89 %), *Prosthogonimusovatus* (в 2 районах – 11,11 %), *Apatemongracilis* (в 4 районах – 22,22 %), *Cotyluruscornutus* (в 10 районах – 55,56 %), *Notocotylusattenuatus* (в 18 районах – 100 %), *Catatropisverrucosa* (в 12 районах – 66,67 %), *Bilharziellapolonica* (в 4 районах – 22,22 %).

По частоте встречаемости в районах Северной зоны Беларуси отдельные виды трематод домашних уток можно расположить в следующем порядке: *Echinostomarevolutum* (в 18 районах – 100 %), *Echinostomamiyagawai* (в 3 районах – 16,67 %), *Echinostomarobustum* (в 9 районах – 50,0 %), *Echinoparyphiumrecurvatum* (в 11 районах – 61,11 %), *Hypoderaeumconoideum* (в 12 районах – 66,67 %), *Prosthogonimuscuneatus* (в 4 районах – 22,22 %), *Prosthogonimusovatus* (в 5 районах – 27,78 %), *Notocotylusattenuatus* (в 9 районах – 50,0 %), *Catatropisverrucosa* (в 11 районах – 61,11 %), *Bilharziellapolonica* (в 4 районах – 22,22 %).

По частоте встречаемости в 18 районах Северной зоны Беларуси отдельные виды цестод диких уток можно расположить в следующем порядке: *Ligulaintestinalis* (в 2 районах – 11,11 %), *Aploraksisfurcigera* (в 8 районах – 44,44 %), *Orlovilepismegalops* (в 2 районах – 11,11 %), *Diploposthelaevis* (в 3 районах – 16,67 %), *Dicranotaeniacoronula* (в 12 районах – 66,67 %), *Diorchisformosensis* (в 3 районах – 16,67 %), *Drepanidotaenialanceolata* (в 6 районах – 33,33 %), *Drepanidotaeniaprzewalskii* (в 3 районах – 16,67 %), *Fimbriariafasciolaris* (в 18 районах – 100 %), *Microsomacanthuscompressa* (в 16 районах – 88,89 %), *Microsomacanthusparacompressa* (в 14 районах – 77,78 %), *Microsomacanthusparamicrosoma* (в 17 районах – 94,44 %), *Microsomacanthusfausti* (в 2 районах – 11,11 %), *Mixolepiscollaris* (в 13 районах – 72,22 %), *Sobolevicanthusgracilis* (в 12 районах – 66,67 %), *Tschertkowilepissetigera* (в 3 районах – 16,67 %).

По частоте встречаемости в районах Северной зоны Беларуси отдельные виды цестод домашних уток можно расположить в следующем порядке: *Dicranotaeniacoronula* (в 7 районах – 38,89 %), *Diorchisformosensis* (в 5 районах – 27,78 %), *Drepanidotaenialanceolata* (в 3 районах – 16,67 %), *Drepanidotaeniaprzewalskii* (в 2 районах – 11,11 %), *Microsomacanthuscompressa* (в 17 районах – 94,44 %), *Microsomacanthusparacompressa* (в 18 районах – 100,0 %), *Mixolepiscollaris* (в 5 районах – 27,78 %).

Такое видовое разнообразие трематод и цестод среди домашних уток, а также частая встречаемость у них этих гельминтов обусловлены тем, что птицы, принадлежащие личным подсобным хозяйствам граждан обследованных районов, имеют открытый доступ к биотопам, болотам, мелким стоячим водоемам, лужам, канавам, заводям, которые интенсивно заселены промежуточными хозяевами трематод – пресноводными моллюсками, амфибиями, личинками стрекоз – ракообразными. Охотно поедая водных животных, домашние утки в та-

ких подсобных хозяйствах граждан имеют большую вероятность заражения биогельминтами.

По частоте встречаемости в 18 районах Северной зоны Беларуси отдельные виды нематод диких уток можно расположить в следующем порядке: *Capillariaanseris* (в 4 районах – 22,22 %), *Thominxanatis* (в 12 районах – 66,67 %), *Hystriichisticolor* (в 1 районе – 5,56 %), *Amidostomumanseris* (в 12 районах – 66,67 %), *Amidostomumacutum* (в 18 районах – 100 %), *Syngamustrachea* (в 3 районах – 16,67 %), *Trichostrongylustenuis* (в 3 районах – 16,67 %), *Epomidiostomumanatinum* (в 10 районах – 55,56 %), *Ganguleterakisdispar* (в 11 районах – 61,11 %), *Tetrameresfissispina* (в 18 районах – 100 %), *Echinuriauncinata* (в 1 районе – 5,56 %).

По частоте встречаемости в районах Северной зоны Беларуси отдельные виды нематод домашних уток можно расположить в следующем порядке: *Capillariaanseris* (в 3 районах – 16,67 %), *Amidostomumanseris* (в 5 районах – 27,78 %), *Trichostrongylustenuis* (в 4 районах – 22,22 %), *Epomidiostomumanatinum* (в 5 районах – 27,78 %), *Ganguleterakisdispar* (в 4 районах – 22,22 %).

У диких уток из акантоцефал зарегистрирован вид *Polymorphus minutus* (в 2 районах – 11,11 %).

Все зарегистрированные у домашних уток нематоды относятся к геогельминтам, т. е. имеющим прямой цикл развития. Этот факт мы склонны объяснить тем, что в личных подсобных хозяйствах граждан, занимающихся разведением уток, как правило, отсутствует метод раздельного содержания маточного поголовья и молодняка, а практикуется длительное использование для выгулов одних и тех же выпасных участков, находящихся в основном в переувлажненном состоянии. Во-вторых, в таких личных хозяйствах практически отсутствует проведение ежегодных плановых профилактических противогельминтозных мероприятий.

Заключение. Дикие и домашние утки в Северной зоне Беларуси инвазированы гельминтами довольно высоко. Дикие утки в данной зоне инвазированы представителями всех четырех классов гельминтов: трематод, цестод, нематод и акантоцефал, домашние утки – трематодами, цестодами и нематодами. Районами с наивысшей экстенсивностью смешанной инвазии диких уток являются Витебский и Браславский. У диких и домашних уток в 18 районах Северной зоны Беларуси выявлен 41 вид гельминтов: трематод – 13 видов (у диких – 13; у домашних – 10), цестод – 16 видов (у диких – 16; у домашних – 7), нематод – 11 видов (у диких – 11; у домашних – 5), акантоцефал – 1 вид только у диких уток. Общими для диких и домашних уток оказались 22 вида, из них: трематод – 10, цестод – 7, нематод – 5. В качестве новых хозяев на территории Северной зоны Беларуси дикая утка отмечена для следующих видов гельминтов: *Psilotremabrevis* OschmarininLit, 1963, *Orlovilepismegalops* Creplin, 1829, *Diploposthelaevs* Bloch, 1782, *Microsomacanthusfausti* Tseng – Shen, 1932, *Hystriichisticolor* Diyardin, 1845, *Echinuriauncinata* Soloviev, 1912, *Polymorphus minutus* Goeze, 1782.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / К.И. Абуладзе. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 136–274.
2. Белокобыленко, В.Т. Гельминты домашних птиц Юго-Восточного и Восточного Казахстана: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.107 / В.Т. Белокобыленко. – Алма-Ата, 1968. – С. 35–37.
3. Гельминты диких утиных птиц Западного Казахстана: сб. тр. ин-та зоологии: Гельминты и гельминтозы животных Казахстана; науч. ред. А.П. Максимова. – Алма-Ата, 1965. – 256 с.
4. Дороженкова, Т.Е. Изучение круга основных хозяев трематод сем. Schistosomatidae / Т.Е. Дороженкова // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария: Международный научно-теоретический журнал. – 2005. – № 1. – С. 28–31.
5. Егизбаева, Х.И. Гельминты и гельминтозы домашних водоплавающих птиц: учеб. пособие / Х.И. Егизбаева. – Алма-Ата: Кайнар, 1971. – 258 с.
6. Мигачева, Л.Д. Гангулестеракидоз гусей и уток / Л.Д. Мигачева // Ветеринария. – 1981. – № 10. – С. 40–42.
7. Никулин, Т.Г. Гельминты домашних водоплавающих птиц и разработка оздоровительных мероприятий против гельминтозов Белорусской ССР: дис. ... д-ра вет. наук: 03.107 / Т.Г. Никулин. – М., 1970. – 756 с.
8. Обмен гельминтами между дикими и домашними птицами на различных водоемах Киргизии: сб. науч. тр. по гельминтологии; науч. ред. Н.Т. Чибиченко. – М.: Колос, 1971. – С. 441–445.

ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ И В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ, РОСТ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БРУДЕРОВ

А.А. СОЛЯНИК

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Температура воздуха – один из факторов окружающей среды, влияющий на теплообмен организма и, как следствие, на здоровье и продуктивность животных [5]. Влажность воздуха непосредственно влияет на терморегуляцию животного и, в частности, на теплоотдачу [4]. Движение воздушного потока в комплексе с температурой и влажностью оказывает значительное влияние на организм животных. Даже при незначительном увеличении скорости движения воздуха существенно возрастает его охлаждающая способность. Подвижный воздух при низких температурах является причиной переохлаждения, что особенно необходимо учитывать при выращивании поросят [2]. Повышенное содержание углекислого газа во вдыхаемом воздухе опасно для организма животных, вызывает нарушение терморегуляции, способности сохранять постоянство температуры тела при резких колебаниях температуры окружающей среды. Аммиак опасен для здоровья животных. Наиболее высокая концентрация аммиака наблюдается вблизи пола и в первую очередь в зоне расположения навозных каналов. При низкой температуре и высокой относительной влажности воздуха аммиак поглощается холодными поверхностями пола и стен, а при повышении температуры происходит обратное явление – аммиак выделяется в воздух [3].

В связи с этим важно оборудовать в станках свиарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым микроклиматом. В настоящее время разработаны радиационный, контактный, комбинированный, брудерный обогрев поросят. Нами ранее были проведены опыты, в которых с целью локализации тепла в небольшом пространстве использовались конусоцилиндрические брудеры совместно с обогреваемым полом, лампами различной мощности. Установлено, что комбинированное использование брудеров с обогреваемым полом или лампами накаливания 100 Вт оказывает положительное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят, их рост и сохранность в сравнении с использованием только ламп ИКЗК-220–250 или обогреваемого пола [8, 9].

Цель работы – изучить влияние рекомендуемых нами способов и средств локального обогрева и локализации тепла на показатели микроклимата в помещении и в зоне отдыха поросят, рост животных.

Материал и методика исследований. Экспериментальную часть работы выполнили на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горьковского района. Свинарник-маточник построен по типовому проекту, состоит из галереи и 10 одинаковых секторов. В секторе в 4 ряда расположено станочное оборудование ОСМ-120.01.000 для содержания 28 подсосных свиноматок с поросятами. Площадь станка составляет 6,34 м². Станок имеет внутреннюю трансформируемую перегородку, которую можно переставлять в зависимости от физиологического состояния свиноматки, возраста поросят и организовать в нем две зоны: для свиноматки и поросят. Площадь зоны для фиксированного содержания свиноматки при опоросе и в первую неделю лактации составляет 2,53 м². После расфиксирования зона свиноматки имеет площадь 4,78 м², а для поросят – 1,56 м². Удаление навоза осуществляется гидросмывом. Навозные каналы шириной 0,51 м покрыты чугунной решеткой.

В научно-хозяйственном опыте основных подсосных свиноматок БКБ-1 по принципу аналогов разделили на 6 групп по 10 голов с новорожденными поросятами в каждой. Обогрев поросят-сосунов контрольной группы осуществляли лампами ИКЗК-220–250, а 4-й опытной – с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Для местного обогрева молодняка до 21-суточного возраста во 2-й и 3-й опытных группах использовали лампы накаливания мощностью 100 Вт, в 5-й и 6-й – электрообогреваемый участок пола. Средством локализации тепла от рождения в течение 50 суток, т. е. до конца опыта, во 2-й и 5-й опытных группах являлись конусоцилиндрические брудеры (БКЦ), а в 3-й и 6-й – брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками (БКК). Конусоцилиндрический бластмассовый брудер и брудер, выполненный в виде крышки с вертикальными козырьками из ПВХ панелей [1], позволяют локализовать под ними тепло от поросят и обогреваемого пола или ламп накаливания.

Локальный обогрев источниками тепла осуществлялся в течение суток в непрерывном режиме. В зависимости от возраста поросят лампы подвешивали в контрольной группе на высоте 600–1000 мм, а в опытных – на высоте 400–500 мм от уровня пола, брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками – на высоте 220–300 мм от пола до козырька.

В научно-хозяйственном опыте изучали микроклимат помещений и в зоне отдыха поросят: при рождении до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта – показатели роста поросят.

Параметры микроклимата помещений и зоны отдыха (логова) поросят изучали с помощью измерительных приборов в течение двух смежных дней. Измерение температуры и относительной влажности воздуха помещения, температуры в зоне отдыха молодняка проводили 3 раза в сутки: утром – до начала работы, днем и вечером – в трех зонах помещения, расположенных по диагонали: в середине (центре), в двух углах на расстоянии двух метров от продольных стен, 1 м от тор-

цовых, и в трех зонах логова поросят, расположенных по диагонали: в центре и в 0,1 м от его края. Скорость движения воздуха помещений и в зоне отдыха молодняка, концентрацию в нем аммиака и углекислого газа, относительную влажность воздуха в зоне отдыха поросят измеряли в период наибольшей активности животных (с 12 до 14 ч). Измерения проводили на высоте от пола: в помещении – 0,3, 0,7 и 1,5 м, в зоне отдыха поросят-сосунов и отъемышей – 0,3 м.

Расчеты параметров брудеров и обоснование оптимальных способов локализации тепла были проведены с применением разработанного нами блока компьютерных программ «Микроклимат» [6].

Показатели роста молодняка изучали по динамике живой массы, среднесуточного прироста.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы «Microsoft Excel» по методике Н.В. Садовского [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что температура в помещении находилась в пределах 18,5–21 °С. В первые двое суток после опороса температура воздуха в контрольной группе составляла около 33,3 °С, что было связано с самым низким (600 мм) от пола положением ламп ИКЗК-220–250, в 4-й группе, где источником локального обогрева являлся электрообогреваемый участок пола, она находилась в пределах 21 °С. Присутствие поросят в зоне отдыха способствовало повышению ее на 0,9–2,2 °С соответственно. Обогрев зоны отдыха лампами накаливания мощностью 100 Вт и локализация тепла с помощью БКЦ и БКК способствовали поддержанию ее в пределах 26,0–26,8 °С. Но при нахождении поросят в брудерах этот показатель возрастал на 13,4–14,6 %. Установка БКЦ над обогреваемым полом в 5-й и БКК в 6-й группах способствовала поддержанию температуры в зоне отдыха без поросят на уровне 25,4–25,6 °С, с поросятами – на 15,0–15,6 % выше. Дальнейшее использование средств обогрева и локализации тепла оказало различное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят. Увеличение высоты подвеса ламп ИКЗК-220–250 в 1-й группе на второй неделе опыта до 800 мм над уровнем пола (как и предусмотрено технологией комплекса) способствовало снижению температуры воздуха в зоне отдыха до 24,6 °С, на четвертой неделе до 1000 мм – уменьшению до 23,6 °С перед отъемом поросят. При нахождении поросят в зоне локального обогрева температура воздуха возрастала на 1–2 °С. Над обогреваемым участком пола в станках 4-й группы этот показатель также несколько возрос в сравнении с начальным периодом опыта, что, видимо, связано с повышением температуры в помещении к концу второй недели после опороса до 20 °С, а к отъему – до 21 °С. Температура воздуха на высоте 300 мм над уровнем пола при нахождении на нем поросят возрастала в среднем на 7,8–9,0 %, видимо, благодаря отдаче тепла их организмом с помощью конвекции. Комбинированное использование обогреваемых участков пола и БКЦ в 5-й группе, ламп накаливания и последних во 2-й опытных группах способствовало повышению

к концу первой недели подсосного периода температуры воздуха в зоне отдыха поросят на 0,4–0,6 °С, а благодаря установке БКК совместно с лампами накаливания в 3-й и над обогреваемым полом в 6-й группах, температура воздуха удерживалась на уровне 25,8–26,2 °С. При нахождении поросят в БКЦ температура в них повышалась до 30,2–30,8 °С, а под БКК – до 29,8–30,2 °С. Увеличение высоты подвеса ламп накаливания на 100 мм в брудерах 2-й группы на второй неделе подсосного периода не оказало влияния на температурный режим в зоне отдыха поросят-сосунов. Подъем в этот период на 50 мм БКК в 6-й и 3-й группах снизил локальную температуру на 0,4–0,6 °С. Наблюдения показали, что уже после двухнедельного возраста гнезда поросят 2-й или 5-й групп не вмещались одновременно в БКЦ, поэтому некоторые животные находились около брудера или свиноматки. Те поросята, которые находились в БКЦ, пытались разместиться головой по направлению к лазу или высовывали рыльца из него. Под брудерами в виде крышки с козырьками поросята чувствовали себя комфортнее, чем в конусоцилиндрических брудерах, по-видимому, благодаря более свободному размещению, хотя температура в зоне отдыха к 21 суткам после опороса достигала 29,6 °С. Поэтому с целью экономии электроэнергии нами при достижении поросятами 3-недельного возраста были отключены источники обогрева: лампы накаливания во 2-й и 3-й и участок пола – в 5-й и 6-й опытных группах. В результате перед отъемом температура в БКЦ и под БКК без поросят колебалась на уровне 22,4–23,2 °С, а при нахождении поросят в БКЦ – 27,4–27,6 °С, под БКК – 26–26,2 °С. Небольшая масса конусоцилиндрических брудеров позволила быть «игрушкой» для поросят старше 6-недельного возраста. К концу опыта в брудерах находилось по 3–5 поросят. Поэтому мы считали необходимым удалять конусоцилиндрические брудеры из станков после отъема. В конце опыта температура в зоне отдыха поросят контрольной и 4-й опытной группах находилась на уровне 20,4 °С, с животными – 22,2 °С. Во 2-й и 5-й опытных группах температура в БКЦ находилась в пределах 22,2 °С, в 3-й и 6-й под БКК – 21,6–21,8 °С. Присутствие в БКЦ даже нескольких поросят, способствовало повышению температуры воздуха в нем на 21,6–22,5 %. Все поросята 3-й и 6-й групп в конце опыта вмещались под БКК, а регулировкой высоты их подвеса, можно обеспечивать оптимальную для поросят температуру, последняя для данной половозрастной группы к концу опыта оказалась на уровне 25,8–26 °С.

Относительная влажность в помещении в течение подсосного периода колебалась от 68 до 70 %. Использование различных средств обогрева и локализации тепла способствовало снижению в 1–2-е сутки после опороса этого показателя в логове поросят до 61,8–66,6 %. Наибольшим (на 11,7 %) оно оказалось в контрольной группе, где в качестве источника локального обогрева использовались лампы ИКЗК-220 – 250, а наименьшим (на 4,9 %) – в 4-й группе, поросята которой содержались на обогреваемом участке пола. Увеличение высоты под-

веса над уровнем пола инфракрасных ламп на второй и четвертой неделях подсосного периода способствовало в дальнейшем до конца опыта росту на 6,8–8,0 % относительной влажности воздуха в зоне отдыха поросят 1-й группы. В течение опыта этот показатель в 4-й группе оставался на уровне 65,2–67,0 %. При комбинированном способе обогрева и локализации тепла в остальных опытных группах относительная влажность колебалась от 59,6 до 62,0 %. В результате к 21 суткам подсосного периода разница по этому показателю между опытными группами, за исключением 4-й и контрольной, оказалось достоверной ($P \leq 0,001$). В дальнейшем после отключения источников обогрева, не отмечено до конца опыта существенной разницы по относительной влажности в зоне отдыха поросят контрольной и опытных групп, лишь с небольшим ее уменьшением (на 3–3,3 %) в станках 3-й и 5-й групп, поросят которых были размещены под БКК.

Скорость движения воздуха в помещении колебалась от 0,09 до 0,12 м/с и находилась в пределах нормативных параметров (0,15 м/с) для подсосных свиноматок с поросятами. В зоне отдыха поросят контрольной и 4-й опытной групп движение воздуха в начале опыта почти не отличалось от такового в помещении. В контрольной группе к отъему поросят и концу опыта этот показатель был на 9–16,7 % ниже, чем в помещении. В 3–5 раз ($P \leq 0,001$) в сравнении с контролем отмечено снижение скорости движения воздуха в течение опыта в конусоцилиндрических брудерах с лампами накаливания или обогреваемым полом и без последних, что, на наш взгляд, связано с замкнутым воздушным пространством созданным БКЦ. В брудерах в форме крышки с козырьками (3-я и 6-я группы) скорость движения воздуха колебалась от 0,05 до 0,06 м/с, оставаясь выше, чем во 2-й и 4-й группах в 1,7–3 раза и достоверно ниже контроля в 1,7–2 раза. Под БКК для поросят были созданы более комфортные условия в сравнении с другими группами, так как колебания внешних факторов не оказывали отрицательного влияния на их рост. Животные не скучивались, лежали свободно, в основном головой наружу брудера. На наш взгляд, для получения эффекта охлаждения значение в данном случае имеет направление воздушных потоков к голове животного, что и было сделано благодаря новой конструкции брудеров.

Нами установлено, что показатели содержания CO_2 в воздухе помещения составляли 0,12–0,15 %, а в местах отдыха поросят при использовании различных средств обогрева и локализации тепла в течение всего периода опыта незначительно отличалось от среднего в помещении. В начале опыта концентрация этого газа во всех опытных группах была одинаковой и составляла 0,12 %. В дальнейшем содержание углекислого газа в зоне отдыха поросят во всех группах повышалась. Однако в группе, где в качестве источника обогрева использовались БКЦ с лампами накаливания содержание CO_2 к концу второй недели и до конца подсосного периода была на 14,3–15,4 % ($P \leq 0,001$),

а в группе, где поросята находились на обогреваемом участке пола в конусоцилиндрических брудерах – на 14,3–23,1 % достоверно выше, чем в контрольной (0,13–0,14 %). Изучаемые способы обогрева и локализации тепла оказали незначительное влияние на содержание аммиака в зоне отдыха поросят. Этот показатель находился в пределах 7,5–10,8 мг/м³. Несколько выше концентрация аммиака на протяжении всего опыта была в отделениях станков для отдыха поросят 2-й и 5-й групп, где в качестве обогрева использовали лампы накаливания или обогреваемый пол и для локализации тепла – конусоцилиндрические брудеры. Достоверной ($P \leq 0,05$ – $0,001$) разница между этими группами и контрольной оказалась с четвертой недели после опороса, однако данный показатель не превышал допустимые отраслевыми регламентами концентрации этого вредного газа для данной половозрастной группы животных.

Живая масса поросят подопытных групп при постановке на опыт колебалась от 1,28 до 1,31 кг. Взвешивание в конце опыта показало, что этот показатель в контрольной группе составил 14,43 кг, а в 4-й опытной – 14,14 кг. Животные 2-й и 5-й опытных групп превышали контроль по живой массе на 5,6 ($P \leq 0,05$) и 2,6 %, а в 3-й и 6-й опытных группах – на 7,8 ($P \leq 0,01$) и 8,7 % ($P \leq 0,001$) соответственно. Поросята 5-й и 6-й опытных групп по этому показателю превышали молодняк 4-й группы на 4,7 ($P \leq 0,01$) и 11,0 % ($P \leq 0,001$). В целом за весь период опыта по среднесуточному приросту поросята 2-й и 5-й групп превышали контроль на 6,3 ($P \leq 0,05$) и 3,1 %, а 3-й и 6-й – на 8,8 ($P \leq 0,001$) и 9,6 % ($P \leq 0,001$) соответственно. У животных 5-й и 6-й групп этот показатель был выше в сравнении с поросятами 4-й группы на 5,3 ($P \leq 0,01$) и 12,0 % ($P \leq 0,001$).

Заключение. Результаты исследований микроклимата помещений и в зоне отдыха поросят, их роста при различных средствах и способах обогрева и локализации тепла показали, что наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые 3 недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с козырьками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: патент на полезную модель № 5624, 01.07.2009, Респ. Беларусь / А.А. Соляник, С.Е. Лещина, А.В. Соляник, В.В. Соляник // Национальный центр интеллектуальной собственности.
2. Гигиена сельскохозяйственных животных: в 2 кн. Кн.1. Общая зоогиена / А.Ф. Кузнецов [и др.]; под ред. А.Ф. Кузнецова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 399 с.
3. Гигиена содержания свиней на фермах и комплексах / И.М. Голосов, А.Ф. Кузнецов, Р.С. Гольдинштейн. – Л.: Колос, 1982. – 216 с.
4. Зоогиена / И.И. Кочиш [и др.]; под ред. И.И. Кочиша. – СПб.: Изд-во Лань, 2008. – 464 с.
5. Зоогиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.

6. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: св. №0011, 23.11.2008, Респ. Беларусь / С.Е. Лещина, А.А. Соляник, А.В. Соляник, В.В. Соляник. № С20070011 // Национальный центр интеллектуальной собственности.

7. Садовский, Н.В. Константные методы математической обработки количественных показателей / Н.В. Садовский // Ветеринария. – 1975. – № 7. – С. 42–46.

8. Соляник, А.А. Рост и сохранность поросят при различных источниках локального обогрева: сб. науч. тр. / А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2007. – Вып. 10. – Ч. 2. – С. 183–189.

9. Турчанов, С.О. Создание оптимального микроклимата в логове при выращивании поросят-сосунов: сб. науч. тр. / С.О. Турчанов, А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2006. – Вып. 9. – Ч. 2. – С. 138–144.

УДК 636.4. 063:631.223.6

МИКРОКЛИМАТ В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ, РОСТ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ И БРУДЕРОВ

А.А. СОЛЯНИК

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Поддержание на должном уровне зоогигиенических условий содержания свиней в условиях промышленной технологии приобретает особое значение. Важный фактор окружающей среды, влияющий на теплообмен организма – температура воздуха [5]. На теплорегуляцию животного и, в частности, на теплоотдачу непосредственно влияет влажность воздуха [4]. В комплексе с температурой и влажностью движение воздушного потока оказывает значительное влияние на организм животных. Подвижный воздух при низких температурах является причиной переохлаждения [2]. Газовый состав воздуха также оказывает постоянное влияние на животных. Повышенное содержание углекислого газа во вдыхаемом воздухе вызывает нарушение терморегуляции, способности сохранять постоянство температуры тела при резких колебаниях температуры окружающей среды. Прямой показатель качества воздуха – аммиак, и его содержание необходимо учитывать при санитарно-гигиенической оценке микроклимата помещений [3]. Поэтому важно оборудовать в станках для проведения опоросов и содержания подсосных маток и поросят локальные участки с требуемым микроклиматом. В настоящее время разработаны различные способы обогрева и локализации тепла поросят: радиационный, контактный, комбинированный обогрев в небольших замкнутых объемах. Нами проведены опыты, в которых с целью локализации тепла в небольшом пространстве использовались конусоцилиндрические брудеры (БКЦ) совместно с инфракрасными лампами, лампами накаливания различной мощности. Установлено, что комбинированное использование брудеров с лампами накаливания 100 Вт оказывает положитель-

ное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят, их рост и сохранность в сравнении с применением только инфракрасных ламп [8].

