

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 18

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2015

УДК 631.151.2:636

ББК 65.325.2

А43

Редакционная коллегия:

Н. И. Гавриченко (гл. редактор), Г. Ф. Медведев (зам. гл. редактора),
Е. П. Савчиц (редактор), О. Г. Цикунова (отв. секретарь), Л. Н. Гамко,
В. С. Авдеенко, Н. В. Барулин, П. А. Красочко, Н. В. Подскребкин,
А. И. Портной, Н. А. Садомов, Н. И. Сахацкий, И. С. Серяков,
А. В. Соляник, А. М. Субботин, М. В. Шалак, М. В. Шупик.

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор Г. Ф. Медведев
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. И. Гавриченко
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. В. Подскребкин
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. И. Портной

Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства:

А43 сборник научных трудов / гл. редактор Н. И. Гавриченко. – Горки:
БГСХА, 2015. – Вып. 18. – В 2 ч. – Ч. 1. – 363 с.

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

Посвящен 85-летию образования зооинженерного факультета УО БГСХА.

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2015

Раздел 1. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА,
ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.4

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ И ГЕНОТИПА
СВИНЕЙ НА СТРУКТУРУ, СОСТАВ И ПРОЧНОСТЬ
БЕДРЕННЫХ КОСТЕЙ**

И. Б. БАНЬКОВСКАЯ, В. М. ВОЛОЩУК
Институт свиноводства и АПП НААН Украины,
г. Полтава, Украина, 36013

(Поступила в редакцию 26.01.2015)

Введение. В современных условиях производства продукции свиноводства одним из приоритетных направлений является стратегия внедрения интенсивных технологий, которая позволяет рациональнее использовать производственные мощности, значительно увеличить продуктивность животных, сократить затраты кормов и энергоресурсов, повысить производительность труда.

Вместе с тем в практике интенсивного производства свинины все чаще возникает необходимость предотвращения и устранения отрицательных последствий технологического давления на организм свиней. Животные вынуждены постоянно приспосабливаться к условиям, которые изменяются. При этом любое отклонение от технологических норм намного острее влияет на продуктивность свиней и качество получаемой продукции, чем при традиционном содержании [4, 5, 8].

Все чаще встречается информация о том, что повышенная селекция на мясность и жесткие условия содержания свиней приводят к сдвигам в обмене веществ их организма, которые сопровождаются изменением морфологических и функциональных особенностей внутренних органов, мышечной, жировой и костной тканей. Отмечается, что эти изменения отрицательно влияют на жизнеспособность животных и их производительность [10, 15].

Таким образом, комплексное изучение цепочки взаимосвязей «организм – среда» с целью оптимизации технологических условий выращивания свиней является важным моментом для эффективного производства высококачественной продукции.

Анализ источников. Исследованиями установлено, что при интенсивном использовании свиней возросло число патологий опорно-двигательного аппарата в результате нарушения механической функции скелета. Треть свиней породы ландрас после интенсивного откорма имеют патологии костной ткани конечностей [14]. Проявление остеохондроза выявлено у 85 % свиней, которые откармливались до живой массы 90 кг [13]. Подтверждено, что именно у свиней на откорме вследствие интенсивного роста скелет наиболее чувствителен к неблагоприятным условиям содержания. При этом на их задние конечности преимущественно действует локомоторная нагрузка, а на передние – статическая, что характерно для менее подвижных видов животных [1]. Разнообразные нарушения состояния конечностей свиней на заключительном этапе выращивания в закрытых системах содержания со сплошным твердым и сплошным щелевым полом более выражены, чем в открытых системах с выгулами [10, 12]. Однако влияние содержания свиней на глубокой соломенной подстилке, которая является относительно мягкой и упругой поверхностью пола, на морфологическое и функциональное состояние костей откормочного поголовья нуждается в более углубленном исследовании.

Считается, что морфометрические, химические и механические свойства трубчатых костей опосредованно характеризуют конституционную крепость свиней, а также определяют влияние генотипических и паратипических факторов на физиологическое состояние и производительность животных. Это объясняется тем, что кости конечностей довольно пластичны и способны быстро реагировать своей морфофункциональной перестройкой на разные по силе и характеру биомеханические нагрузки [10]. Известно, что изменения костей скелета животных происходят постоянно в процессе структурной адаптации к условиям содержания под действием двух сил: статической (сила гравитации) и динамической (особенности мышечной работы). При этом происходит сложное взаимодействие между минеральными и органическими компонентами костной ткани, где ведущую роль в процессе ее постоянной перестройки и поддержки динамического гомеостаза играет органический матрикс [6].

В период интенсивного откорма молодняка свиней остеогенез характеризуется асинхронностью процессов формирования и минерализации органической составляющей костной ткани трубчатых костей, что приводит к снижению соотношения кальция и коллагеновых белков у 6- и 9-месячных животных в сторону увеличения уровня колла-

генов. Именно в эти периоды существует наибольшая вероятность механических повреждений и заболеваний костной ткани конечностей [7]. Этот факт обязательно необходимо учитывать при выборе технологических систем для откорма молодняка свиней с целью предотвращения негативных случаев и экономических потерь.

Таким образом, изучение нами уровня количественных и качественных изменений костной ткани бедренных костей свиней как важного показателя функциональной стабильности организма животных в технологических условиях альтернативных систем содержания, является актуальным и имеет научную новизну в аспекте сравнения разных генотипов.

Цель работы – определить влияние факторов генотипа и способа содержания свиней в период откорма на морфометрические показатели, химический состав и прочность бедренных костей.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в условиях свинофермы ООО «Днепрогибрид» Днепропетровской области на откормочном поголовье трех генотипов – крупная белая порода, улучшенная производителями английской селекции (КБ), двухпородное сочетание крупная белая и ландрас английской селекции (КБхЛ), породно-линейное сочетание двухпородных свинок с терминальными хряками специализированной мясной линии «OptiMus» (ВБхЛ)хSS. В контрольной группе по 20 голов подсвинков каждого генотипа откармливались в станках на сплошном бетонном полу. В опытной группе молодняк размещался вместе (60 голов) в секции помещения, которое было приспособлено для использования глубокой несменяемой органической песчано-соломенной подстилки. В период откорма (с конца августа до середины ноября) животные получали полнорационный, сбалансированный комбикорм с использованием кормовых добавок фирмы «Провими Польска».

По спектру о о С □к о 2

ми, описанными [2].

Обработка результатов исследований проводилась с использованием методов математической статистики с помощью современных пакетов прикладных программ Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ полученных нами результатов свидетельствует о некотором общем снижении массы бедренных костей у подсвинков, которые откармливались на глубокой подстилке, сравнительно с животными, которые содержались на бетонном полу (табл. 1). Достоверная разность наблюдалась у животных сочетания пород крупная белая и ландрас ($p \leq 0,001$). Вместе с тем в обеих технологических группах выявлено статистически значимое преимущество показателя массы костей у свиней крупной белой породы в сравнении с межпородными аналогами. Дисперсионный анализ показал высокое значимое влияние фактора генетической принадлежности подопытных животных на массу их костей ($\eta^2=26,4\%$, $p \leq 0,001$). При этом у свиней, откормленных на бетонном полу, сила влияний генотипа составляла 34,6 %, а на глубокой подстилке – 24,7 %.

Т а б л и ц а 1. **Морфометрические, механические и химические показатели бедренных костей свиней разных генотипов и способов содержания**

Показатели	На бетонном полу			На глубокой подстилке		
	КБ	КБ×Л	(КБ×Л) ×SS	КБ	КБ×Л	(КБ×Л) ×SS
Масса кости, г	276,04 ±7,293	261,13 ±1,900	251,50 ±2,721	264,88 ±7,439	247,66*** ±2,603	243,98 ±4,733
Длина кости, см	21,07 ±0,257	20,79 ±0,223	20,31 ±0,172	19,76*** ±0,127	20,35 ±0,221	20,09 ±0,202
Толщина стенки, см	0,47 ±0,007	0,43 ±0,045	0,39 ±0,034	0,44 ±0,017	0,40 ±0,020	0,36 ±0,008
Периметр проксимального эпифиза, см	21,58 ±0,31	20,91 ±0,38	19,52 ±0,28	19,83*** ±0,17	19,28** ±0,33	18,76* ±0,23
Периметр дистального эпифиза, см	22,89 ±0,32	22,70 ±0,21	21,42 ±0,36	21,12** ±0,35	20,86*** ±0,25	20,71 ±0,24
Усилие слома, кг	361,60 ±10,235	343,70 ±8,160	332,50 ±1,797	347,80 ±11,879	330,60 ±7,519	324,70* ±2,952
Момент изгиба, кг	904,00 ±25,588	859,25 ±20,399	831,25 ±4,492	869,50 ±29,697	826,50 ±18,798	811,75* ±7,379
Содержание золы, %	51,93 ±0,817	46,47 ±0,481	44,21 ±0,495	48,08*** ±0,701	43,87** ±0,695	40,77** ±0,542
Содержание Са, %	9,83 ±0,116	9,19 ±0,200	9,05 ±0,178	9,13*** ±0,119	8,40** ±0,142	8,16** ±0,162
Содержание Р, %	8,86 ±0,119	8,76 ±0,118	8,44 ±0,149	8,25*** ±0,099	8,18*** ±0,086	7,78** ±0,119

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$, по отношению к контрольной группе.

Привлекает внимание высокая достоверная разница между длиной бедренных костей у свиней крупной белой породы, которые содержались на разных полах. Тем не менее эта разница была в пределах физиологической нормы, а процентное отношение длины кости к ее толщине в обеих технологических группах составляла 2,23. То есть, на более мягкий и упругий пол в период откорма животные крупной белой породы отреагировали определенным снижением интенсивности роста костей. Однако, сравнительно высокая ($p \leq 0,05$) генетически обусловленная толщина костной стенки у чистопородных свиней отечественного происхождения дала возможность сохранить большую прочность их задних конечностей сравнительно с животными межпородных сочетаний.

Известно, что изменения длины трубчатых костей проходят более консервативно и, преимущественно, генетически детерминированы [1]. В наших исследованиях влияние фактора генотипа на этот показатель у свиней первой технологической группы составляло $\eta^2=18,4\%$ ($p \leq 0,001$), второй группы – $\eta^2=15,5\%$ ($p \leq 0,01$). Сила взаимодействия факторов генотипа и типа пола находилась на уровне $9,8\%$ ($p \leq 0,05$). Интересно, что фактор породности влиял на толщину костной стенки свиней при откорме на бетонном полу с силой $8,8\%$, а на глубокой соломенной подстилке – $27,7\%$ ($p \leq 0,01$). Все это свидетельствует о том, что свиньи каждого генотипа проявляли свои особенности роста и развития бедренной кости конечностей, реагируя на определенные условия содержания.

По данным А. Н. Jensen, показатели длины, диаметра и массы трубчатых костей свиней, которые откармливались на бетонном полу, были выше, чем у животных, выращенных на других исследуемых типах пола [11].

Результаты морфометрического исследования эпифизов бедренных костей также оказались информационными. Разность показателей их периметров между технологическими группами была значима по каждому генотипу. Однако преимущество проявлялось у чистопородных и двухпородных свиней – сила влияния фактора типа пола находилась в пределах $\eta^2=37,3-63,7\%$ ($p \leq 0,001$). Периметры эпифизов бедренных костей гибридных животных значительно не изменялись в разных условиях содержания – $\eta^2=13,0-19,7\%$ ($p \leq 0,05$). Выявлена умеренная положительная корреляцию периметра проксимального эпифиза с показателями усилия излома кости $r=0,43$ ($p \leq 0,05$) и толщины костной стенки $r=0,41$ ($p \leq 0,05$). Связь между периметрами верхнего и нижнего эпифизов бедренной кости у свиней, которые выращивались на глубокой подстилке, была выше $r=0,68$ ($p \leq 0,05$). Для группы на бетонном

полу коэффициент корреляции составил $r=0,57$ ($p \leq 0,05$). Это также подтверждает факт о специфике процесса адаптации свиней к разным способам содержания.

В работах Н. Ф. Бамбуляка [1] показано, что длина бедренной кости больше связана с проксимальной частью, чем с дистальной. Результаты наших исследований приводят к выводу о том, что это касается животных, выращенных на твердых полах. Уровень корреляции длины кости и периметра эпифизов составляет: проксимального – $r=0,67$ ($p \leq 0,05$), дистального – $r=0,56$ ($p \leq 0,05$). На глубокой упругой поверхности соломы коэффициенты корреляции находились почти на одном уровне – $r=0,43$ и $r=0,48$ соответственно при $p \leq 0,05$. Однако это утверждение нуждается в дальнейшем углубленном исследовании.

Наши предыдущие выводы также подтверждаются показателями прочности бедренных костей – усилием слома и моментом изгиба. Кости животных крупной белой породы, которые откармливались на бетонном полу, требовали большего усилия при сломах по сравнению с двухпородными подсвинками КбхЛ на 5,2 %, а с молодняком породно-линейного гибрида (КбхЛ)хSS – на 8,7 % ($p \leq 0,05$). При этом сила влияния фактора генотипа составила 21,5 % ($p \leq 0,05$). Подобный уровень разности показателя усилия слома костей между генотипами наблюдался и по группе, которая содержалась на глубокой подстилке, соответственно – на 5,2 и 7,1 %, при $\eta^2=13,4$ %. Результаты исследований В. Лесного и В. Пелиха также свидетельствуют о том, что у откормочного молодняка межпородных сочетаний с мясными генотипами прочность костей более слабая, чем у чистопородных свиней крупной белой породы [3].

Выявлена достоверная разность по показателям прочности костей ($p \leq 0,05$) между потомками хряков высокомясной синтетической линии «ОртиМус», которые содержались на разных типах пола. Однофакторный анализ показал, что гибридные животные (КбхЛ)хSS сильнее реагировали на глубокую подстилку адаптационным изменением прочности костей ($\eta^2=22,1$ % при $p \leq 0,05$), чем чистопородные (4,1 %) и двухпородные (7,2 %) подсвинки.

Анализ химического состава бедренных костей свидетельствует, что по показателям содержания золы, кальция и фосфора животные каждого генотипа на глубокой соломенной подстилке достоверно уступали аналогам, которые откармливались на бетонном полу. В пределах каждой технологической группы подтвердилось значимое преимущество крупной белой породы. Сила влияния фактора генотипа на

процентное содержание золы в костях была на уровне 60,1 %, фактора типа пола – 16,9 %, на содержание кальция соответственно – 27,2 % и 30,2 %, на содержание фосфора – 12,5 % и 37,0 % при $p \leq 0,001$. Однако четко прослеживается стабильное соотношение кальция к фосфору в костях каждого генотипа независимо от условий содержания свиней.

Дальнейший анализ корреляции морфометрических и химических показателей бедренных костей свиней разных генотипов и способов содержания показал, что существует умеренная положительная связь между массой сухой кости и содержанием кальция. Для животных на бетонном полу $r=0,56$, при $p \leq 0,05$, для откормленных на глубокой подстилке – $r=0,38$, при $p \leq 0,05$. Вместе с тем показатель толщины стенки бедренной кости достоверно ($p \leq 0,05$) коррелирует с содержанием фосфора – соответственно $r=0,42$ в контрольной группе и $r=0,37$ в опытной. Прослеживается положительная связь периметров проксимального и дистального эпифизов бедренных костей свиней с содержанием кальция на уровне $r=0,42-0,43$ при ($p \leq 0,05$) по группе, выращенной на твердом полу, и $r=0,55-0,34$ ($p \leq 0,05$) – для животных, которые содержались на соломе.

Заключение. Специфика содержания свиней на глубокой соломенной подстилке в период интенсивного откорма, когда животные двигались по мягкому и упругому полу, по-видимому, стимулирует распределение большей дополнительной нагрузки на мышцы, чем непосредственно на кости. Это приводит к направленной адаптационной перестройке костной ткани конечностей и оптимизации их строения для соответствующих условий содержания.

У животных, которые постоянно двигались по твердой поверхности бетонного пола и имели более сильную нагрузку на кости конечностей, прочность бедренных костей была выше при более высоких показателях их морфометрического строения и химического состава по сравнению с аналогами, которые выращивались на глубокой подстилке.

Фактор генотипической принадлежности имеет значимую силу влияния на морфометрические, химические и механические показатели бедренных костей свиней. Для каждого генотипа существуют свои особенности изменения количественных и качественных характеристик костной ткани конечностей в зависимости от условий содержания.

Свиньи крупной белой породы отечественного происхождения, которые откармливались на контрастных типах пола, имеют стабильно лучшую прочность и качество бедренных костей по сравнению с аналогами межпородных и породно-линейных сочетаний.

У свиней каждого генотипа, независимо от изменений показателей строения, состава и крепости бедренных костей, прослеживается гомеостатическая стабилизация отношений длины кости к ее толщине, периметра проксимального эпифиза к дистальному, а также содержания кальция к фосфору.

Полученные результаты важно использовать для оптимизации условий содержания свиней специализированных мясных генотипов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а м б у л я к, Н. Ф. Влияние дозированной двигательной активности на морфометрические показатели костей предплечья и голени свиней / Н. Ф. Бамбуляк, С. Г. Вылков, Р. И. Ройбу // Сб. науч. тр. КСХИ: Функциональные и биохимические аспекты морфологии домашних животных. – Кишинев, 1990. – С. 41–44.
2. К о н д р а х и н, И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 275 с.
3. Л і с н и й, В. Розвиток і міцність кісток чистопородних та гібридних підсвинків / В. Лісний, В. Пелих // Тваринництво України. – 1997. – № 5. – С. 11–12.
4. М а к с и м о в, Г. В. Селекция на мясность: качество продукции и стрессустойчивость свиней / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, В. Г. Максимов. – Ростов н/Д.: РостИздат, 2003. – 250 с.
5. С е р е г и н, И. Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя животных при миопатии / И. Г. Серегин, В. П. Яремчук // Докл. Третьей межд. науч. конф. «Пища. Экология. Человек». – М., 1999. – С. 131–135.
6. Скелет и связки [Электронный ресурс] / Ветеринарная медицина – Ветеринария для всех: [сайт] / Архив Знаний / Режим доступа : http://www.allvet.ru/knowledge_base/animal_anatomy/skelet-i-svyazki.php (29.11.2014). – Заглавие с экрана.
7. С т е ц е н к о, И. И. Формирование органической матрицы костной ткани, степень ее минерализации у свиней в процессе онтогенеза и в зависимости от алиментарных и гормональных факторов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.02/03.00.13. – Ульяновск, 2002. – 45 с.
8. Т а т у л о в, Ю. В. Факторы, определяющие мясную продуктивность и качество свинины / Ю. В. Татулов // Мясные технологии. – 2009. – № 12. – С. 38–39.
9. Ф р и д ч е р, А. А. Прочность бедренных костей у свиней в зависимости от возраста и происхождения // Труды Новосибирского СХИ. – 1980. – Т. 133. – С. 23–26.
10. В р о о м, D. M. The welfare of weaner sandrearing pigs: effects of different space allowances and floor types / D. M. Broom, et al. // The EFSA Journal, 2005, vol. 268, 129 p.
11. J e n s e n, A. H. The effects of environmental factors, floor design and materials on performance and on foot and limb disorders in growing and adult pigs // The PigVeterinary SocietyProceedings, 1979, vol. 5, pp. 95–99.
12. J o r g e n s e n, B. Influence of floor type and stocking density on legweakness, osteochondrosis and claw disorders in slaughter pigs // Anim. Sci., 2003, vol. 77, pp. 439–449.
13. N a k a n o, T. Mineralization of normal and osteochondrolic bone in swine // Can. J. Anim. Sci., 1981, vol. 61, no 2, pp. 343–348.
14. S z i l a g y i, M. Growth pattern softlimb bones in swine / M. Szilagyi, G. Kdkeny, A. Kovacs // Actavet. acad. Sci. Hung., 1982, vol. 30, no 1–3, pp. 161–170.
15. V a l k, P. C. Pigs / P. C. Valk. – 1984, p. 33.

АНАЛИЗ ПОДВИЖНОСТИ СПЕРМАТОЗОИДОВ ГИБРИДА БЕСТЕРА ПОД ВЛИЯНИЕМ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Н. В. БАРУЛИН

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Государственной программой развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы предусмотрено значительное увеличение объемов выращивания товарной рыбы, т. ч. ценных видов рыб за счет внедрения инновационных методов в технологию аквакультуры [15, 17]. Интенсивное выращивание объектов аквакультуры сталкивается с проблемой нарушений воспроизводительной функции ценных видов рыб, в т. ч. и осетровых рыб [1, 5]. В связи с этим возникла необходимость в разработке эффективных методов повышения функции воспроизводства, в т. ч. и за счет использования нетрадиционных методов воздействия. Одним из таких методов является низкоинтенсивное оптическое излучение [6, 18].

Сперматозоиды являются популярным биологическим объектом для оценки влияния факторов физической и химической природы на качество мужских половых продуктов. Так, увеличение срока хранения спермы индейки наблюдалось при добавлении витаминов Е и С [10], а введение цианокобаламина в криозащитную среду на начальных этапах криоконсервации спермы русского осетра повышает выживаемость и время движения сперматозоидов [3]. Воздействие на сперму человека рентгеновским излучением угнетало, ультрафиолетовым излучением не влияло [9], а инфракрасным излучением и электромагнитным полем повышало подвижность сперматозоидов [4]. Воздействие гамма-излучением на сперматозоиды крысы оказывало негативное влияние [19], а воздействие лазерным излучением красной области спектра повышало качество спермы индейки и собаки [8]. Кроме того, воздействие на сперму телупии светом белой, а также красной областей спектра приводило к повышению подвижности сперматозоидов. Воздействие светом синей и ультрафиолетовой областей спектра оказывало отрицательный результат [14]. Приведенные данные свидетельствуют о способности лазерного излучения и других источников света оказывать влияние на качество мужских половых продуктов.

Известен способ обработки спермы рыб для ее стимуляции, основанный на воздействии на сперму перед оплодотворением лазерным излучением красной и/или инфракрасной спектральной области. Время экспозиции выбирают не менее 10 с при энергетической дозе 1 мДж/см^2 – $2,5 \text{ Дж/см}^2$ [2]. Как следует из описания [2], в аналоге в качестве источника излучения используется либо гелий-неоновый лазер красной области спектра с длиной волны $\lambda = 632,8 \text{ нм}$, работающий в непрерывном режиме, либо импульсный лазер «Узор» инфракрасной области спектра с длиной волны $\lambda = 890 \text{ нм}$. Недостатком известного способа является низкий стимулирующий эффект. Известен также способ обработки спермы рыб и животных [14], основанный на воздействии на сперматозоиды перед оплодотворением непрерывным оптическим излучением одного из источников: белым светом светодиодного источника в спектральном диапазоне 400–800 нм при плотности мощности 40 мВт/см^2 в течение 1–15 мин.; красным светом светодиодного источника с длиной волны 660 нм при плотности мощности 10 мВт/см^2 в течение 1–15 мин.; ультрафиолетовым излучением лампы с длиной волны 360 нм при плотности мощности $1,5 \text{ мВт/см}^2$ в течение 1–15 мин.; ультрафиолетовым излучением лампы с длиной волны 294 нм при плотности мощности $0,1 \text{ мВт/см}^2$ в течение 10–75 с. Недостатками известного способа являются: ингибирование оплодотворяющей способности спермы при воздействии на сперматозоиды ультрафиолетового излучения. Во всем диапазоне воздействующих доз с длиной волны 294 или 360 нм наблюдается снижение ее активности по сравнению с контрольными (интактными) образцами, не подвергающимися действию излучения; низкое стимулирующее действие на активность сперматозоидов непрерывного излучения видимой области спектра с длиной волны 660 нм (красный диапазон) или белого света в спектральном диапазоне 400–800 нм, а также необходимость длительного воздействия (5–10 мин.) для получения оптимального стимулирующего эффекта, что снижает производительность процесса и увеличивает вероятность нарушения режима стерильности.

Цель работы – исследование влияния поляризованного оптического излучения с длиной волны 450–1270 нм, модулированным по интенсивности частотой 50–60 Гц на сперматозоиды осетровых рыб.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА и в ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси». Производственные исследования выполнялись в рыбном цеху осетрового завода «Аквато-

рия», на базе фермерского хозяйства «Василек» (д. Наквасы, Путчинский с/с, Дзержинский район, Минская обл.).

В качестве объекта исследований была выбрана сперма самцов гибрида бестера (F_1), выращенных от стадии личинки до половозрелого состояния в условиях установки замкнутого водоснабжения (частное хозяйство «Акватория», фермерское хозяйство «Василек», Минская обл.). Возраст самцов – 5 лет, средняя масса – 7,5 кг, средняя длина – 97,5 см.

Работа с самцами включала следующие этапы: осенняя бонитировка, зимовка производителей, весенняя бонитировка, преднерестовое выдерживание производителей, гормональная стимуляция нереста производителей, получение зрелых половых продуктов. Самцов отбирали осенью для возможного использования в воспроизводстве с гонадами, находящимися в III–IV и IV стадиях зрелости. Осеннюю бонитировку маточного стада и старшего ремонта проводили при снижении температуры воды до 12 °С, при которой рыбу прекращали кормить. Для отбора зрелых самцов при осенней бонитировке использовали метод определения стадий зрелости гонад при помощи неинвазивного экспресс-метода УЗИ [8]. Перевод производителей в режим зимовальных температур производили постепенно с температурным градиентом 2–3 °С – для самцов. Температурный режим во время зимовки самцов составлял 4–5 °С. При этом допускалось кратковременное повышение температуры до 7 °С и ее понижение до 2 °С. Перевод в нерестовый режим был постепенным: с суточным градиентом при повышении температуры не более 2–3 °С, с периодами содержания при постоянной температуре.

Во время весенней бонитировки основным требованием к режиму преднерестового содержания самцов являлось сохранение их репродуктивных качеств. Поскольку самцы обычно готовы к нересту уже при кратковременном выдерживании при нерестовых температурах, наиболее эффективным приемом сохранения их репродуктивных качеств являлось содержание при невысоких температурах. Для стимулирования созревания самцов применяли суперактивный синтетический аналог гонадотропин-релизинг-гормона млекопитающих (GnRH α , сурфагон). Для инъекций использовали медицинские шприцы. Инъекцию производили в спинные мышцы между спинными и боковыми жучками на уровне 3–5 спинной жучки. При введении препарата в мышечные ткани соблюдали осторожность и следили за тем, чтобы рыба при сжатии мышц не вытолкнула препарат. Отбор спермы осуществляли при помощи катетера и пластикового шприца Жане. Средний объем полученного эякулянта 110 см³. Температура воды в период взятия

половых продуктов составляла 14,5 °С. Вся отобранная сперма оценивалась в 5 баллов по 5 бальной шкале Персова. Температура воды соответствовала температуре эякулята. Перед получением спермы производители обтирали полотенцем или марлевой салфеткой, особенно тщательно вытирали место у анального отверстия, а также анальный и хвостовой плавники. При этом следили, чтобы в пробирку не попали вода, полостная жидкость или экскременты рыбы. Пробирки со спермой ставили в холодильник или в холодное затененное место.

Подвижность сперматозоидов исследовали на тринокулярном (тип Зидентопфа) биологическом микроскопе проходящего света серии ММС-KZ-900 с независимой планхроматической оптической системой на бесконечность $F=200$ мм. Для анализа подвижности использовали счетные камеры с фиксированной глубиной марки Leja. Запись подвижности сперматозоидов осуществляли при помощи видеокамеры ММС-31C12-M, построенной на основе сенсора компании Artina. Частота кадров в секунду – 12 к/с при разрешении 2048×1536, 60 к/с при 800×600, 95 к/с при 640×480, 135 к/с при 512×384. Для исследований качества спермы использовали автоматизированное программное обеспечение ММС Сперм, которое представляло собой основу для компьютерного спермоанализатора (CASA). Оценка концентрации сперматозоидов и анализ их подвижности производился на видеоклипах в формате AVI (захваченных в память компьютера или записанных на жесткий диск) на основе алгоритма анализа с учетом требований руководства Всемирной организации здравоохранения [20].

В качестве анализируемых параметров мы использовали следующие показатели, получившие распространение при исследовании подвижности сперматозоидов человека в медицинских исследованиях [20]: VCL – криволинейная скорость (микрон/сек.), усредненная по времени скорость движения сперматозоида вдоль его реальной траектории, как она воспринимается в двухмерном пространстве под микроскопом; VSL – прямолинейная скорость (микрон/сек.), усредненная по времени скорость движения сперматозоида вдоль линии, проведенной между начальной и конечной точкой траектории; VAP – средняя скорость движения по траектории (микрон/сек.), усредненная по времени скорость движения сперматозоида по усредненной траектории; WOB – колебание (величина, описывающая колебание реальной траектории относительно усредненной VAP/VCL); LIN – линейность (линейность реальной траектории).

Для исследования подвижности сперматозоидов пробу разбавляли активирующей средой в соотношении 1:50. Состав активирующей среды: 10 мМ NaCl, 1 мМ CaCl₂, 10 мМ Трис pH 8,5 [7]. Для исследований допускались образцы, подвижность которых превышала 90 %. Для предотвращения прилипания сперматозоидов, предметные стекла обрабатывались 1 % сывороточным альбумином. В каждом видеоклипе оценивалось от 20 до 70 сперматозоидов. Сперматозоиды со скоростью менее 3 мкм/сек. считались неподвижными и исключались из расчета подвижности. По результатам полученных данных определяют величину стимулирующего действия физических факторов на показатели подвижности сперматозоидов.

После воздействия на сперму оптическим излучением она помещалась на хранение в прохладное затемненное место. Температура хранения не выше 4–5 °С. По истечении 24 ч проводилось определение подвижности сперматозоидов. Контрольные образцы икры выдерживали в тех же условиях, что и опытные.

Для статистической обработки использовали компьютерные статистические пакеты STATISTICA 8, BioStat 2009, OriginPro 8, Stat Plus 2007. Для соблюдения условий возможности применения параметрических статистических методов мы осуществляли проверку анализируемых данных на подчинение закону нормального распределения (распределение Гаусса). Проверку гипотезы о равенстве генеральных дисперсий проводили с помощью U-критерия Манна-Уитни для независимых переменных. Для проверки гипотезы об отсутствии различий между сравниваемыми группами в целом использовали параметрический однофакторный дисперсионный анализ, при условии нормального распределения анализируемого признака и однородности дисперсий. Для оценки различия показателей у исследовательских групп, использовали методы множественных сравнений (критерий Ньюмена-Кейлса) при условии нормального распределения и независимости выборок. В случае несоблюдения условий нормальности распределения использовали дисперсионный анализ Фридмана (для зависимых выборок) или H-тест Крускала-Уоллиса (в других вариантах) с использованием медианного теста [11, 12].

Результаты исследований и их обсуждение. Воздействие осуществляли модулированным по интенсивности поляризованным излучением лазерных или светодиодных источников в спектральном диапазоне от 450 до 1270 нм, плотностью мощности $P = 0,5\text{--}100$ мВт/см², частотой модуляции $F = 50\text{--}60$ Гц. Излучатель аппарата располагали

таким образом, чтобы размер светового пятна соответствовал размеру слоя облучаемой спермы. Мощность излучения (W) на выходе излучателя контролировали с помощью измерителя средней мощности ИМО-3С. Плотность мощности (P , мВт/см²) излучения, воздействующего на слой спермы, определяли по формуле: $P = W/S$, где W – средняя мощность излучения в мВт; S – площадь светового пятна в см² на уровне слоя спермы. Энергетическую дозу (E , мДж/см²) определяли по формуле: $E = P \cdot t$, где t – время облучения в секундах.

В результате наших исследований установлено, что воздействие на сперму самцов осетровых рыб модулированным оптическим излучением приводило к повышению активности сперматозоидов, что выражалось в увеличении подвижности сперматозоидов после активации. Вышесказанное подтверждалось данными, представленными в табл. 1–3.

Таблица 1. Влияние поляризованного оптического излучения с длиной волны 450 нм в различных энергетических дозах и режимах воздействия на параметры подвижности сперматозоидов самцов осетровых рыб (указаны максимальные величины стимулирующего действия для каждой плотности мощности)

Группы	Время облучения, t , с	Плотность мощности, P , мВт/см ²	Энергетическая доза, E , мДж/см ²	Величина стимулирующего действия, γ , %
Контроль	0	0	0	100
Непрерывное излучение	180	0,5	90	119,0±2,2*
	30	3,0	90	132,2±7,6*
	0,9	100	90	115,0±1,2*
Излучение, модулированное с частотой $F = 5$ Гц	240	0,5	120	107,0±4,8*
	40	3,0	120	118,9±11,2*
	1,2	100	120	103,5±7,5*
Излучение, модулированное с частотой $F = 50$ Гц	180	0,5	90	121,7±1,2*
	30	3,0	90	135,3±1,3*
	0,9	100	90	117,7±4,5*
Излучение, модулированное с частотой $F = 60$ Гц	180	0,5	90	119,8±5,0*
	30	3,0	90	133,1±3,8*
	0,9	100	90	115,8±1,2*
Излучение, модулированное с частотой $F = 100$ Гц	180	0,5	90	114,7±4,2*
	30	3,0	90	127,4±14,3*
	0,9	100	90	110,9±1,9*

Примечание: * – статистический уровень значимости, $P < 0,05$.

Таблица 2. Влияние поляризованного оптического излучения с длиной волны 670 нм в различных энергетических дозах и режимах воздействия на время активности сперматозоидов самцов осетровых рыб (указаны максимальные величины стимулирующего действия)

Группы	Время облучения, t, c	Плотность мощности, $P, мВт/см^2$	Энергетическая доза, $E, мДж/см^2$	Величина стимулирующего действия, $\gamma, \%$
Непрерывное излучение	40	3,0	120	216,7±6,4*
Излучение, модулированное с частотой $F = 5$ Гц	40	3,0	120	137,8±9,6*
Излучение, модулированное с частотой $F = 50$ Гц	40	3,0	120	225,5±4,3*
Излучение, модулированное с частотой $F = 60$ Гц	240	0,5	120	264,8±2,4*
Излучение, модулированное с частотой $F = 100$ Гц	40	3,0	120	204,8±10,1*

Примечание: * – статистический уровень значимости, $P < 0,05$.

Из представленных данных следует, что воздействие непрерывного лазерного излучения в спектральном диапазоне от 450 до 1270 нм приводит к повышению качества половых продуктов, что проявляется в увеличении подвижности после их активации. Увеличение длины волны воздействующего излучения свыше 1270 нм являлось нецелесообразным в связи с тем, что в области ~1300 нм наблюдалось поглощение излучения водой, что могло приводить к термическому повреждению сперматозоидов. Использование излучения с длиной волны короче 450 нм является нецелесообразным, так как в этом случае стимулирующее действие слабо выражено и зачастую наблюдается ингибирование активности клеток спермы.

Выполненные исследования (табл. 1–3) показали, что фотобиологическое действие на сперматозоиды зависит как от длины волны воздействующего излучения, так и от его плотности мощности, энергетической дозы и частоты модуляции.

Максимальное стимулирующее действие света на сперму рыб регистрировалось при плотности мощности $P = 0,5–100$ мВт/см² и энергетической дозе 60–180 мДж/см². Снижение плотности мощности ниже

0,5 мВт/см² является нецелесообразным, так как в этом случае наблюдалось снижение стимулирующего эффекта, а кроме того, для набора энергетической дозы 60–180 мДж/см² длительность воздействия могла превышать $t = 600$ сек. (10 мин.), что снижало производительность процесса и увеличивало вероятность нарушения режима стерильности. Повышение плотности мощности свыше 100 мВт/см² также являлось нецелесообразным, так как в этом случае можно вызвать термическое повреждение сперматозоидов, что приводило к эффекту ингибирования их активности. Установлено, что применение режима модуляции излучения в зависимости от ее частоты способно как повысить стимулирующий эффект, характерный для непрерывного излучения, так и снизить его.

Таблица 3. Влияние поляризованного оптического излучения с длиной волны 1270 нм в различных энергетических дозах и режимах воздействия на время активности сперматозоидов самцов осетровых рыб (указаны максимальные величины стимулирующего действия)

Группы	Время облучения, t, c	Плотность мощности, $P, мВт/см^2$	Энергетическая доза, $E, мДж/см^2$	Величина стимулирующего действия, $\gamma, \%$
Непрерывное излучение	30	3,0	90	199,5±13,2
Излучение, модулированное с частотой $F = 5$ Гц	30	3,0	90	140,5±13,2
Излучение, модулированное с частотой $F = 50$ Гц	30	3,0	90	210,5±11,2
Излучение, модулированное с частотой $F = 60$ Гц	0,9	100	90	269,1±1,6
Излучение, модулированное с частотой $F = 100$ Гц	30	3,0	90	200,7±14,9

Примечание: * – статистический уровень значимости, $P < 0,05$.

Как следует из табл. 1–3, при воздействии излучения, модулированного низкой частотой ($F = 5$ Гц), стимулирующий эффект ниже,

чем при непрерывном воздействии. При увеличении частоты модуляции происходило увеличение величины стимулирующего эффекта, который достигал своего максимума при $F = 50\text{--}60$ Гц. При дальнейшем увеличении частоты модуляции до $F = 100$ Гц эффект стимуляции светового воздействия мало отличался от такового при использовании непрерывного (немодулированного) излучения. Поэтому повышение или снижение частоты модуляции света за пределы $F = 50\text{--}60$ Гц являлось нецелесообразным.

Установлено, что сперма, подвергнутая действию лазерного излучения при оптимальных параметрах (длина волны излучения в спектральном диапазоне от 450 до 1270 нм, плотность мощности $P = 0,5\text{--}100$ мВт/см², энергетическая доза $E = 60\text{--}180$ мДж/см²), обладала более высокой способностью к оплодотворению икры. Увеличение (по сравнению с контролем) времени подвижности сперматозоидов в результате воздействия оптического излучения характеризует улучшение качества спермы, поскольку это приводит к более высокой вероятности успешного оплодотворения икры. И наоборот, снижение (по сравнению с контролем) времени подвижности сперматозоидов в результате воздействия оптического излучения отражает снижение качества спермы. Так если в случае использования intactой (контрольный вариант) спермы процент оплодотворения икры осетровых рыб составлял 72 %, то в случае использования спермы, обработанной заявляемым способом, процент оплодотворения икры достигал 90 %.

Заключение. Описываемый способ позволял увеличить время подвижности сперматозоидов после активации водой и повысить вероятность успешного оплодотворения икры. Данный способ может использоваться в практике осетроводства с целью сохранения качества спермы самцов при длительном хранении без консервации в условиях, когда сбор спермы самцов уже осуществлен, а овуляции икры самок растягивается на продолжительное время.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований (проект Б14М-101).

ЛИТЕРАТУРА

1. Барулин, Н. В. Комплекс диагностического мониторинга физиологического состояния ремонтно-маточных стад осетровых рыб в установках замкнутого водоснабжения / Н. В. Барулин // Вестник Государственной полярной академии. – 2014. – № 1 (18). – С. 19–20.

2. Патент Российской Федерации 2035858, 1995.

3. Подбор криопротекторов и оптимизация режимов охлаждения спермы русского осетра при криоконсервации / Е. Н. Пономарева [и др.] // Вестник КБГУ. Биологические науки. – 2006. – Вып. 8. – С. 66–69.
4. Apreliminary study of oscillating electromagnetic field effects on human spermatozoon motility / R. Iorio [et al.] // Bioelectromagnetics. – 2007. – Vol. 28. – № 1. – P. 72–75.
5. B a r u l i n, N. V. Diagnostyka stanu fizjologicznego stada selektow i tarlakow sterleta (*Acipenser ruthenus* L.) w systemach recyrkulacyjnych / N. V. Barulin // Aktualny stan i ochrona naturalnych populacji ryb jesiotrowatych Acipenseridae. – Olsztyn. 250 p. – P. 197–202.
6. B a r u l i n, N. V. Effect of Polarization and Coherence of Optical Radiation on Sturgeon Sperm Motility / N. V. Barulin, V. Y. Plavskii // International Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering. – Vol:6. – No: 7, 2014. – P. 86–90.
7. D z y u b a, B. Spontaneous activation of spermatozoa motility by routine freeze-thawing in different fish species / B. Dzzyuba, S. Boryshpolets, M. Rodina // J. Appl. Ichthyol. – No: 26. – P. – 720–725.
8. Effect of 655-nm diode laser on dog sperm motility / M. I. Corral-Baqués [et al.] // Lasers Med Sci. – 2005. – Vol. 20. – № 1. – P. 28–34.
9. Factors affecting sperm motility. III. Influence of visible light and other electromagnetic radiations on human sperm velocity and survival / A. Makler [et al.] // Fertil Steril. – 1980. – Vol. 33, № 4. – P. 439–444.
10. F a u v e l, C. Evaluation of fish sperm quality / C. Fauvel, M. Suquet, J. Cosson // Journal of Applied Ichthyology. – 2010. – Vol. 26, Iss. 5. – P. 636–643.
11. G l a n t z, S. A. Primer of Biostatistics. / S. A. Glantz. – McGraw-Hill: New York., 2011. – 320 p.
12. H i l l, T. Statistics: Methods and Applications / T. Hill, P. Lewicki. – StatSoft, Inc., 2005. – 800 p.
13. Improvement of stored turkey semen quality as a result of He-Ne laser irradiation / N. Iaffaldano [et al.] // Anim Reprod Sci. – 2005. – Vol. 85, № 3–4. – P. 317–325.
14. Influence of Visible Light and Ultraviolet Irradiation on Motility and Fertility of Mammalian and Fish Sperm / T. Zan-Bar [et al.] // Photomedicine and Laser Surgery. – 2005. – Vol. 23, № 6. – P. 549–555.
15. K o s t o u s o v, V. G. Development of industrial fish culture in Belarus / V. G. Kostousov, N. V. Barulin // Recirculation technologies in indoor and outdoor systems. HANDBOOK. Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation - Szarvas, 2013. – P. 44–48.
16. Low energy narrow band non-coherent infrared illumination of human semen and isolated sperm / R. Singer [et al.] // Andrologia. – 1991. – Vol. 23, № 2. – P. 181–184.
17. N i e l s e n, P. Feasibility case study in Belarus on the feasibility of Danish recirculation technology/ P. Nielsen, M. Naukkarinen, A. Roze // Helsinki, Finnish Game and Fisheries Research Institute. – 2014. P. 95.
18. P l a v s k i i, V. Y. Regulatory action of laser radiation of red and near infrared spectral regions on the zooplankton *Artemia salina* L. / V. Y. Plavskii, N. V. Barulin // Advances in Optics Photonics Spectroscopy & Applications VII. – P. 774–777.
19. Radiation exposure exerts its adverse effects on sperm maturation through estrogen-induced hypothalamohypophyseal axis inhibition in rats / M. J. Makinta [et al.] // African Zoology. – 2005. – Vol. 40, № 2. – P. 243–251.
20. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. Fifth edition. World Health Organization. – 2010. – 271 p.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СТАНКОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК С ПРИПЛОДОМ

В. А. БЕЗМЕН, И. И. РУДАКОВСКАЯ, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ, А. А. ХОЧЕНКОВ,
А. Н. ШАЦКАЯ, А. С. ПЕТРУШКО, Т. А. МАТЮШОНОК
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. На современном этапе ведения свиноводства стоит задача произвести свинину с наименьшими затратами энергоресурсов, кормов, ветпрепаратов и снизить трудозатраты при содержании животных, обеспечивая им необходимую комфортность. Поэтому при получении и выращивании поросят перед производственниками возникает проблема создания микроклимата, максимально соответствующего биологическим потребностям животных.