Цель работы – изучить влияние обогрева лампами накаливания, помещенными в брудеры, на показатели микроклимата в зоне отдыха поросят, рост животных.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт провели на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горьковского района. Маточник состоит из 10 секторов. Сектор представляет собой помещение размером 18×18 м. Левая продольная стена сектора выполнена из сплошного силикатного кирпича толщиной 0,25 м и отделяет его от галереи. Правая продольная стена отделяет помещение от наружного воздуха и выполнена из керамзитобетонных плит толщиной 0,16 м, газо-пеносиликатных блоков толщиной 0,16 м, между которыми имеется воздушная прослойка толщиной 0,05 м. Высота продольных стен – 3 м. В правой продольной стене имеются два ряда стеклянных пустотелых блоков размером 198×198×98 мм, в которых находятся вентиляционные проемы размером 0,35×0,70 м с вертикально открывающимися форточками. В помещении установлены 6 энергосберегающих ламп дневного света мощностью по 40 Вт каждая. Вентиляционная шахта выполнена из пластмассы, высотой 5 м и диаметром 0,5 м, оснащена клапаном, регулирующим пропускную способность, и электродвигателем мощностью 80 Вт. Торцовые стены представляют собой кирпичную кладку из сплошного силикатного кирпича толщиной 0,25 м или выполнены из керамзитобетонных плит толщиной 0,16 м. Перекрытие состоит из железобетонных панелей толщиной 0,03 м, деревянной обрешетки, слоя утеплителя толщиной 0,05 м и покрыто волновым шифером. В секторе расположено станочное оборудование ОСМ-120.01.000 для содержания 28 подсосных свиноматок с поросятами. Площадь станка составляет – 6,34 м². Станок имеет внутреннюю трансформируемую перегородку, которую можно переставлять в зависимости от физиологического состояния свиноматки, возраста поросят и организовать в нем две зоны: для свиноматки и поросят. Площадь зоны для фиксированного содержания свиноматки при опоросе и в первую неделю лактации составляет 2,53 м². После расфиксирования зона свиноматки имеет площадь 4,78 м², а для поросят – 1,56 м². Навозные каналы шириной 0,51 м покрыты чугунной решеткой. Удаление навоза осуществляется гидросмывом.

Подсосных свиноматок по принципу аналогов с учетом возраста, породности, предшествующей продуктивности, живой массы разделили на 3 группы по 10 голов с новорожденными поросятами в каждой. Поросят контрольной группы обогревали лампами ИКЗК-220–250, а 2-й и 3-й опытных групп до 3-недельного возраста – лампами накаливания мощностью 100 Вт. Для локализации тепла от рождения поросят в течение 50 суток, т. е. до конца опыта, во 2-й опытной группе использовали БКЦ, а в 3-й – брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками (БКК) [1].

Инфракрасные лампы подвешивали в контрольной группе на высоте 600–1000 мм, а лампы накаливания в опытных – на высоте 400–500 мм от уровня пола, брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками – на высоте 220–300 мм от пола до козырька в зависимости от возраста поросят.

В научно-хозяйственном опыте изучали микроклимат помещений и в зоне отдыха поросят (логове) с помощью измерительных приборов в течение двух смежных дней: при рождении, до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта – показатели роста поросят. Измерение температуры и относительной влажности воздуха помещения, температуры в зоне отдыха молодняка проводили: утром до начала работы (7–8 ч), днем (13–14 ч) и вечером (18–19 ч) в трех зонах помещения, расположенных по диагонали: в середине (центре), в двух углах на расстоянии 2 м от продольных стен, 1 м от торцовых, и в трех зонах логова поросят, расположенных по диагонали: в центре и в 0,1 м от его края. Скорость движения воздуха помещений и в зоне отдыха молодняка, концентрацию в нем аммиака и углекислого газа, относительную влажность воздуха в зоне отдыха поросят измеряли в период наибольшей активности животных (с 12 до 14 ч). Измерения проводили на высоте от пола: в помещении – 0,3, 0,7 и 1,5 м, в зоне отдыха поросят-сосунов и отъемышей: температуры – 0,1 и 0,3 м, остальных показателей – 0,3 м.

Расчеты параметров брудеров и обоснование оптимальных способов (средств) локализации тепла были проведены с применением разработанной нами компьютерной программы [6].

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы «Microsoft Excel» по методике Н.В. Садовского [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований показали, что температура в помещении находилась в пределах 18,7–21 °С (табл. 1). В первые двое суток после опороса средняя температура воздуха в зоне отдыха поросят в 1-й группе составляла около 32,7 °С, что было связано с самым низким (600 мм от пола) положением ламп ИКЗК-220–250. Присутствие поросят в зоне отдыха способствовало повышению ее на 1,5–3,0 °С соответственно. Обогрев зоны отдыха лампами накаливания мощностью 100 Вт и аккумуляция тепла с помощью БКЦ и БКК способствовали поддержанию ее на уровне 26,5 и 25,8 °С. Но при нахождении поросят в брудерах этот показатель возрастал на 15,8 и 16,3 %. Дальнейшее использование источников обогрева оказало различное влияние на температурный режим в логове поросят.

Увеличение высоты подвеса ламп ИКЗК-220–250 в контрольной группе на второй неделе до 800 мм над полом (как и предусмотрено технологией комплекса) способствовало снижению температуры воздуха в логове до 24,1 °С, а дальнейший подъем на четвертой неделе до 1000 мм – уменьшению до 23,0 °С перед отъемом поросят. При нахождении поросят в зоне локального обогрева средняя температура воздуха возрастала на 2,1–3,2 °С.

Таблица 1. Температура воздуха в помещении и в зоне отдыха поросят, °С

Группы	Период опыта, сут					
	1–2	6–7	13–14	20–21	34–35	49–50
В помещении						
	18,7	19,3	20,0	20,3	21,0	20,3
В зоне отдыха поросят						
1-я	34,2	34,6	26,2	26,8	26,2	23,3
2-я	30,7***	31,2***	31,4***	32,1***	28,7***	28,2***
3-я	30,0***	30,9***	29,6***	30,0***	27,1*	26,6***

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

Использование одновременно ламп накаливания и БКЦ во 2-й группе способствовало повышению к концу первой недели подсосного периода в сравнении с началом опыта температуры воздуха в логове поросят на 0,5 °С, а благодаря установке БКК совместно с лампами накаливания в 3-й группе этот показатель удерживался на уровне 26,7 °С. При нахождении поросят в БКЦ средняя температура в них повышалась до 31,2 °С, а под БКК – до 30,9 °С.

Увеличение высоты подвеса ламп накаливания на 100 мм в брудерах 2-й группы на второй неделе подсосного периода почти не оказало влияния на температурный режим в логове поросят-сосунов. Подъем в этот период на 50 мм БКК в 3-й группе снизил локальную температуру на 0,3 °С.

Под БКК поросята чувствовали себя комфортнее, чем в БКЦ, по-видимому, благодаря более свободному размещению, хотя средняя температура в логове к 21 суткам после опороса достигала 30,0 °С. Поэтому с целью экономии электроэнергии, нами при достижении поросятами 3-недельного возраста, были отключены лампы накаливания во 2-й и 3-й опытных группах.

В результате перед отъемом средняя температура в БКЦ и под БКК без поросят колебалась на уровне 22,2 – 22,9 °С, а при нахождении поросят в БКЦ – 28,2 °С, под БКК – 26,6 °С.

В конце опыта средняя температура в логове поросят контрольной группы находилась на уровне 20,5 °С, с животными – 23,3 °С. Во 2-й опытной группе в этот период температура в БКЦ находилась в пределах 22,1 °С, в 3-й под БКК – 21,4 °С. Присутствие в БКЦ даже не всех поросят способствовало ее повышению в нем на 26–27 %. Все поросята 3-й группы в конце опыта вмещались под БКК, а регулировкой высоты их подвеса можно обеспечивать оптимальную для поросят температуру, последняя для данной половозрастной группы к концу опыта оказалась на уровне 26,6 °С.

Относительная влажность в помещении в течение подсосного периода колебалась от 68 до 70 % (табл. 2).

Использование различных средств обогрева и локализации тепла способствовало снижению в первые сутки после опороса этого показателя в логове поросят до 61,8–62,4 %. Наибольшим (на 11,7 %) оно оказалось в контрольной группе.

Таблица 2. **Относительная влажность воздуха в помещении
и в зоне отдыха поросят, %**

Группы	Период опыта, сут					
	1–2	6–7	13–14	20–21	34–35	49–50
В помещении						
В среднем	70,0	69,3	68,3	69,7	69,1	68,0
В зоне отдыха поросят						
1-я контрольная	61,8	61,4	64,4	66,0	66,2	66,4
2-я опытная	62,4	62,2	61,2	59,6***	64,2	65,6
3-я опытная	62,2	61,6	62,6	61,6***	65,0	64,4

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

Увеличение высоты подвеса над уровнем пола инфракрасных ламп на второй и четвертой неделях подсосного периода способствовало в дальнейшем до конца опыта росту на 6,8–8,0 % относительной влажности воздуха в зоне отдыха поросят. При обогреве лампами накаливания, помещенными в брудеры различной конструкции, в остальных опытных группах относительная влажность колебалась от 59,6 до 62,6 %. В дальнейшем после их отключения не отмечено существенной разницы по этому показателю в контрольной и опытных группах, лишь с небольшим его уменьшением (на 3 %) в станках с БКК.

В помещении скорость движения воздуха колебалась от 0,09 до 0,12 м/с (табл. 3). В зоне отдыха поросят контрольной группы движение воздуха в начале опыта почти не отличалось от такового в помещении. К отъему поросят и концу опыта в контрольной группе этот показатель был на 16,7 % ниже, чем в помещении. В течение опыта в конусоцилиндрических брудерах с лампами накаливания и без последних отмечено снижение в 3–5 раз ($P \leq 0,001$) в сравнении с контролем скорости движения воздуха. Ее снижение, на наш взгляд, связано с замкнутым воздушным пространством, созданным в конусоцилиндрических брудерах. В брудерах в форме крышки с козырьками этот показатель колебался от 0,05 до 0,06 м/с. По скорости движения воздуха они превышали 2-ю группу в 1,7–3 раза, оставаясь достоверно ниже контроля.

Таблица 3. **Скорость движения воздуха в помещении
и зоне отдыха поросят, м/с**

Группы	Период опыта, сут					
	1–2	6–7	13–14	20–21	34–35	49–50
В помещении						
	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
В зоне отдыха поросят						
1-я	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
2-я	0,03***	0,02***	0,02***	0,02***	0,02***	0,02***
3-я	0,05***	0,05***	0,05***	0,06***	0,06***	0,06***

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

Учитывая, что изучение газового состава воздуха животноводческих помещений имеет большое гигиеническое значение, нами проанализированы показатели содержания CO_2 и NH_3 в воздухе помещения и в зоне отдыха поросят. Результаты исследований показали, что содержание углекислого газа в местах отдыха поросят при использовании различных средств обогрева и локализации тепла в течение всего периода опыта не отличалось от среднего в помещении (табл. 4).

Таблица 4. Содержание углекислого газа в воздухе помещения и в зоне отдыха поросят, %

Группы	Период опыта, сут					
	1–2	6–7	13–14	20–21	34–35	49–50
В воздухе помещения						
В среднем	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
В зоне отдыха поросят						
1-я контрольная	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
2-я опытная	0,12	0,14	0,15***	0,16***	0,16***	0,16
3-я опытная	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15

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

В начале опыта концентрация этого газа во всех опытных группах была одинаковой и составляла 0,12 %. В дальнейшем содержание углекислого газа в зоне отдыха поросят во всех группах повышалась. Однако в группе, где в качестве источника обогрева использовались БКЦ с лампами накаливания, содержание CO_2 к концу второй недели и до конца подсосного периода была на 14,3–15,4 % ($P \leq 0,001$), выше, чем в контрольной.

Содержание аммиака находилось в пределах 7,5–10,4 мг/м³ (табл. 5). Несколько выше на протяжении всего опыта этот показатель был в станках поросят 2-й группы, где в качестве обогрева использовали лампы накаливания в конусоцилиндрических брудерах. Достоверной ($P \leq 0,05$ –0,001) разница между этими группами и контрольной оказалась с четвертой недели после опороса, однако данный показатель не превышал допустимые отраслевыми регламентами концентрации этого вредного газа для данной половозрастной группы животных.

Таблица 5. Содержание аммиака в воздухе помещения и в зоне отдыха поросят, мг/м³

Группы	Период опыта, сут					
	1–2	6–7	13–14	20–21	34–35	49–50
В воздухе помещения						
В среднем	7,3	7,8	8,2	9,2	9,5	9,4
В зоне отдыха поросят						
1-я контрольная	7,5	8,3	8,6	9,0	9,5	9,6
2-я опытная	7,8	8,9	9,2	9,7**	10,4***	10,3*
3-я опытная	7,6	8,6	8,7	9,2	9,5	9,6

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

При постановке на опыт живая масса поросят подопытных групп колебалась от 1,28 до 1,31 кг (табл. 6).

Таблица 6. Динамика живой массы поросят, кг

Возраст, сут	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
При рождении	1,31±0,06	1,29±0,05	1,28±0,03
7	2,52±0,06	2,63±0,05	2,55±0,07
14	4,00±0,08	4,31±0,07*	4,12±0,12
21	5,55±0,10	5,98±0,99**	5,84±0,14
35	9,02±0,09	9,64±0,16**	9,63±0,09***
50	14,43±0,21	15,24±0,26*	15,56±0,12**

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

Взвешивание в конце опыта показало, что этот показатель в контрольной группе составил 14,43 кг. Животные 2-й опытной группы превышали контроль по живой массе на 5,6 % ($P \leq 0,05$), а 3-й – на 7,8 % ($P \leq 0,01$) соответственно. В целом за весь период опыта по среднесуточному приросту поросята 2-й группы превышали контроль на 6,3 % ($P \leq 0,05$), а 3-й – на 8,8 ($P \leq 0,001$) соответственно.

Заключение. Результаты исследований показали, что наиболее эффективно в первые три недели подсосного периода использование для обогрева ламп накаливания мощностью 100 Вт, помещенных в брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками, а в дальнейшем – только брудеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: патент на полезную модель № 5624, 01.07.2009, Респ. Беларусь / А.А. Соляник, С.Е. Лещина, А.В. Соляник, В.В. Соляник // Национальный центр интеллектуальной собственности.
2. Гигиена сельскохозяйственных животных: в 2 кн. Кн.1. Общая зоогигиена / А.Ф. Кузнецов [и др.]; под ред. А.Ф. Кузнецова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 399 с.
3. Гигиена содержания свиней на фермах и комплексах / И.М. Голосов, А.Ф. Кузнецов, Р.С. Гольдинштейн. – Л.: Колос, 1982. – 216 с.
4. Зоогигиена / И.И. Кочиш [и др.]; под ред. В.А. И.И. Кочиша. – СПб.: Изд.-во Лань, 2008. – 464 с.
5. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
6. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: св. №0011, 23.11.2008, Респ. Беларусь / С.Е. Лещина, А.А. Соляник, А.В. Соляник, В.В. Соляник. № С20070011 // Национальный центр интеллектуальной собственности.
7. Садовский, Н.В. Константные методы математической обработки количественных показателей / Н.В. Садовский // Ветеринария. – 1975. – № 7. – С. 42–46.
8. Турчанов, С.О. Создание оптимального микроклимата в логове при выращивании поросят-сосунов: сб. науч. тр./ С.О. Турчанов, А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2006. – Вып. 9. – Ч. 2. – С. 138–144.

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КАРПА НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ

А.И. ПОРТНОЙ, Т.В. ПОРТНАЯ, Д.В. ЧЕРНЯКОВ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Рыба – полноценный белковый продукт, как правило, менее калорийный, чем мясо, но дающий человеческому организму столько же полезных веществ. Белки водных обитателей содержат все 17 незаменимых аминокислот в идеально подходящих для человека пропорциях. Они обеспечивают нормальное функционирование глаз и мозга, помогают преодолеть воспалительные процессы в организме и уменьшают содержание холестерина в крови [8]. Нормами рационального потребления пищевых продуктов предусмотрено среднегодовое потребление рыбы и морепродуктов (в зависимости от возраста и физической активности) от 16 до 24 кг в год на человека.

Ожидается, что производство товарной рыбы в Республике Беларусь к 2015 году возрастет до 22,7 тыс. тонн, в том числе прудовой и озерно-речной – до 20,2 тыс. тонн, лососевых, осетровых и сомовых – с 100 до 2,5 тыс. тонн. Объем переработки достигнет 4 тыс. тонн в год. Ежегодный импорт рыбной продукции должен сократиться на 7,9 тыс. тонн. Количество рабочих мест в рыболовных организациях, расположенных в сельской местности, увеличится на 27,7 % [2].

Предприятия аквакультуры используют для достижения своих целей биологический производственный потенциал, способность к воспроизводству и массонакоплению объектов водных биологических ресурсов путем создания специализированных рыболовных предприятий, заводов и других мер по искусственному воспроизводству, кормлению рыб в водоемах и проведению мероприятий, способствующих получению дополнительной рыбной и другой продукции [6].

В настоящее время основным объектом аквакультуры в Республике Беларусь является карп. В общем объеме выращиваемого в стране карпа около 50 % составляют беспородные. Их замена чистопородными группами и помесями, получаемыми с использованием европейских пород, является залогом выращивания конкурентоспособной продукции с улучшенными потребительскими качествами, обладающей большей продуктивностью с единицы площади при меньшем использовании кормов на единицу прироста массы [1].

Следовательно, одним из главных факторов повышения эффективности товарного рыболовства является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов (помесей) рыб. С этой целью в

настоящее время на экспериментальных базах РУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси» (СПУ «Изобелино» и ХРУ «Вилейка»), а также в некоторых рыбоводных хозяйствах Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь сформировано стадо карпов белорусской селекции – лахвинский, изобелинский, тремлянский и импортированных пород – немецкий, югославский, чешский, румынский, ропшинский, сарбоянский, а также амурского сазана.

Не менее важным направлением развития рыбоводной отрасли Беларуси является переработка производимой продукции. Это позволит значительно увеличить ассортимент и объемы реализации соленых, вяленых, сушеных и копченых рыбных товаров.

Рационально использовать всю произведенную продукцию можно только при правильной организации и соблюдении технологических процессов переработки рыбы [3, 7]. Сейчас общая мощность цехов по переработке пресноводной рыбы составляет около 1,7 тыс. тонн готовой продукции в год. В течение 2011–2015 годов на базе рыбоводных организаций будет введено в эксплуатацию еще 10 цехов по переработке прудовой и озерно-речной рыбы. Это позволит обеспечить население страны экологически чистой продукцией из сырья местного улова [2].

Развитие взаимовыгодного сотрудничества рыбоводных и рыбоперерабатывающих предприятий позволит в значительной степени повысить использование рыбной сырьевой базы Беларуси.

Цель работы – сравнительная оценка эффективности переработки карпа пород белорусской селекции в продукцию холодного копчения.

Материал и методика исследований. С целью изучения технологических особенностей производства продукции холодного копчения с использованием пород карпа белорусской селекции в условиях государственного торгово-промышленного унитарного предприятия «Минскрыбпром» был поставлен научно-производственный эксперимент по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Порода	Условия проведения эксперимента				
	количество экземпляров, шт.	масса, кг		способ разделки	характер обработки
		всего	средняя		
Изобелинская	120	100	0,840	пласт	холодное копчение
Ляхвинская	120	100	0,840	пласт	холодное копчение

Исходя из данных, приведенных в табл. 1 видно, что условия проведения эксперимента были одинаковыми для обеих пород рыб. Для проведения исследований было подготовлено по три партии рыбы, каждая из которых имела массу по 100 кг, а средняя масса одного экземпляра – 840 г. К рыбе обеих пород применялся одинаковый способ разделки и копчения.

Посол рыбы, предназначенной для последующего холодного копчения, осуществлялся сухим способом. Копчение осуществлялось в коптильных камерах при температуре в начальном периоде 20 °С, в дальнейшем – 28 °С. Для копчения использовались опилки лиственных пород деревьев.

На протяжении всех этапов технологического процесса изучались следующие показатели:

- изменения массы рыбы;
- потери сырья;
- изменение содержания жира и влаги;
- выход готовой продукции.

Оценка образцов осуществлялась в начале и в конце каждого технологического этапа производства. Оценка качества сырья и готовой продукции осуществлялось в производственно-технологической лаборатории предприятия.

Полученный в результате исследования цифровой материал статистически и биометрически обработан, сведен в таблицы и проанализирован.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что в процессе производства копченой продукции происходят потеря массы рыбы (утечка), которая зависит от ряда различных факторов: содержания влаги и жира в самой рыбе, температуры посола и копчения, скорости движения дыма и воздуха, способа разделки рыбы, продолжительности технологических процессов и др.

Начальным этапом производства рыбы холодного копчения является подготовка сырья. В нашем случае подготовка сырья к технологическому процессу начиналась с размораживания и мойки. Сведения об изменении массы рыбы в процессе этого технологического этапа представлены в табл. 2.

Таблица 2. Изменение массы рыбы в процессе размораживания и мойки

Показатели	Порода		лахвинская ± к изобелинской
	изобелинская	лахвинская	
Масса на начало технологического процесса, кг	100,0±0,0	100,0±0,0	0
Масса на конец технологического процесса, кг	97,9±0,23	98,0±0,26	+ 0,1
Потери, кг	2,1±0,06	2,0±0,10	– 0,1
Потери, %	2,1	2,0	– 0,1

Анализируя данные табл. 2, мы видим, что в начале исследований масса партий карпа обеих пород составляла по 100 кг, что соответствовало схеме проведения опыта. К окончанию технологического процесса масса рыбы изобелинской породы уменьшилась на 2,1 кг или 2,1 %, и составила 97,9 кг от исходной массы. Масса карпа лахвинской породы уменьшилась на 2 кг или 2 % и составила 98 кг от исходной массы.

Исходя из этого, мы видим, что потери массы карпа лахвинской породы при размораживании на 0,1 % меньше, чем изобелинского. Считаем, что на этом показателе сказалось изначально более высокая жирность, а, значит, и пониженная влажность мяса рыбы данной породы, поскольку общеизвестно, что чем больше содержание влаги в мясе рыбы, тем выше ее потери в результате размораживания.

Дальнейшим этапом обработки рыбы при подготовке ее к копчению является разделка. Разделка рыбы преследует следующие цели: отделение съедобной части рыбы от несъедобной, рациональное использование съедобной части рыбы и подготовка продукции к дальнейшей обработке. В нашем случае разделка рыбы обеих пород осуществлялась на пласт.

В табл. 3 представлена информация об изменении массы рыбы в процессе разделки.

Таблица 3. Изменение массы рыбы в процессе разделки

Показатели	Порода		лахвинская ± к изобелинской
	изобелинская	лахвинская	
Масса на начало технологического процесса, кг	97,9±0,23	98,0±0,26	+0,1
Масса на конец технологического процесса, кг	86,64±0,22	85,84±0,29*	-0,8
Потери, кг	11,26±0,29	12,15±0,20*	+0,89
Потери, %	11,50	12,40	+0,9

*P≥0,95.

Анализируя данные табл. 3, мы видим, что в начале технологического процесса масса карпа изобелинской породы составляла 97,90 кг. К его окончанию она уменьшилась на 11,26 кг или 11,50 % и составила 86,64 кг от исходной массы. Начальная масса партии карпа лахвинской породы составляла 98 кг. К окончанию технологического процесса она уменьшилась на 12,15 кг или 12,4 %, и составила 85,84 кг от исходной массы.

Из данной таблицы видно, что потери массы карпа лахвинской породы были на 0,9 % выше, чем изобелинской. Это обусловлено прежде всего тем, что у карпа значительная часть жира накапливается во внутренних органах, что увеличивает их удельный вес, следовательно, в результате потрошения рыбы вместе с внутренними органами удаляется и значительная часть жира. Полученный результат подтверждает тот факт, что лахвинский карп изначально имел более высокую жирность, что привело к более значительным потерям во время разделки.

На следующем технологическом этапе осуществлялся посол рыбы. Это один из важнейших технологических этапов производства продукции холодного копчения. В нашем эксперименте применялся сухой посол карпа. На качество посола рыбы влияют различные факторы, решающими среди которых является концентрация соли, температура

посола, состояние и химический состав тканей рыбы, размер рыбы, вид ее разделки.

В табл. 4 представлены данные об изменении массы рыбы изобелинской и лахвинской пород на данном этапе технологического процесса.

Таблица 4. Изменение массы рыбы в процессе посола

Показатели	Порода		лахвинская ± к изобелинской
	изобелинская	лахвинская	
Масса на начало технологического процесса, кг	86,64±0,22	85,84±0,29	–0,8
Масса на конец технологического процесса, кг	78,71±0,42	78,64±0,32	–0,07
Потери, кг	7,93±0,13	7,2±0,21*	–0,73
Потери, %	9,15	8,4	–0,75

* $P \geq 0,95$.

Анализируя данные табл. 4, мы видим, что в начале исследований масса партии карпа изобелинской породы составляла 86,64 кг. К окончанию процесса посола она уменьшилась на 7,93 кг или 9,15 % и составила 78,71 кг от исходной массы. Потери массы рыбы лахвинской породы составили 8,4 %, что на 0,75 % меньше, чем изобелинской.

Благодаря тому, что лахвинский карп потерял в массе в процессе посола меньше, чем изобелинский, удалось практически ликвидировать разницу в массе между двумя партиями продукции, поскольку на начало посола она составляла 0,8 кг в пользу изобелинской породы, а в конце – всего 0,07 кг.

Полученные на данном этапе исследований результаты согласуются с тем, что рыба, содержащая больше жира и меньше влаги, теряет в массе в процессе посола значительно меньше, поскольку жир препятствует выделению влаги под воздействием соли.

Конечным технологическим этапом производства копченой продукции является непосредственно копчение рыбы. Оно состоит из подсушки или вяления и обработки дымом. В процессе копчения рыба не доводится до твердости сушеной: процесс копчения останавливается в середине процесса – когда из рыбы испарится только половина влаги. Поэтому в камере очень важно выдержать постоянство и температуру дыма: для карповых рыб он не должен иметь температуру выше 28 °C [4, 5]. Это предохранит коптящуюся рыбу от потери жира и от пересушки, что сказывается на потерях продукции (табл. 5).

По данным, представленным в табл. 5, видно, что, несмотря на практически одинаковую массу обеих партий рыбы при ее поступлении на копчение, в конце данного технологического процесса в этом показателе была установлена существенная разница. Партия копченой рыбы лахвинской породы была достоверно на 1,81 кг больше, чем

изобелинской. Это произошло в результате того, что потери массы изобелинского карпа в процессе копчения были достоверно выше, чем лахвинского, на 2,37 %.

Таблица 5. Изменение массы рыбы в процессе копчения

Показатели	Порода		лахвинская $\pm$ к изобелинской
	изобелинская	лахвинская	
Масса на начало технологического процесса, кг	78,71 $\pm$ 0,42	78,64 $\pm$ 0,32	-0,07
Масса на конец технологического процесса, кг	47,65 $\pm$ 0,47	49,46 $\pm$ 0,49*	+1,81
Потери, кг	31,07 $\pm$ 0,58	29,18 $\pm$ 0,03**	-1,89
Потери, %	39,47	37,10	-2,37

* $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$.

Качество продукции – это критическая оценка потребителем степени соответствия ее свойств и показателей качества, индивидуальным и общественным ожиданиям, обязательным нормам в соответствии с ее назначением. Основная цель контроля качества – гарантия, что продукция соответствует конкретным требованиям.

Одним из показателей, характеризующих качество и вкусовые свойства готовой продукции, является содержание в ней соли, влаги и жира. Кроме того, данные показатели качества продукта в значительной степени влияют на продолжительность её хранения, поэтому они постоянно контролируются путем проведения лабораторных исследований (табл. 6).

Таблица 6. Качество готовой продукции

Показатели, %	Порода		лахвинская $\pm$ к изобелинской
	изобелинская	лахвинская	
Содержание жира	6,0 $\pm$ 0,18	6,8 $\pm$ 0,20**	+0,8
Содержание влаги	56,5 $\pm$ 1,12	58,2 $\pm$ 1,36	+1,7
Содержание соли	5,6 $\pm$ 0,11	4,9 $\pm$ 0,14***	-0,7

** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$.

Анализируя данные, приведенные в табл. 6, мы видим, что содержание жира в продукции холодного копчения, изготовленной из лахвинского карпа, было на 0,8 % выше, чем в продукции, изготовленной из карпа изобелинской породы. Причем, разница в данном показателе была достоверной.

По содержанию влаги лахвинский карп превосходил изобелинский на 1,7 %, а по содержанию соли – уступал ему 0,7 %. К тому же соленость лахвинского карпа была достоверно ниже, чем изобелинского.

Следовательно, продукция, произведенная из сырья лахвинской породы, отличалась более высоким качеством: повышенным содержанием жира, более высокой сочностью и умеренной соленостью, и по всем качественным показателям соответствовала требованиям нормативно-технической документации.

Основными показателями, характеризующими эффективность опыта, являются выход готовой продукции и расход сырья (табл. 7).

Таблица 7. Выход готовой продукции и расход сырья

Показатели	Порода	
	изобелинская	лахвинская
Общее количество сырья (карп), кг	100	100
Количество готовой продукции, кг	47,65	49,46
Общие потери сырья, кг	52,35	50,54
Выход готовой продукции, %	47,65	49,46
Расход сырья на единицу готовой продукции, кг	2,10	2,02

Анализируя данные табл. 7, можно сказать, что наиболее эффективной оказалась переработка лахвинского карпа, поскольку выход полученной из него продукции был на 1,81 % выше, а коэффициент расхода сырья – на 0,08 ниже, чем из изобелинского.

Заключение. Исследованиями по оценке влияния породной принадлежности карпа отечественной селекции на выход и качество продукции холодного копчения установлено, что наиболее эффективной является переработка рыбы лахвинской породы, поскольку по ряду контролируемых показателей она характеризуется меньшими потерями, большим выходом и лучшим качеством, чем изобелинская.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В.В. Кончиц, В.Г. Костоусов, В.Н. Столович [и др.], науч. ред. В.В. Кончиц. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.
2. Государственная программа развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь 7 октября 2010 г. – № 1453. – 16 с.
3. Технология переработки рыбы и морепродуктов: учеб. пособие / Г.И. Касьянов, Е.Е. Иванова, А.Б. Одинцов [и др.]. – Ростов н/Д: Март, 2001. – 416 с.
4. Родионов, Г.В. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, Г.П. Табаков. – М.: Колос, 2005. – 512 с.
5. Слапогузова, З.В. Пособие по обработке рыбы для малых предприятий / З.В. Слапогузова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – Ч. 2. – 278 с.
6. Справочник по иктиологии и рыбному хозяйству в водоемах Беларуси: в 2 т. / П.И. Жуков. – Минск: ОДО Тонпик, 2004. – Т. 1. – 286 с.
7. Шалак, М.В. Технология переработки рыбной продукции: учеб. пособие / М.В. Шалак, А.И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.
8. Чем полезно мясо карпа [электронный ресурс]: Новостной портал газеты «Нафтан». – Минск, 2007.

УДК 636.22/.28:612.015.31

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.Ф. ТРОФИМОВ, С.Н. ПОЧКИНА

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Нарушение обмена веществ является одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров. Последствия нарушения выражаются в

повышении заболеваемости животных маститами, снижении плодовитости, учащении заболеваемости приплода и его гибели в раннем возрасте, сокращении сроков продуктивного использования коров. Причины возникновения нарушений обмена веществ связаны главным образом с погрешностями в кормлении, содержании и хозяйственном использовании животных. Несбалансированность рационов даже по нескольким питательным веществам может приводить к серьезным нарушениям в жизнедеятельности всего организма, и только своевременное устранение дисбаланса питательных веществ может предотвратить снижение молочной продуктивности и ухудшение состояния здоровья коров [4].

Основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь. Как одна из важнейших систем организма она играет большую роль в его жизнедеятельности. Благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая таким образом возможность питания и их дыхания. Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови [2].

Для углубления контроля за полноценностью кормления коров и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и корректировки рационов необходимо определять биохимические и гематологические показатели. Они предсказывают появление первых, неявно выраженных клинических симптомов заболевания. При этом особую важность имеет правильный выбор показателей, которые в наибольшей степени отражают все стороны обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, витаминного) и состояния здоровья животного [6].

Интерес к гематологическим исследованиям определяется той ролью, которую играет кровь во всех физиологических функциях животного организма. Идея единства систем животного организма, лежащая в основе современного клинического воззрения, сделала гематологические исследования неотъемлемой частью клинического исследования больного животного [1].

Важное клинико-диагностическое значение исследований крови вытекает еще и из того, что кровь, представляя собой посредника во всех процессах обмена веществ и находясь в постоянном контакте со всеми органами и тканями, отражает все происходящие в них процессы, изменяясь сама как качественно, так и количественно [3].

Гематологические исследования имеют немаловажное значение, так как помогают вовремя выявлять скрыто протекающие патологические процессы, более точно устанавливать их сущность и характер, улавливать различные осложнения у больного животного еще до начала выраженного клинического проявления. Гематологические исследования приобретают определенное значение в зоотехнической практике как при изучении интерьерных качеств животных различных пород, так и их продуктивности [5].

Сложные нейроэндокринные изменения в организме коров в период глубокой стельности, определяющие в значительной степени уровень неспецифической резистентности животных и течение отелов, находят отражение в морфологическом составе крови. В связи с этим информативными и доступными методами оценки эффективности мероприятий по профилактике патологических и осложненных отелов является исследование гематологических показателей животных [1, 3].

Цель работы – установить физиологическое состояние сухостойных коров при применении йодсодержащих соединений.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели в 2009–2011 гг. в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района Могилевской области был проведен научно-хозяйственный опыт. В качестве подопытных животных использовали сухостойных коров черно-пестрой породы. По принципу аналогов были подобраны пять групп клинически здоровых животных по 11 голов в каждой. Первая группа была контрольной, 2-я, 3-я, 4-я и 5-я группы были опытные. Длительность сухостойного периода – 60 дней.

Коровы 1-й контрольной группы получали только основной рацион. Коровам 2-й опытной группы в основной рацион добавляли йодистый калий, коровам 3-й опытной группы – йодомарин в дозе 500 мкг, коровам 4-й опытной группы – йодомарин в дозе 750 мкг, коровам 5-я опытной группы – йодомарин в дозе 1000 мкг.

Все животные получали одинаковый рацион (сено, сенаж, зерносмесь) и находились в одинаковых условиях содержания и ухода.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что в защите организма важную роль играют как гуморальные, так и клеточные факторы, участвующие в разрушении бактерий.

Показатели клеточных и гуморальных факторов защиты организма коров в сухостойный период представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели клеточных и гуморальных факторов защиты организма коров в сухостойный период

Группы животных	Период опыта	Показатели защиты организма, %		
		БАСК	ЛАСК	ФАЛ
1-я	Начало	60,8±0,53	26,1±0,36	70,3±0,49
	Окончание	60,9±0,61	25,8±0,47	70,7±0,63
2-я	Начало	61,1±0,59	25,9±0,43	70,1±0,54
	Окончание	61,8±0,48	26,4±0,52	70,9±0,48
3-я	Начало	60,7±0,62	26,3±0,41	70,4±0,52
	Окончание	62,6±0,43*	26,9±0,44	71,2±0,46
4-я	Начало	61,0±0,54	26,0±0,38	69,9±0,61
	Окончание	64,1±0,58**	27,8±0,51*	71,1±0,54
5-я	Начало	60,9±0,49	26,2±0,34	70,2±0,47
	Окончание	63,2±0,64*	27,1±0,39*	71,4±0,62

Анализируя данные, представленные в табл. 1, видим, что в 1-й контрольной группе бактерицидная активность сыворотки крови в начале опыта составила 60,8 %, в конце опыта данный показатель со-

ставлял 60,9 %. Бактерицидная активность сыворотки крови в начале опыта по опытным группам распределялась следующим образом. В 3-й опытной группе этот показатель был ниже контрольной, а во 2-й, 4-й и 5-й опытных группах – выше контрольной группы на 0,5 %, 0,3 и 0,2 % соответственно.

Наивысшая бактерицидная активность сыворотки крови в конце опыта наблюдалась у коров 4-й опытной группы – 64,1 % ($P<0,01$), что на 5,3 % выше по сравнению с контролем. У коров 2-й опытной группы этот показатель был выше контроля на 1,5 %, хотя и без достоверной разницы. У коров 3-й опытной группы бактерицидная активность сыворотки крови в конце опыта составила 62,6 % ($P<0,05$), что на 2,8 % выше бактерицидной активности сыворотки крови коров контрольной группы, а у коров 5-й опытной группы этот показатель был на уровне 63,2 % ($P<0,05$), что на 3,9 % выше показателя контрольной группы.

Лизоцимная активность сыворотки крови коров контрольной группы в начале опыта была на уровне 26,1 %, в конце опыта данный показатель составил 25,8 %. Во 2-й опытной группе лизоцимная активность сыворотки крови в начале опыта была на уровне 25,9 %, что ниже показателя в контрольной группе на 0,8 %, но в конце опыта наблюдалась тенденция в сторону увеличения на 2,3 % по сравнению с контролем, хотя и без достоверной разницы. В 3-й опытной группе лизоцимная активность сыворотки крови составила в начале опыта 26,3 %, что выше этого показателя в контрольной группе на 0,8 %, к концу опыта эта тенденция сохранилась и лизоцимная активность сыворотки крови была выше на 4,3 % по сравнению с контролем, хотя и без достоверной разницы. Лизоцимная активность сыворотки крови у коров 4-й опытной группы в начале опыта была на уровне 26,0 %, что ниже контроля на 0,8 %. В конце опыта этот показатель составил 27,8 % ($P<0,05$), что на 7,8 % выше лизоцимной активности сыворотки крови коров контрольной группы. У коров 5-й опытной группы лизоцимная активность сыворотки крови в начале опыта превышала контрольную группу на 0,4 % и составила 26,2 %. В конце опыта она была на уровне 27,1 % ($P<0,05$), что выше контрольной группы на 5,0 %.

Фагоцитарная активность лейкоцитов у коров контрольной группы в начале опыта составила 70,3 %, в конце опыта показатель ФАЛ был на уровне 70,7 %. В начале опыта по опытным группам фагоцитарная активность лейкоцитов была на 0,1 % выше только в 3-й опытной группе, во 2-й, 4-й и 5-й опытных группах ФАЛ была ниже контроля на 0,3 %, 0,6 и 0,1 % соответственно. В конце опыта фагоцитарная активность лейкоцитов во всех опытных группах была выше, чем у коров опытной группы на 0,3 %, 0,7, 0,6 и 1,0 % соответственно.

Учитывая важную роль крови животных, нами проведен анализ морфологических и биохимических показателей у сухостойных коров в начале и в конце опыта (табл. 2).

Таблица 2. **Морфологический и биохимический состав крови коров в сухостойный период**

Группы животных	Период опыта	Показатели		
		Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л
1-я	Начало	7,2±0,44	6,1±0,12	113,8±1,42
	Окончание	7,1±0,63	6,1±0,14	114,4±1,64
2-я	Начало	7,1±0,52	6,2±0,16	112,6±1,28
	Окончание	7,3±0,49	6,4±0,11	114,8±1,52
3-я	Начало	7,4±0,51	6,1±0,09	114,1±1,36
	Окончание	7,2±0,58	6,5±0,15	117,1±1,38
4-я	Начало	7,1±0,47	6,4±0,12	113,5±1,44
	Окончание	7,0±0,42	6,6±0,17*	119,1±1,27*
5-я	Начало	7,3±0,53	6,0±0,14	112,9±1,51
	Окончание	7,4±0,48	6,5±0,12*	118,3±1,34

Из данных табл. 2 видно, что содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина у животных всех групп было в пределах физиологической нормы. В начале опыта в крови коров 2-й и 4-й опытных групп лейкоцитов было меньше на 1,4 % по сравнению с контролем. В 3-й и 5-й опытных группах уровень лейкоцитов был выше по сравнению с контрольной группой на 2,8 % и 1,4 % соответственно. В конце опыта лейкоцитов было меньше у коров 4-й опытной группы, что ниже контрольной группы на 1,4 %. Во 2-й, 3-й и 5-й опытных группах этот показатель превышал контрольную группу на 2,8 %, 1,4 и 4,2 % соответственно, хотя и без достоверной разницы.

Содержание эритроцитов в начале опыта в крови животных 5-й опытной группы было ниже контрольной группы на 1,7 %, у коров 3-й опытной группы количество эритроцитов было на уровне контроля и составило $6,1 \times 10^{12}/\text{л}$, во 2-й и 4-й опытных группах количество эритроцитов было выше контроля на 1,6 % и 4,9 % соответственно. В конце опыта содержание эритроцитов не изменилось и было на уровне $6,1 \times 10^{12}/\text{л}$. Во 2-й опытной группе количество эритроцитов было выше контроля на 4,9 %, в 3-й опытной группе – на 6,6 %, хотя и без достоверной разницы. В 4-й опытной группе количество эритроцитов составило $6,6 \times 10^{12}/\text{л}$ ($P<0,05$), что выше контрольной группы на 8,2 %, в 5-й опытной группе их количество было на уровне $6,5 \times 10^{12}/\text{л}$ ($P<0,05$), что выше контроля на 6,6 %.

Содержание гемоглобина в начале опыта у коров 2-й, 4-й и 5-й опытных групп было ниже по сравнению с контролем на 1,1 %, 0,3 и 0,8 % соответственно. У коров 3-й опытной группы содержание гемоглобина было выше на 0,3 % по сравнению с контрольной группой. В конце опыта содержание гемоглобина во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й опытных группах превышало их содержание по сравнению с контрольной группой на 0,3 %, 2,4, 4,1 ($P<0,05$) и 3,4 % соответственно.

Минеральный состав крови коров в сухостойный период у животных всех групп был в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3. Минеральный состав крови коров в сухостойный период

Группа	Период опыта	Кальций, мМ/л	Фосфор, мМ/л	Магний, мМ/л	Железо, мкМ/л	Йод, мкМ/л
1-я	Начало	3,05±0,09	2,07±0,07	1,05±0,08	17,3±0,44	0,31±0,03
	Окончание	3,04±0,11	2,05±0,09	1,04±0,06	17,2±0,51	0,30±0,04
2-я	Начало	3,02±0,07	2,04±0,06	1,07±0,09	17,2±0,37	0,33±0,05
	Окончание	3,11±0,12	2,09±0,10	1,05±0,05	17,1±0,34	0,39±0,05
3-я	Начало	3,04±0,08	2,04±0,08	1,04±0,07	17,3±0,52	0,30±0,03
	Окончание	3,14±0,07	2,11±0,06	1,06±0,06	17,3±0,43	0,42±0,03*
4-я	Начало	3,01±0,10	2,02±0,09	1,06±0,08	17,1±0,36	0,29±0,04
	Окончание	3,18±0,08	2,19±0,11	1,08±0,07	17,3±0,54	0,46±0,05*
5-я	Начало	3,03±0,12	2,06±0,07	1,04±0,08	17,3±0,42	0,32±0,03
	Окончание	3,15±0,09	2,17±0,09	1,06±0,06	17,2±0,46	0,47±0,04**

Анализируя данные, представленные в табл. 3, видим, что в начале опыта содержание кальция у коров контрольной и опытных группах было практически одинаковым и находилось в пределах 3,01–3,05 мМ/л. В конце опыта содержание кальция во всех опытных группах было выше на 2,3 %, 3,3, 4,6 и 3,6 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Такая же тенденция наблюдалась и по содержанию фосфора в крови животных, хотя и без достоверной разницы. Наибольшее содержание магния в начале опыта было у коров 2-й опытной группы и находилось на уровне 1,07 мМ/л, что на 1,9 % выше контроля. В 3-й и 5-й опытных группах содержание магния было ниже контроля на 1,0 %. В 4-й опытной группе содержание магния было выше контроля на 1,0 %. В конце опыта в контрольной группе содержание магния составило 1,04 мМ/л. Во всех опытных группах содержание магния было выше контроля на 1,0 %, 1,9, 3,8 и 1,9 % соответственно. Содержание железа у коров контрольной группы в начале опыта составило 17,3 мкМ/л, у коров опытных групп этот показатель колебался от 17,1 мкМ/л до 17,3 мкМ/л. В конце опыта количество железа в крови коров контрольной группы составило 17,2 мкМ/л. У коров 2-й опытной группы количество железа было ниже контроля на 0,6 %, в 3-й, 4-й и 5-й опытных группах содержание магния было выше контрольной, хотя и без достоверной разности. Меньше всего йода в начале опыта было у коров 4-й опытной группы, на 6,9 % по отношению к контрольной группе. У коров 3-й опытной группы количество йода было ниже по сравнению с контрольной группой на 3,3 %. У коров 2-й и 5-й опытных групп содержания йода было выше, чем у коров контрольной группы соответственно на 6,5 % и 3,2 %. В конце опыта количество йода в крови коров опытной группы составило 0,30 мкМ/л. Во 2-й опытной группе содержание йода было на уровне 0,39 мкМ/л, что выше контрольной группы на 30,0 %, хотя и без достоверной разницы. У коров 3-й опытной группы содержание йода было на уровне 0,42 мкМ/л ($P<0,05$), у коров 4-й опытной группы – 0,46 мкМ/л ($P<0,05$), у коров 5-й опытной группы – 0,47 мкМ/л ($P<0,01$), что выше контрольной группы на 40,0 %, 53,3 и 56,7 % соответственно.

Заключение. Таким образом, введение в рацион коров йодсодержащих соединений положительно влияет на морфологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки удоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймишев, М.Х. Гематологические показатели крови коров до родов / М.Х. Баймишев, О.Н. Пристяжнюк // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1. – С. 8–10.
2. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М.: Агропромиздат, 2000. – 136 с.
3. Громыко, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.
4. Зинченко, И.Л. Минерально-витаминное питание коров / И.Л. Зинченко, И.Е. Погорелова. – М.: Колос, 1980. – С. 89–167.
5. Сафонов, В.А. Гемоморфологические сдвиги у коров в разные периоды репродукции / В.А. Сафонов // Вестник РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 10–13.
6. Шамберев, Ю.Н. Биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Ю.Н. Шамберев, М.М. Эртуев // Зоотехния. – 1986. – Вып. 4. – С. 129–137.

УДК 636.22/.28.087.72:[636.082.4+636.03]

ВЛИЯНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

М.В. ШАЛАК, С.Н. ПОЧКИНА

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. От состояния агропромышленного комплекса во многом зависит экономическая и продовольственная безопасность нашей страны. Эффективность его работы зависит главным образом от высокой продуктивности животных как основного источника обеспечения населения высококачественной продукцией животноводства [8].

В настоящее время одним из основных направлений аграрного сектора является дальнейшее увеличение производства продукции животноводства. При этом особая роль принадлежит полноценному сбалансированному кормлению.

Для нормальной жизнедеятельности организма животных требуются не только белки, углеводы, жиры и витамины, но и различные минеральные вещества. Последние играют разнообразную роль в различных физиологических процессах. Они необходимы как пластический материал для построения отдельных структурных элементов организма. Минеральные вещества входят в состав гемоглобина, нуклеопротеидов, фосфатидов. Они играют важную роль в процессах пищеварения и усвоения питательных веществ, в регуляции осмотического давления и в поддержании кислотно-щелочного равновесия на нормальном уровне [2, 6].

Большое значение минеральные компоненты имеют в обмене органических веществ и энергии. Многие из них являются обязательными составными частями ферментов, без которых невозможен процесс обмена веществ. Минеральные вещества, находящиеся в растворенном состоянии в клетках и соках организма, оказывают значительное влияние на коллоидные свойства белков.

Приведенные данные свидетельствуют о важной роли минеральных веществ в физиологических процессах. В связи с этим становится понятным, почему недостаток в кормах отдельных минеральных веществ может вызвать у животных патологические процессы, в результате которых значительно снижается продуктивность, а иногда даже наступает их гибель. Поэтому вопрос о минеральном кормлении животных приобретает важное значение [4, 7].

В связи с этим вопросы минерального питания приобретают большую актуальность, так как установлена связь между продуктивностью животных, их воспроизводительной функцией, общей сопротивляемостью организма болезням и их обеспеченностью минеральными веществами [1, 3].

Особенно это важно для условий нашей республики, так как практически вся территория является биогеохимической провинцией с дефицитом в растениях содержания йода. Решение этой проблемы возможно за счет использования йодистых препаратов. В животноводстве используется йодистый калий, обеспечивающий активность гормонов щитовидной железы, что приводит к повышению продуктивности животных и улучшению качества получаемой продукции.

В наших исследованиях использовались йодистый калий и йодомарин. Следует отметить, что в препарате йодистого калия йод находится в органической форме, что не способствует активному его усвоению. Йодомарин® 200 является препаратом неорганического йода, который легко усваивается, обеспечивая активность функции гормонов щитовидной железы.

Однако данных по сравнительной оценке влияние на продуктивность и воспроизводительную способность органического и неорганического йода в литературе не обнаружено.

Цель работы – изучить влияние йодистого калия и нового йодсодержащего препарата – йодомарина на воспроизводительную способность и продуктивность коров.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили в 2009–2011 гг. в РУП «Учхоз БГСХА». По принципу аналогов было сформировано пять групп среднетипичных сухостойных коров белорусской черно-пестрой породы (по 11 голов в каждой): контрольную и 4 опытные (табл. 1).

Коровы 1-й контрольной группы получали только основной рацион. Коровам 2-й опытной группы в основной рацион добавляли йодистый калий, 3-й опытной группы – йодомарин в дозе 500 мкг, 4-й – йодомарин в дозе 750 мкг и 5-й опытной группы – йодомарин в дозе 1000 мкг.

Таблица 1. Схема опыта

Группа животных	Кол-во животных	Условия проведения исследований
1-я контрольная	11	Основной рацион
2-я опытная	11	Основной рацион + йодистый калий (13 мг на 1 гол)
3-я опытная	11	Основной рацион + йодомарин (500 мкг на 1 гол)
4-я опытная	11	Основной рацион + йодомарин (750 мкг на 1 гол)
5-я опытная	11	Основной рацион + йодомарин (1000 мкг на 1 гол)

Все животные находились на хозяйственном рационе (сено, сенаж, зерносмесь) в одинаковых условиях содержания и ухода.

При изучении воспроизводительной способности учитывали продолжительность отела, время отделения последа, сервис-период, индекс осеменений.

Молочную продуктивность коров определяли путем проведения контрольных доек в течение трех месяцев после отела. Содержание жира в молоке определяли на приборе для определения жира, белка, лактозы, точки замерзания в молоке MILKOSKAN Minor (Дания) в лаборатории мониторинга качества молока (Аттестат аккредитации № ВУ/111202.1.0.1617 от 15.06.2010 г.).

Количество молочного жира в молоке рассчитывали путем умножения количества полученного молока на процентное содержание в нем жира. Полученное число делили на 100. Пересчет количества молока фактической жирности в базисную проводили следующим образом: количество молока фактической жирности умножаем на жирность данного молока и полученное однопроцентное молоко делим на базисную жирность. Базисная жирность в Республике Беларусь составляет 3,6 %.

Полученный экспериментальный материал был подвергнут математическо-статистической обработке на ЭВМ по П.Ф. Рокищкому [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что недостаток микроэлементов в рационах коров оказывает отрицательное влияние на протекание отелов и их воспроизводительную способность. Применение йодсодержащих препаратов в наших опытах положительно сказалось на протекании родов, а сокращение послеродового периода у коров опытных групп способствовало повышению молочной продуктивности по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2. Показатели протекания отела и послеродового периода у коров

Показатели	Группы				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Продолжительность родов, мин	111±7,14	104±7,46	99±7,98	88±6,92*	90±7,04*
В % к контролю	100,0	93,7	89,2	79,3	81,1
Отделение последа после отела, мин	544±33,1	482±39,2	456±33,68	409±32,10**	414±31,24**
В % к контролю	100,0	88,6	83,8	75,2	76,1
Продолжительность сервис-периода, дн.	74±2,72	71±3,14	69±3,09	64±3,22*	65±2,73*
В % к контролю	100,0	95,9	93,2	86,5	87,8
Индекс осеменения	2,1±0,20	1,8±0,26	1,6±0,24	1,5±0,18*	1,5±0,21*
В % к контролю	100,0	85,7	76,2	71,4	71,4

Продолжительность родов у подопытных животных 4-й группы сократилась на 23 мин ($P<0,05$), у подопытных животных 5-й группы – на 21 мин ($P<0,05$) по сравнению с контролем и составила соответственно 88 и 90 минут. У коров 2-й опытной группы, которые получали йодистый калий, продолжительность родов у коров составила 104 мин, что ниже контрольной группы на 7 мин. Продолжительность родов у коров 3-й опытной группы, которым скармливался йодомарин в дозе 500 мкг на одну голову, составила 99 мин, что на 12 мин короче, чем у коров контрольной группы.

Такая же зависимость наблюдалась и в сроках отделения последа и продолжительности сервис-периода. Так, отделение последа после отела у коров 4-й опытной группы по сравнению с контрольной происходило на 2 часа 17 мин быстрее ($P<0,01$), у коров 5-й опытной группы – на 2 часа 25 мин ($P<0,01$), а у коров 3-й опытной группы – на 1 час 47 мин и 2-й опытной группы – на 1 час, хотя и без достоверной разницы.

Установлена также положительная взаимосвязь между применением йодсодержащих препаратов и продолжительностью сервис-периода. Так, у коров 4-й группы, которые получали йодомарин в дозе 750 мкг, продолжительность сервис-периода составила 64 дня ($P<0,05$), у коров 5-й группы, которые получали йодомарин в дозе 1000 мкг – 65 дней ($P<0,01$), а у коров 3-й группы, которые получали йодомарин в дозе 500 мкг – 69 дней и у коров 2-й группы, которые получали йодистый калий, данный показатель был на уровне 71 дня, что выше контроля на 10 дней, 9, 5 и 3 дня соответственно.

Улучшился также индекс осеменения коров в опытных группах: у коров 4-й и 5-й групп он снизился по сравнению с контролем на 0,6, в 3-й группе – на 0,5, во 2-й группе – на 0,3. Данный показатель был на уровне: у коров 4-й и 5-й группах – 1,5 ($P<0,05$), у коров 3-й группы – 1,6, у коров 2-й группы – 1,8.

Сокращение послеродового периода у коров опытных групп способствовало повышению молочной продуктивности.

К основным показателям, характеризующим молочную продуктивность, относят удой и содержание жира в молоке.

Данные по молочной продуктивности коров при использовании йодистых препаратов приведены в табл. 3.

Таблица 3. Динамика среднесуточных удоев коров за период опыта, кг

Месяц лактации	Группы				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	19,7±0,42	20,4±0,51	20,6±0,63	21,2±0,54*	20,8±0,48
В % к контролю	100,0	103,5	104,5	107,6	105,6
2-й	21,7±0,54	22,2±0,56	22,0±0,47	23,6±0,51*	22,1±0,62
В % к контролю	100,0	102,3	101,4	108,7	101,8
3-й	23,3±0,61	23,6±0,49	23,4±0,63	23,9±0,56	23,4±0,67
В % к контролю	100,0	101,3	100,4	102,5	100,8
За период опыта	21,5±0,40	22,1±0,43	22,0±0,47	22,9±0,42*	22,1±0,45
В % к контролю	100,0	102,8	102,3	106,5	102,3

Анализируя данные, представленные в табл. 3, видим, что наибольший среднесуточный удой за первый месяц лактации был отмечен у коров 4-й опытной группы. Удой в этой группе коров был на уровне 21,2 кг ($P < 0,05$), что на 7,6 % больше контрольной группы. У коров 2-й опытной группы среднесуточный удой за первый месяц лактации составил 20,4 кг, что на 3,5 % выше по сравнению с контрольной группой. У коров 3-й опытной группы данный показатель был на уровне 20,6 кг, что выше контроля на 4,5 %. Коровы 5-й опытной группы имели среднесуточный удой на уровне 20,8 кг, что на 5,6 % выше, чем среднесуточный удой у коров опытной группы. Во второй месяц лактации эта тенденция сохранялась. В третий месяц лактации наибольший среднесуточный удой наблюдался также у коров 4-й опытной группы и составил 23,9 кг, что выше контрольной группы на 2,5 %. Животные 2-й опытной группы имели среднесуточный удой 23,6 кг, что на 1,3 % выше, чем у животных контрольной группы. Среднесуточный удой у коров 3-й и 5-й опытных групп составил по 23,4 кг молока, что выше показаний контрольной группы на 2,3 %. В среднем за весь период опыта среднесуточный удой на корову в 4-й опытной группе превышал удои у коров всех остальных групп на 2,3 – 6,5 %.