Значительный урон свиноводству наносит отход поросят в подсосный период, в среднем он может достигать до 25 %. При этом большая часть отхода поросят наблюдается в первые дни жизни – до 50 % от общего их выбытия. Основными причинами падежа являются несовершенство технологии кормления и содержания животных [2, 7].

Анализ источников. По сообщению ряда авторов, особые требования к комфортности содержания, предъявляемые молодняком свиней, обусловлены тем, что поросята рождаются физиологически менее зрелыми, чем молодняк других видов. Живая масса новорожденных поросят составляет всего 0,5–1,5 % от массы тела матери, у телят – 7–10 %. Поросята в течение первых двух месяцев жизни увеличивают массу тела в 18–20 раз, в то время как у телят она возрастает не более чем в 2 раза [2, 3, 9].

В настоящее время ряд свиноводческих комплексов республики производит продукцию по технологии зарубежных фирм. Однако национальных технологий не существует. Хотя даже в пределах одной страны можно найти ряд модификаций технологических решений, суть которых заключается в экономической целесообразности производства.

По данным Н. В. Михайлова и др., во многих реализованных в России проектах свиноводческих предприятий был допущен монтаж уста-

ревшего и даже запрещенного в Европейском Союзе оборудования, необоснованная установка дорогостоящей комплектации [6]. К сожалению, такая проблема существует и в отечественном свиноводстве.

Европейские и мировые тенденции производства свинины направлены на создание максимально приближенных условий содержания свиней к естественным условиям. Это нашло отражение в директивах ЕС (91/610/EWG, 91/630/ЕЕС, 2001/93ЕС и 2001/88ЕС). Например, помещения для поросят, сданные в эксплуатацию после 1 июля 2000 года, не должны иметь сплошных щелевых полов. В странах ЕС действует закон о формировании среды обитания в свиноводческих помещениях. По этому закону обязательным является оборудование душевых установок, грязевых ванн, а также обеспечение соломой или другим материалом для насыщения и рывья [8].

Площадь свинарника, приходящаяся на одну супоросную свиноматку, должна быть не менее $1,3 \text{ м}^2$ (сплошной пол с подстилкой) или, соответственно, $0,95 \text{ м}^2$ на одну свиноматку в боксах для группового содержания [4]. В этой концепции в странах-участниках ЕС снова рассматривается конструкция станков для опоросов в связи с повышением требований к условиям содержания животных и влиянием на свиноматку ограниченного пространства в станке. До сих пор дискуссионным остается вопрос о площади станка для опороса. Типичными являются размеры станка в Великобритании $2,4 \text{ м} \times 1,8 \text{ м}$, в Дании – $2,5 \text{ м} \times 1,6 \text{ м}$. В Испании допустима ширина станка в пределах $1,4\text{--}1,5 \text{ м}$.

Из вышеизложенного следует необходимость в проведении исследований по гармонизации нормативных технологических требований Республики Беларусь по вопросам технологии содержания свиноматок с поросятами и законодательства стран-участниц ЕС и ВТО.

Цель работы – изучить эффективность получения и выращивания поросят-сосунов в станках, имеющих различные конструктивные особенности.

Материал и методика исследований. В ходе опыта изучали влияние конструктивных особенностей станка на продуктивность, сохранность и этологические реакции молодняка свиней. Для проведения исследований были сформированы по принципу аналогов с учетом происхождения, живой массы при рождении и порядкового номера опороса две группы поросят-сосунов. Поголовье I опытной группы содержали в условиях секции I, II опытной группы – секции 2.

При разработке методики исследований руководствовались зоотехническими и зоогигиеническими методами исследований.

В опыте были изучены объемно-планировочные решения секций и станков для содержания подсосных. Определены зоотехнические показатели: выход поросят к отъему на одну свиноматку, отъемная масса поросенка, среднесуточный прирост и сохранность молодняка за подсосный период.

Цифровой материал подвергнут биометрической обработке с помощью электронных таблиц MS-Excel по П. Ф. Рокицкому. Достоверные различия устанавливались при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что общий объем секции 1, рассчитанной на содержание 8 подсосных свиноматок, составлял $199,4 \text{ м}^3$, или 25 м^3 на одну свиноматку. Станок имел размеры $2 \text{ м} \times 1,8 \text{ м}$. В нем предусмотрено устройство для фиксированного содержания свиноматки, расположенное параллельно оси станка. Площадь для фиксированного содержания свиноматки составляла $1,2 \text{ м}^2$.

Пол в станке был полностью решетчатый. Для поросят он выполнен из пластмассовых решеток. В четырех станках для отдыха свиноматки устроено логово из решеток, покрытых латексом. Как показала практика, данные решетки недолговечны. На трех решетках при эксплуатации в течение 6 мес. латекс частично отклеился. В других четырех станках логово для свиноматок устроено из чугуновых плит.

В результате проведенных наблюдений установлено, что на чугуновых решетках наблюдали скольжение животных, что вызывало дополнительные трудности при вставании свиноматки. Так, из десяти вставаний скольжение копыт свиноматки отмечалось в трех случаях, в то время как на латексных решетках – только в одном.

Система подогрева приточного воздуха представлена комплектом дельта трубок. Для обеспечения температурного режима выращивания поросят в станке устроен водогреваемый коврик размером $1,19 \text{ м} \times 0,38 \text{ м}$, площадью $0,45 \text{ м}^2$. Для дополнительного обогрева применяются лампы инфракрасного обогрева ИКЗ – 220/250.

Секция 2, рассчитанная на 40 подсосных свиноматок с приплодом, имела следующие размеры: $18 \text{ м} \times 16,6 \text{ м}$. На высоте $2,45 \text{ м}$ устроен перфорированный потолок. Объем секции составлял 732 м^3 , или $18,3 \text{ м}^3$ на одну свиноматку. Размеры станка составляли $2,5 \text{ м} \times 1,8 \text{ м}$. Общая площадь станка – $4,5 \text{ м}^2$. Для фиксации свиноматки применяли трансформирующееся ограждение, которое позволяло ограничивать движение свиноматки в зависимости от ее длины. Размещение фиксирующего устройства – диагональное. Величина площади станка для свиноматки могла изменяться от $1,1$ до $1,4 \text{ м}^2$.

Полы в станке – частично щелевые. Сплошная часть выполнена из монолитного бетона, в котором вмонтированы трубы отопления коврик. Площадь сплошной части 2,16 м², или 48 % от общей площади станка. При содержании животных использовали подстилочный материал (опилки). Коврики для обогрева поросят аналогичные, как и в секции I.

Важными показателями при оценке комфортности содержания поросят в зависимости от объемно-планировочных решений являются продуктивность и сохранность поросят. Полученные данные представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Показатели продуктивности и сохранности подопытных поросят-сосунов

Наименование показателей	Группы животных	
	I опытная	II опытная
Количество поросят при постановке на опыт, гол.	75	75
Средняя масса одного поросенка, кг	1,2±0,15	1,2±0,12
Количество поросят при снятии с опыта, гол.	67	70
Средняя масса одного поросенка, кг	8,2±0,11	8,6±0,14
Среднесуточный прирост, г	219±5,7	231±4,8
Сохранность, %	89,3	93,3
Выбыло, гол.	8	5
в т. ч. по причине задавливания	3	2
Травматические повреждения кожи, гол.	28	–

В опыте учитывали показатели роста молодняка за подсосный период по 75 поросётам-сосунам, выращиваемым в условиях сравниваемых секций. В обеих секциях начальная живая масса поросят составляла 1,2 кг. Длительность подсосного периода составляла 32 дня.

Установлено, что животные II группы росли лучше и проявили более высокую энергию роста, превосходя показатель аналогов на 12 г, или 5,5 %. К концу опыта их живая масса составляла 8,6 кг, или была выше на 4,9 %.

Расположение ограждающих свиноматку конструкций параллельно относительно оси станка при длине 2 м нецелесообразно, так как свиноматка при лежании препятствует проходу поросят в противоположную от коврика часть станка. Задавливание поросят-сосунов увеличивается на 1,4 %. В целом выбытие в I опытной группе за период наблю-

дений составило 8 голов, во II группе – 5 голов. Сохранность соответственно равнялась 89,3 % и 93,3 %, или разница в пользу II опытной группы составляла 4 п. п.

Установлено, что постоянное лежание на жестких пластмассовых решетках привело к травматическим повреждениям кожи поросят на уровне запястных и заплюсневых суставов. Таких случаев в I группе зафиксировано 28, у животных из II опытной группы не наблюдали.

Наряду с продуктивностью поведенческие реакции наиболее полно показывают, насколько применяемая технология соответствует физиологическим потребностям животных.

За основные критерии этологических исследований были взяты показатели времени активной деятельности поросят и времени, затраченного ими на отдых. Известно, что активная деятельность во многом определяет поведение животного и включает в себя такие элементы, как двигательная активность и пищевые реакции [1, 5].

Показатели поведения поросят фиксировали через 5-минутные интервалы. Объектом исследований служили поведенческие реакции поросят в дневное время суток из трех гнезд (по 10 голов в группе). Для учета актов поведения применяли «азбуку» условных обозначений. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Поведенческие реакции подопытных поросят-сосунов в возрасте 22 дня

Элементы поведения	Группы животных			
	I опытная		II опытная	
	поросято-мин.	%	поросято-мин.	%
Общее время наблюдений	14400	100	14400	100
Отдых	8400	58,3	9300	64,6
Активное состояние	6000	41,7	5100	35,4
в т. ч. двигательная активность	4590	31,9	3900	27,1
кормовая активность	1410	9,8	1220	8,3

Полученные данные свидетельствуют, что поросята-сосуны из II опытной группы чувствовали себя более комфортно. Они отдыхали больше на 900 поросято-мин., или на 6,3 %, чем животные из I группы. Следовательно, применение опилок в качестве подстилки способствовало созданию лучших условий для отдыха поросят.

На активное состояние (движение, проявление агрессивности, игры, пищевые мотивации и т. д.) поросята-сосуны I опытной группы затратили 6000 поросято-мин., II опытной группы – 5100 поросято-мин., или 41,7 % и 35,4 % от времени наблюдения соответственно.

Установлено, что кормовая активность оказалась выше у животных I опытной группы на 190 поросято-мин. по сравнению со сверстниками из II группы.

Следует отметить, что площадь обогреваемого коврика не позволяла обогреваться одновременно всем поросятам, достигшим 22-дневного возраста. При этом отдельные животные I опытной группы вы-

2. Биологические особенности поросят / Л. И. Подобед // Промышленное и племенное свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 26–30.
3. Водяников, В. И. Микроклимат и здоровье свиней / В. И. Водяников // Животноводство России – 2000. – № 10. – С. 16–17.
4. Кожевников, В. М. Умелое использование технологических особенностей в свиноводстве – залог окупаемости произведенных затрат / В. М. Кожевников // Свиноводство. – 2011. – № 2. – С. 4–8.
5. Комлацкий, В. И. Этология свиней: учебник для вузов / В. И. Комлацкий. – 2-е изд. – СПб-М. – Краснодар: Изд-во «Лань», 2005. – 368 с.
6. Михайлов, Н. В. Проблемы проектирования свиноводческих предприятий / Н. В. Михайлов, Ю. С. Головий, В. Н. Шарнин // Свиноводство. – 2011. – № 5. – С. 44–46.
7. Плященко, С. И. Микроклимат и продуктивность животных / С. И. Плященко, И. И. Хохлова – Л.: Колос, 1976. – 208 с.
8. Учимся у датчан / Р. Штридингер, И. Кюлевинд // Свиноферма. – 2006 – № 8. – С. 35–37.
9. Шейко, И. П. Свиноводство: учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. Р. И. Шейко – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2013. – 376 с.

УДК 636.1.046.2

ОСОБЕННОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ СТРЕССЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

М. А. ГОРБУКОВ, Ю. И. ГЕРМАН, А. Н. РУДАК, В. И. ЧАВЛЫТКО
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

Э. А. СУМАР
Учреждение «Республиканский центр Олимпийской подготовки
конного спорта и коневодства»,
п. Ратомка, Минская обл., Республика Беларусь, 220030

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. Установлено, что, несмотря на наличие положительных примеров в выращивании великолепных лошадей, ставших известными в мировом рейтинге верховых пород и обеспечивших успехи спортсменов Беларуси, наша страна существенно отстает от многих государств по результатам выступлений в Олимпийских видах конного спорта. Обусловлено это многими причинами, в том числе и селекционного характера. В частности, при отборе молодняка недостаточно

учитываются такие важнейшие признаки, как характер, темперамент, желание работать, являющиеся обязательными при оценке спортивных лошадей в Германии, Ирландии и других странах Европы – признанных лидерах мирового коннозаводства. Здесь селекция на стрессустойчивость – важнейшее звено племенной работы [1, 2].

Анализ источников. Лошади имеют легковозбудимую нервную систему, и выявить на ранних этапах развития непригодных для последующего использования или нуждающихся в специализированном обучении лошадей – важнейшая задача селекции, решение которой обеспечит возможность существенной экономии средств на выращивании неперспективных особей и позволит сконцентрировать усилия на работе с отобранным конепоголовьем.

До настоящего времени тесты оценки и отбора лошадей на стрессустойчивость не разработаны, тогда как в скотоводстве, свиноводстве они успешно используются [3–6].

Цель работы – разработать методику тестирования молодняка верховых пород на стрессустойчивость и установить взаимосвязь данного показателя с особенностями постнатального развития и гематологическими показателями исследованного конепоголовья.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись в Учреждении «Республиканский центр Олимпийской подготовки конного спорта и коневодства» (РЦОПКСиК) Минского района.

Объектом исследований является молодняк лошадей наиболее многочисленной здесь тракененской породы отечественной селекции 2013 г. рождения (жеребчики – 29 гол., кобылки – 29 гол.).

Содержание молодняка групповое по 3 гол. в деннике на периодически сменяемой соломенной подстилке, доступ к грубым кормам свободный, кормление овсом нормированное по принятым в хозяйстве рационам.

Тестирование лошадей в каждой технологической группе на стрессустойчивость выполнялось индивидуально. В качестве внешнего агента (стрессора), вызывающего нарушение обычного стереотипа поведения лошади и одновременно с этим являющегося достаточно безопасным, простым в использовании, не вызывающим нарушений повседневного технологического процесса на конеферме, использован незнакомый человек (экспериментатор). Он находился в непосредственной близости к лошади во время раздачи концентрированных кормов. Действие стрессора было двухэтапным – при раздаче кормов го-

лодным лошадям через различные промежутки времени после предыдущего кормления. Техника тестирования лошадей, фиксирования результатов, определения параметров альтернативной градации оборонительно-пищевых реакций молодняка и их оценки детально обрабатывались в процессе исследований.

Динамику развития, гематологические показатели исследовали по общепринятым методикам.

Цифровой материал результатов исследований обработан биометрически на ПК с определением общепринятых показателей [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что определение стрессовой чувствительности лошадей тракененской породы можно осуществлять путем наблюдения за формированием у них этологических реакций на основе эмоциональной нагрузки.

Определено, что оптимальным возрастом молодняка, подлежащего тестированию, является отъемный период его выращивания – 6–9 месяцев. В более раннем возрасте выполнить данную процедуру не представляется возможным. Обусловлено это существенным влиянием матери, которая находясь рядом с подсосным жеребенком, защищает его от внешних воздействий.

Выяснили, что пищевое возбуждение жеребят зависит от продолжительности голодной выдержки. Оптимальным промежутком времени между вечерним и утренним кормлением молодняка овсом для формирования у них эффекта голодания является 14 часов. Этот параметр времени было удобно использовать в эксперименте, т. к. он вписывается в технологический регламент конфермы. Продолжительность тестирования – 5 минут.

Как оказалось, количество выдаваемых в кормушку концентратов не оказывало существенного влияния на пищевые реакции жеребят. Важно было обеспечить такую процедуру раздачи овса, чтобы жеребята имели возможность видеть его в кормушке с противоположной стороны денника.

По особенностям поведения жеребят во время тестирования их дифференцировали на четыре этологических типа (феногруппы):

0 – не устойчивые к стрессу, 3 – стрессустойчивые. Молодняк 2 и 3 групп отличался недостаточной выраженностью этологических реакций.

На первом этапе исследований (14-часовая голодная выдержка) стрессустойчивыми оказались 41,5 % жеребчиков и 58,7 % кобылок, не устойчивыми соответственно 17,2 % и 24,1 % (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Изменение количества стресс устойчивого молодняка**

	Жеребчики (n=29)		Кобылки (n=29)		Всего (n=58)	
I тест	12	41,3 %	18	62,1 %	30	51,7 %
II тест	10	34,5 %	15	51,8 %	25	43,1 %

Установлено, что повторное тестирование молодняка через 3 часа после предыдущего кормления снижает пищевую и увеличивает оборонительную мотивации его поведения.

В результате повторного тестирования из 16 теоретически возможных поведенческих фенотипов (0-0; 0-1; 0-2; 0-3; 1-0; 1-1; 1-2; 1-3; 2-0; 2-1; 2-2; 2-3; 3-0; 3-1; 3-2; 3-3) выделено среди жеребчиков 10 типов (0-0; 0-3; 1-1; 1-3; 2-2; 2-3; 3-0; 3-1; 3-2; 3-3), а среди кобылок 8 типов (0-0; 0-2; 0-3; 1-1; 1-3; 2-1; 3-0; 3-3). У кобылок не выделены такие, имеющиеся у жеребчиков типы, как 2-2; 1-3; 2-3, и обнаружены жеребята новых этологических типов – 2-0; 1-2. Важное теоретическое и практическое значение имеет то, что, даже при изменении условий эксперимента обнаруживаются особи устойчивого этологического типа, у которых пищевая мотивация поведения преобладает над оборонительной. Они выделены в феногруппу 3-3. Среди жеребчиков стрессустойчивых особей, отобранных в данную группу, оказалось 10 голов (34,5 %), среди кобылок – 15 голов (51,9 %). Жеребчиков, не устойчивых к эмоциональному стрессу, выделено 3 головы (10,4 %), а кобылок – 6 голов (20,7 %, группы 0-0). Остальной молодняк промежуточного поведения. Наиболее перспективными из них имеют следующие фенотипы: 0-1; 0-3; 1-1 1-3; 2-1; 2-3; 3-1; 3-3. У жеребчиков таких особей оказалось 24 головы, у кобылок – 19 голов.

Исследовали динамику развития жеребят сформированных этологических групп путем взятия двух основных промеров, определения абсолютного и относительного приростов.

В табл. 2 приведены данные об изменении высоты в холке жеребят двух основных этологических типов: не устойчивых к стрессу (тип поведения оценен 0-0 баллов) и стрессустойчивых (тип поведения оценен 3-3 баллов).

Показано, что стрессустойчивые жеребчики и кобылки группы 3-3 оказались более крупными по сравнению с молодняком альтернативного типа поведения 0-0. В 3-дневном возрасте жеребчики выше на 1,1 см, кобылки – на 3,3 см, в 6-месячном возрасте жеребчики выше на 2,1 см, кобылки – на 4,0 см ($P < 0,05$).

Т а б л и ц а 2. Динамика высоты в холке молодняка траккененской породы альтернативных типов оборонительно-пищевого поведения

Тип поведения	Промеры в возрасте		Абсолютный прирост, см	Относительный прирост, %
	3 дня, см	6 мес., см		
Жеребчики (n=29)				
0-0	100,7±1,20	133,3±2,03	0,18	27,7
3-3	101,8±0,71	135,4±1,70	0,19	29,0
Все жеребчики	101,6±0,41	135,4±0,71	0,19	28,3
Стандарт	101	136		
Кобылки (n=29)				
0-0	99,5±0,49	133,7±1,71	0,19	29,3
3-3	100,7±0,66	137,7±0,35*	0,21	31,0
Все кобылки	100,4±0,37	138,4±0,36	0,20	30,3
Стандарт	99,0	135,0		

Выявлено также превосходство стрессустойчивого молодняка над сверстниками по величине абсолютного и относительного прироста данного промера. У жеребчиков оно составило 0,01 см и 1,3 %, а у кобылок 0,02 см и 0,7 %, соответственно. У молодняка промежуточных типов поведения достоверных различий не выявлено.

Сравнение по высоте в холке молодняка различных промежуточных феногрупп показало, что по сравнению с контрольной группой (оценка 0-0 баллов) более высокими в 3-дневном возрасте были жеребчики группы 1-3 (+1,5 см); 2-2 (+2,3 см); 3-0 (+0,3 см); 3-1 (+2,3 см) и кобылки группы 1-1 (+2,0 см); 1-2 (+1,5 см); 3-0 (+2,0 см). Фактически жеребчики и кобылки всех групп были в 3-дневном возрасте выше молодняка контрольной группы. Такая же тенденция сохранилась и у молодняка в возрасте 6-месяцев. Самыми низкими в контрольной группе оказались также показатели абсолютного и относительного прироста высоты в холке.

О лучших качествах стрессустойчивого молодняка свидетельствуют и результаты изучения возрастных изменений обхвата груди жеребят различных этологических типов. В 3-дневном возрасте стрессустойчивые жеребчики были крупнее сверстников на 5,5 см ($P<0,05$), кобылки – на 0,7 см. В 6-месячном возрасте соответствующее превышение составило у жеребчиков 2,4 см, у кобылок – 3,0 см ($P<0,05$). Молодняк промежуточных феногрупп чаще всего также оказывался более крупным по сравнению со сверстниками, не устойчивыми к эмоциональному стрессу.