Отмечена тенденция увеличения жирности молока коров в опытных группах по сравнению с контрольной группой. Данные по содержанию жира в молоке подопытных коров представлены в табл. 4.

Таблица 4. **Валовое производство молока в подопытных группах**

Показатели	Группы				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Валовый надой молока за 90 дн., ц	212,8	218,8	217,8	226,7	218,8
Жирность молока, %	3,75	3,76	3,78	3,82	3,76
Произведено молочного жира, кг	798,2	822,6	823,2	866,0	822,6
Надоено молока в пересчете на базисную жирность, ц	221,7	228,5	228,7	240,6	228,5
В % к контролю	100,0	103,0	103,1	108,5	103,0

Анализируя данные, представленные в табл. 4, видим, что жирность молока у коров контрольной группы составила 3,75 %. Наибольший показатель жирности молока наблюдался у коров 4-й опытной группы и был на уровне 3,82 %, что на 8,5 % выше, чем у коров контрольной группы. У коров 3-й опытной группы жирность молока была на уровне 3,78 %, что на 3,1 % выше контроля, у коров 2-й и 5-й опытных групп данный показатель составил 3,76 %, что выше контроля на 3,0 %.

Произведено молочного жира больше всего в опытной группе, где коровам в рацион добавляли 750 мкг йодомарина, и составил этот показатель 866,0 кг, что на 67,8 кг выше, чем от коров контрольной груп-

пы, у коров, в рацион которым добавляли 500 мкг йодомарина, произведено молочного жира 823,2 кг, что выше контроля на 25,0 кг, в опытных группах, которым давали йодистый калий и йодомарин в дозе 1000 мкг молочного жира, произведено по 822,6 кг, что выше контрольной группы на 24,4 кг.

Валовый надой молока за 90 дней в контрольной группе составил 212,8 ц. У коров 2-й и 5-й опытных групп этот показатель бал на уровне 218,8 ц, что на 6,0 ц выше контроля. У коров 3-й опытной группы валовый надой молока составил 217,8 ц молока, что на 5,0 ц выше по сравнению с контрольной группой. У коров 4-й опытной группы был отмечен самый высокий валовый надой молока, на уровне 226,7 ц, что на 13,9 ц выше по сравнению с контрольной группой.

Надоено молока в пересчете на базисную жирность больше всего в 4-й опытной группе – 240,6 ц, что выше контрольной группы на 18,9 ц. У коров 2-й и 5-й опытных групп данный показатель был на уровне 228,5 ц, что выше контроля на 6,8 ц. От животных 3-й опытной группы надоено молока в пересчете на базисную жирность 228,7 ц, что выше данного показателя у коров контрольной группы на 7,0 ц.

Заключение. Таким образом, использование йодсодержащих препаратов стельным сухостойным коровам позволило повысить воспроизводительные способности, молочную продуктивность и качество молока. При этом применение йодомарина в большей степени, чем йодистый калий, способствует повышению воспроизводительных способностей, продуктивности и качества молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андросова, А.Ф. Влияние йода на воспроизводительные и продуктивные функции коров / А.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 14–16.
2. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
3. Кучинский, М.П. Основные факторы, влияющие на функционирование биологической системы мать – плод – приплод – молозиво / М.П. Кучинский // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Минск, 2000. – С. 505–508.
4. Мишель, А. Ваттио Производство и питание / А. Ваттио Мишель // Основные аспекты производства молока: междунар. ин.-т по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – Мэдисон: ун.-т Висконсина, 2011.
5. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 319 с.
6. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1981. – 144 с.
7. Трофимов, А. Ф. Влияние комплексного минерального препарата (КМП) на продуктивность и воспроизводительные функции коров / А.Ф. Трофимов, М.И. Муравьева // Вестник БГСХА. – 2005. – № 1. – С. 89–91.
8. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Минск: ЗАО Техноперспектива, 2005. – 387 с.

вия. Особое внимание следует уделять температуре в зоне их размещения.

В мировой практике для обеспечения оптимального микроклимата в логове поросят-сосунов обосновано применение локальных средств обогрева с использованием источников различной конструкции.

В свиноводческих хозяйствах для обогрева логова поросят используются обогреваемые полы, коврики, панели различной конструкции, инфракрасные излучатели, установки комбинированного действия, специальные брудеры, оборудованные различными источниками тепла [3].

Выбор тех или иных средств местного обогрева должен проводиться на основе технико-экономического анализа с учетом технологии содержания, общих параметров микроклимата и др. [4].

До некоторых пор данная проблема решалась единственным доступным способом. В качестве источника локального тепла на свинокомплексах и фермах используют электрические лампы ИКЗ-250-500, ИКУФ-1, ОБУ-160 и др. мощностью от 250 до 500 Вт. Но данная система обогрева не обеспечивает должным образом прогревание поверхности до требуемой температуры. Холодный, мокрый, не подогреваемый пол, на котором лежат поросята, крайне негативно сказывается на их здоровье в первые недели жизни.

Использование традиционных инфракрасных излучателей для обогрева связано с большими затратами энергетических ресурсов, повышает температуру не только в локальных участках, но и окружающего воздуха в помещении и считается неэкономичным [5–7].

В связи с этим нами совместно с ОАО «Торгмаш» (г. Барановичи) и ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси предложены и испытаны греющие плиты из термопласткомпозиата с обогревом горячей водой без применения электроэнергии для локального обогрева поросят-сосунов.

Цель работы – оптимизация микроклимата логова поросят-сосунов с помощью греющих плит с подключением горячей воды.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели в переходный период 2010 года на опытно-экспериментальной свиноводческой школе-ферме ГП «ЖодиноАгро ПлеМЭлита» Смоленского района Минской области был проведен научно-хозяйственный опыт по схеме, представленной в табл. 1. Опыт проводили на подсосных свиноматках и поросятах-сосунах. Для опыта сформировали две группы подсосных свиноматок по 8 голов с поросятами-сосунами (количество поросят в гнезде 10–11). Длительность подсосного периода составила 28 дней. Отбор животных в группы проводили с учетом возраста свиноматок, живой массы гнезда.

Различия между группами заключались в том, что обогрев поросят-сосунов контрольной группы проводился с помощью греющих плит компании «Big Dutchman» (Германия) (длина плиты 1195 мм, ширина – 760 мм), а опытной – с помощью греющих плит производства

ОАО «Торгмаш» (г. Барановичи) (длина плиты – 1195 мм, ширина – 380 мм).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы животных	Количество свиноматок, гол.	Условия проведения опыта (обогрев логова поросят)
1-я контрольная	8	Греющие плиты компании «Big Dutchman» (Германия)
2-я опытная	8	Греющие плиты ОАО «Торгмаш» (г. Барановичи)

Опытная партия греющих плит (8 шт.) была изготовлена на ОАО «Торгмаш» по разработкам ГНУ «ОИЭЯИ – Сосны» НАН Беларуси из остатков термопласта и условно обозначенных как ПГТВ ТУ ВУ 190341035-002-2010: плита греющая термопласткомпозитная с водяным нагревом.

Плиты были изготовлены из термопласткомпозитного материала на основе полимерных связующих и песка в качестве наполнителя. В качестве связующего применялось вторичное необработанное полиэтиленовое сырье и отходы производства изделий из полиэтилена высокого давления по ГОСТ 16337, кроме полиэтилена, подвергнувшегося воздействию ультрафиолетовых лучей.

Животные контрольной и опытных групп во всех опытах находились в одинаковых условиях содержания. В секции располагалось 8 станков в два ряда. Станки располагались в середине секции. В станках животные содержались на пластиковых решетчатых полах. Поение животных осуществлялось водой питьевого качества из автопоилок, установленных из расчета одна поилка на станок. Кормление животных проводилось по рационам в соответствии с нормами кормления РАСХН (2003) [8].

Греющие плиты фирмы «Big Dutchman» были смонтированы с учетом обогрева поросят-сосунков двух смежных станков (одна плита на два станка). Опытные плиты располагали аналогично (в центре станка) встык (одна плита на один станок). Горячую воду подавали в плиты от котельной. Температуру подачи воды регулировали вручную. Плиты были уложены на решетки каналов.

Контроль за состоянием микроклимата осуществляли в секторах в зоне локального обогрева поросят-сосунков в течение подсосного периода.

В ходе опыта учитывали следующие показатели:

- 1) температуру поверхностного слоя плиты – с помощью бесконтактного пирометра «НИМБУС-420»;
- 2) температуру воздуха и относительную влажность – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ».

Влияние греющих плит на организм животных – по данным измерения температуры поверхности кожи, частоты пульса и дыхания, состояния здоровья:

- температуру поверхности кожи – в двух точках: на спине и животе с помощью бесконтактного пирометра Нимбус-420 один раз в течение четырех смежных дней месяца;
- частоту пульса и дыхания – на протяжении двух смежных дней месяца по общепринятой методике;
- состояние здоровья животных – в течение всего периода исследований путем учета случаев заболеваний органов дыхания, пищеварения, заболеваний конечностей и др.

Результаты исследований и их обсуждение. Важными проблемами в животноводстве являются сохранение молодняка от простудных заболеваний и повышение прироста живой массы при круглогодичном содержании их в закрытых помещениях ферм и комплексов. Необходимо до минимума сократить падеж поросят, особенно в первые дни после рождения, когда у них недостаточно развита терморегуляция и они гибнут от переохлаждения организма. Так, в первый день после рождения гибнет 14 % поросят, во второй и третий – 3, в четвертый – 2,2 %. Всего падеж составляет 25–35 %, в основном в первые дни жизни от переохлаждения организма.

Поэтому использование греющих плит в секторах свиноматочника для локального обогрева поросят заслуживает внимания.

В период опыта была выполнена установка системы обеспечения нагрева плит из термопласткомпозита с разводкой водопроводящих труб к станкам секции.

Из всех физических факторов микроклимата температура воздуха и относительная влажность в первую очередь влияют на состояние здоровья, продуктивность, рост и развитие, уровень защитных сил.

В опыте установлено, что изучаемые показатели микроклимата (температура, относительная влажность) в секторах для содержания свиноматок и температура в зоне локального обогрева поросят в зависимости от их возраста соответствовали нормам РНТП-1-2004 (табл. 2). В отдельные дни температура воздуха в помещении достигала 23 °С, относительная влажность – 65 %.

Таблица 2. Показатели микроклимата в секциях для подсосных свиноматок

Возраст поросят, дн.	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
1–7	31	32	62,7	62,5
8–14	27	27	63,5	63,0
15–21	26	25	64,4	64,8
22–28	23	24	65,0	64,9

Кожа животных выполняет ряд функций, являясь внешним покровом и главным регулятором внутренней температуры тела. Кроме того, она играет важную роль в тепловом обмене с внешней средой. Поэтому при изучении теплообмена между поверхностью кожи животных и поверхностью пола были сделаны замеры ее температуры. На температуру поверхности кожи животных большое влияние оказывает физико-химическое состояние воздушной среды помещения.

Температурный режим нагрева поверхности плит в зависимости от возраста поросят задавался в пределах 24–38 °С. Температура воды на нагрев плит: на входе – 54 °С, на выходе – 45 °С.

Данные измерения температуры поверхности кожи свидетельствуют о том, что этот показатель у поросят как опытной, так и контрольной групп за период исследований был в пределах физиологической нормы и колебался на животе от 35,0 до 35,2 °С, на спине – от 33,2 до 34,1 °С.

Состояние здоровья животных является важным показателем как с хозяйственной точки зрения, так и с экономической. Более высокую продуктивность можно получить только от клинически здоровых животных.

Клинические показатели у поросят по частоте пульса, дыхания, температуре кожи существенно не отличались по группам и находились в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3. Клинические показатели поросят

Группы	Частота пульса в 1 мин	Частота дыхания в 1 мин
1-я контрольная	92,1± 0,52	16,3±0,20
2-я опытная	92,4±0,57	16,5±0,26

Частота пульса у животных контрольной и опытных групп колебалась в пределах 92,1–92,4 ударов в минуту, частота дыхания – 16,3–16,5 ударов в минуту.

Таким образом, выявлено, что оптимизация микроклимата логова поросят-сосунов при использовании греющих плит с подводом горячей воды способствовала стабилизации физиологических процессов в организме животных, создавала положительные предпосылки для интенсивного их роста и развития.

При проведении опыта учитывали все случаи заболевания поросят. При изучении состояния здоровья поросят-сосунов, содержащихся на различных плитах для обогрева за период исследований, заболеваний не отмечалось. Отхода поросят также не наблюдалось.

Так, исследование клинико-физиологических показателей выявило, что использование для обогрева поросят опытных и контрольных групп не имело отрицательного влияния на их физиологическое состояние и заболеваемость.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) Греющие плиты ОАО «Торгмаш» (ПГТВ) отвечают основным санитарно-гигиеническим и температурным требованиям: они обеспечивают локальный обогрев поросят-сосунов.

2) Измерения температуры поверхности плит свидетельствуют об удовлетворительной их теплоемкости и теплоотдачи.

3) Применение как контрольных (плиты «Big Dutchman»), так и опытных греющих плит (плиты ОАО «Торгмаш») одинаково способствует созданию теплого и сухого логова поросят-сосунов.

4) Содержание животных как на контрольных, так и на опытных греющих плитах не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния поросят и их заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турчанов, С.О. Локальный обогрев логова / С.О. Турчанов, А.А. Соляник // Животноводство России, 2007. – № 10. – С. 23–24.
2. Турчанов, С.О. Создание оптимального микроклимата в логове при выращивании поросят-сосунов / С.О. Турчанов, А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. УО «БГСХА». – Горки, 2006. – Вып. 9. – Ч. 2. – С. 138–144.
3. Кукса, И.М. Энергосберегающий способ обогрева поросят-сосунов / И.М. Кукса, В.П. Колесень // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. УО «БГСХА». – Горки, 2009. – Вып. 12. – Ч. 1. – С. 379–386.
4. Стрельцов, В.А. Влияние способов локального обогрева поросят-сосунов на их рост и сохранность / В.А. Стрельцов // Научные основы развития животноводства в Респ. Беларусь, БелНИИЖ. – Минск, 1994. – Вып. 25. – С. 334–338.
5. Прищепов, М.А. Энергетическая эффективность систем обогрева поросят-сосунов: монография / М.А. Прищепов. – Минск: БАТУ, 1998. – 91 с.
6. Кобозев, В.И. Зоогигиена с основами ветеринарии: учеб. пособие / В.И. Кобозев, Л.Л. Жук. – Минск: Ураджай, 2001. – 421 с.
7. Zhang, Q. Responses of piglets to creep heat type and location in farrowing crate / Q. Zhang, H. Xin. – P. 515–519.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.

УДК 636.22/28.033:636.083

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

А.А. МУЗЫКА, А.А. МОСКАЛЕВ, М.П. ПУЧКА
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
М.И. МУРАВЬЕВА

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Основной задачей интенсификации молочного скотоводства является повышение продуктивности животных и улучшение качества производимой продукции, что в значительной степени зависит от условий содержания высокопродуктивных коров.

В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока. Однако технические и технологические решения на фермах и комплексах нередко вступают в противоречие с биологическими потребностями и возможностями организма, что приводит к снижению устойчивости

животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции, перерасходу кормов на ее образование [1, 2].

Технология производства молока должна обеспечивать выполнение основных задач на ферме: увеличение продуктивности животных и продолжительности их хозяйственного использования; повышение производительности труда; снижение себестоимости производимой продукции и высокое ее качество, обеспечение экологической безопасности производства [3].

Достигается это за счет усовершенствования системы содержания и кормления, механизации основных и вспомогательных рабочих процессов, рациональной организации производства и труда, оптимизации объемно-планировочных и строительных решений производственных помещений, обеспечения комплекса мероприятий по первичной обработке молока, организации воспроизводства стада и ведения племенного дела на комплексе. Решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания дойного стада в течение года. Он определяет выбор средств механизации производственных процессов, организацию труда и объемно-планировочные решения помещений для содержания скота и в значительной степени влияет на продуктивность и срок хозяйственного использования животных [4].

Существует несколько вариантов объемно-планировочных и технологических решений животноводческих зданий для беспривязного содержания высокопродуктивных дойных коров. Наиболее распространены серийно выпускаемые железобетонные ограждающие конструкции.

Имеется еще один способ строительства коровников – из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих металлоконструкциях. Этот материал по своим качественным показателям является намного менее проводимым, чем кирпич. Кроме того, оцинкованное покрытие сэндвича, а на крыше с внутренней стороны покрытие алюминиевое способствуют более высокой устойчивости к агрессивной среде в коровнике и, следовательно, долговечности. Плюсом является и простота сборки таких конструкций. Панели крепятся болтами из нержавеющей стали к оцинкованным или окрашенным металлоконструкциям [5].

В последнее время применяются каркасно-тентовые конструкции, т.е. включают в свою комплектацию металлоконструкцию и тентовое покрытие. Покрытие из специального армированного тентового материала. Основные преимущества тентового материала: высокие технические характеристики, высокопрочный, морозостойкость до -60° , экологически безопасен. Также данный материал пропускает ультрафиолетовые лучи, что способствует созданию благоприятного климата для животных. Светопропускная способность материала позволяет солнечным лучам проникать в помещение до 80 %, данный фактор также способствует обогреву помещения в дневное время зимой.

Имеются фермы, построенные из дерева. Дерево является хорошим материалом с точки зрения его теплопроводности и создания микроклимата в коровнике. Одним из недостатков деревянных коровников является их недолговечность с учетом агрессивной среды. Существует предубеждение, что дерево – гниющий материал. Но если с помощью правильно организованной вентиляции и технических решений обеспечить нормальные показатели по температуре, относительной влажности и регулировать время их воздействия, можно добиться достаточной долговечности коровника. Тем более что дерево не надо использовать во всех частях конструкции. Главное, чтобы деревянные части не контактировали бы с водой и влагой. Если в течение большей части времени года влажность в коровнике будет менее 80 %, проблем с плесневением и гниением материала не будет [6].

При использовании объемно-планировочных и технологических решений коровников необходимо учитывать климатические условия места строительства объекта.

Известно, что для крупного рогатого скота термонеутральная зона довольно широкая. При невысоких надоях плохой микроклимат не влияет на экономические показатели, если не учитывать сохранение здоровья обслуживающего персонала, ограждающих конструкций и технологического оборудования. При высокопродуктивном стаде задача создания оптимальной среды обитания в коровниках становится актуальной. Интенсивная эксплуатация животных требует максимального напряжения всех систем организма, что не может не сказаться на состоянии их резистентности, здоровье и продуктивности. В этих условиях необходимо обеспечить такие зоогигиенические параметры, которые полностью соответствовали бы физиологическим потребностям организма. Нормирование микроклимата в животноводческих помещениях является одним из важнейших звеньев технологии промышленного производства молока. Но это возможно лишь в том случае, если строительные решения животноводческих помещений предусматривают применение эффективных средств вентиляции и строительных материалов, которые по теплотехническим качествам соответствуют климатической зоне нашей республики [7, 8].

Цель работы – изучить зоогигиенические параметры животноводческих помещений и комфортность реализации основных процессов жизнедеятельности коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений зданий в зимний период.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на МТФ «Березовица» (здания из металлоконструкций с утепленной кровлей) и МТФ «Жажелка» (одно здание из сборных полурамных железобетонных конструкций и одно здание из металлоконструкций без утепления кровли).

Содержание дойных коров на всех вышеперечисленных объектах групповое, беспривязное, боксовое, с организацией отдыха в индиви-

дуальных боксах. Здания коровников – с нерегулируемым микроклиматом. В коровниках принято шестирядное расположение боксов с одним кормовым столом, размещенным в центральной части здания. Между рядами боксов предусмотрены два навозные и два кормонавозные проходы. Поголовье животных разделено на четыре изолированные группы (секции). Поение дойного стада осуществляется водой питьевого качества из групповых опрокидывающихся поилок с установкой системы подогрева. Доеение коров предусмотрено в доильно-молочном блоке. Кормление животных проводится по рационам в соответствии с нормами кормления, применяемыми в хозяйствах. Раздача кормов производится с помощью мобильных кормораздатчиков-смесителей на кормовой стол.

В ходе проведения исследований использованы зоотехнические и зоогигиенические методы, изучены показатели микроклимата в помещениях и поведение животных.

Контроль за состоянием микроклимата в помещениях осуществляли в двух точках помещения (торец и середина) на 6 уровнях – на уровне пола, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 м от пола в течение двух смежных дней по следующим показателям:

- температура – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ».
- относительная влажность – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»;
- скорость движения воздуха – комбинированным прибором «Testo»;
- освещенность – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»;

Температуру кожного покрова животных и ограждающих конструкций зданий определяли бесконтактным пирометром «НИМБУС-420». Температуру поверхности кожи животного измеряли в области последнего межреберного промежутка на срединной боковой линии туловища.

Изучение поведения осуществляли путем записи отдельных действий или положений животных через определенные промежутки времени.

Результаты исследований и их обсуждение. Микроклимат в зимний период в исследуемых зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей был более оптимальный по сравнению со зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и зданиями из металлоконструкций без утепления кровли (табл. 1).

Таблица 1. Микроклимат животноводческих зданий в зимний период

Показатели	Тип зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Торцевая часть зданий			
Температура воздуха, °С	–7,6	–8,7	–4,1
Влажность воздуха, %	92,4	94,6	77,3

Скорость движения воздуха, м/с	0,16	0,31	0,23
Центральная часть зданий			
Температура воздуха, °С	-8,8	-9,1	-5,6
Влажность воздуха, %	93,8	95,2	83,9
Скорость движения воздуха, м/с	0,31	0,34	0,32

Температура воздуха в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли составила в торцовой части здания – 8,7 °С, в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций – 7,6 °С, что на 4,6 и 3,5 °С ниже по сравнению со зданиями из металлоконструкций с утепленной кровлей.

В центральной части здания разница по температуре воздуха составила соответственно 3, и 3,2 °С. Наивысшая относительная влажность воздуха отмечена также в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций. В торцовой части этих зданий данный показатель составил 94,6 и 92,4 %, или на 17,3 и 15,1 % соответственно выше, чем в зданиях с утепленной кровлей, в центральной части здания разница по относительной влажности составила 11,3 и 9,9 %. Причиной этому послужило отсутствие утепления кровли в зданиях.

Снижение температуры и повышение влажности воздуха значительно увеличивают его теплопроводность и теплоемкость, что приводит к большой потере тепла животными. Температура поверхности кожи у коров в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций составила при данных параметрах микроклимата 15,4 °С, в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли – 15,2 °С, в то время как в зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей при более оптимальных условиях микроклимата она равнялась 19,6 °С, или на 4,2 и 4,4 °С соответственно выше.

За счет хорошей освещенности в животноводческих помещениях коровы дольше активны и поэтому чаще потребляют корм, что приводит к увеличению продуктивности. Данные показали, что освещенность кормового стола в торцовой и центральной части здания соответствовала физиологическим потребностям животных в зданиях из металлоконструкций (табл. 2).

Таблица 2. **Освещенность в животноводческих помещениях**

Освещенность, лк	Типы зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Кормового стола в торцовой части здания	24	201	342
Кормового стола в центральной части здания	72	303	386
В двоянном боксе	29	370	380

В пристенном боксе	210	487	481
--------------------	-----	-----	-----

В зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций освещенность кормового стола в торцевой и центральной части здания не соответствовала физиологическим потребностям животных и составила соответственно 24 лк и 72 лк. Причиной этому послужило задержание снегового покрова на поверхности свето-аэрационного фонаря.

Отмечена недостаточная освещенность (менее 200 лк) в двоянных боксах на уровне головы животных в зданиях из сборных полурамных железобетонных по вышеуказанной причине.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности, показало, что животные более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли (табл. 3).

Таблица 3. Результаты хронометражных наблюдений в зимний период

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	кормится	стоит	лежит	двигается
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	24,2	33,7	23,9	18,2
Здания из металлоконструкций	26,6	29,7	23,6	20,1
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей	23,9	32,5	24,5	19,1

Связано это с наиболее оптимальными показателями температурно-влажностного режима. В зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций наблюдается увеличение времени приема корма с целью восполнения животными количества тепла, увеличение времени на передвижение и, следовательно, сокращение времени на их отдых в боксах.

Заключение. Результаты исследований показателей микроклимата животноводческих помещений позволяют утверждать, что в зимний период в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и зданий из металлоконструкций без утепления кровли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н.А. Попков [и др.]. – Минск, 2002. – 207 с.
2. Родионов, Г.В. Содержание коров на ферме / Г.В. Родионов. – М.: ООО «Изд-во Астрель», 2004. – 223 с.
3. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

4. Рекомендации по выращиванию высокопродуктивных коров в хозяйствах области / Е.Н. Брикальская, В.М. Казакевич, А.М. Борищук [и др.]. – Минск: Минское госплем-предприятие, 2001.

5. Влияние микроклимата на продуктивность и здоровье животных: научно-практические рекомендации / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2010. – 33 с.

6. Модернизация, реконструкция и строительство молочных ферм и комплексов: научно-практические рекомендации / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2011. – 132 с.

7. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов: издание официальное. – Минск, 2004.

8. Кузнецов, А.Ф. Гигиена содержания животных: справочник / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Изд-во Лань, 2003. – 640 с.

УДК 636.597.082.475

ПРЕДЫНКУБАЦИОННАЯ АЭРОЗОЛЬНАЯ ОБРАБОТКА УТИНЫХ ЯИЦ ПОЛИМЕРНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ «ГАЛОСЕПТ»

Н.И. КУДРЯВЕЦ

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

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Так как на жизнедеятельность эмбрионов птицы можно воздействовать в процессе онтогенеза, весьма актуален поиск различных экологически безопасных физических методов, биологических и химических препаратов для предынкубационной обработки с целью повышения результатов инкубации, стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития птицы [6].

В настоящее время разработан ряд методов и средств обработки инкубационных яиц: озонирование, ультрафиолетовое облучение, мойка и опускание в дезрастворы, аэрозольная обработка путем газирования или высокодисперсного распыления химических препаратов. В некоторых случаях, например, от микоплазмоза используют глубинную обработку яиц.

В результате *обработки яиц* озоном достигается высокая степень обеззараживания скорлупы от разных видов микрофлоры, в том числе от сальмонелл. При обработке яиц озоном повышается вывод и сохранность молодняка на 0,8–2,0 %, а выводимость яиц – на 5,0–6,0 % [3, 4].

Облучение яиц уток ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 200–320 нм на 12 % увеличивало выводимость яиц. На каждые 1000 облученных яиц было дополнительно получено 112 утят. О положительном влиянии ультрафиолетового облучения на результаты инкубации сообщают и другие ученые [7, 9].

Хорошие результаты инкубации получены *при мойке утиных яиц* 1,5–3 % растворами хлорной извести с температурой 20–25 °С: выводимость повышалась с 58,7 до 69,0 % [3].

Предынкубационная пятиминутная *мойка утиных яиц* электроактивированной водой позволяет полностью удалить загрязнение с поверхности скорлупы и уничтожить всю патогенную микрофлору. При такой обработке яиц как с чистой, так и с грязной скорлупой вывод утят повышался на 2,2 %. Однако этот способ обработки не обеспечивает уничтожение микрофлоры, проникшей через скорлупу. В этой связи наиболее эффективным является способ глубинной обработки яиц, использование которого повышает выводимость яиц на 3–5 % [10].

Однако научные исследования и практика показывают, что наиболее экономичным является аэрозольный метод обработки инкубационных яиц. Он универсален, технологичен и легко выполним. Эффективность обработки яиц повышается при использовании высоко дисперсных распылений.

Высокая эффективность аэрозольного метода во многом определяется тем, что дисперсная система существенно увеличивает площадь обрабатываемой поверхности, что создает благоприятные условия для контакта распыляемого раствора с объектами обработки.

Важным условием, по мнению Б.Ф. Бессарабова, для успешной аэрозольной обработки является использование необходимого оборудования (аэрозольных генераторов). Так, при использовании генератора «холодного» тумана – время обработки и количество применяемого рабочего раствора значительно сокращаются по сравнению с традиционным способом распыления или способом малообъемной обработки. При использовании генератора «холодного» тумана количество образуемых капель повышается без изменения количества применяемого рабочего раствора [1, 2].

Цель работы – сравнить влияние предынкубационной обработки яиц формалином и аэрозолем раствора препарата «Галосепт», полученным с помощью генератора «холодного» тумана на эмбриональное развитие, постэмбриональный рост и сохранность утят.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в инкубатории ОАО «Ольшевский племптицеизавод», а также на кафедре свиноводства и мелкого животноводства УО «БГСХА».

Материалом для исследований служили яйца уток родительского стада кросса «Темп», отобранные методом аналогов по массе. Масса отобранных яиц составила в среднем $84,3 \pm 3,95$ г. Срок хранения яиц до закладки на инкубацию составил 9 дней.

В научно-хозяйственном опыте мы использовали препаративную форму пирролидиниевого полимерного соединения (ППС) поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-15 (далее «Галосепт»), в котором методом сополимеризации 15 % анионов хлора были замещены анионами брома (заявление о выдаче патента РФ на изобретение от 26.07.2011 года, регистрационный № 2011131132). В предыдущих опытах при использовании этой препаративной формы ППС были получены наилучшие результаты инкубации, определены опти-

мальная концентрация раствора, влияние обработки на эмбриональное и постэмбриональное развитие утят.

Метод обработки яиц ультра малообъемным аэрозольным генератором «холодного» тумана является очень высокоэффективным: при превращении жидкости в аэрозоль мощные воздушодувки в сочетании с благоприятными температурными условиями в помещении способствуют равномерному распределению мельчайших капель аэрозоля, которые остаются во взвешенном состоянии в воздухе несколько часов и обеспечивают покрытие всех поверхностей в помещении.

Целью такой обработки является минимизация нормы применения препарата настолько, насколько это возможно и таким образом снижение как стоимости обработки, так и ее времени.

Базой для сравнения являлась 1-я контрольная группа из 950 яиц, обработанных в дезинфекционной камере 40%-ным раствором формалина, согласно технологии. Обработку 2-й, 3-й и 4-й опытных групп проводили с помощью генератора «холодного» тумана – 2,0 % раствором препарата из расчета 350, 400 и 450 мл на 1 м³ соответственно. 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 препаратом «Галосепт» на эмбриональное развитие и подтверждение данных предыдущего опыта проводили вскрытие яиц на 13-е сутки инкубации и утят в суточном возрасте [8].

Полученные данные статистически обрабатывали с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Office Excel 2007 методом Г.Ф. Лакина (1990) [5].

Результаты исследований и их обсуждение. При помощи обработки инкубационных яиц препаратом «Галосепт» стало возможным снижение отходов инкубации, повышение вывода утят и выводимости яиц (табл. 1).

Таблица 1. Результаты биологического контроля инкубации, n=950

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Неоплодотворенные яйца, %	4,8±0,9	5,1±0,6	4,0±0,5	4,7±0,8
Кровяные кольца, %	2,4±0,3	1,7±0,5	1,5±0,5	1,8±0,5
Тумаки, %	6,1±0,6	4,7±0,5	4,4±0,6*	4,2±0,6*
Замершие, %	7,2±0,6	5,6±0,6	5,5±0,5*	5,6±0,5*
Задохлики, %	8,0±0,9	6,8±0,7	6,6±0,8	6,8±0,6
Слабые и калеки, %	2,6±0,6	2,0±0,3	1,8±0,3	1,9±0,5
Вывод утят, %	68,8±1,1	74,1±1,4**	76,2±1,1***	75,0±1,3**
± п.п. к контролю	—	5,3	7,4	6,2
Выводимость яиц, %	72,4±1,1	78,0±1,2**	79,4±1,1***	78,7±1,3**
± п.п. к контролю	—	5,6	7,0	6,3

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 в сравнении с контролем.

При обработке яиц генератором «холодного» тумана, лучшие результаты инкубации были полученные в 3-й опытной группе, где расход составлял 400 мл на 1 м³, так по сравнению с контролем неоплодотворенных яиц было меньше на 0,8 п.п., кровяных колец – на 0,9, туманов и замерших – на 1,7 (P≤0,05), задохликов – на 1,4, слабых и калек – на 0,8 п.п., вывод утят был выше на 7,4 (P≤0,001), а выводимость яиц – на 7,0 п.п. (P≤0,001). Также необходимо отметить, что обработка яиц 2,0 % раствором препарата с расходом 350 и 450 мл на 1м³ (2-я и 4-я опытные группы) привела достоверно к повышению вывода утят и выводимости яиц соответственно на 5,3, 6,2 и 5,6, 6,3 п.п. (P≤0,01) в сравнении с контролем.

На 13-е сутки инкубации для сравнения темпов развития эмбрионов и провизорных органов (включая белок) нами было проведено вскрытие яиц (табл. 2).

Таблица 2. Результаты вскрытия яиц на 13-е сутки инкубации, n=5

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Средняя масса яиц, г	80,8±1,3	79,0±1,8	80,0±1,7	80,1±0,9
Скорлупа, г	9,1±0,4	9,3±0,3	8,9±0,2	9,0±0,2
в % к массе яйца	11,3±0,3	11,8±0,1	11,1±0,2	11,2±0,1
± п.п. к контролю	–	0,5	–0,2	–0,1
Эмбрион, г	6,3±0,13	6,9±0,18*	7,3±0,13***	7,0±0,11**
в % к массе яйца	7,8±0,14	8,7±0,36*	9,1±0,26**	8,7±0,14***
± п.п. к контролю	–	0,9	1,3	0,9
Провизорные органы, г	65,4±0,9	62,8±1,7	63,7±1,6	64,1±0,7
в % к массе яйца	81,0±0,3	79,5±0,4*	79,6±0,3**	80,0±0,1*
± п.п. к контролю	–	–1,5	–1,4	–1,0

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 в сравнении с контролем.

Согласно полученным данным, масса скорлупы у яиц всех партий была практически одинакова. Лучшее развитие эмбрионов, которое выражалось в увеличении живой массы, была у опытных групп. Так, достоверно индекс развития эмбрионов у 2-й, 3-й и 4-й опытных группах был выше контроля соответственно на 0,9 (P≤0,05), 1,3 (P≤0,01) и 0,9 п.п. (P≤0,001).

Индексы развития провизорных органов, также достоверно были меньше у 2-й опытной группы на 1,5 п.п. (P≤0,05), 3-й – на 1,4 (P≤0,01) и 4-й – на 1,0 п.п. (P≤0,05) в сравнении с контролем, а это еще раз подтверждает большую интенсивность обменных процессов у эмбрионов опытных групп.

В суточном возрасте нами было отобрано по пять утят с каждой группы для проведения вскрытия и исследования развития некоторых внутренних органов. Живая масса утят, отобранных для исследований, соответствовала средней массе птенцов, полученных в результате инкубации. Результаты анатомического вскрытия и индексы развития внутренних органов представлены в табл. 3.

Из полученных данных видно, что средняя масса утят в опытных группах была выше на 1,7–4,1 % в сравнении с контролем. А утята 3-й группы достоверно ($P \leq 0,05$) имели большую живую массу на 4,1 % в сравнении с контрольными. У утят опытных групп масса остаточного желтка была меньше контрольных, а индекс развития этого показателя был ниже в 3-й и 4-й соответственно на 0,8 п.п. ($P \leq 0,01$) и 0,6 п.п. ($P \leq 0,05$).

Таблица 3. Показатели качества суточных утят и индексы развития внутренних органов, $n=5$

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Средняя масса утят, г ± % к контролю	58,6±0,93 –	60,1±0,67 2,5	61,0±1,04* 4,1	59,7±1,12 1,7
Масса остаточного желтка, г в % к массе утенка ± п.п. к контролю	3,76±0,12 6,5±0,20 –	3,68±0,10 6,1±0,20 –0,4	3,47±0,09 5,7±0,17** –0,8	3,50±0,06 5,9±0,11* –0,6
Масса желудка, г в % к массе утенка ± п.п. к контролю	2,11±0,10 3,61±0,19 –	2,26±0,12 3,77±0,19 0,16	2,37±0,11 3,88±0,19 0,27	2,02±0,09 3,38±0,12 –0,23
Масса печени, г в % к массе утенка ± п.п. к контролю	1,58±0,07 2,59±0,11 –	1,52±0,06 2,52±0,09 –0,07	1,56±0,06 2,56±0,12 –0,03	1,49±0,09 2,50±0,15 –0,09

Проводя исследования по влиянию предынкубационной обработки яиц растворами препарата на сохранность, постэмбриональный рост и некоторые мясные качества методом аналогов, было сформировано пять групп по 500 утят в каждой. Контрольная группа утят была сформирована из яиц, обработанных двукратно формалином, а 2-я, 3-я и 4-я опытные – с помощью генератора «холодного» тумана 2,0 %-ным раствором препарата из расчета 350, 400 и 450 мл на 1 м³ соответственно.

В процессе исследования проводили еженедельное взвешивание 50 голов утят из каждой группы. Данные по живой массе и среднесуточным приростам представлены в табл. 4.

Таблица 4. Живая масса и среднесуточный прирост утят за 49 дней выращивания, $n=500$

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Масса суточных утят, г	61,3±0,51	61,6±1,26	60,9±1,01	62,4±0,85
Масса 49-дневных утят, г ± % к контролю	3117,1±35,6 –	3163,8±35,4 1,5	3264,2±27,5** 4,7	3230,0±25,0* 3,6
Среднесуточный прирост, г ± % к контролю	62,4±0,73 –	63,3±0,73 1,5	65,4±0,57** 4,8	64,6±0,50* 3,7

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

Результаты выращивания утят позволяют сделать вывод о том, что скорость роста была выше во всех опытных группах по сравнению с контролем. Так, в 49-дневном возрасте живая масса утят опытных групп была выше на 1,5–4,7 % по отношению к контрольной. Причем статистически достоверная разница была отмечена в 3-й ($P \leq 0,05$) и 4-й ($P \leq 0,01$) опытных группах.

Из данных табл. 4 видно, что среднесуточный прирост за 49 дней выращивания у утят 2-й, 3-й и 4-й опытных групп был выше соответственно на 1,5 %, 4,8 ($P \leq 0,01$) и 3,7 % ($P \leq 0,05$) в сравнении с контрольной.

Немаловажным показателем, является сохранность утят за период выращивания, которая определяется путем ежедневного осмотра и учета падежа поголовья. Так, сохранность в опытных группах за период выращивания составила 94,6–96,0 % против 92,4 % в контрольной.

Показателями, характеризующими мясные качества утят, является предубойная живая масса, масса потрошеной тушки и убойный выход. С целью изучения мясных качеств утят при использовании для обработки инкубационных яиц препарата «Галосепт» был проведен убой трех самцов и трех самок в возрасте 49 дней. Результаты убоя представлены в табл. 5.

Таблица 5. Мясные показатели 49-дневных утят при убое, $n=6$

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Масса утят, г	3125,0 $\pm$ 19,9	3132,4 $\pm$ 25,7	3255,6 $\pm$ 24,5**	3234,2 $\pm$ 22,7**
$\pm$ % к контролю	–	0,2	4,2	3,5
Масса потрошеной тушки, г	1927,0 $\pm$ 17,9	1966,6 $\pm$ 19,3	2081,1 $\pm$ 25,1***	2057,5 $\pm$ 24,4**
$\pm$ % к контролю	–	2,1	8,0	6,8
Убойный выход, %	61,7 $\pm$ 0,4	62,8 $\pm$ 0,4	63,9 $\pm$ 0,4**	63,6 $\pm$ 0,4
$\pm$ п.п. к контролю	–	1,1	2,2	1,9

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ в сравнении с контролем.

Лучшие результаты по живой массе перед убоем в 49-дневном возрасте, получены в 3-й и 4-й опытных группах, утята достоверно превосходили своих сверстников из контрольной группы на 4,2 % ($P \leq 0,01$) и 3,5 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

Масса потрошеной тушки у утят опытных групп составила 1966,6–2081,1 г, что было выше контроля на 2,1–8,0 %. По этому показателю достоверной разница была в 3-й ($P \leq 0,001$) и 4-й ($P \leq 0,01$) опытных группах в сравнении с контрольной. Наивысший выход потрошеной тушки был получен в 3-й – 63,9 %, что достоверно превосходило результат контрольной соответственно на 2,2 п.п. ($P \leq 0,01$).

Проводя сравнения морфологических и биохимических показателей крови утят контрольной и опытных групп, необходимо отметить, что они находились в пределах физиологических норм, указанных в справочной литературе и не имели критерия достоверности, однако у подопытных утят прослеживалась положительная динамика по всем показателям.

Заключение. Аэрозольная предынкубационная обработка утиных яиц полимерным соединением «Галосепт» положительно влияет на результаты инкубации, эмбриональное развитие, постэмбриональный рост и сохранность утят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б.Ф. Аэрозоли лекарственных и дезинфицирующих средств для профилактики инфекционных болезней / Б.Ф. Бессарабов, В.Ю. Полянинов // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 11–14.
2. Бессарабов, Б.Ф. Применение аэрозолей препаратов для дезинфекции инкубационных яиц / Б.Ф. Бессарабов, В.Ю. Полянинов // Птицефабрика. – 2006. – № 7. – С. 34–36.
3. Евстратова, А.М. Пути увеличения вывода суточного молодняка птицы / А.М. Евстратова. – Москва ВАСХНИЛ. – 1986. – 53 с.
4. Кривопишин, И.П. Возможности практического применения озона в птицеводстве [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 23.10.2008.
5. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк. – 1990. – 352 с.
6. Орлов, М.В. Биологический контроль в инкубации / М.В. Орлов. – М.: Россельхозиздат. – 1987. – 223 с.
7. Прокопенко, А. Дезинфекция инкубаторов УФЛ и озоном / А. Прокопенко // Птицеводство. – 1997. – № 3. – С. 11–14.
8. Руководство по биологическому контролю инкубации сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, О.В. Главатских [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 83 с.
9. Сторчева, В.Ф. Ионизация и озонирование воздушной среды / В.Ф. Сторчева. – М.: МГУП. – 2003. – 170 с.
10. Филоненко, В.И. Применение электроактивированной воды в птицеводстве / В.И. Филоненко, В.М. Бахира, В.Г. Шоль, В.И. Фисинин [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 07.10.2008.

УДК 639.371.2.043: 639.3.041

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК ЛЕНСКОГО ОСЕТРА ПРИ ПОДРАЩИВАНИИ

В.В. КОНЧИЦ, В.Г. ФЕДОРОВА
РУП «Институт рыбного хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь, 220024
О.В. УСОВА

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

(Поступила в редакцию 28.02.2012)

Введение. Увеличивающиеся с каждым годом антропогенные нагрузки являются одним из факторов, влияющих на состояние запасов ценных видов рыб. Именно поэтому заводское воспроизводство и дальнейшее сохранение осетровых имеет огромное значение.

Сибирский осетр (*Acipenser baeri* Brandt), благодаря своей неприхотливости к биотическим и абиотическим факторам, высоким вкусовым качествам мяса и деликатесной черной икры, быстрому темпу

роста, является перспективным и наиболее ценным объектом для рыборазведения в Беларуси.

Культивирование осетровых – древнейших представителей ихтиофауны Северного полушария имеет более чем вековую историю [1]. Но на данный момент все еще существуют критические моменты в технологическом процессе, которые требуют эффективных решений. Одним из них является выращивание ранней молоди. На сегодняшний день все большее значение приобретают сложные в технологическом отношении, методы наивысшей интенсификации рыбоводства – индустриальные формы выращивания рыбы в садках, бассейнах, замкнутых системах, что предполагает высокую концентрацию рыб на единице площади и полноценное кормление [2, 3]. Использование высококачественных сбалансированных кормов в индустриальном рыбоводстве является обязательным условием эффективного выращивания полноценного посадочного материала. Особо чувствительны к недоброкачественной пище такие ценные виды рыб, как лосось, форель, сиги, осетровые [4].

В ходе экспериментальных работ над осетровыми рыбами, проведенных за рубежом, была выявлена их перспективность для использования в аквакультуре. Однако в Республике Беларусь в рыбоводных целях использование данного вида рыб до настоящего времени не нашло достаточно широкого применения, так как хорошо известно, что, несмотря на высокую пластичность осетровых, механический перенос технологии их разведения из одних климатических зон в другие без специальных исследований не может дать положительных результатов [5, 6]. Поэтому для использования ценнейших представителей осетровых в садковом рыбоводстве нашей республики необходимо проведение исследований технологических процессов выращивания, среди которых важное место занимают вопросы питания.

Цель работы – изучить питание молоди ленского осетра при выращивании в садках с различной плотностью посадки.

Материал и методика исследований. Исходным материалом для проведения опытов по питанию молоди ленского осетра служили личинки в возрасте 12 дней, выдержанные до перехода на внешнее питание в условиях ОАО «Рыбхоз «Селец» Березовского района Брестской области.

Исследования осуществляли в условиях инкубационного цеха ОАО «Рыбхоз «Селец» в период с 19 мая по 2 июня 2011 года по схеме, изложенной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов перевода личинок на искусственные корма

Варианты	Номер садка	Плотность, тыс.	
		экз/м ²	экз/садок
I-B	1	1,0	240
	2	1,0	240

	3	1,0	240
	4	1,0	240
II-B (контроль)	5	1,5	360
	6	1,5	360
	7	1,5	360
III-B	8	2,0	480
	9	2,0	480
	10	2,0	480
	11	2,0	480
Всего	11		3960

Опыты проводились в садках размером $0,6 \times 0,4 \times 0,4$ площадью $0,24 \text{ м}^2$, размещенных в стеклопластиковых лотках. Схемой опытов предусматривалось три варианта с четырехкратной повторностью, отличающихся плотностью посадки – от 1,0 до 2,0 тыс. экз/м². За контроль взята плотность посадки личинок в 1,5 тыс. экз/м², применяемая в Российской Федерации [7].

Перевод личинок ленского осетра на искусственные корма начали с момента перехода предличинок на внешнее питание при средней массе 45 мг.

В период проведения опытов осуществляли контроль параметров температурного и гидрохимического режима воды. Температуру измеряли три раза в сутки в 7, 14 и 19 часов. Ежедневно определяли кислород и pH. Полный гидрохимический анализ проводили в начале и конце подращивания личинки. Отбор проб воды, фиксацию и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [8–10].

Очистку лотков и садков проводили с помощью мягких трубок и сифона. Каждый день проводили полную смену садков (поскольку происходило их сильное загрязнение кормом и продуктами жизнедеятельности личинок).

Сбор и обработку проб на питание проводили согласно Инструкции по сбору и обработке материала для исследования питания рыб [11]. Отбор проб на питание по 10 экземпляров проводили после кормления в утренние часы. Отобранные пробы фиксировали 4%-ным раствором формалина в пенициллиновых пузырьках. Взвешивание подращиваемой молодежи ленского осетра проводили на торсионных весах.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями условий среды при подращивании молодежи ленского осетра установлено, что в период перевода личинок на искусственные корма температурный режим и гидрохимические условия были благоприятными.

Средняя температура воды за период наблюдения составила в пределах $20,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и характеризовалась стабильностью, находясь в пределах $20\text{--}22 \text{ }^{\circ}\text{C}$, и лишь несколько дней она наблюдалась в пределах $19,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и один в $22,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 2).

Таблица 2. Температурный и гидрохимический режим в период перевода личинок на искусственные корма

Дата	Показатели									
	Темпе- ратура воды, °С	Кисло- род, мг/л	рН	Нитри- ты, мг N/л	Азот аммо- ний- ный, мг N/л	Фос- фаты, мг Р/л	Окисляемость		СО ₂ , мг/л	Железо общее, мг/л
							Пер- манга- натная, мг О/л	Агрес- сив- ная, %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19.05	20,0	11,3	8,8	0,008	0,21	0,010	9,6	24	0,0	0,08
20.05	19,5	11,0	8,7	0,004	0,20	0,008	10,0	20,0	0,0	0,09
21.05	20,5	10,4	8,7	0,004	0,20	0,008	10,8	21,0	0,0	0,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22.05	21,4	10,5	8,7	0,005	0,20	0,010	11,2	21,0	0,0	0,13
23.05	21,8	10,5	8,7	0,006	0,20	0,010	12,2	22,0	0,0	0,18
24.05	22,8	10,2	8,7	0,006	0,20	0,008	12,9	25,0	0,0	0,19
25.05	21,5	9,8	8,8	0,005	0,20	0,007	13,1	29,0	0,0	0,20
26.05	20,5	9,3	8,9	0,005	0,20	0,006	13,8	33,0	0,0	0,20
27.05	19,5	10,5	8,9	0,004	0,20	0,005	14,4	46,0	0,0	0,21
28.05	20,0	10,5	8,6	0,004	0,22	0,06	14,0	40,0	0,0	0,23
29.05	20,2	10,0	8,5	0,005	0,23	0,007	13,8	39,0	0,0	0,24
30.05	20,0	9,8	8,4	0,006	0,25	0,008	13,4	38,0	0,0	0,25
31.05	21,0	10,1	8,3	0,006	0,26	0,009	13,0	35,0	0,0	0,27
01.06	22,0	10,2	8,1	0,007	0,28	0,010	12,8	35,0	0,0	0,26
02.06	22,5	9,8	8,0	0,008	0,30	0,010	12,2	34,0	0,0	0,29
Сред- нее	20,9									

Гидрохимический режим характеризовался высокими показателями содержания кислорода (9,3–11,3) и стабильностью других гидрохимических показателей.

Кормление личинок ленского осетра в первые четыре дня осуществляли зоопланктоном. Качественный состав зоопланктона, отлавливаемого в прудах для кормления личинок ленского осетра, представлен в табл. 3.

Таблица 3. Качественный состав зоопланктона, отлавливаемого в прудах для кормления личинок ленского осетра (% от общей биомассы)

Дата	23.05. 2011 г	31.05. 2011 г	02.06. 2011 г	16.06. 2011 г
Состав зоопланктона				
<i>Asplanchna priodonta</i>	4,1	–	–	–
<i>Bosmina longirostris</i>	–	19,1	81,3	78,0
<i>Brachionus angularis</i>	–	–	0,1	0,5
<i>Daphnia</i> sp	6,7	–	–	–
<i>Cyclops</i> sp	41,2	40,2	18,6	19,0
<i>Ceriodaphnia</i> sp	–	30,0	–	–
<i>Chydorus ovalis</i>	48,0	10,7	–	2,5
Итого	100,0	100,0	100	100,0

Анализ данных табл. 3 свидетельствует, что в период с 23 мая по 16 июня состав зоопланктона не отличался качественным разнообразием и был представлен семью видами. Наиболее часто встречались представители *Cyclops* sp. Их наличие было установлено во всех взятых пробах. В то же время такие представители как *Asplanchna priodonta*, *Daphnia* sp и *Ceriodaphnia* sp были зафиксированы лишь в один день из четырех. На 2 июня было отмечено наименьшее разнообразие зоопланктона в исследуемых пробах воды (3 вида из 6).

Зоопланктон процеживали через сито с размером ячеек в начале подращивания 0,25 мм, в дальнейшем размер ячеек увеличивали до

4,00 мм. На 5-й день вместе с живыми кормами начали задавать стартовый комбикорм фирмы «Aller». В состав стартового комбикорма входили следующие компоненты: низкотемпературная рыбная мука (ЛТ-рыбная мука), специальная рыбная мука Digestor, крилевая мука, рыбий жир, глютен, соевая мука, витаминно-минеральные добавки.

Наблюдения за поведением подращиваемых личинок в период питания показали, что оно в период подращивания было неодинаковым. Первые несколько суток при внесении живого корма личинки ленского осетра начинали «froиться», массово собираясь в тех местах, куда задавался корм.

По мере роста рostrума (3–4-й день) часть личинок начала потреблять корм в толще воды, а часть подбирала его со дна. Спустя 7 дней большинство личинок питались в толще воды, так как корм, находящийся на дне, был для нее недоступен из-за увеличившегося в размерах рostrума (небольшой процент личинок все еще подбирали корм со дна).

Данные о питании молоди ленского осетра, выращиваемой при различных плотностях в период перехода на искусственные корма, представлены в табл. 4а, 4б, 4в.

Таблица 4а. Характеристика питания личинок ленского осетра в период приучения к искусственным кормам (садок №1, плотность посадки 1 тыс. экз/м²)

Дата	Масса личинок, мг	Длина, личинок, см	Состав пищевого комка	Кол-во экз	Восстановленная масса, мг	Общий индекс потребления, ‰	% от массы пищевого комка
19.05–21.05	121,6	2,07	Желточный мешок				
25.05	129,0	2,09	Пустые желудки				
29.05	205,6	2,99	Искусственный корм				
31.05	227,0	2,7	Cyclops sp	2,0	0,15	7,0	
2.06	143	2,7	Bosmina longirostris	114	1,4	126	77,8
			Chydorus ovalis	14	0,2		11,1
			Cyclops sp.	3	0,2		11,1
			Всего	131	1,8		100

Анализируя данные табл. 4а, можно отметить, что в садке №1 с плотностью посадки 1 тыс. экз/м² желточный мешок рассосался полностью 25 мая, однако личинки еще не питались, о чем свидетельствует отсутствие корма в желудках. В данном варианте личинки ленского осетра начали питаться с 29 мая (в желудках отмечено наличие искусственного корма).

Среди групп потребляемых организмов лидируют *Bosmina longirostris* – они занимали до 77,8 % от общей массы пищевого комка.

Самое высокое значение общего индекса потребления пищи, которое пришлось на 2 июня равно 1260/000.

Характеристика питания личинок ленского осетра в первом варианте отличалась по отдельным показателям от первого варианта (табл. 4б).

Таблица 4б. Характеристика питания личинок ленского осетра в период приучения к искусственным кормам (садок №5, плотность посадки 1,5 тыс. экз/м²)

Дата	Масса личинок, мг	Длина, личинок, см	Состав пищевого комка	Кол-во экз.	Восстановленная масса, мг	Общий индекс потребления, ‰	% от массы пищевого комка
19.05	122,7	2,02	Желточный мешок				
21.05	124,9	2,01	Daphnia	2	2,00	172	93,0
			Cyclops	2	0,15		70,0
			Vcero	4	2,15		100,0
23.05	130,4	2,03	Bosmina	15	0,20	15	100,0
25.05–27.05	132,0–135,0	2,19–2,2	Искусственный корм				
29.05	221,4	2,96	Daphnia magna	2	2,00	91	99,0
			Chydorus ovalis	1	0,01		0,5
			Bosmina longirostris	1	0,01		0,5
			Vcero		2,02	21	100,0
31.05	221	2,96	Cyclops sp	3	0,22		47,8
			Bosmina longirostris	3	0,04		8,7
			Ceriodaphnia sp	3	0,16		34,8
			Chydorus ovalis	1	0,04		8,7
			Vcero		0,46		100,0
1.06	223	3,08	Bosmina longirostris	38	0,50	33	67,6
			Chydorus ovalis	20	0,24		32,4
			Искусственный корм				
			Vcero	58	0,74		100,0
2.06	180	3,0	Bosmina longirostris	500	6	505	66,0
			Chydorus ovalis	200	3		33,0
			Cyclops sp	1	0,1		1,0
			Vcero	701	9,1		100,0

Данные табл. 4б свидетельствуют о том, что в садке №5 с плотностью посадки 1,5 тыс. экз/м² личинка начала питаться раньше на во-

семь дней (с 21 мая) в сравнении с первым вариантом. Исследования пищевого комка подращиваемого ленского осетра позволили установить, что он потреблял искусственные корма и практически все организмы, поступающие из отловленного в пруду зоопланктона. На протяжении периода в определенные дни в исследуемом пищевом комке преобладали организмы *Bosmina longirostris* – 66%, в другие дни – *Daphnia magna* – 99%. За весь период приучения к искусственным кормам в исследуемых желудках личинок ленского осетра относительно других живых организмов *Cyclops* sp было наименьшее количество (1,0% от массы пищевого комка). Общий индекс потребления пищи находился в пределах 15 – 505 ‰.