Установлено, что биохимические показатели крови исследованного молодняка чаще всего существенно не отличаются от литературных данных (табл. 3).

Таблица 3. Биохимические показатели крови молодняка тракененской породы в учреждении «РЦОПКСиК» (n=26)

Ед. изм.	Креатинин мкмоль/ л	Мочевина ммоль/ л	Холестерин ммоль/ л	Билирубин общий мкмоль/ л	Глюкоза ммоль/ л	Амилаза ед./л	ALT ед./л	АСТ ед./л	ЛДГ ед./л
X	94,7	4,9	0,23	17,1	3,1	0,5	8,6	368,5	1037,7
m	1,97	0,33	0,01	0,75	0,12	0,12	0,44	12,83	46,0
Sv	10,6	35,0	12,4	22,5	20,7	112,8	26,3	17,7	22,6
m	1,47	4,85	1,72	3,11	2,87	15,6	3,65	2,46	3,13
lim	80,6– 103,4	3,8– 12,8	0,19– 0,27	12,3– 24,3	1,6– 4,2	0– 1,7	4,6– 13,1	271,5– 563,4	892,7– 1311,0
Норма	80– 180	1,6– 6,6	0,78– 1,56	8,55– 47,9	2,7– 5,5	4,9– 16,5	4,6– 14,5	90– 300	102,3– 340,6
Литературные данные	100– 80	3,0– 8,4	1,6– 3,5	10,7– 32,8	3,2– 6,0	10– 20	4– 20	130– 250	200– 480

Как видно из данных табл. 3, характерным для всех биохимических показателей крови является их значительная вариабельность, особенно по содержанию мочевины и сложного углевода амилазы. Причем если содержание мочевины находится в пределах нормы и литературных данных, то амилазы содержится намного меньше чем у аналогов. Выявлено сравнительно низкое содержание в крови холестерина (0,23 ммоль/л), при норме – 0,78–1,56 ммоль/л. Известно, что холестерин является важной составной частью клеточных стенок и всех стероидных гормонов. Существует также зависимость между уровнем холестерина в крови и сердечнососудистыми заболеваниями. Возможно, приведенные средние нормативы, характерные для взрослых лошадей, не являются специфическими для исследованного молодняка, что будет предметом исследований в последующей работе.

Заключение. 1. В результате проведенных исследований разработана методика тестирования молодняка тракененской породы на стресс-устойчивость, которая заключается в оценке их оборонительно-пищевых этологических реакций в моделируемых условиях воздействия нетрадиционного раздражителя.

2. Выявлен полиморфизм этологических реакций исследованного молодняка, обусловленный степенью выраженности пищевой и оборонительной мотивации его поведения, зависящей от продолжительности голодной выдержки. Определены следующие альтернативные параметры оценки поведения жеребят после 14 часовой и 3 часовой голодной выдержки 3-3; 0-0, а также следующие фенотипы у жеребчиков 0-3; 1-1; 1-3; 2-2; 2-3; 3-0; 3-1; 3-2; у кобылок – 0-2; 0-3; 1-1; 1-3; 2-1; 3-0.

3. Лучшая динамика развития была у стрессустойчивого молодняка, показатели резистентности которого находились в пределах нормы.

4. Установлена существенная вариабельность гематологических показателей молодняка верховых пород группы тренинга, которая обусловлена как индивидуальными показателями, связанными с происхождением отдельных лошадей, так и с показателями двигательной активности и прыжковыми качествами. Данная проблема, имеющая важное значение для оценки спортивной подготовки молодняка, требует дополнительного углубленного изучения на различных группах лошадей и этапах технологического соревновательного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы и перспективы развития коневодства Беларуси / М. А. Горбуков [и др.] // Научное обеспечение конкурентоспособного племенного, спортивного, продуктивного коневодства в России и странах СНГ: сб. науч. тр. – Дивово: ВНИИ коневодства, 2007. – С. 61–63.

2. Горбуков, М. А. Зоотехническая наука Беларуси / М. А. Горбуков, Э. А. Байгина // Методические особенности тестирования лошадей по типам высшей нервной деятельности: сб. науч. тр. / РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» – Минск, 2002. – Т. 37. – С. 121–125.

3. Епишко, Т. И. Интенсификация селекционных процессов в свиноводстве с использованием классических методов генетики и ДНК-технологии: автореф. дисс. доктора с.-х. наук: 06.02.01. – Жодино. – 2008. – 43 с.

4. Основные причины снижения работоспособности спортивных качеств лошадей / А. Ю. Финогенов [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2006. – № 2. – С. 77–82.

5. Основы этологии животных: учеб. пособие / В. А. Дойлидов [и др.] под ред. А. Ф. Трофимова, Н. А. Садовой. – Минск: Экоперспектива, 2008. – 164 с.

6. Политова, М. А. Спортивные породы лошадей Европы / М. А. Политова. – СПб.: «Скифия», 2003. – 216 с.

7. Роклицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Роклицкий. – Минск: «Высшая школа». – 1973. – 316 с.

8. Стрессы у сельскохозяйственных животных и их профилактика. Учебно-методическое пособие. – Составители: С. И. Плященко, В. И. Сапего, В. В. Соляник. – Минск. – 2001. – 46 с.

СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ОРГАНАХ СВИНОМАТОК

Е. В. ГРОМОВА

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева»,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Изучение химического состава внутренних органов и тканей свиней разного возраста и физиологического состояния дает возможность раскрыть сущность промежуточного обмена веществ, в основе которого лежат многочисленные реакции синтеза, распада и превращений веществ, непрерывно совершающихся в органах, тканях и жидкостях животного в процессе его жизнедеятельности. Учитывая вышеизложенное, мы провели изучение содержания йода в органах и тканях свиней в зависимости от возраста и физиологического состояния.

Анализ источников. Абсорбированный йодид поступает в кровь, а затем йод относительно быстро диффундирует во внеклеточное пространство. Типичное экспоненциальное снижение концентрации йода в плазме крови сопровождается поглощением йодида щитовидной железой и почками. К числу других органов, быстро накапливающих этот элемент, относятся молочная железа, железы желудка, тонкий отдел кишечника, плацента, яичники, кожа и волосы. Поглощение йода щитовидной железой, выменем и отчасти яичниками сопровождается окислением йодидов и связыванием этого элемента с тирозином. Поглощение йода щитовидной железой связано с эндогенными и экзогенными факторами. К числу последних относится содержание йода в рационе, его калорийность и возможное присутствие зобогенных веществ [1–5].

Цель работы – изучение содержания йода в органах свиноматок в зависимости от обеспеченности организма йодом.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач нами было проведено 18 опытов. Опыты проводили методом групп и периодов.

В условиях вивария были проведены опыты на свиньях крупной белой породы. Для этого по принципу аналогов были отобраны ремонтные свинки, которые были разделены на 2 группы. Группы формировались с учетом возраста, упитанности, живой массы, происхождения и состояния здоровья. Рационы животных 1 группы были сбалансированы по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам согласно существующим нормам. Животные

этой группы получали комбикорм, состоявший из кукурузы, пшеницы, ячменя, соевого шрота, травяной муки, минеральных солей, премикса КС-1 с низким содержанием йода (0,15 мг/кг) (основной рацион) + йодвидон, синтезированный КНПО «Йодобором» (авторское свидетельство № 1697695). Йодвидон – это комплексное соединение молекулярного йода с поливинилпирролидоном. Соединения йода добавляли в премикс из расчета 0,15 мг йода/кг сухого вещества корма. Свины 2 группы получали в период супоросности и лактации эти же рационы, но без добавок йода.

Свинки были покрыты в возрасте 8–9 месяцев с живой массой не менее 100 кг. Балансовые опыты проведены в конце второго и третьего месяцев супоросности, а также на лактирующих матках в конце подсосного периода (на четвертой неделе). Убои животных (по 3 головы) были проведены на 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 и 105 сутках беременности, а также холостых и свиноматок после опороса.

Результаты исследований и их обсуждение. Наши исследования показывают, что на концентрацию йода во внутренних органах животных оказывает влияние как физиологическое состояние свиней, так и уровень этого элемента в рационе животных (табл. 1, 2). В частности, было установлено, что с ходом беременности содержание йода в тканях сердца, печени, почек, селезенки, матки, стенок желудка, стенок тонкого кишечника, мышц и костей повышается, а в легких, яичниках и коже со щетиной снижается на достоверную величину. Если сравнить уровень йода в органах свиноматок при оптимальной обеспеченности йодом (табл. 1) в первую треть супоросности (30 суток), то необходимо отметить, что к этому времени он выше в сердце на 24,17 % ($P < 0,001$), в почках на 8,7 % ($P > 0,05$), матке на 12,26 % ($P < 0,001$), стенках желудка на 3,56 % ($P > 0,05$), стенках толстого кишечника 6,06 % ($P > 0,05$), мышечной ткани на 13,25 % ($P > 0,05$), костной ткани на 20,29 % ($P < 0,001$). В отличие от этих органов концентрация йода за этот период уменьшалась в легких на 30,65 % ($P < 0,001$), в печени – на 48,5 % ($P < 0,001$), поджелудочной железе на 5,27 % ($P < 0,05$), коже со щетиной на 5,61 % ($P < 0,05$). Если же сравнивать уровень этого микроэлемента в органах и тканях свиноматок в начале и середине (60 суток) беременности, то динамика будет выглядеть следующим образом. Повышение наблюдается в сердце на 56,68 % ($P < 0,001$), селезенке на 19,02 % ($P > 0,05$), матке в 1,2 раза ($P < 0,001$). В то время как в легких и коже со щетиной уменьшение на 40,48 % ($P < 0,001$) и на 6,59 % ($P > 0,05$) соответственно.

Т а б л и ц а 1. Динамика содержания йода в органах при оптимальной обеспеченности организма йодом

Показатели	Физиологическое состояние животных					
	Холостые	Беременность, сутки				
		30	40	50	60	70
Сердце						
Масса органа, г	475,50 ±14,67	538,33 ±37,78	511,67 ±33,28	510,00 ±31,24	453,33 ±28,24	490,00 ±29,12
Количество сухого в-ва, г	109,18 ±3,69	121,94 ±8,51	115,13 ±4,09	118,85 ±6,44	108,10 ±7,01	112,70 ±6,70
Концентрация I, мкг %	102,33 ±2,05	127,06 ±4,79	133,83 ±5,12	140,67 ±13,23	160,33 ±9,13	154,50 ±2,07
Общее содержание I в органе, мкг	111,86 ±5,06	153,34 ±6,23	152,50 ±4,87	167,34 ±10,41	163,59 ±2,95	173,70 ±8,95
Легкие						
Масса органа, г	1323,3 ±41,25	1220,0± 79,25	1305,0± 88,62	1301,6 ±87,29	1322,5 ±93,76	1396,6 ±70,30
Количество сухого в-ва, г	299,45 ±9,51	280,60± 18,23	300,15± 20,38	344,88 ±20,08	304,18 ±21,57	321,23 ±16,17
Концентрация I, мкг %	161,00 ±6,89	111,66± 4,62	109,83± 4,71	103,33 ±1,83	95,83 ±4,75	101,83 ±3,24
Общее содержание I в органе, мкг	479,89 ±12,04	318,65± 7,64	327,69± 18,57	308,03 ±16,27	288,65 ±16,22	325,10 ±8,16
Печень						
Масса органа, г	2271,6 ±91,65	2658,3 ±78,10	2633,3 ±143,3	2735,0 ±107,2	2693,3 ±136,8	2710,0 ±66,15
Количество сухого в-ва, г	725,40 ±77,76	851,00 ±24,96	842,67 ±45,85	875,20 ±34,32	861,87 ±43,78	867,20 ±21,17
Концентрация I, мкг %	181,50 ±5,32	93,50 ±4,61	103,00 ±4,56	109,50 ±4,28	126,67 ±3,65	108,33 ±3,65
Общее содержание I в органе, мкг	591,20 ±48,41	791,15 ±20,90	859,57 ±16,47	952,91 ±15,69	1089,7 ±5,92	927,17 ±21,87
Почки						
Масса органа, г	295,00 ±10,49	281,67 ±26,60	285,00 ±23,96	266,67 ±17,36	316,67 ±22,39	301,67 ±19,48
Количество сухого в-ва, г	61,95 ±2,20	68,16 ±6,44	68,97 ±5,80	64,53 ±4,20	76,63 ±5,42	72,57 ±4,74
Концентрация I, мкг %	80,33 ±0,73	87,33 ±4,56	89,83 ±2,97	86,00 ±2,95	100,67 ±5,33	100,50 ±4,78
Общее содержание I в органе, мкг	57,67 ±2,04	59,53 ±6,16	61,43 ±4,04	55,05 ±2,18	75,97 ±1,41	72,44 ±3,93
Селезенка						
Масса органа, г	233,33 ±11,55	236,67 ±11,20	236,67 ±13,47	231,67 ±14,81	255,00 ±10,58	228,33 ±14,81
Количество сухого в-ва, г	58,07 ±3,00	61,53 ±2,91	61,53 ±3,50	60,23 ±3,85	66,30 ±2,73	59,37 ±3,85
Концентрация I, мкг %	50,83 ±1,64	50,50 ±1,32	56,33 ±2,48	55,66 ±2,26	60,50 ±4,32	60,33 ±1,54
Общее содержание I в органе, мкг	29,45 ±1,49	31,00 ±1,51	34,30 ±0,59	33,20 ±1,10	39,94 ±2,59	35,49 ±2,50
Матка с плацентой						
Масса органа, г	1145,6 ±35,19	2648,3 ±111,7	3058,3 ±68,90	3740,0 ±40,69	4800,0 ±75,10	5323,3 ±37,06
Количество сухого в-ва, г	201,64 ±6,19	466,11 ±19,67	638,27 ±12,13	658,24 ±7,16	844,80 ±12,17	936,91 ±9,76
Концентрация I, мкг %	125,17 ±3,19	140,33 ±3,06	142,00 ±3,83	141,83 ±3,89	144,33 ±2,17	145,17 ±4,76
Общее содержание I в органе, мкг	252,39 ±11,61	654,09 ±35,39	764,34 ±23,98	933,58 ±30,81	1219,3 ±24,46	1360,1 ±40,75

Окончание табл. 1.

Показатели	Физиологическое состояние животных					
	Беременность, сутки				После опороса	После отъема
	80	90	100	105		
Сердце						
Масса органа, г	503,33 ±19,32	485,00 ±30,84	528,33 ±30,65	516,67 ±28,80	513,33 ±37,38	506,67 ±34,72
Количество сухого в-ва, г	115,77 ±4,44	111,55 ±7,09	121,52 ±7,05	118,83 ±6,62	118,07 ±8,60	116,53 ±7,99
Концентрация I, мкг %	161,50 ±2,19	162,33 ±3,00	160,83 ±3,29	162,00 ±3,35	163,33 ±3,41	142,33 ±3,16
Общее содержание I в органе, мкг	186,61 ±5,02	180,26 ±8,29	191,65 ±7,17	191,65 ±9,25	191,69 ±6,95	164,99 ±8,60
Легкие						
Масса органа, г	1236,6 ±84,70	1176,6 ±67,03	1318,3 ±81,36	1286,6 ±93,24	1308,3 ±69,02	1205,0 ±51,98
Количество сухого в-ва, г	285,93 ±20,83	270,63 ±15,42	303,21 ±18,71	296,09 ±21,56	300,92 ±15,92	277,15± 11,96
Концентрация I, мкг %	99,50 ±1,09	99,60 ±5,56	104,83 ±6,99	105,67 ±1,97	102,00 ±2,88	112,83± 3,45
Общее содержание I в органе, мкг	283,67 ±17,59	267,69 ±12,99	302,27 ±4,83	311,36 ±17,84	305,20 ±9,70	311,39± 9,07
Печень						
Масса органа, г	2950,0 ±146,2	2778,3 ±100,2	2736,6 ±84,41	2840,0 ±114,9	26,0 ±114,0	2556,6 ±127,17
Количество сухого в-ва, г	942,33 ±46,81	889,07 ±32,08	875,73 ±27,01	908,80 ±36,79	833,57 ±35,50	818,13 ±40,70
Концентрация I, мкг %	109,66 ±4,02	118,83 ±4,99	112,83 ±4,15	117,33 ±4,25	116,33 ±4,86	121,83 ±5,74
Общее содержание I в органе, мкг	1028,1 ±25,52	1050,5 ±21,57	985,06 ±28,38	1060,1 ±14,70	971,35 ±31,48	989,72 ±38,15
Почки						
Масса органа, г	275,00 ±8,37	283,33 ±19,11	273,33 ±15,41	263,33 ±14,61	246,67 ±11,55	279,17 ±30,15
Количество сухого в-ва, г	66,12 ±1,74	68,57 ±4,63	66,15 ±3,40	63,73 ±3,54	63,73 ±2,79	67,56 ±7,30
Концентрация I, мкг %	105,50 ±1,59	103,00 ±2,94	101,50 ±2,63	106,67 ±3,22	103,50 ±7,34	96,67 ±4,15
Общее содержание I в органе, мкг	69,65 ±0,96	70,45 ±4,72	66,83 ±2,21	67,54 ±2,21	61,01 ±1,76	64,13 ±3,71
Селезенка						
Масса органа, г	236,67 ±10,86	250,00 ±21,17	255,00 ±11,92	228,33 ±12,14	236,67 ±24,11	250,00 ±8,94
Количество сухого в-ва, г	61,53 ±2,82	65,00 ±5,50	66,30 ±6,27	59,37 ±3,10	61,53 ±3,16	65,00 ±2,33
Концентрация I, мкг %	59,83 ±2,24	63,50 ±1,93	60,50 ±1,87	60,33 ±2,75	59,83 ±3,19	63,50 ±2,13
Общее содержание I в органе, мкг	36,01 ±1,11	41,33 ±3,03	39,94 ±1,30	35,49 ±0,94	36,01 ±4,93	41,33 ±2,17
Матка с плацентой						
Масса органа, г	5870,0 ±33,47	6226,6 ±121,7	8804,0 ±59,87	9266,6 ±81,81	—	1198,3 ±41,22
Количество сухого в-ва, г	1033,1 ±6,88	1095,8 ±5,64	1549,5 ±10,54	1630,9 ±40,40	—	210,91 ±7,26
Концентрация I, мкг %	144,00 ±1,88	151,67 ±1,64	152,50 ±3,33	151,83 ±3,05	—	131,17 ±1,93
Общее содержание I в органе, мкг	1487,6 ±25,65	1662,1 ±41,29	2362,9 ±52,72	2476,2 ±67,00	—	276,65 ±12,24

Т а б л и ц а 2. Динамика содержания йода в органах свиноматок при дефиците йода в рационе

Показатели	Физиологическое состояние животных					
	Холостые	Беременность, сутки				
		30	40	50	60	70
Сердце						
Масса органа, г	497,50 ±10,37	501,66 ±24,07	513,33 ±32,94	500,00 ±30,07	451,66 ±26,14	488,33 ±15,34
Количество сухого в-ва, г	111,88 ±2,33	112,82 ±5,41	115,44 ±7,41	112,44 ±6,77	101,54 ±5,88	109,82 ±3,45
Концентрация I, мкг %	101,50 ±1,76	124,00 ±2,99	128,66 ±3,25	134,66 ±2,01	132,83 ±5,03	133,83 ±3,87
Общее содержание I в органе, мкг	113,55 ±3,20	139,88 ±8,66	148,52 ±12,47	151,41 ±9,05	134,87 ±10,25	146,97 ±3,77
Легкие						
Масса органа, г	1296,6 ±67,21	1285,0 ±134,1	1306,5 ±70,17	1298,3 ±80,12	1312,5 ±92,50	1381,0 ±94,70
Количество сухого в-ва, г	298,23 ±15,46	295,55 ±12,74	300,49 ±16,14	298,61 ±18,43	301,87 ±21,40	317,63 ±21,70
Концентрация I, мкг %	151,33 ±5,50	108,33 ±3,17	106,33 ±4,40	97,83 ±2,91	92,16 ±3,76	92,33 ±2,48
Общее содержание I в органе, мкг	451,31 ±15,73	320,16 ±15,05	319,51 ±28,23	292,13 ±15,92	278,20 ±20,90	293,26 ±11,13
Печень						
Масса органа, г	2333,3 ±171,27	2550,0±69 ±12	2533,3 ±99,33	2723,3 ±96,90	2678,3±10 8,6	2648,3 ±111,9
Количество сухого в-ва, г	746,66 ±54,81	816,00 ±24,12	810,66 ±33,70	871,46 ±33,00	857,06 ±50,71	847,46 ±35,82
Концентрация I, мкг %	89,50 ±4,36	93,16 ±4,70	92,16 ±1,86	98,33 ±2,51	97,66 ±2,24	102,16 ±1,64
Общее содержание I в органе, мкг	668,39 ±58,43	760,18 ±34,05	779,53 ±33,53	856,90 ±35,66	837,00 ±52,35	865,76 ±39,35
Почки						
Масса органа, г	258,33 ±12,14	275,00 ±27,53	276,67 ±21,66	273,33 ±13,17	308,33 ±12,68	293,33 ±13,47
Количество сухого в-ва, г	54,25 ±2,55	57,75 ±5,78	58,10 ±4,55	57,40 ±3,78	64,75 ±4,13	61,60 ±2,83
Концентрация I, мкг %	79,50 ±0,84	85,50 ±3,67	85,67 ±3,61	86,00 ±2,67	92,17 ±3,10	92,50 ±3,15
Общее содержание I в органе, мкг	43,13 ±1,63	49,38 ±4,62	49,77 ±4,65	49,36 ±2,77	59,68 ±3,60	56,98 ±2,38
Селезенка						
Масса органа, г	230,00 ±8,94	235,00 ±15,43	243,33 ±15,66	228,33 ±16,35	245,00 ±10,10	256,67 ±10,83
Количество сухого в-ва, г	59,80 ±2,32	61,10 ±4,01	63,24 ±4,07	59,37 ±4,25	63,70 ±2,62	66,73 ±2,81
Концентрация I, мкг %	50,50 ±1,71	50,67 ±1,78	55,33 ±1,83	54,67 ±1,49	58,67 ±2,29	59,67 ±1,19
Общее содержание I в органе, мкг	30,20 ±1,27	30,96 ±2,53	35,01 ±2,88	32,46 ±1,93	37,37 ±1,98	39,82 ±1,35
Матка с плацентой						
Масса органа, г	1138,6 ±33,50	2543,3 ±129,8	2913,3 ±115,5	3706,6 ±32,08	4695,0 ±71,15	5183,3 ±90,01
Количество сухого в-ва, г	200,41 ±5,90	447,63 ±22,85	512,75 ±20,34	652,37 ±5,65	826,32 ±12,59	912,27 ±15,84
Концентрация I, мкг %	125,00 ±1,85	133,67 ±3,41	134,67 ±4,27	143,17 ±2,39	140,50 ±2,85	140,33 ±1,93
Общее содержание I в органе, мкг	250,51 ±9,71	598,35 ±41,76	690,52 ±21,48	934,00 ±20,67	1160,9 ±29,09	1280,1 ±32,96

Окончание табл. 2.