Характеристика питания личинок ленского осетра третьего варианта представлена в табл. 4в.

Таблица 4в. Характеристика питания личинок ленского осетра в период приучения к искусственным кормам (садок № 8, плотность посадки 2,0 тыс. экз/м²)

Дата	Масса личинок, мг	Длина личинок, см	Состав пищевого комка	Кол-во экз.	Восстановленная масса, мг	Общий индекс потребления, ‰	% от массы пищевого комка
19.05	126,1	2,01	Желточный мешок				
21.05	12,6	3,3	<i>Bosmina</i>	3	0,4	31	100
25.05	128,7	2,3	Желточный мешок				
27.05	134,6	2,2	Искусственный корм				
29.05	220,3	3,05	<i>Bosmina longirostris</i>	20	0,24	11,0	100
31.05	217,6	2,96	<i>Bosmina longirostris</i>	4	0,05	11,5	20
			<i>Chydorus ovalis</i>	3	0,05		20
			<i>Cyclops</i> sp	2	0,15		60
			<i>Всего</i>	9	0,25		100
2.06	228	3,05	<i>Bosmina longirostris</i>	7	0,1	9,0	50
			<i>Chydorus ovalis</i>	9	0,1		50
			<i>Всего</i>	16	0,2		100

Как видно из данных табл. 4в, в садке № 8 с плотностью посадки 2,0 тыс. экз/м² питание подращиваемой личинки представлено в основном живыми организмами зоопланктона и лишь 27 мая у исследуемых личинок ленского осетра в пищевом комке обнаружен искусственный корм. Общий индекс потребления пищи находился в пределах 9,0 – 31,0 ‰. Изучение качественного состава пищевого комка, личинок, питавшихся зоопланктоном, показало, что наибольшее предпочтение было отдано *Bosmina longirostris*.

Анализируя в совокупности табл. 4а, 4б, 4в, можно отметить, что средняя масса пищевого комка 31 мая у личинок второго варианта бы-

ла выше аналогичных показателей первого и третьего вариантов на 0,31 мг и 0,21 мг соответственно. Оценивая данные этих же показателей 2 мая можно отметить, что у личинок второго варианта средняя масса пищевого комка также была выше аналогичных показателей 1-го и 3-го вариантов на 7,1 мг и 8,9 мг соответственно. Общий индекс потребления пищи подращиваемого ленского осетра имел максимальное значение также во 2-м варианте и был равен 505 ‰. Наименьшее значение общего индекса потребления пищи 7,0 и 9,0 ‰ было в 1-м и 3-м вариантах соответственно.

Ссылаясь на приведенные выше данные, можно говорить, что при одинаковых условиях кормления молодь, выращиваемая при плотности посадки в 1,5 тыс. экз/м², проявляла наибольшую активность в питании, что подтверждается данными табл. 5.

Таблица 5. Сравнительная характеристика питания личинок ленского осетра при различных плотностях выращивания

Показатели	Плотность посадки, тыс. экз/м ²		
	1,0	1,5	2,0
Начало питания личинок	29 мая	21 мая	21 мая
Средний показатель общего индекса потребления, ‰	105	133	14,7
Количество видов, потребляемого зоопланктона, экз.	3	5	3
Количество видов зоопланктона, используемого в качестве корма, экз.	7	7	7

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что с увеличением плотности посадки личинок меняются параметры характеристики их питания. При более высокой плотности посадки личинки ленского осетра начинают питаться на 8 дней раньше. Интенсивность питания с увеличением плотности питания с 1,0 тыс. экз/м² до 1,5 тыс. экз/м² возрастает. При дальнейшем увеличении плотности посадки снижается. Такая же зависимость характерна и для показателя количества видов потребляемого зоопланктона.

Заключение. Увеличение плотности посадки от 1,0 тыс. экз/м² до 1,5 тыс. экз/м² при подращивании личинок ленского осетра стимулирует развитие пищевого поискового рефлекса, сокращает сроки начала активного питания до 8 дней. Интенсивность питания с увеличением плотности посадки с 1,0 тыс. экз/м² до 1,5 тыс. экз/м² возрастает. При дальнейшем увеличении плотности посадки снижается. Такая же зависимость характерна и для показателя количества видов потребляемого зоопланктона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурцев, И.А. Первые породы осетровых рыб, созданные на основании межродового гибрида белуги со стерлядью – бестера / И.А. Бурцев, А.И. Николаев, В.Д. Крылова // Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития. Матер. междунар. науч.-практ. конф. (п. Рыбное, 3–6 сентября 2002 г.). – М.: ВНИРО, 2002. – С. 146–150.

2. Скляров, В.Я. Рыбоводно-биологические нормативы для эффективного производства карпа на тепловодных хозяйствах / В.Я. Скляров, С. Шацкий, М. Яковчук // Краснодар: Изд-во ООО «Крайбибколектор», 2002. – 15 с.
3. Гамыгин, Е.А. О состоянии дел и задачах в области кормления и кормопроизводства для рыб / Е.А. Гамыгин // Корма и кормление рыб: инф. пакет / ВНИЭРХ. – М., 1999. – Вып. 2. – С. 1–4.
4. Саенко, Е.М. Биологические основы оптимизации белкового питания молоди осетра при искусственном кормлении / Е.М. Саенко // Автореф. канд. дис. ... Ростов н/Д, 1998. – 24 с.
5. Итоги рыбоводно-акклиматизационных работ с сибирским осетром / Л.С. Бердичевский, В.С. Малютин, И.И. Смольянов [и др.] // Биологические основы осетроводства. – М., 1983. – С. 259–270.
6. Выращивание молоди сибирского осетра в условиях северо-запада / К.Д. Краснодембская, Э.Б. Дробышева, В.Н. Евграфова, Т.Б. Семенова // Биологические основы осетроводства. – М., 1983. – С. 270–279.
7. Пономарев, С.В. Осетроводство на интенсивной основе / С.В. Пономарев, Д.И. Иванов. – М.: Изд-во Колос, 2009. – 312 с.
8. Алекин, О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1954. – 296 с.
9. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 46 с.
10. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод СССР / Ю.Ю. Лурье // Гидрохимический институт. – Л.: Гидрометииздат, 1978. – Вып. 1. – 144 с.
11. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных водоемах. – М.: ВНИРО, 1971. – Ч. 1. – 66 с.

РЕФЕРАТЫ

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.086.2:636.085.22

Хозяйственно – биологическая оценка датских травосмесей применительно к условиям Центрально-черноземного региона. Веретенников Н.Г., Веретенникова В.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч.1. – Горки, 2012. – С. 3–9.

Дана оценка продуктивных, хозяйственно-биологических и кормовых показателей многокомпонентных травосмесей DLF Trifolium (Дания), подобранных с учетом климатических и почвенных условий Центрального региона России.

Ключевые слова: интродукция, многолетние травосмеси, зарубежные сорта, гидро-термический коэффициент, сухое вещество, урожайность, биоклиматические ресурсы.

Economic-biological estimation of Danish grass mixtures in the conditions of the Central black-soil region. Veretennikov N.G., Veretennikova V.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 3–9.

We have estimated productive, economic-biological and fodder indicators of multi-component grass mixtures of DLF Trifolium (Denmark), selected for the conditions of climatic and soil conditions of the Central region of Russia.

Key words: introduction, perennial grass mixtures, foreign varieties, hydrothermal coefficient, dry matter, productivity, bioclimatic resources.

УДК 633.36/. 37

Влияние последствий скашивания на продуктивность и химический состав козлятника восточного. Еряшев А.П., Сергеева Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч.1. – Горки, 2012. – С. 9–15.

Приведены результаты изучения последствий способов использования на продуктивность и химический состав козлятника восточного.

Ключевые слова: козлятник восточный, способ использования, фотосинтетическая деятельность, продуктивность, химический состав.

The influence of the aftereffect of cuttings on the productivity and chemical composition of goat's rue. Yeryashev A.P., Sergeyeva N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 9–15.

We have presented results of research into the aftereffect of the methods of using goat's rue according to its productivity and chemical composition.

Key words: goat's rue, method of using, photosynthetic activity, productivity, chemical composition.

УДК 636.4.087

Перспективы использования ферментов в кормлении свиней. Кононенко С.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 16–22.

Представлены данные о влиянии ферментного препарата Ронозим WX в комбикормах с зерном тритикале на продуктивность, обменные процессы в организме свиней и гематологические показатели.

Ключевые слова: комбикорм, свиньи, тритикале, ферментный препарат, Ронозим WX, живая масса, переваримость, клетчатка.

Prospects of the usage of enzymes in the feeding of pigs. Kononenko S.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 16–22.

We have presented data about the influence of enzyme preparation Ronozym WX in combined fodder with triticale grain on the productivity and metabolism in pigs' organisms and on hematological indicators.

Key words: combined fodder, pigs, triticale, enzyme preparation, Ronozym WX, live weight, digestibility, fiber.

УДК 636.2.087.7-053.2:619:616-097.3

Эффективность применения продуктов пчеловодства при выращивании телят. Щепеткова А.Г., Лойко И.М., Халько Н.В., Чайковская А.О., Коди́к Е.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 22–28.

Впервые в условиях промышленного комплекса установлена эффективность использования композиционного состава на основе продукции пчеловодства на телятах молозивно-молочного периода на протяжении 30-дневного возраста. Разработан и предложен способ профилактики иммунной недостаточности и желудочно-кишечных расстройств у новорожденных телят с применением комплексного препарата на основе продуктов пчеловодства.

Ключевые слова: телята, профилактический период, иммунокоррекция, естественная резистентность, кровь, продуктивность, комплексный препарат на основе продуктов пчеловодства, иммунные дефициты.

The efficiency of application of bee-keeping products for the growing of calves. Shchepetkova A.G., Loiko I.M., Khalko N.V., Chaikovskaya A.O., Kodik Ye.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 22–28.

For the first time in the conditions of industrial complex, we have established the efficiency of the usage of composition on the basis of bee-keeping products for the growing of calves of colostrums-milk period during the first 30 days of their life. We have developed and suggested a method of prophylaxis of immune deficiency and gastro-intestinal disorders of newborn calves with the application of complex preparation on the basis of bee-keeping products.

Key words: calves, prophylactic period, immunotherapy, natural resistibility, blood, productivity, complex preparation on the basis of bee-keeping products, immune deficiencies

УДК 636.424.087.72

Оценка мясных и откормочных качеств свиней под влиянием биологически активных веществ. Смагина Т.В., Клейменова Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 29–38.

Представлены данные изучения убойных показателей и показателей качества мяса свиней под влиянием хитиновых природных цеолитов и водно-спиртовой эмульсии прополиса. Результаты исследований показали, что использование данных биологически активных веществ в кормовом рационе поросят на дорастивании позволяет повысить убойные показатели свиней, пищевую, энергетическую ценность, технологические свойства и качество мяса.

Ключевые слова: качество свинины, природные цеолиты, водно-спиртовая эмульсия прополиса, прирост, убойный выход.

The estimation of meat and feeding qualities of pigs under the influence of biologically active substances. Smagina T.V., Klejmenova N.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 29–38.

We have presented research into slaughter and meat quality indicators of pigs under the influence of Hotynetski natural zeolites and water-alcohol emulsion of propolis. Results of research showed that the application of these biologically active substances in feeding ration of fattened piglets helps to increase slaughter indicators of pigs, as well as food and energetic value, and technological properties and quality of meat.

Key words: quality of pork, natural zeolites, water-alcohol emulsion of propolis, weight gain, slaughter output.

УДК 631. 12

Эффективность производства свинины на промышленной основе за счет интенсификации кормления свиней. Базылев М.В., Букас В.В., Левкин Е.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 38–44.

Приведены результаты исследований по интенсификации промышленного свиноводства за счет использования комплекса факторов, определяющих эффективность отрасли. Наиболее важным из них является сбалансированное кормление животных на всех стадиях производства свинины, в результате чего экономическая эффективность интенсификации обусловлена как минимизацией денежных затрат на единицу продукции, так и повышением добавленной стоимости конечной продукции.

Ключевые слова: свиньи, комбикорм, интенсификация, рецептура, себестоимость, рентабельность.

Efficiency of production of pork on an industrial basis due to pigs' feeding intensification. Bazylev M.V., Bukas V.V., Levkin Ye.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 38–44.

We have presented results of research into the intensification of industrial pig breeding due to the use of a complex of factors, which determine the efficiency of the branch. The most important factor is balanced feeding of animals at all stages of pork production. As a result, economic efficiency of intensification is shown by both minimization of money expenses per unit of produce and increased added value of final produce.

Key words: pigs, combined fodder, intensification, composition, cost price, profitability.

УДК 636.2.033: [636.084.22 / 423:636.087]

Способ нормирования кормления мясного скота дефицитными макро- и микроэлементами в условиях пастбищного содержания. Курьята Г.В., Кебко В.Г., Дедова Л.А., Корх И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 44–50.

Предложенный способ нормирования кормления мясного скота дефицитными макро- и микроэлементами методом обратного пересчета количества потребленного животным и пастбищного корма на основе планируемой продуктивности и затрат кормовых единиц на 1 кг прироста менее трудоемкий и по точности не уступает более трудоемкому методу с предварительным определением суточного количества скошенного и потребленного пастбищного корма методом контрольного кормления из кормушек.

Ключевые слова: мясной скот, пастбище, нормированное кормление, макро- и микроэлементы, премиксы, продуктивность.

The method of normalized feeding of beef cattle with deficit macro- and microelements in the conditions of pasture. Kuryata G.V., Kebko V.G., Dedova L.A., Korkh I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 44–50.

The suggested method of normalized feeding of beef cattle with deficit macro- and microelements – reverse calculation of the amount of fodder, consumed by the animal on pasture, on

the basis of planned productivity and consumption of fodder units per 1 kg of weight gain – is less time-consuming, and still as precise as the more time-consuming method of preliminary determination of daily amount of cut and consumed pasture fodder by control feeding from troughs.

Key words: beef cattle, pasture, normalized feeding, macro- and microelements, premixes, productivity.

УДК 636.52/58.034.087.7:612.017

Влияние лактоамиловорина на состояние физиолого-биохимических показателей крови кур-несушек. Никулин В.Н., Мустафин Р.З., Леоненко И.В., Лысенкова О.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 51–57.

Приведены результаты влияния пробиотика на физиолого-биохимические показатели крови кур-несушек при промышленной технологии их содержания в условиях антропогенного воздействия.

Ключевые слова: кровь, пробиотик, куры-несушки.

The influence of lactoamilovorin on physiological-biochemical indicators of laying hens' blood. Nikulin V.N., Mustafin R.Z., Leonenko I.V., Lysenkova O.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 51–57.

We have presented results of research into the influence of probiotic on physiological-biochemical indicators of blood of laying hens with industrial technology of their keeping in anthropogenic conditions.

Key words: blood, probiotic, laying hens.

УДК 636.085.52

Включение побочных продуктов производства кукурузного крахмала в рационы дойных коров. Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 57–65.

Включение данных кормов в состав рациона дойных коров способствовало повышению среднесуточного удоя на 3,3–6,1 %. Использование сырого и сухого кукурузного корма привело к снижению стоимости рационов и себестоимости молока. Снижение себестоимости производства молока благоприятно отразилось на увеличении прибыли от коров опытной группы, которая составила в расчете на 1 гол 252,7–345,8 тыс. руб. за период опыта.

Ключевые слова: сырой и сухой кукурузный корм, химический состав, лактирующие коровы, продуктивность, гематологические показатели крови, экономический эффект.

The inclusion of by-products of corn starch in the diets of dairy cows. Dobruk Ye.A., Pestis V.K., Sarnatskaya R.R., Taras A.M., Frolova L.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 57–65.

Inclusion of data feeds in the diet of dairy cows improved the average daily milk yield at 3.3–6.1 %. The use of wet and dry corn fodder has led to a decrease in the cost of rations and the cost of milk. Reducing the cost of milk production beneficial to increase the profits from the cows of the experimental group, which was based on a head 252.7–345.8 thousand rubles for the period of the experiment.

Key words: wet and dry corn feed, chemical composition, milking cows, productivity, haematological parameters of blood, the economic effect.

УДК 619:615.9:616.992.28:636.5

Комплексный сорбент в комбикормах для кур и цыплят. Сехин А.А., Сурмач В.Н., Ковалевский В.Ф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 65–73.

Приведены результаты исследований использования комплексного сорбента микотоксинов «Ньютокс» в составе комбикормов для кур-несушек и цыплят-бройлеров. Установлено, что при использовании «Ньютокса» повышаются продуктивность и сохранность поголовья, увеличивается использование питательных веществ комбикормов и снижается себестоимость продукции.

Ключевые слова: сорбент, комбикорма, куры-несушки, цыплята-бройлеры, продуктивность, сохранность, переваримость, рентабельность, окупаемость затрат.

Complex sorbent in combined fodder for chickens and chicks. Sekhin A.A., Surmach V.N., Kovalevski V.F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 65–73.

We have presented results of research into the use of complex sorbent of micro-toxins 'Newtox' in combined fodders for laying hens and broilers. We have established that application of 'Newtox' increases productivity and viability of birds and consumption of nutrients from combined fodders, and reduces the cost price of produce.

Key words: sorbent, combined fodders, laying hens, broilers, productivity, viability, digestibility, profitability, recoupment of expenses.

УДК 636.5.034.087.72:612.017.1

Местное минеральное сырье в кормлении птицы. Медведский В.А., Большакова Л.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 74–79.

Установлена возможность импортозамещения морской ракушки в рационах кур-несушек местными минеральными добавками.

Ключевые слова: птица, местные минеральные добавки, известняковая мука, цеолитсодержащий глинистый минерал, яичная продуктивность, естественная резистентность, кровь.

Local mineral supplements in poultry feeding. Medvedski V.A., Bolshakova L.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 74–79.

We have established the possibility of import substitution of sea cockle-shell in laying hens' rations by local mineral supplements.

Key words: poultry, local mineral supplements, limestone meal, zeolite-containing clay mineral, egg productivity, natural resistibility, blood.

УДК 636.2.086.72

Минеральный обмен при скормливании высокопродуктивным коровам семян рапса. Голушко О.Г., Козинец А.И., Надаринская М.А., Козинец Т.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 80–86.

При изучении ввода семян новых сортов рапса белорусской селекции в состав комбикормов для высокопродуктивных коров отмечена положительная тенденция к усвоению минеральных веществ при доведении нормы ввода до 15 % по массе.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, семена рапса, минеральные вещества, норма ввода.

Mineral exchange while feeding highly productive cows with rape seeds. Golushko O.G., Kozinets A.I., Nadarinskaya M.A., Kozinets T.G. «Current

problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 80–86.

We have examined introduction of seeds of new varieties of rape of Belarusian selection into the composition of mixed fodders for highly productive cows and established positive tendency in the consumption of mineral substances with the norm of input of up to 15 % according to weight.

Key words: highly productive cows, rape seeds, mineral substances, norm of input.

УДК 636.2.086.72

Результаты гомеостатической перестройки организма коров при скармливании семян рапса. Козинец А.И., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Козинец Т.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 86–93.

Установлено, что при изучении разных уровней ввода семян новых сортов рапса белорусской селекции в комбикорма для высокопродуктивных коров наблюдается положительное влияние на изменение показателей гомеостаза. Скармливание эффективной нормы ввода (15 %) способствует повышению продуктивности коров на 8,6 %.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, семена рапса, гематологические показатели, норма ввода.

Results of homeostatic adjustment of cows' organisms while feeding them with rape seeds. Kozinets A.I., Nadarinskaya M.A., Golushko O.G., Kozinets T.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 86–93.

We have established that different levels of introduction of seeds of new varieties of rape of Belarusian selection into combined fodder for highly productive cows positively influence homeostasis indicators. Feeding of efficient norm of input (15 %) helps to increase cows' productivity by 8.6 %.

Key words: highly productive cows, rape seeds, hematological indicators, norm of input.

УДК 636.2.086.1

Технология производства зерносенажа и использование его в составе рационов лактирующих коров. Буракевич С.В., Зиновенко А.Л., Шуголева А.П., Ходаренок Е.П., Вансович А.С., Коробко Е.О. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 93–100.

Установлено, что скармливание лактирующим коровам в составе рациона зерносенажа с использованием биологического консерванта обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 3,4 %.

Исходя из анализа гематологических показателей и качественных показателей молока можно сделать вывод, что скармливание подопытным коровам силосов, заготовленных с использованием биологического консерванта, не оказывает отрицательного влияния на их физиологическое состояние и качество получаемого молока.

Заготовка силосованных кормов с использованием биологического консерванта позволяет получить прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову 669 руб.

Ключевые слова: биологический консервант, кукурузный силос, зерносенаж, лактирующие коровы.

Technology of production of grain hay and its usage in the rations of lactating cows. Burakevich S.V., Zinovenko A.L., Shugoleyeva A.P., Khodarenok Ye.P., Vansovich A.S., Korobko Ye.O. «Current problems of intensive development of

animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 93–100.

We have established that introduction of grain hay with biological preservative into the ration of lactating cows helps to increase average daily milk yields by 3.4 %. The analysis of hematological indicators and qualitative indicators of milk shows that feeding test cows with silage made with the use of biological preservative does not negatively influence their physiological state and the quality of obtained milk. Preparation of silage fodder with the use of biological preservative helps to get a profit of 669 rubles per cow due to realization of additional milk of basic fatness.

Key words: biological preservative, corn silage, grain hay, lactating cows.

УДК 636.2.085.1

Физиологическое состояние и продуктивность бычков при включении в рацион энерго-протеиновых добавок. Гурин В.К., Цай В.П., Пилюк Н.В., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 100–107.

Использование в составе комбикорма кормовых добавок на основе экструдированного зерна рапса, люпина, вики, гороха и витаминов взамен подсолнечникового шрота позволяет получать среднесуточные приросты телят 850–920 г при затратах кормов 4,7–4,9 ц к. ед.

Ключевые слова: рапс, люпин, комбикорма, рационы, кровь, приросты, себестоимость.

Physiological state and productivity of calves with the inclusion of energy-protein supplements into their ration. Gurin V.K., Tsai V.P., Pilyuk N.V., Sapsaleva T.L., Yaroshevich S.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 100–107.

Combined fodder with the use of supplements on the basis of extruded grain of rape, lupine, vetch, peas and vitamins instead of sunflower cake helps to get average daily weight gain of calves of 850–920 g with fodder consumption of 0.47–0.49 t of fodder units.

Key words: rape, lupine, combined fodders, rations, blood, weight gain, cost price.

УДК 636.2.087.7

Морфобиохимический состав крови и интенсивность роста ремонтных телок при использовании кормовых добавок с местными источниками белка, энергии и биологически активных веществ. Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Куртина В.Н., Ковалевская Ю.Ю., Лемешевский В.О., Яночкин И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 108–114.

Кормовые добавки с использованием местных источников энергии и белка позволяют снизить себестоимость комбикорма на 12–14 %, а себестоимость прироста телят – на 12–13 %.

Ключевые слова: ремонтные телки, рацион, люпин, рапс, кровь, приросты, затраты кормов.

Morphological-biochemical composition of blood and intensity of the growth of replacement heifers while using feed supplements with local sources of protein, energy and biologically active substances. Radchikov V.F., Gurin V.K., Kurtina V.N., Kovalevskaya Yu.Yu., Lemeshevski V.O., Yanochkin I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 108–114.

Feed supplements with the use of local sources of energy and protein help to reduce cost price of combined fodder by 12–14 %, and the cost price of weight gain of calves – by 12–13 %.

Key words: replacement heifers, ration, lupine, rape, blood, weight gain, fodder consumption.

УДК 636.2.085.52

Эффективность использования силосов из смеси кукурузы и Румекса К-1 в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме. Свирид В.А., Зиновенко А.Л., Буракевич С.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 114–120.

Приведены результаты исследований по изучению эффективности использования смешанного силоса из кукурузы и Румекса К-1 в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота.

Ключевые слова: силос, молодняк крупного рогатого скота, откорм, рацион.

The efficiency of the use of silages from the mixture of corn and Rumex K-1 in the rations of fattened young cattle. Svirid V.A., Zinovenko A.L., Burakevich S.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 114–120.

We have presented results of research into the efficiency of the use of combined silage from corn and Rumex K-1 in the rations of fattened young cattle.

Key words: silage, young cattle, fattening, ration.

УДК 636.2.087.61

Эффективность применения казеиновой сыворотки в рационах молодняка крупного рогатого скота в период выращивания. Глинкова А.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 120–125.

Установлено, что молочная казеиновая сыворотка не оказывает отрицательного влияния на организм животных. Скармливание выращиваемому молодняку крупного рогатого скота казеиновой кислотной сыворотки в возрасте 3–6 мес позволило повысить энергию роста, удешевить среднесуточный рацион, снизить себестоимость 1 кг прироста и получить дополнительную прибыль.

Ключевые слова: казеиновая кислотная сыворотка, телята, рацион, прирост, себестоимость.

The efficiency of application of casein whey in the rations of young cattle in the period of growing. Glinkova A.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 120–125.

We have established that milk casein whey does not negatively influence animals' organisms. Feeding young cattle with casein sour whey in the age of 3–6 months helped to increase the energy of growth, to make average daily ration cheaper, to reduce cost price of 1 kg of weight gain and obtain additional profit.

Key words: casein sour whey, calves, ration, weight gain, cost price.

УДК 636.2.087.72:636.2.033

Конверсия энергии рационов в продукцию при использовании телятами комбикорма КР-1 с селеном. Радчиков В.Ф., Симоненко Е.П., Шорец Р.Д., Кононенко С.И., Сучкова И.В., Букас В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 126–134.

Использование селена в составе комбикорма КР-1 из расчета 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона повышает конверсию энергии в продукцию на 3,8 % и среднесуточные приросты бычков на 14,1 %.

Ключевые слова: селен, комбикорма, рацион, бычки.

The conversion of calves rations energy into produce while using combined fodder KR-1 with selenium. Radchikov V.F., Simonenko Ye.P., Shorets R.D., Ko-

nonenko S.I., Suchkova I.V., Bukas V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 126–134.

Application of selenium in combined fodder KR-1 in the amount of 0.2 mg per 1 kg of dry matter of the ration increases the conversion of energy into produce by 3.8 % and average daily weight gains of calves by 14.1 %.

Key words: selenium, combined fodders, ration, calves.

УДК 636.2.085.13:612.015.3

Влияние распадаемости протеина рациона на процессы ферментации в рубце. Лемешевский В.О., Цай В.П., Ковалевская Ю.Ю., Шевцов А.Н., Яцко Н.А., Карелин В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Гorkи, 2012. – С. 134–143.

Установлено, что скармливание бычкам в возрасте 3–6 мес рационов с распадаемостью протеина 70 % способствует меньшему накоплению в рубцовой жидкости аммиака на 20,6 %, активизации синтеза ЛЖК на 16,5 %, увеличению численности инфузорий на 15,9 %, общего и белкового азота – на 7,2 и 8,0 %, снижению затрат кормов и обменной энергии на 5,0 %.

Ключевые слова: сырой протеин, распадаемый протеин, бычки, рубцовая жидкость, ЛЖК.

The influence of disintegration of ration protein on the processes of fermentation in rumen. Lemeshevski V.O., Tsai V.P., Kovalevskaya Yu.Yu., Shevtsov A.N., Yatsko N.A., Karelin V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 134–143.