Показатели	Физиологическое состояние животных					
	Беременность, сутки				После опороса	После отъема
	80	90	100	105		
Сердце						
Масса органа, г	497,50 ±28,20	482,50 ±42,47	501,66 ±12,06	486,66 ±32,70	497,50 ±29,72	503,33 ±44,49
Количество сухого в-ва, г	111,88 ±6,34	108,51 ±9,55	112,82 ±9,21	109,44 ±7,35	111,88 ±6,69	113,19 ±10,11
Концентрация I, мкг %	132,50 ±5,04	130,00 ±2,81	130,66 ±2,43	134,00 ±6,67	135,16 ±2,85	124,83 ±2,05
Общее содержание I в органе, мкг	148,24 ±9,84	141,06 ±15,36	147,42 ±6,10	146,64 ±9,17	151,21 ±10,78	141,29 ±13,10
Легкие						
Масса органа, г	1270,0 ±90,38	1255,0 ±63,85	2333,3 ±62,07	1246,6 ±104,4	1293,3 ±76,50	1187,5 ±45,21
Количество сухого в-ва, г	292,10 ±20,79	288,65 ±14,69	306,66 ±14,28	286,73 ±24,01	297,46 ±17,59	273,12 ±11,45
Концентрация I, мкг %	94,00 ±2,28	89,33 ±3,41	94,16 ±2,32	90,83 ±4,59	94,50 ±3,57	94,33 ±3,56
Общее содержание I в органе, мкг	274,57 ±23,08	257,85 ±12,40	288,75 ±14,73	260,43 ±21,12	281,09 ±20,91	257,63 ±10,49
Печень						
Масса органа, г	2833,3±13 4,6	2716,6 ±101,0	2671,6 ±110,5	2628,3 ±146,9	2568,3 ±140,5	2541,6 ±106,22
Количество сухого в-ва, г	906,66 ±43,09	869,33 ±51,53	854,93 ±35,36	841,06 ±47,02	821,86 ±44,00	813,33 ±33,99
Концентрация I, мкг %	101,66 ±2,51	101,33 ±0,88	103,00 ±4,18	99,00 ±5,51	100,33 ±4,10	101,00 ±2,65
Общее содержание I в органе, мкг	921,71 ±44,22	880,89 ±50,48	880,57 ±32,05	832,64 ±43,25	824,57 ±35,56	821,46 ±42,31
Почки						
Масса органа, г	296,67 ±22,57	291,67 ±26,60	285,00 ±20,74	273,33 ±19,32	270,83 ±31,38	276,67 ±9,66
Количество сухого в-ва, г	62,30 ±4,74	61,25 ±5,59	59,85 ±4,61	57,40 ±4,06	56,87 ±6,59	58,10 ±2,03
Концентрация I, мкг %	91,67 ±5,04	91,33 ±2,24	94,83 ±4,44	94,00 ±5,18	92,33 ±4,16	93,33 ±3,34
Общее содержание I в органе, мкг	57,11 ±2,81	55,94 ±4,03	56,76 ±1,98	53,96 ±1,51	52,51 ±3,74	54,22 ±1,96
Селезенка						
Масса органа, г	240,00 ±21,91	238,33 ±20,08	250,00 ±12,00	250,00 ±11,66	236,67 ±13,47	248,33 ±9,13
Количество сухого в-ва, г	62,40 ±6,57	61,97 ±5,22	65,00 ±3,12	65,00 ±3,03	61,53 ±3,50	64,57 ±2,37
Концентрация I, мкг %	57,00 ±2,17	58,33 ±1,08	57,83 ±1,15	57,50 ±2,01	56,67 ±2,18	57,33 ±2,52
Общее содержание I в органе, мкг	35,57 ±4,25	36,15 ±3,39	37,59 ±2,15	37,38 ±2,93	34,87 ±1,30	37,02 ±2,36
Матка с плацентой						
Масса органа, г	5801,6 ±30,52	6113,3 ±105,7	8653,3 ±50,73	9153,3 ±77,55	—	1205,0 ±72,26
Количество сухого в-ва, г	1021,0 ±5,40	1075,9 ±18,62	1522,9 ±8,93	1610,9 ±13,65	—	212,08 ±12,72
Концентрация I, мкг %	140,83 ±2,39	143,00 ±2,76	145,33 ±4,18	144,83 ±2,64	—	124,33 ±2,72
Общее содержание I в органе, мкг	1438,0 ±25,92	1538,6 ±19,18	2213,3 ±33,69	2333,2 ±29,60	—	263,68 ±13,62

Во вторую половину беременности уровень йода продолжал увеличиваться в почках на 5,96 % ($P>0,05$), матке с плацентой на 5,66 % ($P>0,05$). В отличие от этих органов концентрация йода за это время уменьшалась в печени на 7,37 % ($P>0,05$), мышечной ткани на 9,03 % ($P<0,05$). В остальных органах и тканях происходит стабилизация уровня йода. Эти колебания связаны, по-видимому, с неравномерностью роста плода.

Таким образом, за время беременности уровень йода повышается в матке в 1,2 раза ($P<0,001$), сердце 1,5 раза ($P<0,001$), печени в 1,4 раза ($P<0,001$), почках и костной ткани в 1,3 ($P<0,001$), а в легких уменьшается в 1,5 раза ($P<0,001$).

После отъема поросят от маток в их внутренних органах увеличивается содержание йода: в легких на 9,8 % ($P<0,05$), яичниках на 6,67 % ($P<0,200$), печени на 4,73 % ($P>0,05$), молочной железе на 24,16 % ($P<0,05$), селезенке на 6,13 % ($P>0,05$), и снижается в сердце на 12,86 % ($P<0,01$), почках на 6,60 % ($P>0,05$), матке уменьшается на 13,61 %, а в стенках пищевода, стенках желудка и стенках толстого кишечника остается примерно на одном уровне.

Наши данные показывают, что на уровень йода в органах и тканях свиней оказывает влияние не только их физиологическое состояние, но и его количество в рационе (табл. 2). Уменьшение количества йода в рационах свиноматок второй группы вызывало снижение концентрации йода в первую половину (60 суток) беременности в сердце на 17,15 % ($P<0,05$), легких на 3,83 % ($P>0,05$), печени на 22,90 % ($P<0,01$), почках на 8,44 % ($P>0,05$), матке на 9,01 % ($P>0,05$). Во вторую половину беременности (105 суток) происходит дальнейшее уменьшение уровня йода в следующих органах – в легких на 14,05 % ($P<0,05$), печени на 15,62 % ($P<0,05$), почках на 12,15 % ($P>0,05$).

Наблюдаемые в наших данных некоторые колебания по массе внутренних органов, в том числе и щитовидной железы, можно объяснить лишь индивидуальными особенностями животных. Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что масса щитовидной железы у свиноматок первой группы колеблется от 16,40 до 19,65 г содержание в ней йода составляло от 1007,12 до 1282,47 мг на 100 г воздушно-сухого вещества и общее его количество в железе – от 58,78 до 89,83 мг.

Уровень йода в щитовидной железе у холостых свиноматок первой группы составил 1119,92 мг%, к 30-м суткам он снизился на 10,07 % ($P>0,05$), а к 60-м суткам супоросности снизился еще на 8,40 % ($P>0,05$), после чего этот показатель начинает увеличиваться к 90-м суткам

супоросности на 25,04 % ($P<0,01$), до конца супоросности эта тенденция сохраняется, затем после опороса снижается на 5,9 % ($P>0,05$) и после отъема порослят вновь увеличивается на 21,22 % ($P<0,001$). Примерно такое же изменение происходит и с общим количеством йода в щитовидной железе. У холостых свиноматок оно равнялось 67,20 мг, к 30-м суткам оно снизилось на 12,53 % ($P<0,05$) и сохранялось на этом уровне всю первую половину беременности (60 суток), после чего происходит резкое увеличение к 90-м суткам на 40,17 % ($P<0,001$), после опороса – снижение на 10,70 % ($P<0,05$), а после отъема порослят снова увеличение на 22,18 % ($P<0,05$).

Т а б л и ц а 3. Содержание йода в щитовидной железе (ЩЖ) свиноматок

Физиологическое состояние животных	Группы	Масса ЩЖ, г	Содержание йода в ЩЖ			Отношение массы ЩЖ к массе тела x 100
			мг/100г ВСВ	мг	проц.*	
Холостые	I	16,86±0,59	1119,92±63,37	67,20±3,16	68	10,0
	II	16,77±0,50	863,32±27,97	51,54±1,97	62	10,2
Беременность, сутки 30	I	16,40±0,11	1007,12±21,76	58,78±1,06	61	9,1
	II	16,37±0,45	856,89±38,15	49,37±2,88	58	9,1
40	I	16,43±0,20	1024,56±52,70	59,91±3,13	60	8,5
	II	16,30±0,46	856,97±45,99	49,70±1,45	58	8,9
50	I	17,36±0,30	980,28±76,09	60,57±4,64	59	8,5
	II	17,27±0,29	827,87±22,71	50,88±0,85	57	9,1
60	I	17,69±0,33	922,60±63,44	58,09±3,97	56	9,0
	II	18,31±0,42	819,48±33,70	53,40±1,96	57	9,4
70	I	17,90±0,28	1019,12±73,40	64,92±4,47	59	9,0
	II	18,43±0,27	804,74±15,95	52,78±0,87	56	9,1
80	I	18,59±0,23	1108,15±62,93	73,32±3,49	62	9,0
	II	19,06±0,17	793,02±17,21	53,79±0,87	56	9,2
90	I	19,83±0,37	1153,63±26,89	81,42±2,48	64	9,3
	II	19,88±0,59	776,55±48,18	54,94±1,40	56	9,0
100	I	19,00±0,25	1089,38±44,21	73,66±2,83	61	8,6
	II	19,32±0,15	772,24±35,19	53,10±1,28	54	8,4
105	I	18,04±0,25	1125,25±57,90	72,25±4,64	60	8,2
	II	19,65±0,57	763,58±30,33	53,40±2,18	54	8,4
после опороса	I	19,53±0,87	1057,93±10,92	73,53±3,34	62	10,3
	II	20,31±0,17	756,53±13,09	54,68±0,90	56	10,0
после отъема	I	19,68±0,92	1282,47±47,04	89,83±4,24	66	10,2
	II	20,46±0,82	754,01±58,94	57,35±3,41	58	9,6

Примечание: *процент от содержания йода в целом организме.

Наши данные показывают, что на содержание йода в щитовидной железе животных оказывает влияние не только его количество в рационе, но и физиологическое состояние свиней. Оптимальный уровень йода в рационах животных первой группы способствовал повышению его концентрации в щитовидной железе на протяжении всей беременности, а также после опороса и отъема поросят по сравнению со свиноматками второй группы, получавшей пониженный уровень этого элемента.

Такие колебания содержания йода в щитовидной железе свиноматок можно, по-видимому, объяснить тем, что основная масса всосавшегося йода поглощается щитовидной железой, а затем в составе гормонов возвращается в кровь и с ее помощью поступает во все органы и ткани животного организма.

Заключение. Таким образом, при оптимальном уровне йода в рационе весь фонд йода в организме супоросных свиноматок разделен следующим образом: щитовидная железа 56–66 %, матка с плацентой 0,25–2,02 %, печень 0,59–1,06 %, легкие 0,21–0,48, сердце 0,11–0,16 %.

При длительном умеренном дефиците йода (в течение полугода) концентрация его снижается наиболее значительно в следующих органах и тканях свиноматок (в убывающем порядке): щитовидная железа, селезенка, матка с плацентой, почки, легкие, поджелудочная железа, печень.

Приведенные данные говорят о том, что потребность в йоде супоросных свиней для нормального функционирования органов, тканей и внутриутробного развития плода проявляется в течение всего периода беременности.

ЛИТЕРАТУРА

1. А в ц ы н, А. П. Микроэлементозы человека / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш. – М.: Медицина, 1991. – 495 с.
2. Г р о м о в а, Е. В. Влияние йода на морфологические и биохимические показатели крови свиней / Е. В. Громова, К. Н. Лобанов // Научно-практические аспекты развития животноводства в современных условиях аграрного производства. – Мичуринск-наукоград РФ, 2013. – С. 151–155.
3. Г р о м о в а, Е. В. Гематологические показатели ремонтных свинок при разных уровнях йода в рационе / Е. В. Громова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2014. – Вып. 17. – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 207–213.
4. Г р о м о в а, Е. В. Метаболизм йода у свиней в онтогенезе / Е. В. Громова, С. Г. Кузнецов. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 2003. – 297 с.
5. Г р о м о в а, Е. В. Функциональная активность щитовидной железы у свиней с различной обеспеченностью йодом / Е. В. Громова, К. Н. Лобанов // Научно-практические аспекты развития животноводства в современных условиях аграрного производства. – Мичуринск-наукоград РФ, 2013. – С. 192–195.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МЯСА И САЛА В ТУШАХ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ПРЕДУБОЙНОЙ МАССЫ

В. А. ДОЙЛИДОВ

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

(Поступила в редакцию 10.01.2015)

Введение. Для обеспечения социальной стабильности и экономического развития нашей страны необходимо решение задачи продовольственной безопасности [6].

Развитие свиноводства является одним из приоритетных направлений, так как эта отрасль животноводства является наиболее интенсивной и эффективной. Уникальные биологические особенности свиней (плодовитость, всеядность, скороспелость, высокая конверсия корма в продукцию) позволяют быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса [1, 3].

В направлении повышения эффективности свиноводства Республики Беларусь наиболее малозатратный путь – использование современных методов и достижений селекции. При этом важной предпосылкой интенсификации производства является использование высокопродуктивных и хорошо приспособленных к условиям промышленной технологии животных [7].

Анализ источников. Для обеспечения постоянно растущей потребности рынка в мясной свинине в мире в последние четыре десятилетия, интенсивно осуществляется породообразовательный процесс, направленный на создание мясных генотипов свиней [8].

Отсюда следует, что наиболее рациональные пути получения более дешевой свинины при высоком качестве туш следует искать в управлении процессами роста путем использования в системах гибридизации пород свиней с высокими показателями мясной продуктивности [5]. Поэтому весьма актуальной является оценка мясности откармливаемого в свиноводческих хозяйствах чистопородного и помесного молодняка.

Для того, чтобы установить оптимальные сроки убоя откармливаемых животных разных пород и межпородных сочетаний, необходимо выявить, как у них происходит формирование мясных качеств [3].

Цель работы – установить закономерности формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у чистопородного и помесного откормочного молодняка, полученного с участием пород отечественной и зарубежной селекции, использующихся в республиканской системе гибридизации.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района и КУСХП «Городец» Шарковщинского района Витебской области. Объектом исследований в РСУП СГЦ «Заднепровский» явились чистопородные животные белорусской крупной белой (БКБ) и белорусской мясной (БМ) пород, а также двухпородный и техпородный молодняк от сочетания пород белорусская крупная белая (БКБ), белорусская мясная (БМ), йоркшир канадской селекции (КЙ), дюрок белорусской селекции (БД) с различной предубойной массой. В КУСХП «Городец» объектом исследований явился трехпородный молодняк с различной предубойной массой, полученный от сочетаний пород белорусской крупной белой (БКБ), белорусской мясной (БМ), эстонской беконной (ЭБ), ландрас немецкой селекции (НЛ) и дюрок немецкой селекции (НД). При постановке на откорм в хозяйствах были сформированы группы-аналоги с учетом происхождения и живой массы животных. В ходе убоя молодняка в весовых кондициях 95–105 (в среднем 100) кг, 106–115 (в среднем 110) и 116–125 кг (в среднем 120) кг, проводившегося на мясокомбинате РСУП СГЦ «Заднепровский» и на ОАО «Глубокский мясокомбинат», было определено содержание в тушах мяса и сала (в %). Затем были рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии между предубойной массой подопытных животных и содержанием в их тушах мяса и сала.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты обвалки туш молодняка разных породных сочетаний с различной живой массой, откормленного в условиях РСУП СГЦ «Заднепровский», представлены в табл. 1.

Анализ динамики изменения мясных качеств показал, что при убое контрольного молодняка белорусской крупной белой и белорусской мясной пород живой массой 106–115 кг в тушах животных содержалось на 2,1 и 1,5 проц. пункта меньше мяса и на 2,2 и 1,7 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95–105 кг, а при убое молодняка той же породы живой массой 116–125 кг, в тушах животных содержалось уже на 3,3 и 1,8 проц. пункта меньше мяса и на 3,5 и 2,0 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 106–115 кг соответственно.

Таблица 1. Содержание мяса и сала в тушах чистопородного и помесного молодняка при разной предубойной массе (РСУП СГЦ «Заднепровский»)

Породное сочетание матка×хряк	n	Мясо, %	Сало, %	Отношение мяса к салу
Убой при живой массе 95–105 (в среднем 100) кг				
БКБхБКБ	13	58,8±0,35	22,7±0,32	2,6:1
БМхБМ	12	62,7±0,29	19,0±0,28	3,2:1
БКБхБМ	11	59,4±0,46	22,2±0,42	2,7:1
БКБхКЙ	10	63,1±0,37	18,7±0,29	3,4:1
(БКБхБМ)хБД	13	63,4±0,58	18,4±0,57	3,5:1
Убой при живой массе 106–155 (в среднем 110) кг				
БКБхБКБ	12	56,7±0,42	24,9±0,42	2,3:1
БМхБМ	11	61,2±0,43	20,7±0,40	2,9:1
БКБхБМ	11	57,6±0,63	24,0±0,59	2,5:1
БКБхКЙ	11	62,3±0,50	19,7±0,49	3,2:1
(БКБхБМ)хБД	10	62,6±0,68	19,5±0,64	3,3:1
Убой при живой массе 116–125 (в среднем 120) кг				
БКБхБКБ	12	53,4±0,36	28,4±0,33	1,9:1
БМхБМ	11	59,4±0,32	22,7±0,30	2,6:1
БКБхБМ	11	55,6±0,44	26,2±0,42	2,1:1
БКБхКЙ	11	61,0±0,54	21,2±0,49	2,9:1
(БКБхБМ)хБД	10	60,8±0,64	21,4±0,61	2,9:1

Для сравнения, при убое молодняка сочетаний БКБ х КЙ и (БКБ х БМ) х БД живой массой 106–115 кг в тушах животных содержалось только на 0,8 проц. пункта меньше мяса и на 1,0 и 1,1 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95–105 кг, а при убое молодняка тех же сочетаний живой массой 116–125 кг в тушах животных содержалось только на 1,3 и 1,8 проц. пункта меньше мяса и на 1,5 и 1,9 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 106–115 кг соответственно.

В свою очередь анализ результатов обвалки туш молодняка разных породных сочетаний с различной живой массой, откормленного в условиях КУСХП «Городец» (табл. 2), показал, что в тушах животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ количество мяса, приходящееся на единицу содержания в туше сала снизилось по мере увеличения предубойной массы от 95–105 до 106–115 кг на 14,2 %, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы от 106–115 до 116–125 кг снижение данного показателя составило еще 17,4 %.

Т а б л и ц а 2. Содержание мяса и сала в тушах трехпородного молодняка свиней при разной предубойной массе (КУСХП «Городец»)

Породное сочетание матка×хряк	п	Мясо, %	Сало, %	Отношение мяса к салу
Убой при живой массе 95–105 (в среднем 100) кг				
(БКБхБМ)хЭБ	7	59,1±1,23	22,3±1,03	2,7:1
(БКБхБМ)хНЛ	8	62,9±0,77	18,9±0,63	3,4:1
(БКБхБМ)хНД	7	65,1±0,81	16,9±0,72	3,9:1
Убой при живой массе 106–155 (в среднем 110) кг				
(БКБхБМ)хЭБ	7	56,7±0,90	24,9±0,79	2,3:1
(БКБхБМ)хНЛ	8	61,3±1,03	20,6±1,03	3,1:1
(БКБхБМ)хНД	8	63,8±1,08	18,3±1,07	3,6:1
Убой при живой массе 116–125 (в среднем 120) кг				
(БКБхБМ)хЭБ	6	53,9±1,36	28,1±1,23	1,9:1
(БКБхБМ)хНЛ	6	59,7±1,55	22,5±1,47	2,7:1
(БКБхБМ)хНД	7	61,9±0,91	20,5±0,90	3,1:1

В то же время в тушах молодняка, принадлежащего к сочетаниям (БКБхБМ)хНД и (БКБхБМ)хНЛ уменьшение количества мяса, приходящегося на единицу содержания сала, шло гораздо менее интенсивно, и по мере увеличения предубойной массы от 95–105 до 106–115 кг, снижение относительного содержания мяса происходило во II и III группах в сравнении с контрольной на 6,0 и 7,1 проц. пункта менее интенсивно, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы от 106–115 до 116–125 кг – менее интенсивно на 4,5 и 3,5 проц. пункта соответственно.