We have established that feeding calves in the age of 3–6 months with 70 % protein disintegration rations helps to reduce the accumulation of ammonia in rumen liquid by 20.6 %, activation of VFA synthesis – by 16.5 %, to increase the number of ciliates by 15.9 %, general and protein nitrogen – by 7.2 and 8.0 %, to reduce fodder consumption and exchangeable energy by 5.0 %.

Key words: raw protein, disintegrated protein, calves, rumen liquid, VFA.

УДК 636.4.084.51

Влияние различных дозировок хрома на воспроизводительные способности и некоторые гематологические показатели свиноматок. Юдина Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Гorkи, 2012. – С. 143–151.

Некоторые микроэлементы известны уже давно, но лишь совсем недавно они получили признание как необходимые для жизни вещества. К числу таких элементов относится хром, участвующий в обмене белков, жиров, углеводов. В статье изложены данные исследований о влиянии различных дозировок хрома на ряд гематологических показателей свиноматок: эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, кальция, фосфора, глюкозы, общего белка. Данные опыта показали положительное влияние хрома на изучаемые показатели.

Ключевые слова: хром, продуктивность, поросята, воспроизводительные качества, сохранность молодняка.

The influence of different doses of chromium on reproductive abilities and some hematological indicators of sows. Yudina T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 143–151.

Some microelements have long been known, but only quite recently they were recognized as substances necessary for life. These elements include chromium, which takes part in the

metabolism of proteins, fats and carbohydrates. The article presents data of research into the influence of different doses of chromium on a number of hematological indicators of sows: erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, calcium, phosphorus, glucose, general protein. The data of research showed positive influence of chromium on the examined indicators.

Key words: chromium, productivity, piglets, reproductive abilities, young animals' viability.

УДК 636.085.12

Гормональный статус свиноматок при введении в их рацион хрома. Юдина Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 151–159.

Проанализированы воспроизводительные показатели свиноматок, рост и развитие поросят-сосунков при введении в рацион свиноматок хрома. В ходе исследований учитывали следующие показатели: многоплодие свиноматок, крупноплодность, молочность, живую массу поросят при рождении, в 21 день, при отъеме, сохранность молодняка на протяжении подсосного периода. Таким образом, данные опыта позволили выявить положительное влияние хрома на изучаемые показатели и предположить оптимальную его дозировку.

Ключевые слова: хром, продуктивность, поросята, воспроизводительные качества, сохранность молодняка.

The hormonal status of sows with introduction of chromium into their ration. Yudin T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 151–159.

We have analyzed reproductive indicators of sows, the growth and development of suckling piglets with the introduction of chromium into the ration of sows. The research took into account the following indicators: productivity of sows, the size of piglets, milk productivity, live weight of piglets at birth, in the 21st day, at weaning, viability of piglets during suckling period. Thus, the data of the experiment helped to establish positive influence of chromium on the examined indicators and suggest optimal dose of chromium.

Key words: chromium, productivity, piglets, reproductive abilities, viability of piglets.

УДК 636.053

Влияние различных зерновых кормов на цитологические и иммунологические показатели молока коз. Спруж Я.Я., Аплоция Е., Ремез И.М., Васильева С.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 160–168.

Приведены результаты исследования физиологических показателей, а также клеточного и гуморального иммунитета коз путем исследования их молока, что позволило установить оптимальную зерновую добавку в корм для коз.

Ключевые слова: козы, молоко, физиологические и иммунологические показатели, зерновые корма.

The influence of different grain feeds on cytological and immunological indicators of goats' milk. Spruzh Ya.Ya., Aplotsinya Ye., Remez I.M., Vasilyeva S.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 160–168.

We have shown results of research into physiological indicators and cellular and humoral immunity of goats by examining their milk, which helped to establish optimal grain supplement in goats' feed.

Key words: goats, milk, physiological and immunological indicators, grain feeds.

УДК 636.4.087.72

Переваримость и усвояемость протеина корма при использовании в рационах свиней ферментных добавок «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы. Бондаре-

ва М.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 168–173.

Приведены результаты исследований по использованию кормовых добавок «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы в рационе поросят. Кормовые добавки «Белвитазим-400 гранулят» и фитаза способствуют снижению выделения азота в окружающую среду с продуктами обмена.

Ключевые слова: поросята, кормовая добавка, азот.

Digestibility and assimilation of feed protein with the use of enzyme supplements 'Belvitazim-400 granulate' and phytase in the rations of pigs. Bondareva M.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 168–173.

We have shown results of research into the use of feed supplement 'Belvitazim-400 granulate' and phytase in the ration of piglets. Feed supplements 'Belvitazim-400 granulate' and phytase help to reduce excretion of nitrogen into the environment with the metabolic products.

Key words: piglets, feed supplement, nitrogen.

УДК 636.085.52

Эффективность использования силоса из просяно-галеговой смеси в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Климович Н.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 174–180.

Приведены результаты исследований использования просяно-галегового силоса в кормлении молодняка крупного рогатого скота. В силосе из просяно-галеговой смеси более высокая концентрация кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина в 1 кг сухого вещества. Скармливание ремонтным телкам опытного силоса из просяно-галеговой смеси способствует повышению среднесуточных приростов на 7,5 % и позволяет снизить себестоимость прироста на 8,2 % по сравнению с использованием силоса из многолетних злаковых трав.

Ключевые слова: силос, просяно-галеговая смесь, кормление, молодняк крупного рогатого скота.

The efficiency of the use of silage from millet-galega mixture in the feeding of young cattle. Klimovich N.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 174–180.

We have presented results of research into the use of millet-galega silage in the feeding of young cattle. In the silage from millet-galega mixture there is greater concentration of fodder units, exchangeable energy and raw protein in 1 kg of dry matter. Feeding replacement heifers with experimental silage from millet-galega mixture helps to increase average daily weight gains by 7.5 % and to reduce cost price of weight gain by 8.2 % in comparison with silage from perennial cereal grasses.

Key words: silage, millet-galega mixture, feeding, young cattle.

УДК 636.4.085.12: 636.4.084.522

Содержание микроэлементов в тканях и органах у молодняка свиней на откорме. Подольников, М.В., Гамко Л.Н., Подольников В.Е. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 180–185.

Отложение микроэлементов в тканях и органах молодняка свиней под воздействием разных доз мергеля в зависимости от количества и соотношения содержащихся в нем элементов, распределение эссенциальных микроэлементов в тканях и органах животных происходит неравномерно. Немаловажное значение при этом имеет возможность реали-

зации всех свойств этих микроэлементов, которые в свою очередь связаны с той формой, в которой они присутствуют в кормах и минеральной добавке.

Ключевые слова: минеральные вещества, мергель, свиньи на откорме, железо, цинк, марганец, медь.

The content of microelements in the organs and tissues of young fattened pigs. Podolnikov M.V., Gamko L.N., Podolnikov V.Ye. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 180–185.

The deposition of microelements in tissues and organs of young pigs under the influence of different doses of marl, depending on the amount of elements in it and their correlation, and distribution of essential microelements in tissues and organs of animals are uneven. To be able to realize their properties, the microelements have to be in the form, which is most suitable for the animals, fed with this mineral supplement.

Key words: mineral substances, marl, fattened pigs, iron, zinc, manganese, copper.

УДК 636.4.087.74

Анализ и сравнительные исследования основных существующих технологий кормления и имеющейся кормовой базы для выращивания молодняка свиней разного направления продуктивности. Сварчевская О.З. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 186–191.

Приведены результаты сравнительных исследований основных существующих технологий кормления и имеющейся кормовой базы для выращивания поросят-сосунков.

Ключевые слова: поросята, продуктивность, комбикорм, аминокислоты, метаболическая энергия.

The analysis and comparative research into the main existing technologies of feeding and feed base for growing young pigs with different types of productivity. Svarchevskaya O.Z. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 186–191.

We have presented results of comparative research into the main existing technologies of feeding and feed base for growing suckling piglets.

Key words: piglets, productivity, combined feed, amino acids, metabolic energy.

УДК 636.086:636.934.2

Эффективность использования топинамбура как источника легкоусвояемых углеводов и витаминов в рационах молодняка лисиц. Лисицкая Н.Н., Былицкий Н.М., Серяков И.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 191–199.

Приведены результаты исследований по использованию в рационе молодняка лисиц топинамбура в количестве 25 и 50 г в расчете на одну порцию. Отмечено значительное улучшение качества опушения у самцов и самок опытных групп.

Ключевые слова: рацион, молодняк лис, топинамбур.

The efficiency of the use of Jerusalem artichoke as a source of easily digestible carbohydrates and vitamins in the rations of young foxes. Lisitskaya N.N., Bylitski N.M., Seryakov I.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 191–199.

We have presented results of research into the use of Jerusalem artichoke in the ration of young foxes, in the amount of 25 and 50 g per one portion. We have noticed considerable improvement of the quality of fur of male and female foxes in test groups.

Key words: ration, young foxes, Jerusalem artichoke.

УДК 636.082.35: 636.085.12

Новое в микроминеральном питании бычков калмыцкой породы в условиях аридных территорий Юга России. Кокорев В.А., Салаев Б.К., Арилов А.Н., Натыров А.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 199–205.

В ходе исследований установлены и разработаны нормы молибдена, брома и селена, для бычков калмыцкой породы, уточнены потребность и нормы растущих животных в марганце, меди, кобальте и цинке в различные возрастные периоды.

Ключевые слова: питание, кормление, норма, бычки, молибден, бром, селен, марганец, медь, кобальт, цинк, возраст, калмыцкая порода крупного рогатого скота.

New in micro-mineral feeding of calves of Kalmyk breed in the conditions of arid territories of the South of Russia. Kokorev V.A., Salayev B.K., Arilov A.N., Natyrov A.K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 199–205.

The research established and developed norms of molybdenum, bromine and selenium for calves of Kalmyk breed. We have specified requirements and norms of growing animals for manganese, copper, cobalt and zinc in different age periods.

Key words: feed, feeding, norm, calves, molybdenum, bromine, selenium, manganese, copper, cobalt, zinc, age, Kalmyk breed of cattle.

УДК 636.22

Использование питательных веществ кормов молодняком симментальского мясного скота при разных уровнях сырого жира в рационах. Цвигун А.Т., Блюсюк С.Н., Ленков Л.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 205–211.

Приведены результаты исследований по изучению характера переваримости питательных веществ бычками и телочками симментальской мясной породы при оптимизации содержания сырого жира в зимних и летних рационах за счет использования рапсового масла. Установлено, что оптимизация уровня сырого жира в рационах способствует повышению переваримости основных питательных веществ кормов, но введение его в рацион сверх современных норм кормления не оправдывает ожидаемых результатов.

Ключевые слова: бычки, телки, рапсовое масло, сырой жир, переваримость, среднесуточный прирост.

The use of fodder nutrients by young cattle of Simmental beef breed with different levels of raw fat in rations. Tsvigun A.T., Blyusyuk S.N., Lenkov L.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 205–211.

We have presented results of research into the character of digestibility of nutrients by calves and heifers of Simmental beef breed with optimization of the content of raw fat in winter and summer rations due to the use of rape oil. We have established that optimization of the level of raw fat in rations helps to increase digestibility of the main nutrients of fodder. However, its introduction into the ration above modern norms of feeding does not bring desired results.

Key words: calves, heifers, rape oil, raw fat, digestibility, average daily weight gain.

УДК 636.2.034: 636.083.3

Этология дойных коров черно-пестрой породы. Кокорев В.А., Межевов А.Б., Болотин Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 211–218.

Приведены результаты исследований по этологии коров черно-пестрой породы с первой по третью лактации. Установлено, что оптимизация хрома в рационах животных

способствует увеличению времени на потребление и пережевывание корма, прием воды и актов мочеиспускания. Это способствует увеличению молочной продуктивности.

Ключевые слова: поведение, этология, коровы, питание, кормление, рационы, уровни, хром, жвачка, отдых, сон.

Ethology of milking cows of black and motley breed. Kokorev V.A. Mezhevov A.B. Bolotin Ye.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 211–218.

We have shown results of research into the ethology of cows of black and motley breed from the first to the third lactation. We have established that optimization of chromium in rations of the animals helps to increase the time for the consumption and chewing of fodder, consumption of water and acts of urination. This helps to increase milk productivity.

Key words: behavior, ethology, cows, feed, feeding, rations, levels, chromium, cud, rest, sleep.

УДК 636.085.57:636.52/.58.053

Эффективность использования препарата «Гумовет» в рационах цыплят-бройлеров. Серяков И.С., Лисицкая Н.Н., Былицкий Н.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 219–228.

Изучено влияние препарата «Гумовет» на сохранность, живую массу, рост и развитие цыплят-бройлеров, затраты корма на единицу прироста живой массы, а также на мясные качества тушек. Рекомендуется обогащать рационы цыплят-бройлеров препаратом «Гумовет» в дозе 0,5 % от массы кормосмеси.

Ключевые слова: препарат «Гумовет», кормление, цыплята-бройлеры, сохранность, живая масса, рост и развитие, мясные качества.

The efficiency of the use of preparation ‘Gumovet’ in rations of broilers. Seryakov I.S., Lisitskaya N.N., Bylitski N.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 219–228.

We have examined the influence of preparation ‘Gumovet’ on viability, live weight, growth and development of broilers, fodder consumption per unit of live weight gain, as well as on meat qualities of birds. We recommend enriching rations of broilers by the preparation ‘Gumovet’ in the dose of 0.5 % of the fodder mixture weight.

Key words: preparation ‘Gumovet’, feeding, broilers, viability, live weight, growth and development, meat qualities.

УДК 636.4:636.084.424

Продуктивность и биохимические показатели крови откармливаемых свиней при введении в состав комбикормов L-карнитина. Сидоренко Р.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 228–233.

Рассматривается влияние дополнительного введения L-карнитина в дозе 50 мг/кг на продуктивность и биохимические показатели крови откармливаемых свиней. Установлено положительное влияние добавки на убойные и мясные качества. У свиней увеличился выход туши (на 0,9–3,2 %), выход постного мяса (на 3,5–6,3 %), площадь «мышечного глазка» (на 16,8–21,3%), содержание мяса в туше (на 4,4–6,4 %) и уровень белка в мясе (на 1,46–3,04 %). Наиболее желательные изменения показателей отмечены в группе, где добавку L-карнитина вводили на протяжении всего откорма. Повышение убойных и мясных качеств у откармливаемых свиней сочетается с более высоким содержанием общего белка, снижением уровня глюкозы, мочевины и холестерина в крови свиней, получавших добавку L-карнитина, что указывает на нормализацию белкового и жирового обменов.

Ключевые слова: L-карнитин, свиньи на откорме, убойные и мясные показатели, биохимические показатели крови.

Productivity and biochemical indicators of blood of fattened pigs with the introduction of L-carnitin into combined fodder. Sidorenko R.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 228–233.

We have examined the influence of additional introduction of L-carnitin in the dose of 50 mg/kg on the productivity and biochemical indicators of blood of fattened pigs. We have established positive influence of the supplement on slaughter and meat qualities. They increased the output of carcass in pigs (by 0.9-3.2 %), the output of lean meat (by 3.5-6.3 %), the area of 'muscle eye' (by 16.8-21.3 %), the content of meat in the body (by 4.4-6.4 %) and the level of protein in meat (by 1.46-3.04 %). The most desirable changes in the indicators were noticed in the group, where L-carnitin was introduced during the whole period of fattening. Increase in slaughter and meat qualities of fattened pigs is combine with higher content of general protein, reduction of the level of glucose, urea and cholesterol in the blood of pigs, which got the L-carnitin supplement, and that testifies of the normalization of protein and fat metabolism.

Key words: L-carnitin, fattened pigs, slaughter and meat indicators, biochemical indicators of blood.

УДК 636.2.084.523.087.26

Эффективность использования жмыха сои в кормлении коров в первые 100 дней лактации. Бомко В.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 234–239.

На основании данных, полученных при проведении научно-хозяйственного опыта, доказано, что лучшее влияние на молочную продуктивность и качество молока высокопродуктивных коров имели рационы, в состав которых входил жмых сои с добавкой DL-метионина. Самые высокие показатели молочной продуктивности коров были получены у коров опытных групп за счет оптимального соотношения в их рационах трудно- и легкорастворимых фракций протеина и лучшего обеспечения их лизином и метионином.

Ключевые слова: высокопроизводительные коровы, протеин, аминокислоты, жмых сои, DL-метионин, производительность, жир, белок.

The efficiency of the use of soya cake in feeding cows in the first 100 days of lactation. Bomko V. S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 234–239.

On the basis of data, obtained while conducting scientific-economic experiment, we have proven that rations with soya cake and DL-methionine supplement had the most positive influence on milk productivity and quality of milk of highly productive cows. The highest indicators of milk productivity of cows were obtained by optimal correlation of easily and hardly soluble fractions of protein in their rations and better provision of lysine and methionine.

Key words: highly-productive cows, protein, amino acids, soya cake, DL-methionine, productivity, fat, protein.

УДК 636.2.052.2.084.085.086

Эффективность выращивания молодняка разных пород молочного направления продуктивности в условиях Буковины Украины. Калинка А.К., Калинка Л.Е., Бучковская В.И., Евстафиева Ю.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 239–244.

Приведены результаты исследований по изучению эффективности выращивания молодняка разных пород молочного направления продуктивности при использовании энергосберегающих рационов в условиях Буковины Украины. Установлено, что выра-

щивание бычков и телочек при среднем уровне кормления как в зимнем, так и в летнем периоде выращивания способствует стабильному повышению среднесуточных приростов на 7,5–14,4 %.

Ключевые слова: бычки, телки, кормление, порода, затраты корма, среднесуточный прирост.

The efficiency of growing young cattle of different dairy breeds in the conditions of Bukovina in Ukraine. Kalinka A.K., Kalinka L.Ye., Buchkovskaya V.I., Yevstafiyeva Yu.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 239–244.

We have presented results of research into the efficiency of growing young cattle of different dairy breeds with the use of energy-saving rations in the conditions of Bukovina in the Ukraine. We have established that growing of calves and heifers with an average level of feeding both in winter and summer period ensures stable increase in average daily weight gain by 7.5–14.4 %.

Key words: calves, heifers, feeding, breed, fodder consumption, average daily weight gain.

УДК 636.4.087

Использование питательных веществ концентрированных кормов молодняком свиней крупной белой породы. Повозников Н.Г., Харкавлюк В.Е. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 244–250.

Приведены результаты исследований переваримости питательных веществ злаковых концентрированных кормов молодняком свиней крупной белой породы. Доказано, что наивысшей переваримостью при одинаковых условиях характеризуется ячмень сорта СН-28, тритикале Укро и житница сорта Розовская 7.

Ключевые слова: молодняк свиней, ячмень, пшеница, житница, тритикале, кукуруза, переваримость.

The use of nutrients in concentrated fodder by young pigs of large white breed. Povochnikov N.G., Kharkavlyuk V.Ye. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 244–250.

We have presented results of research into digestibility of nutrients in concentrated cereal fodder by young pigs of large white breed. We have proven that the barley of the variety SN-28, triticale 'Ukro' and corn of the variety 'Rozovskaya' have the best digestibility.

Key words: young pigs, barley, wheat, corn, triticale, maize, digestibility.

УДК 639.043.13

Применение раннего внесения кормов в емкости с предличинкой хищных видов рыб. Усов М.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 250–257.

Проведенными исследованиями по раннему внесению кормов в емкости с предличинкой хищных видов рыб установлено, что раннее внесение кормов (50 % живых + 50 % стартовых кормов) при выдерживании предличинки позволяет сократить период перехода на внешнее питание у щуки на 48 ч, а у сома на 24 ч по сравнению с традиционным началом внесения кормов; повысить выживаемость личинки при переходе на внешнее питание у щуки на 14 % (опытная группа), а у личинки сома на 16,7 % по сравнению с контролем; снизить коэффициент вариации массы у щуки на 5,5 % (опытная группа), а у личинки сома на 7,2 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: предличинка, личинка, кормление, раннее внесение, выживаемость, щука обыкновенная, сом европейский.

Early introduction of feed into reservoirs with prelarva of predatory fish. Usov M.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 250–257.

The research into early introduction of feed (50% of live + 50% start feed) into reservoirs with prelarva of predatory fish established that it helps to reduce the period of transition of prelarva to self-feeding: for pike – by 48 hours, for catfish – by 24 hours in comparison with traditional beginning of feed introduction. It also helps to increase viability of larva during the transition to self-feeding: for pike – by 14 % (test group), for catfish larva – by 16.7 % in comparison with the control one; to reduce the coefficient of weight variation: for pike – by 5.5 % (test group), and for catfish larva – by 7.2 % in comparison with the control one.

Key words: prelarva, larva, feeding, early introduction, viability, common pike, European catfish.

УДК 636.087.7:636.087.416

Оптимизация дозы L-гомосерина в рационах пыхлят-бройлеров. Измайлович И.Б., Якимович Н.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 258–265.

Изучалась эффективность включения различных доз L-гомосерина в комбикорма пыхлят-бройлеров.

Ключевые слова: L-гомосерин, комбикорма, бройлеры, живая масса, затраты кормов.

Optimization of the dose of L-carnitin in rations of broilers. Izmailovich I.B., Yakimovich N.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 258–265.

We have examined the efficiency of introduction of different doses of L-gomoserine into combined fodders of broilers.

Key words: L-gomoserine, combined fodders, broilers, live weight, fodder consumption.

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.2.033:083.1

Эффективность выращивания телят в разных условиях содержания. Рубина М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 266–272.

Приведены результаты исследований содержания телят по одному, по двое в клетке и «холодным» способом выращивания.

Ключевые слова: телята, микроклимат, продуктивность.

The efficiency of growing calves in different conditions. Rubina M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 266–272.

We have presented results of research into the keeping of calves by one and by two in stall and 'cold' method of growing.

Key words: calves, microclimate, productivity.

УДК 636.2.082.4.087.72/ 73:612.017.1

Естественные защитные силы организма и воспроизводительная способность быков-производителей при включении в рацион природной минеральной добавки. Базылев Д.В., Карпеня М.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 272–278.

Применение в рационах быков-производителей известняковой муки в количестве 1,5 % от массы комбикорма позволяет повысить показатели естественной резистентности на 0,7–7,5 %. Установлена возможность повышения воспроизводительной способности быков-производителей: концентрация спермиев в эякуляте увеличилась на 2,6 %, объем эякулята – на 12,2 %, количество спермиев в эякуляте – на 16,4 %, а также снизился процент брака спермопродукции.

Ключевые слова: быки-производители, резистентность, известняковая мука, кровь, сперма.

Natural protective forces of organism and reproductive ability of sires with the introduction of natural mineral supplement into their ration. Bazylev D.V., Karpenya M.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 272–278.

Introduction of limestone meal in the amount of 1.5 % of the combined fodder weight into the rations of sires helps to increase indicators of natural resistibility by 0.7-7.5 %. We have established the possibility of increasing reproductive ability of sires: the concentration of spermatozoa in ejaculate increased by 2.6 %, the volume of ejaculate – by 12.2 %, the number of spermatozoa in ejaculate – by 16.4 %. The percentage of defects in sperm production decreased.

Key words: sires, resistibility, limestone meal, blood, sperm.

УДК 636.4.082

Эффективность отбора ремонтных свинок по поведенческим признакам в условиях промышленной технологии. Дойлидов В.А., Кирикова Е.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 278–285.

Использование при отборе молодняка для ремонта стада такого признака как устойчивость к эмоциональному стрессу позволит сократить затраты средств на выращивание и содержание маточного поголовья и будет способствовать повышению многоплодия и средней массы поросенка при отъеме.

Ключевые слова: отбор, стресс, свиноматки, скорость роста, поросята.

The efficiency of selection of replacement piglets according to behavior signs in conditions of industrial technology. Doilidov V.A., Kirikova Ye.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 278–285.

The use of such sign as resistibility to emotional stress in selection of piglets for herd improvement will help to reduce expenses for growing and keeping of sows and to increase productivity of sows and average weight of piglet at weaning.

Key words: selection, stress, sows, growth rate, piglets.

УДК 636.52/58.08

Продуктивные качества кур при содержании их в клеточных батареях различных конструкций. Петрукович Т.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 286–291.

Приведены результаты исследований по сравнительной характеристике яичной продуктивности кур-несушек промышленного стада кросса «Хайсекс белый» при использовании клеточных батарей различных конструкций в условиях ОАО «Птицефабрика Городок».

Ключевые слова: куры-несушки, яйценоскость, масса яиц, интенсивность яйцекладки, затраты корма, клеточные батареи.

Productive qualities of chickens with their keeping in cellular batteries of different constructions. Petrukovich T.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 286–291.

We have presented results of research into comparative characteristics of egg productivity of laying hens of industrial flock of the cross 'Hisex white' with the use of cellular batteries of different constructions in conditions of 'Poultry farm Gorodok'.

Key words: laying hens, egg productivity, weight of eggs, laying intensity, fodder consumption, cellular batteries.

УДК 636.5.053.087.8

Эффективность использования кормовой добавки «Enradine®» в рационе цыплят-бройлеров. Садовов Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 291–299.

Приведены результаты исследований по использованию кормовой добавки Энрадин в рационе цыплят-бройлеров. Использование кормовой добавки Энрадин в концентрации 200 г/т комбикорма способствовало повышению среднесуточного прироста цыплят-бройлеров на 1,6 % и сохранности на 0,4 %;

Ключевые слова: цыплята, кормовая добавка, прирост, сохранность.

The efficiency of the use of feed supplement 'Enradine®' in ration of broilers.

Sadomov N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 291–299.

We have presented results of research into the use of feed supplement Enradine in ration of broilers. The use of feed supplement Enradine in the concentration of 200 g/t of combined feed helped to increase average daily weight gain of broilers by 1.6 % and viability – by 0.4 %.

Key words: chicks, feed supplement, weight gain, viability.

УДК 636.085.66:636.22/.28.053.2

Эффективность использования кормовой добавки СФДК-3 в рационе молодняка крупного рогатого скота. Садовов Н.А., Шупик М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 299–308.

Приведены результаты исследований по использованию кормовой добавки СФДК-3 в рационе молодняка крупного рогатого скота. Использование кормовой добавки СФДК-3 в количестве 50 г способствовали повышению среднесуточного прироста на 14,2 %.

Ключевые слова: телята, молоко, кормовая добавка, прирост.

The efficiency of the use of feed supplement SFDK-3 in the ration of young cattle.

Sadomov N.A., Shupik M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 299–308.

We have presented results of research into the use of feed supplement SFDK-3 in the ration of young cattle. The supplement in the amount of 50 g helped to increase average daily weight gain by 14.2 %.

Key words: calves, milk, feed supplement, weight gain.

УДК 637.125

Организация труда операторов при машинном доении коров. Курак А.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 308–314.

Проведены исследования по изучению различных форм организации труда операторов машинного доения коров при выполнении технологических операций в доильных установках.

Установлен наиболее рациональный способ преддоильной подготовки коров к доению, позволяющий сохранить оптимальный для проявления рефлекса молокоотдачи

разрыв между началом выполнения подготовительных операций и началом доения – в пределах 40–60 с.

При использовании для преддоильной подготовки вымени салфеток, смоченных дезинфицирующим средством, обеспечивается оптимальное время (не менее 30 с) для проявления очищающего и бактерицидного действия.

Ключевые слова: коровы, молоко, вакуум, доение, доильная установка, технология, операторы.

Organization of the labour of operators of machine milking of cows. Kurak A.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 308–314.

We have conducted research into different forms of organization of labour of operators of machine milking of cows while performing technological operations in milking machines. We have established the most rational method of pre-milking preparation of cows to milking, which helps to keep the break between the beginning of preparatory operations and beginning of milking, optimal for the milk output reflex – within 40–60 sec. The use of napkins wetted with disinfectant in pre-milking preparation ensures the optimal time (not less than 30 sec) for the cleansing and bactericide effect.

Key words: cows, milk, vacuum, milking, milking machine, technology, operators.

УДК 636:631.15.336

Анализ прибыльности сельскохозяйственных предприятий в зависимости от их специализации и объема производства. Соляник В.В., Соляник С.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 314–320.