Признаки убойных и мясных качеств свиней могут быть зависимы друг от друга. Корреляционная связь может иметь разную степень: сильную, среднюю или слабую. Кроме того, связи могут быть прямые и обратные или положительные и отрицательные [4].

Проанализируем направление и тесноту связи между предубойной массой и содержанием мяса и сала в тушах подопытных свиней (табл. 3).

При анализе коэффициентов корреляции можно отметить положительную взаимосвязь высокой степени живой массой животных перед убоем с содержанием как мяса, так и сала в тушах молодняка всех изученных сочетаний. Что касается связи предубойной массы с удельным весом в туше мышечной ткани, то она была отрицательной и выраженность ее менялась в зависимости от сочетания. Так, при введении в схему скрещивания на заключительном этапе мясных пород канадский йоркшир, белорусский дюрок, а также йоркшир, ландрас и дюрок немецкой селекции степень связи понижалась.

**Т а б л и ц а 3. Корреляция мясных качеств чистопородного и помесного
молодняка с изменением предубойной массы от 100 до 120 кг**

Сочетание матка х хряк	п	Коэффициенты корреляции с предубойной массой			
		количество мяса в туше	% мяса в туше	количество сала в туше	% сала в туше
РСУП СГЦ «Заднепровский»					
БКБхБКБ	37	0,96±0,05	-0,83±0,09	0,96±0,05	0,85±0,09
БМхБМ	34	0,98±0,04	-0,73±0,12	0,94±0,06	0,73±0,12
БКБхБМ	33	0,93±0,07	-0,67±0,13	0,93±0,07	0,74±0,12
БКБхКЙ	32	0,97±0,04	-0,48±0,16	0,89±0,08	0,56±0,15
(БКБхБМ)хБД	33	0,92±0,07	-0,51±0,13	0,89±0,08	0,58±0,15
КУСХП «Городец»					
(БКБхБМ)хЭБ	20	0,83±0,13	-0,63±0,18	0,89±0,11	0,69±0,17
(БКБхБМ)хНЙ	22	0,77±0,17	-0,46±0,14	0,75±0,15	0,43±0,20
(БКБхБМ)хНЛ	22	0,88±0,11	-0,42±0,20	0,81±0,13	0,46±0,20
(БКБхБМ)хНД	22	0,92±0,09	-0,41±0,20	0,80±0,13	0,47±0,20

Это указывает на меньшую зависимость снижения прироста мышечной ткани относительно повышения живой массы молодняка данных сочетаний. Сходная картина наблюдается при анализе корреляции удельного веса в туше сала с предубойной массой. При введении в схему скрещивания на заключительном этапе мясных пород канадский йоркшир, белорусский дюрок, йоркшир, ландрас и дюрок немецкой селекции, также выявлена средняя степень взаимосвязи изучаемых показателей, тогда как, в остальных сочетаниях их взаимосвязь высока.

Такое снижение степени корреляции указывает на снижение интенсивности осаливания туш молодняка, полученного с участием на заключительном этапе скрещивания специализированных пород.

Более наглядно вышесказанное отражает анализ коэффициентов регрессии, показывающих, на сколько единиц изменяется изучаемый признак при изменении второго на единицу измерения.

Коэффициент регрессии, показывая на сколько изменяется один признак при изменении другого на единицу измерения, может быть с высокой эффективностью использован при оценке динамики изменения продуктивных качеств подопытных животных [2].

В нашем случае (табл. 4) наименьший приросты мышечной ткани и наибольшие – жировой на каждый килограмм повышающейся живой массы животных, отмечены у чистопородного молодняка БКБхБКБ мясо-сального направления продуктивности. В то же время, удельный

вес в туше мяса с ростом живой массы у них снижается наиболее интенсивно, а удельный вес сала с той же интенсивностью растет. У чистопородного молодняка белорусской мясной породы выявлено повышение отложения в туше мяса при снижении жиросотложения с увеличением живой массы.

Таблица 4. Регрессия мясных качеств чистопородного и помесного молодняка с изменением предубойной массы от 100 до 120 кг

Сочетание матка х хряк	n	Коэффициенты регрессии с предубойной массой подопытных животных			
		количество мяса в туше	% мяса в туше	количество сала в туше	% сала в туше
РСУП СГЦ «Заднепровский»					
БКБхБКБ	37	0,40±0,02	-0,24±0,03	0,46±0,02	0,26±0,03
БМхБМ	34	0,51±0,02	-0,15±0,02	0,32±0,02	0,14±0,02
БКБхБМ	33	0,44±0,03	-0,18±0,04	0,40±0,03	0,20±0,03
БКБхКЙ	32	0,57±0,02	-0,10±0,03	0,30±0,03	0,11±0,03
(БКБхБМ)хБД	33	0,54±0,04	-0,13±0,04	0,32±0,03	0,15±0,04
КУСХП «Городец»					
(БКБхБМ)хЭБ	20	0,38±0,06	-0,20±0,06	0,38±0,05	0,21±0,05
(БКБхБМ)хНЙ	22	0,41±0,09	-0,17±0,05	0,33±0,07	0,15±0,07
(БКБхБМ)хНЛ	22	0,48±0,06	-0,14±0,06	0,33±0,05	0,15±0,06
(БКБхБМ)хНД	22	0,56±0,05	-0,13±0,06	0,32±0,05	0,15±0,06

Более выражена тенденция к повышению мясности туш у молодняка сочетаний БКБ×КЙ и (БКМ×БМ) ×БД. Так, у животных БКБ×КЙ с повышением живой массы на 1 кг в туше отмечается прирост мяса на 170 г больше, чем у сверстников БКБ×БКБ, а сала – на 160 г меньше, и соответственно мяса на 60 г больше, а сала – на 20 г меньше, чем у молодняка БМ×БМ.

Молодняк сочетания (БКБ×БМ)×БД на каждый килограмм живой массы со 100 до 120 кг способен отложить в туше соответственно на 140 и 30 г больше мяса, чем сверстники БКБ×БКБ и БМ×БМ, уступая также животным БКБ×БКБ по отложению сала на 140 г. Удельный вес мяса в тушах у молодняка сочетаний БКБ×Й и (БКБ×БМ)×БД снижался на каждый приросший килограмм живой массы на 0,14 и 0,11 проц. пункта менее интенсивно, чем у молодняка БКБ×БКБ и соответственно на 0,05 и 0,02 проц. пункта менее интенсивно, чем у сверстников БМ×БМ.

В свою очередь удельный вес сала в тушах при увеличении живой массы на 1 кг у молодняка сочетаниях БКБ×Й и (БКБ×БМ)×БД повышался на 0,15 и 0,11 проц. пункта менее интенсивно, чем у животных БКБ×БКБ и на 0,03 и 0,01 проц. пункта менее интенсивно, чем у сверстников БМ×БМ.

Соответствующие показатели у помесных животных БКБ×БМ оказались более приемлемыми, чем у чистопородных сверстников БКБ×БКБ и менее удовлетворительными в сравнении с животными БМ×БМ.

При анализе трехпородных сочетаний (молодняк из КУСХП «Городец») было выявлено, что наименьшие приросты мышечной ткани и наибольшие жировой отмечены у молодняка (БКБ×БМ)×ЭБ. В то же время удельный вес в туше мяса с ростом живой массы у них снижается наиболее интенсивно, а удельный вес сала с той же интенсивностью растет.

Наиболее выражена тенденция к повышению мясности туш у молодняка (БКМ×БМ)×НД. Так, у этих животных с повышением предубойной массы на 1 кг отмечается в туше прирост мяса на 180 г больше, чем у сверстников (БКБ×БМ)×ЭБ, а сала – на 60 г меньше.

Молодняк сочетания (БКБ×БМ)×НЛ на каждый килограмм живой массы со 100 до 120 кг способен отложить в туше соответственно на 100 г больше мяса, чем сверстники (БКБ×БМ)×ЭБ, уступая им по отложению сала на 50 г. Удельный вес мяса в тушах у молодняка сочетаний (БКМ×БМ)×НД и (БКБ×БМ)×НЛ снижался на каждый приросший килограмм живой массы на 0,07 и 0,06 проц. пункта менее интенсивно, чем у молодняка (БКБ×БМ)×ЭБ.

В свою очередь, удельный вес сала в тушах при увеличении живой массы на 1 кг у молодняка сочетаниях (БКМ×БМ)×НД и (БКБ×БМ)×НЛ повышался на 0,06 проц. пункта менее интенсивно, чем у животных (БКБ×БМ)×ЭБ.

Заключение. Таким образом, сделанный анализ динамики мясных качеств молодняка свиней изученных сочетаний позволяет сделать следующие выводы:

1. Установлена положительная корреляция высокой степени между живой массой животных перед убоем и содержанием как мяса, так и сала в тушах молодняка всех изученных сочетаний. В то же время, связь предубойной массы с удельным весом в туше мышечной ткани была отрицательной и выраженность ее менялась в зависимости от сочетания. Также варьировала степень корреляции удельного веса в туше сала с предубойной массой. При введении в схему скрещивания

на заключительном этапе мясных пород канадский йоркшир, белорусский дюрок, а также йоркшир, ландрас и дюрок немецкой селекции степень связи как содержания мяса, так и сала в тушах с предубойной массой животных понижалась. Это указывает на снижение интенсивности осаливания туш молодняка, полученного с участием на заключительном этапе скрещивания специализированных мясных пород.

2. Хотя с повышением убойных кондиций от 95–105 (в среднем 100) до 116–125 (в среднем 120) кг у животных всех подопытных групп отмечалось снижение содержания в тушах мяса и повышение содержания сала, в теле у чистопородного молодняка БМхБМ и помесного молодняка сочетаний БКБхКЙ, (БКБхБМ)хБД, (БКМхБМ)хНД и (БКБхБМ)хНЛ по мере повышения живой массы мышечная ткань продолжала достаточно интенсивно расти при ограниченном росте жировой ткани.

Выявленная закономерность свидетельствует о возможности получения от молодняка сочетаний БМхБМ, БКБхКЙ, (БКБхБМ)хБД, (БКМхБМ)хНД и (БКБхБМ)хНЛ туш с повышенными мясными качествами при убое в весовых кондициях 116–125 кг, что невозможно при откорме чистопородных животных БКБ, а также помесей БКБхБМ и (БКБхБМ)хЭБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г и л ь м а н, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины / З. Д. Гильман. – Минск: Ураджай, 1995. – С. 45–60.
2. З и н ч е н к о, А. П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики / А. П. Зинченко. – М.: МСХА, 2005. – 368 с.
3. К о в а л е н к о, Б. П. К вопросу оценки убойных качеств свиней / Б. П. Коваленко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тез. докл. XII междунар. науч.-практ. конф. – Жодино: Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2006. – С. 57–59.
4. О с к о л к о в, М. Л. Основы научных исследований: учебное пособие / М. Л. Осолков. – ТГСХА. – Тюмень, 2006. – 454 с.
5. Ш е й к о, И. П. Репродуктивные, откормочные и мясные качества свиней породы дюрок при различных вариантах подбора родительских пар / И. П. Шейко, Т. Н. Тимошенко, Т. Л. Шиман // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2011. – № 1. – С. 74–80.
6. Ш е й к о, И. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4–5.
7. Ш е й к о, И. П. Свиноводство в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12–15.
8. A n o n, J. Crossbreeding programs for commercial pork production / J. Anon // Washington Agr. ext. Bull. – 1983. – Vol. 1232. – P. 1–6.

ФОРМИРОВАНИЕ КИШЕЧНОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КРИПТОЛАЙФ»

Е. А. ДОЛЖЕНКОВА

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

(Поступила в редакцию 31.01.2015)

Введение. Современные мясные породы животных и кроссы птицы отселекционированы на максимальную продуктивность, что предполагает функционирование их организма на пределе физиологических возможностей и требует строгого соблюдения технологии их содержания и кормления. Однако высокая концентрация поголовья на ограниченных территориях (сопровождающаяся постоянной циркуляцией высоковирулентных патогенов), несбалансированные и недоброкачественные корма (часто обсемененные патогенной и условно-патогенной микрофлорой и содержащие микробные токсины, продукты окисления жиров, ксенобиотики и пр.), технологические стрессы являются причиной заболеваемости животных [1].

Наиболее распространенными в условиях интенсивного ведения животноводства являются заболевания, вызванные снижением резистентности молодняка животных и птицы (вследствие ослабления иммунной системы) и нарушением микробиоценоза желудочно-кишечного тракта. В последнем случае происходит изменение качественного и количественного состава микрофлоры, которая участвует в регуляции роста и развития организма, усвоении питательных веществ, выработке антибиотических веществ, поддержании кислотности среды в различных отделах кишечника, а также влияет на эффективность пищеварения, резистентность к инфекциям и др.

До недавнего времени для борьбы с кишечными расстройствами использовали преимущественно антибиотические средства. Антибиотики эффективно подавляли развитие заболеваний, однако при частом и бессистемном применении оказывали серьезные побочные эффекты. Так, у патогенных микроорганизмов вырабатывалась устойчивость к антибиотикам, что периодически требовало применения новых, более мощных препаратов. У животных из-за расстройства под действием

антибиотиков нормальной микрофлоры кишечника возникала диарея как вторичный, фоновый синдром, сопутствующий развитию основного заболевания и утяжеляющий его течение. Следовательно, задачей кормопроизводства является создание добавок, которые быстро и эффективно усваиваются, восполняя в организме животных и птицы недостаток энергетических, пластических, биологически активных веществ, регулируют протекание физиологических функций и биохимических реакций и оказывают лечебно-профилактическое действие [2].

Кормовые добавки лечебно-профилактического действия особенно востребованы в связи со значительным снижением (в странах с высокими стандартами содержания, кормления и гигиены животных) или полным запретом (в странах ЕС законодательно установленным с 2006 г.) использования антибиотиков при выращивании скота и птицы. В качестве альтернативы в кормопроизводстве все более широкое использование находят пробиотики и, в последние годы, пребиотики [3]. О масштабах их производства и использования можно судить на основании того, что в 2014 г. мировой рынок пробиотиков вырос до 32,6 млрд. долларов США, причем доля Европы и Азии составила 42 и 30 % соответственно. Среднегодовой темп роста пробиотиков в период 2009–2014 гг. предположительно достиг 12,6 %. Для сравнения: в 2011 г. мировой рынок препаратов про- и пребиотического действия, а также производных с их использованием продуктов питания и кормов, едва достигал 1,1 млрд. долларов США.

Анализ источников. Значительные усилия ученых и компаний, занимающихся производством пищевых и кормовых добавок пробиотического действия, сосредоточены на повышении эффективности выявленных штаммов, в том числе и за счет придания им новых свойств. Основу кормовых добавок пробиотического действия традиционно составляют бактерии pp. *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus* [4], реже – консорциумы бактерий pp. *Lactobacillus* и *Rhuminococcus* [5], pp. *Lactobacillus*, *Rhuminococcus* и *Bacillus* [6], бактерий p. *Lactobacillus* и дрожжей p. *Saccharomyces* [7–8], бактерий pp. *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* и дрожжевых грибов pp. *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Torulaspora*, *Candida*, *Kluuyveromyces* [9].

Механизм действия пробиотиков обеспечивается образованием органических кислот, антибиотикоподобных веществ, конкуренцией за места адгезии и питательные субстраты, стимуляцией иммунной системы и другими факторами.

Примером пробиотиков на основе спорообразующих, бифидо- и молочнокислых бактерий, содержащих монокультуры или консорциумы пробионтов, являются созданные в Институте микробиологии НАН Беларуси препараты Бацинил-К (*Bacillus subtilis*), Энатин (*B. pumilus*), ДКМ (*Lactobacillus acidophilus*), Билавет и Билавет-С (консорциум бактерий *Bifidobacterium adolescentis*, *B. adolescentis* БИМ и *Lactobacillus plantarum*) [10].

На основе внеклеточных метаболитов бифидо- и молочнокислых бактерий, представленных витаминами, аминокислотами, ферментами, иммуномодуляторами, бактериоцинами, органическими кислотами и другими биологически активными веществами, а также компонентов их клеточных стенок в Институте разрабатываются также пробиотики метаболитного типа [11].

Использование пробиотиков, как правило, в той или иной мере улучшает процессы пищеварения и усвоения питательных веществ, стимулирует неспецифический иммунитет животных и птиц, повышает аппетит, увеличивает привесы, активизирует защитные функции их организма, снижает заболеваемость и сокращает сроки выздоровления [3].

Антагонистическая активность и возможный пробиотический потенциал обнаружен также у различных штаммов дрожжей *Cryptococcus albidus*, *Cryptococcus laurentii*, *Rhodotorula glutinis*, *Rhodospodium toruloidis*, *Saccharomyces cerevisiae* [12]. Однако препараты пробиотического действия, содержащие указанные дрожжевые грибы, в качестве самостоятельного и единственного компонента – пробионта – пока не производятся.

Пребиотики представляют собой сахараиды, в том числе полисахариды и галактоолигосахариды, различной степени полимеризации, которые практически не разрушаются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, в неизменном виде поступают в толстую кишку, где и ферментируются присутствующей там микрофлорой, преимущественно бифидо- и лактобактериями, реализуя свое пребиотическое действие. Галактоолигосахариды различного химического строения получают ферментативным синтезом с использованием клеток микроорганизмов-продуцентов β -галактозидаз или очищенного ферментного белка, преимущественно иммобилизованного на различных носителях [13]. Среди дрожжей свойством продуцировать β -галактозидазу, катализирующую синтез галактоолигосахаридов *in vitro*, обладают *Bullera singularis* (синоним *Sporobolomyces singularis*), *Candida pseudotropicalis*, *Kluvermyces fragilis*, *K. lactis*, *K. bulgaricus*, *K. marxianus*, *Rhodotorula*

minuta, *Saccharomyces fragilis*, *Sacch. anamensis*, *Sacch. lactis*, *Sirobasidium magnum*, *Sterigmatomyces elviae*, *Saccharopolyspora rectivirgula*, *Cryptococcus laurentii* и др. [13]. Однако невысокий уровень продукции ими β -галактозидазы исключает возможность использования их для синтеза галактоолигосахаридов *in vivo* и обуславливает необходимость проведения процесса *in vitro* с участием частично очищенного ферментного белка. Выделение же фермента, имеющего, как правило, внутриклеточную локализацию, и его очистка являются длительными, материало- и энергозатратными технологическими операциями, существенно снижающими рентабельность получения галактоолигосахаридов.

Описаны штаммы дрожжей *Cryptococcus laurentii* IFO 0372, *Rhodotorula lactosa* IFO 1423, *Pichia polymorpha* IFO 1166, *Sporobolomyces singularis* ATCC 24193, *Kluveromyces lactis* IFO 0433, *Debaryomyces cantarelis* IFO 1189, *Candida curvata* IFO 0732, *Torulopsis candida* IFO 0380, *Trichosporon pullulans* IFO 0114, *Bullera alba* IFO 1192, *Brettanomyces anomalus* IFO 0642, *Lipomyces lipofer* IFO 0673, *Lipomyces NKD-14* (FERM P-8948), клетки которых проявляют β -галактозидазную активность и *in vitro* осуществляют активный синтез галактоолигосахаридов [14]. Для получения с их использованием галактоолигосахаридов требуется отделение клеток от культуральной жидкости и последующая лиофильная сушка получаемого продукта. В случае использования иммобилизованных клеток дрожжей процесс дополняется стадией их включения в структуру полиакриламида, являющегося канцерогеном.

Известны также представители рода *Cryptococcus* – продуценты β -галактозидазы, которая *in vivo* катализирует реакцию трансгликозилирования лактозы с образованием смеси галактоолигосахаридов различной степени полимеризации или с преобладанием в ней одного из олигомеров (преимущественно O- β -D-галактопиранозил-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-галактопиранозил-(1 \rightarrow 4)-D-глюкопиранозы) при условии совместного культивирования штамма-продуцента и одного из видов дрожжей pp. *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, *Kluveromyces*, *Candida*, *Lodderomyces* или *Hanseniaspora*. В этом случае для получения галактоолигосахаридов возникает необходимость их достаточно длительного, а при совместном выращивании нескольких микробных культур практически трудно контролируемого процесса культивирования в питательных средах сложного состава.

В патентной и научно-технической литературе нами не обнаружены представители рода *Cryptococcus*, продуцирующие одновременно

полисахариды и галактоолигосахариды, за исключением штамма *Cryptococcus flavescens* БИМ У-228 Д [14].

В последние годы в животноводческих хозяйствах западных стран нормой становится использование кормов, включающих живые клетки дрожжей в основном рода *Torula* и различных штаммов *Saccharomyces cerevisiae*, а также их комбинаций с про- и/или пребиотиками. Сегодня, по сообщению Американской Ассоциации по Контролю Питания (AAFCO), зарегистрировано 10 видов кормовых добавок на основе дрожжей, применяемых в рационах животных. Сообщается о стимуляции дрожжами *Saccharomyces cerevisiae* роста целлюлозолитических бактерий, чувствительных к кислотности среды преджелудков жвачных животных, и о возможности их использования для профилактики ацидозов рубца и профилактики расстройств желудочно-кишечного тракта.

В Институте микробиологии НАН Беларуси в сотрудничестве с Витебской государственной ордена «Знак Почета» академией ветеринарной медицины на основе аспорогенных капсулированных дрожжей *Cryptococcus flavescens* БИМ У-228 Д, растущих в средах с молоком или отходами его переработки и *in vivo* продуцирующих олиго- и полисахариды [14], разработана жидкая биологически активная кормовая добавка КриптоЛайф.

Цель работы – изучить влияние кормовой добавки на основе штамма дрожжей *Cryptococcus flavescens* БИМ У-228 Д, продуцирующего олиго- и полисахариды на показатели выращивания телят и формирования у них кишечного микробиоценоза.

Материал и методика исследований. Объектом исследования были телята месячного возраста, а предметом – кормовая добавка «КриптоЛайф» со штаммом дрожжей *S. flavescens* БИМ У-228-Д. При оценке влияния кормовой добавки испытанию было подвергнуто 20 телят белорусской черно-пестрой породы, разделенных на 2 группы: опытную и контрольную по 10 голов в каждой. Телят обеих групп кормили в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Схема опыта

Группы	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Контрольная	10	35	основной рацион*
Опытная	10	35	основной рацион*+ добавка «Криптолайф»

Основной рацион* – сено злаковых многолетних трав, молоко цельное, комбикорм КР-1.

Животные в подопытные группы были отобраны по принципу пар-аналогов. Средняя живая масса телят составляла 51 кг, возраст 1 месяц. Опыт продолжался 35 дней в ОАО «Возрождение» Витебского района. Телята содержались в индивидуальных домиках.

Различия в кормлении животных опытной и контрольной групп заключались в том, что опытной группе в дополнение к основному рациону скармливалась исследуемая добавка в количестве 3 мл с молоком, а контрольной группе – только основной рацион.

Химический состав кормов определяли на кафедре кормления сельскохозяйственных животных им. проф. В. Ф. Лемеша, биохимические показатели крови – в лаборатории НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ. Кровь отбирали от пяти телят из каждой группы. В крови определяли уровень общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, триглицеридов, креатинина, кальция, неорганического фосфора, железа, исследовали лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови. Анализы проводили в начале и конце опыта. Учет живой массы проводили путем индивидуального взвешивания животных.

Для бактериологического исследования содержимого кишечника его стерильно отбирали в стерильную посуду. В бактериологическом боксе производили последовательные десятикратные разведения фекалий (масса навески для приготовления исходного разведения – 1 г) на стерильном физиологическом растворе с последующим высевом $0,1 \text{ см}^3$ разведений на соответствующие агаризованные питательные среды для выделения культур микроорганизмов: для селективного выделения бифидобактерий использовали бифидобактериум агар, лактобактерий – среду МРС агаризованную, для выделения кишечной палочки и других бактерий семейства Enterobacteriaceae – агар Эндо, для выделения культур микромицет использовали агар Сабуро.

Результат вычисления выражали числом от 1,1 до $9,9 \times 10^n$ колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г (см^3) содержимого кишечника.

Результаты исследований и их обсуждение. Рационы кормления подопытных животных по фактически съеденным кормам представлены в табл. 2.

В связи с тем, что рационы подопытных телят обеих групп были фактически одинаковыми, поступление энергии, сырого протеина, углеводов и жиров оказалось примерно равным.

Таблица 2. Состав рационов подопытных животных

Наименование корма	Контрольная группа		Опытная группа	
	кол-во корма, кг	структура рациона, %	кол-во корма, кг	структура рациона, %
Сено злак. многол. трав	0,2	3	0,2	3
Молоко цельное	6,0	62	6,0	61
Комбикорм КР-1	0,8	35	0,85	36

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рационов составила 1,6 ЭКЕ, уровень сырого протеина 30,6 %, сырой клетчатки 4,6 %, крахмала + сахара 25 %, отношение кальция к фосфору находилось в пределах 1,1:1.

Использование добавки «КриптоЛайф» в определенной степени повлияло на формирование у телят кишечной микрофлоры. По результатам исследований выяснено, что у телят (до начала опыта) обеих групп в кишечном бактериоценозе преобладали бифидобактерии ($1,5 \times 10^9$; $3,5 \times 10^{10}$ КОЕ/г), количество лактобактерий в среднем было на порядок ниже и колебалось у разных телят в пределах $4,5 \times 10^7$ – $1,2 \times 10^9$ КОЕ/г. В достаточно высоких количествах выделены факультативные представители кишечного бактериоценоза (кишечные палочки) – $3,0 \times 10^7$ – $4,5 \times 10^8$ КОЕ/г. Количество выделенных плесневых грибов (транзиторная микрофлора) также несколько превышало показатели в норме и составляло $1,0 \times 10^4$ КОЕ/г.

После 20-дневного применения телятам опытной группы испытуемой добавки их кишечный бактериоценоз претерпел изменения в сторону увеличения количества облигатной микрофлоры (на 2 порядка – до 10^{11} , 10^{12} КОЕ/г) и некоторого уменьшения факультативной (на 1 порядок) таким образом, что соотношение между ними стало оптимальным. Количество выделенных транзитных микроорганизмов не превышало показатели здоровых телят (до 10^3 КОЕ/г). В то же время у животных контрольной группы количественные показатели кишечного бактериоценоза достоверно не изменились: по-прежнему высоким оставалось содержание эшерихий (способных при достижении количества выше допустимого уровня проявлять атипичные свойства и вызывать эндогенную инфекцию) и микромицетов.

В конце опыта в кишечном бактериоценозе телят опытной группы по-прежнему преобладали грамположительные неспорообразующие представители: количество бифидобактерий – на уровне 10^{12} , лактоба-

ктерий – 10^{11} КОЕ/г. Содержание эшерихий – на несколько порядков ниже. Содержание транзиторных представителей в содержимом кишечника этих животных не превышало допустимого для здоровых телят уровня. В то же время у животных контрольной группы произошло некоторое увеличение количества эшерихий в кишечном содержимом – достигло уровня лактобактерий, что является пограничным дисбактериозу состоянием.

Т а б л и ц а 3. Содержание элементов питания в рационах

Элемент питания	Содержание	
	контрольная группа	опытная группа
Кормовые единицы	2,9	2,95
ЭКЕ	2,6	2,63
Обменная энергия, МДж	26,0	26,5
Сухое вещество, кг	1,6	1,64
Сырой протеин, г	492	502,0
Переваримый протеин, г	441,0	449,0
Сырой жир, г	308,0	311,0
Сырая клетчатка, г	75,0	77,0
Крахмал, г	180,0	184,0
Сахар, г	255,0	259,0
Кальций, г	14,5	15,0
Фосфор, г	14,1	14,2
Магний, г	3,4	3,45
Сера, г	7,8	7,85
Калий, г	13,0	13,2
Железо, мг	224,0	226,0
Медь, мг	19,3	19,6
Цинк, мг	120,0	122,0
Марганец, мг	78,0	80,0
Кобальт, мг	1,5	1,53
Йод, мг	2,4	2,45
Селен, мг	2,0	2,05
Каротин, мг	62,0	64,0
Витамин Д, тыс. МЕ	0,83	0,85
Витамин Е, мг	35,0	37,0

Согласно результатам микробиологических исследований, увеличивается содержание в кишечнике животных бифидо- и лактобактерий при снижении количества бактерий группы кишечной палочки и микромицетов, что приводит к оптимизации соотношения между облигатными и факультативными представителями кишечного микробиоценоза. В результате формируется полноценный, здоровый молодняк животных.

Исследуемая кормовая добавка не оказывает отрицательного влияния на состояние обмена веществ животных. Об этом свидетельствуют исследования крови, выполненные в начале и в конце опыта (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Биохимические показатели крови телят

Показатели	Начало опыта		Конец опыта	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Общий белок, г/л	33,19±7,33	32,77±6,78	50,84±2,45	56,99±2,18
Альбумины, г/л	26,12±4,58	29,15±0,70	39,28±1,74	39,48±1,77
Глобулины, г/л	7,07±2,75	9,08±0,87	11,36±0,69	17,71±0,44
Мочевина, ммоль/л	4,26±0,71	2,94±0,55	4,45±0,60	5,13±0,46
Креатинин, мкмоль/л	138,17±14,06	129,36±19,36	134,82±11,57	142,69±12,92
Триглицериды, ммоль/л	0,29±0,06	0,30±0,03	0,36±0,06	0,47±0,07
Кальций, моль/л	2,11±0,17	2,23±0,10	2,53±0,10	2,84±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,64±0,13	2,06±0,18	1,85±0,11	2,13±0,31
Железо, мкмоль/л	9,68±3,09	10,82±2,83	15,81±2,50	18,68±1,90
БАСК	28,77±4,51	27,97±4,02	52,85±8,42	71,69±35,37
ЛАСК	2,30±0,70	3,22±0,78	1,62±0,30	2,40±0,83

В происследованных образцах крови на начало опыта у телят опытной и контрольной групп выявлено низкое содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, кальция, фосфора, железа, снижена бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови. Низкое содержание общего белка указывает на недостаточный синтез белковых компонентов печеночной ткани при нарушении всасывания продуктов распада белка через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта (энтериты). Недостаточный уровень глобулинов является следствием низкой активности иммунной системы и способствует снижению естественной резистентности, что подтверждается низкими значениями бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Дефицит минеральных компонентов в крови (кальция и фосфора) может быть обусловлен недостаточной обеспеченностью организма витамином Д. Недостаточность железа в сыворотке крови

может быть обусловлена снижением всасывания его из-за воспалительных процессов верхнего отдела кишечника. Дефицит железа ведет к развитию анемии, которая сопровождается снижением насыщения организма кислородом и накоплением недоокисленных промежуточных продуктов обмена веществ, кроме того низкая концентрация железа способствует развитию иммунной недостаточности.

При исследовании сыворотки крови в конце опыта выявлено увеличение содержания общего белка, альбуминов и глобулинов в обеих группах, при этом в опытной группе уровень общего белка выше, чем в контрольной на 12,1 %, глобулинов – на 55,89 %. Концентрация мочевины в крови опытных телят увеличилась по сравнению с первоначальным исследованием, когда отмечался ее дефицит. Характер данных изменений свидетельствует об усилении белоксинтетической функции печени на фоне приема исследуемой добавки. В ходе эксперимента отмечалось значительное увеличение уровня минеральных компонентов крови: кальция, фосфора и железа. Содержание кальция в опытной группе по сравнению с контрольной было выше на 12,25 %, фосфора – на 15,13 %, железа – на 18,15 %. Данный факт указывает на улучшение усвоения минеральных веществ организмом телят. Показатели естественной резистентности организма телят также претерпевали некоторые изменения. Так, бактерицидная активность сыворотки крови в опытной группе по сравнению с первоначальным показателем возросла на 37,75 %, оставаясь высокой и по сравнению с контрольной группой на 35,64 %. Лизоцимная активность сыворотки крови в ходе исследования снижалась в обеих группах. Однако в крови опытных телят ЛАСК была значительно выше.

Формирование кишечного микробиоценоза у телят опытной группы положительно сказалось на обменных процессах в их организме, что привело к увеличению интенсивности роста (табл. 5).

Таблица 5. Изменение живой массы телят в ходе опыта, кг

Контрольная группа		Опытная группа	
начальная живая масса	живая масса в конце опыта	начальная живая масса	живая масса в конце опыта
51,5±0,51	78,6±0,74	50,7±0,55	79,9±0,53

Контрольная группа

Среднесуточный прирост за опыт

27,1/35=0,774 кг

Опытная группа

Среднесуточный прирост за опыт

29,2/35=0,834 кг

В результате скармливания телятам исследуемой кормовой добавки «КриптоЛайф» среднесуточный прирост в опытной группе увеличился по сравнению с контрольной на 0,06 кг, или на 7,7 %, при этом расход кормов на один килограмм прироста живой массы снизился с 3,49 ЭКЕ в контрольной группе до 3,25 ЭКЕ в опытной.

Заключение. Применение исследуемой добавки «КриптоЛайф» телятам в месячном возрасте на протяжении 35 дней в количестве 3 мл на голову в сутки оказало положительное влияние на формирование у них кишечного микробиоценоза, что активизировало обменные процессы в организме животных. Это привело к увеличению среднесуточных приростов телят на 7,7 % и снижению расхода кормов на 6,9 % по сравнению с контролем, а в крови опытных телят отмечалось усиление белоксинтетической функции печени, что проявилось в увеличении содержания общего белка, альбуминов и глобулинов, восстановлении нормальной концентрации мочевины. Применение препарата способствует улучшению усвоения минеральных веществ организмом телят, усилению бактерицидной активности сыворотки крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б о г а т ы р е в, И. Н. Современное комбикормовое производство и перспективы его развития / И. Н. Богатырев. – М.: МПА, 2003. – С. 84–88.
2. Г о л о в н е в а, Н. А. Микробные биотехнологии: Фундаментальные и прикладные аспекты / Н. А. Головнева, В. А. Щетко, Н. Е. Рябая. – Минск, Беларуская навука, 2012. – Т. 4. – С. 119–132.
3. Пат. 2428055 (С2) Россия; заявка № 20080142749; заявл. 27.03.07; опубл. 10.09.11.
4. Пат. 2190332 (С2) Россия; заявка № 20000108252; заявл. 03.04.00; опубл. 10.10.02.
5. Пат. 2266747 (С1) Россия; заявка № 20040108554; заявл. 22.03.04; опубл. 27.12.05.
6. Пат. 2436408 (С1) Россия; заявка № 20100115711; заявл. 20.04.10; опубл. 20.12.11.
7. Пат. 2345553 (С1) Россия; заявка № 2007126664/13; заявл. 12.07.07; опубл. 10.02.09.
8. Пат. 2350101 (С2) Россия; заявка № 20060145493; заявл. 20.12.06; опубл. 27.03.09.
9. Пат. 102210343 (А) Китай; заявка № 20090126450; заявл. 08.10.07; опубл. 20.01.11.
10. Пат. 2009796 (В) Япония; заявка № 19840108547; заявл. 30.05.84; опубл. 05.03.90.
11. С а п у н о в, Л. И., К о с т е н е в и ч, А. А., Л о б а н о к, А. Г. // Заявка № а 20121015 от 09.06.2012 г. на выдачу патента РФ.
12. С в е р ч к о в а, Н. В. Микробные биотехнологии: Фундаментальные и прикладные аспекты / Н. В. Сверчкова, Н. С. Заславская, Г. В. Жук. – Минск: Беларуская навука, 2013. – Т. 5. – С. 323–331.
13. Т а р а к а н о в Б. В. Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки / Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева, В. В. Алешин. – Труды ВИЖа. – 2004. – Вып. 62, Т. 63. – С. 69–73.
14. P a r k, A.-R., Oh D.-K. // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2010. – Vol. 85. – P. 1279–1286.

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (ONCORHYNCHUS MYKISS) ПРИ ИНФИЦИРОВАНИИ IPNV

Л. П. ДРАГАН

Институт рыбного хозяйства Национальной академии аграрных наук,
г. Киев, Украина, 03164

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Инфекционный панкреатический некроз (IPN) относится к одному из самых распространенных заболеваний, которое приносит большой ущерб рыбоводству. Возбудитель этого заболевания – вирус инфекционного панкреатического некроза (IPNV), который принадлежит к роду Aquabirnavirus семьи Birnaviridae [1, 2]. Естественным хозяином вируса IPN являются лососевые рыбы. Вирус распространен по всему миру, он может вызывать эпизоотии, результатом которых являются огромные расходы в инкубаторах мальков лососевых рыб. Вирус способствует некротическому поражению поджелудочной железы, а также провоцирует оксидативный стресс, усиливая тем самым процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ).

Анализ источников. Известно, что баланс образования и расходы перекисей и других продуктов окисления может нарушаться при развитии патологического процесса, а метаболиты перекисей накапливаются в тканях и биологических жидкостях. Это приводит к существенным изменениям в первую очередь в биологических мембранах. Следствием активизации ПОЛ может быть изменение физико-химических свойств мембранных белков и липидов, изменение активности мембранно-связанных ферментов, нарушение проницаемости мембран, уменьшение электрической стабильности липидного слоя.

Изучение закономерностей развития реакций перекисного окисления липидов и изменений в системе антиоксидантной защиты, призванной ограничивать интенсивность процессов ПОЛ, имеет важное диагностическое и прогностическое значение [3, 4].

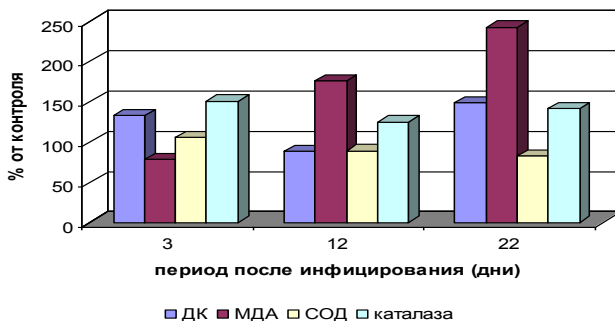
Данные научной литературы о состоянии антиоксидантной системы и интенсивности ПОЛ в организме лососевых рыб при вирусных инфекциях практически отсутствуют, отдельные работы не дают полного представления о влиянии вируса инфекционного некроза подже-

лудочной железы на особенности перекисного окисления липидов и активность антирадикальной защиты в органах и тканях рыб.

Цель работы – исследовать биохимические изменения в организме сеголетки радужной форели в динамике развития инфекционного панкреатического некроза. Полученные результаты являются актуальными и необходимыми для оценки состояния здоровья рыб.

Материалы и методика исследований. Для исследований использовали сеголеток радужной форели. Опыты по искусственному инфицированию рыб исследовали в лабораторных условиях в емкостях объемом 40 дм³ при температуре воды 12 °С. Для биопробы были сформированы две группы сеголеток радужной форели (*O. mykiss*) – опытная и контрольная – в количестве 10 экз. в каждой массой до 15 г. Заражение вирусом IPN проводили методом внутрибрюшинной инъекции. Для биохимических исследований использовали сыворотку крови рыб. Кровь брали с хвостовой вены рыбы на 3-й, 12-й и 22-й день после инфицирования вирусом. В сыворотке крови определяли состояние перекисного окисления липидов (ПОЛ) по уровню диеновых конъюгатов (ДК) [5] и малонового диальдегида (МДА) [6]. Состояние антиоксидантной защиты (АО) определяли по активности АО ферментов – супероксиддисмутазы (СОД) [7] и каталазы [8]. Полученные результаты статистически обрабатывали с помощью компьютерных программ «Statistica» для Windows.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные экспериментальные исследования свидетельствуют, что по содержанию диеновых конъюгатов в сыворотке крови исследуемого вида рыб обнаружены существенные изменения (рисунок).



Р и с. Содержание биохимических показателей ПОЛ в сыворотке крови сеголеток радужной форели, инфицированных IPNV, (контроль – 100 %); достоверно относительно контроля; $P \leq 0,05$.

Так, в начальный период заболевания установлено увеличение ДК на 33 % относительно контроля. В середине инфекционного периода выявлено снижение ДК на 12 % а в конце – повышение на 49 % относительно контрольных значений. Следует отметить, что в начальный период вирусного поражения в сыворотке крови рыб установлено снижение МДА на 22 % относительно контрольного показателя, и в отличие от показателей диеновых конъюгатов, в дальнейшем повышение содержания малонового диальдегида происходило более интенсивно. В частности, в середине инфекционного периода на 76 %, а в конце на 2,4 раза соответственно относительно контрольных показателей. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей, показавших изменение (повышение и понижение) отдельных ферментов у рыб, обитающих в условиях антропогенной нагрузки и в опытах [4, 9]. Накопление избытка одного из конечных молекулярных продуктов перекисного образования (МДА) указывает на то, что длительное воздействие вируса IPN приводит к сдвигу окислительно-восстановительного баланса, нарушению регуляции процессов перекисного окисления липидов и окислительному стрессу, свидетельствуя об ответной защитной реакции организма на физиолого-биохимическом уровне на действие стрессорного неспецифического для организма фактора.

В антиоксидантной системе защиты, которая контролирует и блокирует все этапы свободнорадикальных реакций, начиная от их инициации и заканчивая образованием гидроперекисей и малонового диальдегида, также относят ферменты: антиоксидантной защиты: СОД, каталазу, глутатионредуктазу, глутатионпероксидазу и глутатионтрансферазу, а также низко- и высокомолекулярные соединения, которые содержат тиольные- и селеногруппы, в частности цистеин, цистин, глутатион витамины Е, С и другие. [10, 11].

СОД является важным регулятором окислительного гомеостаза клетки, одним из компонентов физиологической антиоксидантной системы защиты организма, роль которой становится значимой при различных свободнорадикальных патологических состояниях [12, 13]. Фермент катализирует реакцию обезвреживания супероксидных радикалов (O_2^{\bullet}) путем их дисмутации с образованием менее реакционно способных молекул перекиси водорода и синглетного кислорода [12, 14]. СОД единственная среди наиболее активных антиоксидантных ферментов непосредственно обеспечивает блокировку цепей оксиген-зависимых свободнорадикальных реакций в клетках.

Учитывая современные представления о ведущей роли СОД, в метаболизме активных форм кислорода и существенный вклад супероксидных радикалов в индукцию и развитие оксидативного стресса, нами проводились исследования активности цитоплазматической – СОД в сыворотке крови инфицированной вирусом IPN сеголеток радужной форели.

В условиях нашего эксперимента в сыворотке крови исследуемого вида рыб, инфицированных вирусом IPN, был установлен рост супероксиддисмутазной активности в начале вирусного поражения рыб на 6 % по сравнению с контрольным показателем, свидетельствующий об эффективности энзиматической системы защиты для поддержания окислительно – антиоксидантного гомеостаза в ответ на усиленную генерацию активных форм кислорода. Полученные результаты коррелируют с результатами соответствующих исследователей, установивших закономерности изменений в активности данного фермента в крови клинически здоровых двухлеток карпа и их аналогов, пораженных ассоциированной формой краснухи [13, 15].