Проведен анализ производственно-экономических показателей сельскохозяйственных предприятий, с учетом их специализации в подотраслях животноводства, получившим по итогам года прибыль более 2 млрд. рублей (0,5 млн. евро). Для определения реальной финансовой эффективности работы любого сельскохозяйственного предприятия необходимо применять комплексные методы зоотехнического аудита.

Ключевые слова: животноводство, специализация, прибыль.

The analysis of profitability of agricultural enterprises depending on their specialization and volume of production. Solyanik V.V., Solyanik S.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 314–320.

We have analyzed production-economic indicators of agricultural enterprises, taking into account their specialization in sub-branches of animal husbandry, which got the profit of more than 2 bn rubles (0.5 mn Euro) at the end of the year. For the determination of real financial efficiency of work of any agricultural company it is necessary to apply complex methods of zoo-technical auditing.

Key words: animal husbandry, specialization, profit.

УДК 636.034/631.16

Производство животноводческой продукции в условиях Наровлянского района. Карпенко А.Ф., Дубежинский Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 321–327.

Приведены результаты исследований радиоэкологической ситуации в животноводстве Наровлянского района Гомельской области. Радиологическая обстановка в животноводческой отрасли Наровлянского района постепенно улучшается. Удельное содержание радионуклидов в животноводческой продукции снижается.

Ключевые слова: молоко, говядина, цезий-137, стронций-90,

Production of animal husbandry produce in the conditions of Narovlya district. Karpenko A.F., Dubezhinski Ye.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 321–327.

We have presented results of research into radio-ecological situation in animal husbandry in Narovlya district of Gomel region. Radiological situation in animal husbandry branch of Narovlya district gradually has been improving. Specific content of radionuclides in animal husbandry produce has been decreasing.

Key words: milk, beef, cesium-137, strontium-90.

УДК 636.4:517.681.3

Моделирование производственных трендов работы свиноводческих комплексов Республики Беларусь. Соляник В.В., Соляник С.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Гorkи, 2012. – С. 327–336.

Разработан математический инструментарий, позволяющий на основе фактических данных работы свиноводческих предприятий, проводить прогнозирование производственных перспектив развития отрасли. Анализ работы свиноводческих комплексов Республики Беларусь показал, что имеющиеся производственные тенденции позволят в 2015 года повысить уровень зоотехнического параметра «прирост живой массы в расчете на одну среднегодовую голову, кг» лишь на 8 % выше, чем в 2011 г.

Ключевые слова: свинокомплексы, моделирование, тренды, прирост живой массы.

Modelling of production trends of work of pig-breeding complexes of the Republic of Belarus. Solyanik V.V., Solyanik S.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 327–336.

We have developed mathematical methods, which help to forecast production prospects of the branch development on the basis of facts about the work of pig-breeding enterprises. The analysis of the work of pig-breeding complexes of the Republic of Belarus showed, that existing production tendencies will have increased the level of zoo-technical parameter 'live weight gain calculated per one average annual head, kg' only by 8 % by 2015 in comparison with the year 2011.

Key words: pig-breeding complexes, modeling, trends, live weight gain.

УДК 636.1:612.126

Динамика минеральных веществ и глюкозы в крови лошадей с разной продолжительностью внутриутробного развития. Дайлиденко В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Gorkи, 2012. – С. 336–342.

Приведены результаты исследований концентрации минеральных веществ и глюкозы в крови лошадей с разной продолжительностью внутриутробного развития в возрастной динамике.

Ключевые слова: кровь, минеральные вещества, лошадь.

The dynamics of mineral substances and glucose in the blood of horses with different duration of intrauterine development. Dailidenok V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 336–342.

We have presented results of research into the concentration of mineral substances and glucose in the blood of horses with different duration of intrauterine development in age dynamics.

Key words: blood, mineral substances, horse.

УДК 639.371.041

Опыт подращивания личинок ленского осетра до массы 2–3 грамма в условиях Республики Беларусь. Кончиц В.В., Усова О.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 15. Ч. 1. Горки, 2012. С. 342–350.

На основании проведенных исследований выявлено, что существенную роль в подращивании молоди ленского осетра до жизнестойкой стадии играют условия среды. Особенно температурный, кислородный режимы и активная реакция среды pH. Ухудшение этих показателей, кроме снижения темпов роста и выживаемости, может спровоцировать различные заболевания рыб и массовую гибель. При подращивании молоди ленского осетра до жизнестойкой стадии плотность посадки в 700 экз/м² можно рекомендовать как исходно нормативную в условиях Республики Беларусь.

Ключевые слова: ленский осетр, молодь ленского осетра, подращивание, кормление, плотность посадки.

The experiment of growing larva of Lena sturgeon up to the weight of 2-3 g in the conditions of the Republic of Belarus. Konchits V.V., Usova O.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 342–350.

On the basis of conducted research, we have established that environment plays considerable role in growing young Lena sturgeon up to viable stage. Especially important are temperature and oxygen regimes and active reaction of pH medium. Decrease in these indicators can lead to, besides reduction of growth rate and viability, different diseases of fish and mass deaths. For the growing of young Lena sturgeon up to viable stage, we recommend the density of 700 fish/m² as an initial normative one in the conditions of the Republic of Belarus.

Key words: Lena sturgeon, young Lena sturgeon, growing, feeding, density of fish.

УДК638.154.36612.017

Влияние средовых факторов на иммунную реактивность организма медоносной пчелы. Полторжницкая Р.С., Черник М.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 350–358.

В статье рассматривается влияние факторов окружающей среды на некоторые показатели иммунной реактивности пчел. Энтомопатогенные организмы, низкая температура, высокая влажность, тяжелые металлы и дефицит микроэлементов рассматривается как влияние неблагоприятных факторов окружающей среды

Ключевые слова: медоносная пчела, энтомопатогены, средовые факторы.

The influence of environmental factors on immune reactivity of honey bee organism. Poltorzhitskaya R.S., Chernik M.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 350–358.

The article examines the influence of environmental factors on some indicators of immune reactivity of bees. Entomological-pathogenic organisms, low temperature, high humidity, heavy metals and deficit of microelements are considered as negative environmental factors.

Key words: honey bee, entomo-pathogens, environmental factors.

УДК 619:616.995.1:636.597

Особенности гельминтофауны диких и домашних уток в северной зоне Беларуси. Кукар Д.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 358–364.

Результаты исследований по изучению фауны гельминтов диких и домашних уток в Северной зоне Беларуси показали, что общий процент инвазированности их в данном регионе велик. У диких уток в данном регионе зарегистрированы представители всех четырех классов гельминтов: трематоды, цестоды, нематоды и акантоцефалы, у домашних: трематоды, цестоды и нематоды. Больше всего дикие и домашние утки инвазированы гельминтами в Браславском и Витебский, Наибольший процент инвазированности диких и домашних уток достигается цестодами, на втором месте находятся трематоды, третьи занимают нематоды, четвертое место у диких уток занимают скребни. Ряд факторов: хозяйственно-экономические, почвенно-климатические и гидрологические данной зоны обуславливают высокую экстенсивность гельминтозной инвазией диких уток.

Ключевые слова: фауна гельминтов, дикие и домашние утки, трематода, цестода, нематода, акантоцефалы, гельминты, скребни.

Peculiarities of helmintho-fauna of wild and domestic ducks in the northern zone of Belarus. Kukar D.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 358–364.

Results of research into the fauna of helminthes of wild and domestic ducks in the northern zone of Belarus showed that general percentage of their invasion rate is high in this region. Wild ducks in the region have representatives of all four classes of helminthes registered: trematoda, cestoda, nematode and acanthocephalan. Domestic ducks had trematoda, cestoda and nematoda. Wild domestic ducks of Braslav and Vitebsk districts are invaded most of all. The highest percentage on invasion rate of wild and domestic ducks is achieved by cestoda, on the second place are trematoda, the third place is occupied nematode, the fourth place in wild ducks – acanthocephalan. A number of factors: economic, soil-climatic and hydrological ones of the given zone specify high extension of helminthes invasion of wild ducks.

Key words: fauna of helminthes, wild and domestic ducks, trematoda, cestoda, nematode, acanthocephalan, helminthes, parasites.

УДК 636.4.063:631.223.6

Показатели микроклимата помещений и в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании брудеров. Соляник А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 365–371.

Изучены параметры микроклимата в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании различных средств и способов обогрева и локализации тепла.

Результаты исследований показали, что наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с козырьками.

Ключевые слова: свиноматка, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, локализация тепла, лампы накаливания, обогреваемый пол, брудер.

Indicators of microclimate of rooms and in the zone of rest of piglets and the growth of animals while using brooders. Solyanik A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 365–371.

We have examined the parameters of microclimate in the zone of recreation of piglets and the growth of animals while using different methods of heating and heat localization. Results of research showed that the use of brooders in the form of caps with vertical protection in suckling and after-weaning periods is the most efficient, in addition to local heating in the first three weeks of suckling period with the help of incandescent lamps or heated floor.

Key words: sow, suckling piglets, weaned piglets, heat localization, incandescent lamps, heated floor, brooder.

УДК 636.4.063:631.223.6

Микроклимат в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании ламп накаливания и брудеров. Соляник А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 371–377.

Изучены параметры микроклимата в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании различных средств и способов обогрева и локализации тепла.

Результаты исследований показали, что наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью ламп накаливания использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с козырьками.

Ключевые слова: свиноматка, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, локализация тепла, лампы накаливания, брудер.

Microclimate in the zone of recreation of piglets and the growth of animals while using incandescent lamps and brooders. Solyanik A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 371–377.

We have examined the parameters of microclimate in the zone of recreation of piglets and the growth of animals while using different methods of heating and heat localization. Results of research showed that the use of brooders in the form of caps with vertical protection in suckling and after-weaning periods is the most efficient, in addition to local heating in the first three weeks of suckling period with the help of incandescent lamps.

Key words: sow, suckling piglets, weaned piglets, heat localization, incandescent lamps, brooder.

УДК 664.034:639.371.52

Влияние породной принадлежности карпа на выход и качество продукции холодного копчения. Портной А.И., Портная Т.В., Черняков Д.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 378–384.

Приведены результаты оценки влияния породной принадлежности карпа отечественной селекции на выход и качество продукции холодного копчения.

Установлено, что практически на всех этапах технологического процесса карп лавинской породы по ряду контролируемых показателей превосходил изобелинскую. Так, потери его массы при размораживании были на 0,1 % меньше, чем изобелинского, а при посоле – на 0,75 %. Наиболее существенная разница в потере массы была установлена в процессе копчения – 2,37 % в пользу лавинской породы.

По содержанию жира и влаги в готовой продукции лавинский карп превосходил изобелинский соответственно на 0,8 и 1,7 %, а по содержанию соли достоверно уступал ему 0,7 %. Выход полученной из карпа лавинской породы продукции был на 1,81 % выше, а коэффициент расхода сырья – на 0,08 ниже, чем из изобелинской.

Ключевые слова: карп, лавинская порода, изобелинская порода, копчение, качество

The influence of breed of carp on output and quality of produce of cold smoking. Portnoi A.I., Portnaya T.V., Chernyakov D.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 378–384.

We have presented results of research into the influence of breed of carp of natural selection on the output and quality of produce of cold smoking. We have established that practically at all stages of technological process carp of Lakhvinskaya breed surpassed the Izobelinskaya breed according to a number of controlled indicators. Thus, its weight loss while defrosting was by 0.1 % lower than that of Izobelinskaya breed, and at salting – by 0.75 %. The most

significant difference in weight loss was established in the process of smoking – 2.37 % in favour of Lakhvinskaya breed. According to the content of fat and moisture in final produce, Lakhvinski carp surpassed Izobelinskaya breed by 0.8 and 1.7 % correspondingly, and the content of salt in it truly was lower by 0.7 %. The output of produce obtained from carp of Lakhvinskaya breed was higher by 1.81 %, and the coefficient of raw material consumption – by 0.08% lower than that of Izobelinskaya breed.

Key words: carp, Lakhvinskaya breed, Izobelinskaya breed, smoking, quality.

УДК 636.22/28:612.015.31

Гематологические показатели сухостойных коров при использовании йодсодержащих соединений. Трофимов А.Ф., Почкина С.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 384–390.

Установлено, что введение в рацион коров йодсодержащих соединений положительно влияет на морфологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки удою.

Ключевые слова: гематологические показатели, кровь, сухостойные коровы, йодсодержащие соединения.

Hematological indicators of dry cows while using iodine-containing compounds. Trofimov A.F., Pochkina S.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 384–390.

We have established that introduction of iodine-containing compounds into the ration of cows positively influences morphological and biochemical indicators of blood and its serum and the yield.

Key words: hematological indicators, blood, dry cows, iodine-containing compounds.

УДК 636.22/28.087.72:[636.082.4+636.03]

Влияние йодсодержащих препаратов на воспроизводительную способность и продуктивность коров. Шалак М.В., Почкина С.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 390–395.

Установлено, что использование йодсодержащих препаратов стельным сухостойным коровам позволило повысить воспроизводительные способности, молочную продуктивность и качество молока. При этом применение йодомарина в большей степени, чем йодистый калий способствует повышению воспроизводительных способностей, продуктивности и качества молока.

Ключевые слова: продуктивность, качество молока, сухостойные коровы, воспроизводительная способность, йодсодержащие препараты.

The influence of iodine-containing preparations on reproductive ability and productivity of cows. Shalak M.V. Pochkina S.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 390–395.

We have established that the use of iodine-containing preparations for pregnant dry cows helped to increase reproductive abilities, milk productivity and the quality of milk. Application of yodomarin better influences the increase in reproductive abilities, productivity and milk quality than potassium iodide.

Key words: productivity, milk quality, dry cows, reproductive ability, iodine-containing preparations.

УДК 66:502.171:631.172:636.083

Создание оптимального микроклимата в логове поросят-сосунов при использовании греющих плит с подогревом горячей воды. Пучка М.А., Пучка М.П.,

Москалев А.А., Муравьева М.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 396–401.

Установлено, что содержание поросят-сосунов на греющих плитах из термопласткомпозиита с подключением горячей воды способствует стабилизации физиологических процессов в организме животных, не вызывает нарушения клинико-физиологического состояния, не оказывает отрицательного воздействия на их здоровье и не уступают по качеству импортным плитам.

Ключевые слова: греющие плиты, поросята, локальный обогрев, термопласткомпозиционный материал.

Creation of optimal microclimate in the stall of suckling piglets with the use of heating plates with a supply of hot water. Puchka M.A., Puchka M.P., Moskalev A.A., Muravyova M.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 396–401.

We have established that keeping of suckling piglets on heated plates from thermoplastic composite with a supply of hot water helps to stabilize physiological processes in the organism of animals and does not cause disorders in clinical-physiological condition. The plates have the quality as good as that of foreign ones.

Key words: heating plates, piglets, local heating, thermoplastic composite material.

УДК 636.22/28.033:636.083

Зоогигиенические параметры животноводческих помещений для коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений в зимний период. Музыка А.А., Москалев А.А., Пучка М.П., Муравьева М.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 15. Ч. 1. Горки, 2012. С. 401–407.

Приведены результаты исследований показателей микроклимата животноводческих помещений, свидетельствующие, что в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли в зимний период обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и зданий из металлоконструкций без утепления кровли.

Ключевые слова: микроклимат, животноводческие помещения, объемно-планировочные решения зданий, коровы, поведение животных.

Zoo-hygienic parameters of livestock buildings for cows depending on space-planning and constructive decisions in winter period. Muzyka A.A., Moskalev A.A., Puchka M.P., Muravyova M.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 401–407.

We have presented results of research into the indicators of microclimate in livestock buildings, which show that in buildings from metallic constructions with insulated roof in winter period there are more comfortable for animals conditions in comparison with examined livestock buildings from sectional half-frame reinforced concrete constructions and buildings from metallic constructions with no roof insulation.

Key words: microclimate, livestock buildings, space-planning decisions of buildings, cows, behavior of animals.

УДК 636.597.082.475

Предынкубационная аэрозольная обработка утиных яиц полимерным соединением «Галосепт». Кудрявец Н.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 407–413.

В статье представлены результаты аэрозольной обработки инкубационных утиных яиц пирролидиниевым полимерным соединением «Галосепт», полученным с помощью генератора «холодного» тумана.

Установлено, что обработка позволяет повысить выводимость яиц и вывод утят, получить суточный молодняк более высокого качества, положительно повлиять на эмбриональное развитие, постэмбриональный рост и сохранность птицы.

Ключевые слова: утиные яйца, аэрозольная обработка, «Галосепт».

Pre-incubator aerosol treatment of duck eggs by polymer compound ‘Galosept’.

Kudryavets N.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 407–413.

The article presents the results of aerosol treatment of incubator duck eggs by pirrolidiny polymetric compound ‘Galosept’, obtained with the help of generator of ‘cold’ fog. We have established that the treatment helps to increase hatchability of eggs and outlet of ducklings, to get day-old young birds of higher quality, to positively influence embryonic development, post-embryonic growth and viability of birds.

Key words: duck eggs, aerosol treatment, ‘Galosept’.

УДК 639.371.2.043: 639.3.041

Характеристика питания личинок ленского осетра при подращивании. Кончиц В.В., Федорова В.Г., Усова О.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 1. – Горки, 2012. – С. 413–421.

В ходе проведенных исследований, установлено, что увеличение плотности посадки от 1,0 тыс. экз./м² до 1,5 тыс. экз./м² при подращивании личинок ленского осетра стимулирует развитие пищевого поискового рефлекса, сокращает сроки начала активного питания до 8 дней. Интенсивность питания с увеличением плотности посадки с 1,0 тыс. экз./м² до 1,5 тыс. экз./м² возрастает. При дальнейшем увеличении плотности посадки снижается. Такая же зависимость характерна и для показателя количества видов потребляемого зоопланктона.

Ключевые слова: ленский осетр, личинка, подращивание, питание, плотность посадки.

Характеристика питания личинок ленского осетра при подращивании. Кончиц В.В., Федорова В.Г., Усова О.В. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 1. – Gorki, 2012. – P. 413–421.

The research established that increase in the density of fish from 1.0 thousand fish / m² to 1.5 thousand fish / m² while growing larvae of Lena sturgeon stimulates the development of food search reflex, reduces the terms of the beginning of active feeding to 8 days. Intensity of feeding increases with the increase in the density of fish from 1.0 thousand fish / m² to 1.5 thousand fish / m² and decreases with further increase in density. A similar dependence is characteristic for the indicator of the quantity of species of consumed zoo-plankton.

Key words: Lena sturgeon, larva, growing, feeding, density of fish.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Веретенников Н.Г., Веретенникова В.Г. Хозяйственно-биологическая оценка датских травосмесей применительно к условиям Центрально-черноземного региона.....	3
Еряшев А.П., Сергеева Н.А. Влияние последствий скашивания на продуктивность и химический состав козлятника восточного.....	9
Кононенко С.И. Перспективы использования ферментов в кормлении свиней.....	16
Щепеткова А.Г., Лойко И.М., Халько Н.В., Чайковская А.О., Кодик Е.И. Эффективность применения продуктов пчеловодства при выращивании телят.....	22
Смагина Т.В., Клейменова Н.В. Оценка мясных и откормочных качеств свиней под влиянием биологически активных веществ.....	29
Базылев М.В., Букас В.В., Левкин Е.А. Эффективность производства свинины на промышленной основе за счет интенсификации кормления свиней.....	38
Курьята Г.В., Кебко В.Г., Дедова Л.А., Корх И.В. Способ нормирования кормления мясного скота дефицитными макро- и микроэлементами в условиях пастбищного содержания.....	44
Ниакулин В.Н., Мустафин Р.З., Леоненко И.В., Лысенкова О.П. Влияние лактоамиловорина на состояние физиолого-биохимических показателей крови кур-несушек.....	51
Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М. Включение побочных продуктов производства кукурузного крахмала в рационы дойных коров.....	57
Сехин А.А., Сурмач В.Н., Ковалевский В.Ф. Комплексный сорбент в комбикормах для кур и цыплят.....	65
Медведский В.А., Большакова Л.П. Местное минеральное сырье в кормлении птицы.....	74
Голушко О.Г., Козинец А.И., Надаринская М.А., Козинец Т.Г. Минеральный обмен при скармливании высокопродуктивным коровам семян рапса.....	80
Козинец А.И., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Козинец Т.Г. Результаты гомеостатической перестройки организма коров при скармливании семян рапса.....	86
Буракевич С.В., Зиновенко А.Л., Шуголеева А.П., Ходаренок Е.П., Вансович А.С., Коробко Е.О. Технология производства зерно-сенажа и использование его в составе рационов лактирующих коров.....	93
Гурин В.К., Цай В.П., Пилюк Н.В., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при включении в рационы энерго-протеиновых добавок.....	100
Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Куртина В.Н., Ковалевская Ю.Ю., Лемешевский В.О., Яночкин И.В. Морфобиохимический состав крови и интенсивность роста ремонтных телок при использовании кормовых добавок с местными источниками белка, энергии и биологически активных веществ.....	108
Свирид В.А., Зиновенко А.Л., Буракевич С.В. Эффективность использования силосов из смеси кукурузы и Румекса К-1 в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме.....	114

Глиикова А.М. Эффективность применения казеиновой сыворотки в рационах молодняка крупного рогатого скота в период выращивания.....	120
Радчиков В.Ф., Симоненко Е.П., Шорец Р.Д., Кононенко С.И., Сучкова И.В., Букас В.В. Конверсия энергии рационов в продукцию при использовании телятами комбикорма КР-1 с селеном.....	126
Лемешевский В.О., Цай В.П., Яцко Н.А., Ковалевская Ю.Ю., Карелин В.В., Шевцов А.Н. Влияние распадаемости протеина рациона на процессы ферментации в рубце.....	134
Юдина Т.А. Влияние различных дозировок хрома на воспроизводительные способности и некоторые гематологические показатели свиноматок.....	143
Юдина Т.А. Гормональный статус свиноматок при введении в их рацион хрома.....	151
Спруж Я.Я., Аплоция Е., Ремез И. М., Васильева С.В. Влияние различных зерновых кормов на цитологические и иммунологические показатели молока коз.....	160
Бондарева М.С. Переваримость и усвояемость протеина корма при использовании в рационах свиней ферментных добавок «Белвитазим-400 гранулят» и фитазы.....	168
Климович Н.М. Эффективность использования силоса из просяно-галеговой смеси в кормлении молодняка крупного рогатого скота.....	174
Подольников, М.В., Гамко Л.Н., Подольников В.Е. Содержание микроэлементов в органах и тканях молодняка свиней на откорме.....	180
Сварчевская О.З. Анализ и сравнительные исследования основных существующих технологий кормления и имеющейся кормовой базы для выращивания молодняка свиней разного направления продуктивности.....	186
Лисицкая Н.Н., Былицкий Н.М., Серяков И.С. Эффективность использования топинамбура как источника легкоусвояемых углеводов и витаминов в рационах молодняка лисич.....	191
Кокорев В.А., Салаев Б.К., Арилов А.Н., Натыров А.К. Новое в микроминеральном питании бычков калмыцкой породы в условиях аридных территорий Юга России.....	199
Цвигун А.Т., Блюсюк С.Н., Леньков Л.Г. Использование питательных веществ кормов молодняком симментальского мясного скота при разных уровнях сырого жира в рационах.....	205
Кокорев В.А., Межевов А.Б., Болотин Е.В. Этология дойных коров черно-пестрой породы.....	211
Серяков И.С., Лисицкая Н.Н., Былицкий Н.М. Эффективность использования препарата «Гумовет» в рационах цыплят-бройлеров.....	219
Сидоренко Р.П. Продуктивность и биохимические показатели крови откармливаемых свиней при введении в состав комбикормов L-карнитина.....	228
Бомко В.С. Эффективность использования жмыха сои в кормлении коров в первые 100 дней лактации.....	234
Калинка А.К., Калинка Л.Е., Бучковская В.И., Евстафьева Ю.Н. Эффективность выращивания молодняка разных пород молочного направления продуктивности в условиях Буковины Украины.....	239
Повозников Н.Г., Харкавлюк В.Е. Использование питательных веществ концентрированных кормов молодняком свиней крупной белой породы.....	244
Усов М.М. Применение раннего внесения кормов в емкости с предличинкой хищных видов рыб.....	250
Измайлович И.Б., Якимович Н.Н. Оптимизация дозы L-гомосерина в рационах цыплят-бройлеров.....	258

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

Рубина М.В. Эффективность выращивания телят в разных условиях содержания.....	266
Базылев Д.В., Карпеня М.М. Естественные защитные силы организма и воспроизводительная способность быков-производителей при включении в рацион природной минеральной добавки.....	272
Дойлидов В.А., Кирикова Е.А. Эффективность отбора ремонтных свинок по поведенческим признакам в условиях промышленной технологии.....	278
Петрукович Т.В. Продуктивные качества кур при содержании их в клеточных батареях различных конструкций.....	286
Садомов Н.А. Эффективность использования кормовой добавки «Enradine®» в рационе цыплят-бройлеров.....	291
Садомов Н.А., Шупик М.В. Эффективность использования кормовой добавки СФДК-3 в рационе молодняка крупного рогатого скота.....	299
Курак А.С. Организация труда операторов при машинном доении коров.....	308
Соляник В.В., Соляник С.В. Анализ прибыльности сельскохозяйственных предприятий в зависимости от их специализации и объема производства.....	314
Карпенко А.Ф., Дубежинский Е.В. Производство животноводческой продукции в условиях Наровлянского района.....	321
Соляник В.В., Соляник С.В. Моделирование производственных трендов работы свиноводческих комплексов Республики Беларусь.....	327
Дайлиденко В.Н. Динамика минеральных веществ и глюкозы в крови лошадей с разной продолжительностью внутриутробного развития.....	336
Кончиц В.В., Усова О.В. Опыт подращивания личинок ленского осетра до массы 2–3 грамма в условиях Республики Беларусь.....	342
Полторжицкая Р.С., Черник М.И. Влияние средовых факторов на иммунную реактивность организма медоносной пчелы.....	350
Кукар Д.В. Особенности гельминтофауны диких и домашних уток в северной зоне Беларуси.....	358
Соляник А.А. Показатели микроклимата помещений и в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании брудеров.....	365
Соляник А.А. Микроклимат в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании ламп накаливания и брудеров.....	371
Портной А.И., Портная Т.В., Черняков Д.В. Влияние породной принадлежности карпа на выход и качество продукции холодного копчения.....	378
Трофимов А.Ф., Почкина С.Н. Гематологические показатели сухостойных коров при использовании йодсодержащих соединений.....	384
Шалак М.В., Почкина С.Н. Влияние йодсодержащих препаратов на воспроизводительную способность и продуктивность коров.....	390
Пучка М.А., Пучка М.П., Москалев А.А., Муравьева М.И. Создание оптимального микроклимата в логове поросят-сосунов при использовании греющих плит с подводом горячей воды.....	396
Музыка А.А., Москалев А.А., Пучка М.П., Муравьева М.И. Зоогигиенические параметры животноводческих помещений для коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений в зимний период.....	401
Кудрявец Н.И. Предукубационная аэрозольная обработка утиных яиц полимерным соединением «Галосепт».....	407
Кончиц В.В., Федорова В.Г., Усова О.В. Характеристика питания личинок ленского осетра при подращивании.....	413

Адрес редакции:

213407, Республика Беларусь, Могилевская обл., г. Горки, УО «БГСХА»,
корпус № 10, деканат зооинженерного факультета.

Подписные индексы: 74821 – индивидуальный, 748212 – ведомственный.
Подписку можно оформить во всех отделениях связи.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 15

Часть 1

Редактор *Е. В. Ковалёва, Н. Н. Пьянусова, Т. П. Рябцева*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Корректор *Л. С. Разинкевич*

Компьютерный набор и верстку выполнила *Н. В. Малашенко*

Подписано в печать 31.08.2012. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 26,21. Уч.-изд. л. 27,81.
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.

Ул. Студенческая, 2, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.

ISSN 2079-6668



9 772079 666005



1 2 0 0 1