Данные повышения активности СОД на начальном этапе инфицирования можно расценивать как реакцию антиоксидантной системы в ответ на увеличение в клетках концентрации супероксидного анион радикала, поскольку известно, что изменение активности СОД тесно связано с содержанием O_2^- .

Известно, что биосинтез внутриклеточных ферментов антиоксидантной системы является генетически детерминированным, а обусловленное действием стрессового фактора рост концентрации активных форм кислорода приводит к прямому нарушению структурной организации молекулы ДНК и, как следствие, к активации транскрипции ряда генов, среди которых и гены отдельных компонентов антиоксидантной системы. Подобный принцип регуляции наиболее детально исследован на бактериальных клетках [14].

Определение активности СОД в сыворотке крови форели в середине и конце инфекционного периода показало снижение активности СОД на 11 и 17 % соответственно относительно контрольных значений.

Подобная динамика активности СОД в условиях нашего эксперимента может быть объяснена регуляторными эффекторами проявления активности этого фермента. Регуляция активности СОД осуществляется всей многокомпонентной редокс-системой клетки. Интермедиаты окислительно-восстановительного метаболизма (NADPH-зависимые редокс-цепи митохондрий, эндоплазматического ретикулума), которые

являются генераторами $O_2^{\cdot -}$, могут выполнять двойную роль: активировать синтез энзима в условиях роста концентрации доноров электронов или подавлять его активность в случае накопления акцепторов [12, 14].

Таким образом, полученные результаты указывают, что при действии вируса инфекционного панкреатического некроза IPN сеголеток радужной форели происходит нарушение в функционировании фермента супероксиддисмутазы – важного звена антиоксидантной защиты организма, которое обеспечивает регуляцию свободнорадикальных процессов клеточного метаболизма. Снижение активности СОД в сыворотке крови исследуемого вида рыб можно рассматривать как проявление определенного истощения антиоксидантной системы защиты организма вследствие постепенного повреждения ее компонентов свободными радикалами и продуктами ПОЛ [12].

Ведущая роль в защите клеток от окислительной нагрузки принадлежит каталазе, которая утилизирует перекись водорода (H_2O_2), а ее активность указывает на значимый вклад в развитие перекисных процессов в организме. Исследование активности каталазы в сыворотке крови сеголеток радужной форели в условиях инфицирования вирусом IPN показали существенные отличия от контрольных значений. Так, установлено повышение ферментативной активности каталазы в сыворотке крови форели – в начальный период на 4 % от контрольных значений, в середине инфицированного периода на 5 %, а в конце активность фермента была выше контрольного показателя на 24 %, что свидетельствует об интенсификации процесса образования в сыворотке крови перекиси водорода, чрезмерную активацию свободнорадикальных реакций, связанную с накоплением перекисных продуктов.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при развитии вирусной инфекции происходит накопление продуктов перекисидации в сыворотке крови радужной форели и, как следствие, увеличивается содержание свободнорадикальных соединений, что в свою очередь приводит к стрессу и развитию патологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а р а б о й, В. А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы / В. А. Барабой – К: Фитоцентр, – 2006. – 424 с.
2. Б е л е н і ч е в, І. Ф. Антиоксидантна система захисту організму / І. Ф. Беленічев, Е. Л. Левицький, Ю. Л. Губський // Сучасні проблеми токсикології – 2002. – № 3. – С. 25–30.
3. В л а д и м и р о в, Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчаков. – М.: Наука, – 1972. – 252 с.

4. Головина, Н. А. Ихтиопатология / Н. А. Головина, О. Н. Бауер. – М: Мир, – 2007. – 448 с.
5. Драган, Л. П. Влияние вируса инфекционного панкреатического некроза на процессы перекисного окисления липидов в печени рыб / Л. П. Драган // *Материалы Международной конференции «Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России» Ростов на Дону*, – 2014. – С. 28–31.
6. Драган, Л. П. Состояние антиоксидантной системы карпа (*Cyprinus carpio*) при инфицировании вирусом весенней виремии / Л. П. Драган, Н. Н. Матвиенко // *Международный научно-исследовательский журнал*. – Екатеринбург, – 2014. – № 6 (25). – Ч. 1. – С. 26–27.
7. Дубинина, Е. Е. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Ф. Сальникова // *Лабораторное дело*. – 1983. – № 10 – С. 30–33.
8. Зенков, Н. К. Окислительный стресс. Биохимический и патологический аспекты / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньшикова. – М.: МАИК, – 2001. – 343 с.
9. Корабейникова, С. Н. Модификация выделения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с ТБК / С. Н. Корабейникова // *Лабораторное дело*. – 1989. – № 7. – С. 8–9.
10. Королюк, М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // *Лаборное дело*. – 1988. – № 1 – С. 16–18.
11. Петрова, Г. В. Витамин Е и апоптоз / Г. В. Петрова, А. А. Капралов, Г. В. Доценко // *Укр. біохім.журн.* – 2003. – Т. 75. – № 6. – С. 25–34.
12. Рецкий, М. И. Значение антиоксидантного статуса в адаптивной гетерогенности и иммунологической резистентности животных / М. И. Рецкий, В. С. Бузлама, А. Г. Шахов // *Ветеринарная патология*. – 2003. – № 2. – С. 63–65.
13. Стальная, И. Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот / И. Д. Стальная // *Современные методы в биохимии / под ред. В. Н. Ореховича*. – М.: Медицина, – 1977. – С. 63–64.
14. Тушницька, Н. Й. Імунний статус коропа при захворюванні асоційованою формою краснухи / Н. Й. Тушницька, Н. М. Матвієнко, В. Г. Янович // *Біологія тварин*. – 2006. – Т. 8. – № 1–2. – С. 251–254.
15. Ahne, W. Studies on the transmission of infectious pancreatic necrosis virus via eyed eggs and sexual products of salmonid fish / W. Ahne, R. D. Negele // In: Ellis, A.E. (Ed.), *Fish and Shellfish Pathology*. London: Academic Press, – 1985. – P. 262–270.

УДК 636.087.7:636.087.416

СТИМУЛЯЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР ПРИРОДНОЙ АМИНОКИСЛОТОЙ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

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

М. В. ЛИС

«Университет сельского хозяйства в Кракове»,
г. Краков, Польша, 30-059

(Поступила в редакцию 31.01.2015)

Введение. Среди всех протеиногенных аминокислот незаменимыми для кур определено 12: лизин, метионин, цистин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, тренин, валин, а для молодняка еще и глицин. Сбалансировать же рацион по незаменимым аминокислотам за счет естественной кормовой базы практически невозможно. Поэтому решение проблемы полноценного белкового питания птицы неразрывно связано с созданием синтетических аналогов незаменимых аминокислот. Однако из-за не освоенных сегодня человеком высоких технологий синтеза всех аминокислот ведущие животноводческие фирмы промышленно развитых стран используют в рационах только 4: лизин, метионин, треонин и триптофан. Синтезировать же все незаменимые аминокислоты и создать «идеальный» белок – дело дорогостоящее и пока нерентабельное.

Анализ источников. Для нужд животноводства Республики Беларусь эти препараты в различных количествах закупаются за рубежом. Вместе с тем для импортозамещения метионина и треонина в последнее время появились определенные перспективы. Так, сотрудниками физиолого-органической химии АН Беларуси получен продукт микробиологического синтеза L-гомосерин [1, 2]. Гомосерин является аминокислотой, которая не входит в состав белков человека и животных. У растений и микроорганизмов она является промежуточным продуктом, образующимся в процессе биосинтеза метионина и треонина [3, 5]. В медицине по наличию гомосерина определяют важнейший показатель биохимии печени человека – метиониновый обмен [4]. Поступая в организм с кормом эта природная аминокислота в процессе переаминирования может являться предшественником метионина и треонина.

Полученный препарат L-гомосерина представляет собой порошкообразный кормовой продукт коричневого цвета с 7,5 % концентрацией активного вещества в наполнителе (пшеничные отруби). В этом конгломерате, кроме аминокислоты, содержится в среднем: сырого протеина 26 %, обменной энергии 837 кДж, сырого жира 2,5 %, незначительное количество витаминов группы В, макро- и микроэлементы. Поэтому изучаемый препарат получил название «аминокислотная кормовая добавка L-гомосерин». Процесс достижения высокой степени очистки аминокислоты очень длительный и трудоемкий, поэтому на первых этапах испытания выкристаллизовывать аминокислоту не планировалось.

Цель работы – изучить эффективность использования новой аминокислотной кормовой добавки L-гомосерина как стимулятора естественной резистентности ремонтного молодняка кур и уточнить оптимальную норму ее включения в рационы для импортозамещения метионина.

Материал и методика исследований. Объектом исследований явились ремонтные курочки кросса «Хайсекс белый» с суточного до 110-дневного возраста. Содержали птицу в трехъярусных универсальных клеточных батареях КБУ-3 без пересадок в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов. Научное обоснование норм включения гомосерина осуществляли на фоне полнорационных комбикормов, сбалансированных по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ (кроме метионина+цистин) в соответствии с руководством «Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности Беларуси» (2010 г.), с трехфазовой сменой рационов: в возрасте 0–5 недель комбикорм рецепта ПК-2-1, в возрасте 5–10 недель – ПК-2-2, в возрасте 10 недель и до конца выращивания – ПК-3. Рецепты комбикормов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Рецепты комбикормов для ремонтного молодняка кур

Компоненты	Рецепт комбикорма		
	ПК-2-1	ПК-2-2	ПК-3
1	2	3	4
Пшеница	16	30	34
Кукуруза	47	45	28
Ячмень шелушенный	9	4	17
Шрот соевый	8	6	8
Шрот подсолнечниковый	4	5	1
Мука рыбная	5,0	4,3	–
Мука мясо-костная	–	–	4
Дрожжи кормовые	3	4	3
СОМ	5	–	–
Масло растительное	1	–	3
Мел кормовой	0,5	0,4	0,5
Соль поваренная	0,2	0,1	0,2
Фосфат обесфторенный	0,3	0,2	0,3
Премикс	1,0	1,0	1,0
Содержится в 100 г комбикорма, %			
Обменной энергии, кДж	1210 (1213)**	1185 (1184)	1160 (1163)
Сырого протеина, %	19,3 (19,5)	17,6 (17,5)	14,9 (15,0)
Сырого жира	3,0 (2,9)	2,3 (2,1)	2,5 (2,6)
Сырой клетчатки	3,7 (3,5)	3,9 (4,0)	6,2 (6,0)
Лизина	1,05 (1,05)	0,96 (0,95)	0,71 (0,72)
Метионин+цистин	0,7 (0,8)*	0,66 (0,75)*	0,46 (0,56)*
Триптофана	0,21 (0,20)	0,16 (0,17)	0,14 (0,15)
Треонина	0,93 (0,94)	0,86 (0,85)	0,81 (0,80)
Аргинина	1,44 (1,47)	1,41 (1,32)	1,10 (1,09)
Глицина	1,22 (1,25)	1,17 (1,20)	1,15 (1,14)
Линолевой кислоты	1,10 (1,11)	1,30 (1,28)	1,22 (1,21)

Окончание табл. 1.

1	2	3	4
Ca	1,0 (1,0)	1,1 (1,0)	1,1 (1,0)
P	0,9 (0,8)	0,8 (0,7)	0,8 (0,6)
На 1 т комбикорма добавлено:			
Витамины: А, млн. МЕ		10,0	
Д ₃ , млн. МЕ		2,0	
Е, г		5,0	
К ₃ , г		1,0	
В ₁ , г		1,0	
В ₂ , г		3,0	
В ₃ , г		20,0	
В ₄ , г		245,0	
В ₅ , г		20,0	
В ₁₂ , г		0,02	
Микроэлементы:			
железо, г		10,0	
медь, г		2,5	
цинк, г		50	
марганец, г		70	
кобальт, г		0,5	
йод, г		0,7	

Примечание: * дефицит метионин+цистин; ** – в скобках указана норма.

Комбикорма были дефицитны по метионину+цистин на 0,1 %. Научно-хозяйственный опыт проводили по схеме, представленной в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	100	ОР* + 0,1 % метионина
2-я опытная	100	ОР + 0,1 % L – гомосерина
3-я опытная	100	ОР + 0,2 % L – гомосерина
4-я опытная	100	ОР + 0,3 % L – гомосерина

Примечание: * ОР – основной рацион.

В контрольной группе дефицит метионина+цистин в количестве 0,1 % предусмотрено компенсировать синтетическим метионином, во второй группе восполнять недостаток метионин+цистина равным по биологической активности количеством гомосерина (0,1 %), в третьей –

на 0,1 п. п. выше нормы метионин+цистина и в четвертой группе – выше нормы на 0,2 п. п.

Результаты исследований и их обсуждение. Нормированное кормление и правильная подготовка молодняка к началу яйцекладки – важнейшие условия дальнейшей высокой продуктивности кур-несушек. Большую роль в направленном выращивании играет уровень кормления, ограничивающий поступление питательных веществ в организм. Снижение содержания в рационе энергии и протеина позволяет предупредить преждевременное половое созревание и раннюю яйцекладку, обеспечивает нормальный рост и своевременное развитие будущих несушек, подготавливает птицу к высокой физиологической нагрузке продуктивного периода. На этом принципе была разработана и применена программа ограниченного кормления молодняка.

Учет расходования кормов осуществляли по группам. Живая масса курочек при этом выглядела следующим образом (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса ремонтного молодняка, г ($X \pm m$)

Группы	30 дней	% к	60 дней	% к конт-	110 дней	% к
1-я	273,6±5,4	–	669,3±13,4	–	1209,7±21,2	–
2-я	271,4±6,1	99,2	660,8±11,6	98,7	1201,3±21,3	99,3
3-я	289,2±6,3	105,7	718,2±12,9	107,3*	1279,4±22,1	105,7*
4-я	281,1±6,0	102,7	687,1±13,5	102,6	1233,5±25,7	101,9

Примечание: здесь и далее * $P \geq 0,05$.

В суточном возрасте живая масса всех групп цыплят, сформированных по принципу групп-аналогов, была 36–37 г. В дальнейшем интенсивность роста курочек дифференцировалась следующим образом (табл. 3). В 30-дневном возрасте цыпленка второй группы, в рацион которых включался гомосерин в равных по биологической активности с нормой метионина, несущественно отставали в росте от контрольной группы на 0,8 %. Наибольшей скоростью роста отличался молодняк третьей группы, живая масса которого была выше, чем в контроле на 15,6 г, или на 5,7 %, но эта разница не подтверждена статистической обработкой данных ($P \geq 0,05$). Цыпленка 4-й группы по сравнению с третьей росли менее интенсивно и превосходили по живой массе контроль на 7,5 г, или на 2,7 %. В дальнейшем, в 60-дневном возрасте преимущество в живой массе молодняка третьей группы оказалось более существенным – на 48,9 г (107,3 %). В четвертой же группе живая мас-

са молодняка была выше контрольной на 17,8 г, или на 2,6 % при статистически недостоверной разнице.

В конце выращивания сохранилась та же тенденция интенсивности роста ремонтного молодняка, т. е. по-прежнему цыплята второй группы отставали от контрольной на 8,4 г, или на 0,7 %, третья группа доминировала над контрольной на 69,7 г, или на 5,7 % при статистически достоверной разнице ($P \leq 0,05$). Молодняк четвертой группы превосходил по живой массе контроль на 23,8 г, или на 1,9 % при статистически не достоверной разнице ($P \geq 0,05$).

При лимитированном кормлении ремонтных молодок затраты кормов на прирост 1 кг живой массы в третьей группе оказались самыми низкими, ниже контроля на 6,5 %, а прирост живой массы выше на 5,7 %.

Естественно, что повышение интенсивности роста птицы параллельно со снижением затрат кормов на прирост живой массы является следствием изменения обмена веществ в организме. Скоординированность биосинтетических процессов в организме птицы проявляется на всех уровнях метаболизма, в том числе и в морфо-биохимическом составе крови. Как свидетельствуют результаты наших исследований, различные источники и дозы препаратов в своеобразной степени эффективности оказывают положительное влияние на гематологические показатели, обеспечивая при этом соответствующую наполненность и реализацию биоресурсного потенциала молодняка. По содержанию эритроцитов, лейкоцитов и по насыщенности эритроцитов гемоглобином в крови цыплят всех групп отклонений от физиологической нормы не установлено. Тем не менее анализ гемодинамики по периодам выращивания показал, что в 30-дневном возрасте в крови цыплят 3-й группы концентрация эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина была достоверно выше, чем в контроле на 10,3; 6,5 и 6,1 % соответственно ($P \geq 0,05$). В конце выращивания в крови молодока 3-й группы содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина превышало их наличие в контрольной группе соответственно на 4,6; 8,5 и 5,8 % ($P \geq 0,05$).

Имея в виду, что ни одно вещество биологического происхождения не имеет столь огромного значения и не обладает такими многогранными функциями как белок, нами было изучено содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови (табл. 4).

Функциональную неравнозначность метаболитов белкового состава крови контрольной и опытных групп ремонтного молодняка можно оценивать не только по содержанию общего белка, но и по спектру белковых фракций в сыворотке крови.

Таблица 4. Протеинограмма ремонтного молодняка кур, (X±m)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
В 30 дней				
Общий белок, г/л	29,7±1,02	28,3±1,11	32,1±1,10	30,3±1,21
Альбумины, %	34,1±1,05	33,4±0,92	39,7±1,01	35,4±0,97
Глобулины, % : α	19,9±0,61	19,5±0,49	20,0±0,72	19,8±0,66
β	24,1±0,73	25,8±0,67	25,1±0,73	23,5±0,72
γ	21,9±0,50	21,3±0,44	24,2±0,56	21,3±0,47
Иммуноглобулины:				
LgG	12,1±0,27	12,0±0,19	13,9±0,11	12,0±0,28
LgA	7,4±0,14	6,7±0,13	8,1±0,15	6,7±0,21
LgM	2,4±0,09	2,6±0,09	2,2±0,07	2,6±0,10
В 60 дней				
Общий белок, г/л	34,6±1,10	34,8±1,22	38,7±1,11*	35,0±1,12
Альбумины, %	40,2±1,12	39,6±1,16	42,8±1,13	39,8±1,07
Глобулины, % : α	23,5±0,67	23,9±0,64	20,6±0,55	22,9±0,57
β	21,6±0,54	21,7±0,49	21,3±0,39	22,7±0,41
γ	14,7±0,33	14,8±0,28	15,3±0,36	14,6±0,32
Иммуноглобулины:				
LgG	8,2±0,10	7,9±0,13	8,7±0,12*	8,6±0,10*
LgA	4,5±0,11	4,8±0,09	4,5±0,07	4,5±0,13
LgM	2,0±0,09	2,1±0,07	2,1±0,05	2,0±0,10
В 110 дней				
Общий белок, г/л	42,1±1,12	41,6±1,08	46,3±1,12*	43,1±1,10
Альбумины, %	44,6±1,35	43,3±1,27	45,7±1,34	44,0±1,23
Глобулины, % : α	20,2±0,56	21,2±0,59	21,3±0,57	20,6±0,47
β	17,0±0,47	17,4±0,38	13,5±0,36	17,1±0,42
γ	18,2±0,32	18,1±0,44	19,5±0,38	18,3±0,45
Иммуноглобулины:				
LgG	11,4±0,18	11,3±0,21	12,5±0,17*	11,5±0,19
LgA	5,6±0,13	5,6±0,12	5,9±0,14	5,6±0,11
LgM	1,2±0,09	1,2±0,09	1,1±0,07	1,2±0,08

Так, в наших исследованиях через 30 дней после начала опыта была установлена тенденция значительного повышения концентрации общего белка (на 2,0–8,0 %) и альбуминов (на 3,8–16,4 %) в 3-й и 4-й группах, в комбикорм которых включалось более высокое по отношению к норме (на 0,1 и 0,2 п. п.) количество гомосерина. Во 2-й группе молодняка, в комбикорм которого вводили количество гомосерина, равное по биологической активности с метионином, наблюдалось незначительное снижение интенсивности белкового обмена. Но ни в пе-

рвом, ни во втором случаях межгрупповые различия не были подтверждены биометрической обработкой данных.

Через два месяца с начала опыта нами выявлено достоверное увеличение общего белка в сыворотке крови молодняка третьей группы (на 11, 8 %) и иммуноглобулинов класса LgG (на 6,0 %). Эта группа глобулярных белков самая многочисленная, защищает легочные и желудочно-кишечные пути от инфекции (главные ворота проникновения антигенов), а также играет определенную роль в аллергических реакциях организма.

В конце выращивания в 110-дневном возрасте окончательно закрепилась проявившаяся ранее тенденция доминирования протеинсинтетических реакций в организме ремонтного молодняка 3-й группы: концентрация общего белка в сыворотке крови была выше, чем в контрольной на 9,9 % и иммуноглобулина класса LgG – на 9,6 % ($P \leq 0,05$). Эти данные дают основание утверждать о положительном влиянии гомосерина на укрепление естественной резистентности организма.

Среди наиболее значимых и доступных для изучения критериев, отражающих способность организма противостоять антигенам, являются клеточные и гуморальные факторы защиты. Мы в своих исследованиях изучали механизмы иммунной защиты организма посредством клеточных и гуморальных факторов (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Клеточные и гуморальные факторы защиты организма, ($X \pm m$)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
В 30 дней				
Фагоцитарная активность, %	51,2±1,03	51,0±1,18	53,4±1,16*	52,3±1,12
Лизоцимная активность, %	16,1±0,96	17,3±0,89	19,8±1,01*	18,0±1,02
Бактерицидная активность, %	43,2±1,14	43,1±1,12	46,9±1,27	44,4±1,23
В 60 дней				
Фагоцитарная активность, %	52,0±1,14	51,1±0,98	56,2±1,17*	55,1±1,14
Лизоцимная активность, %	19,5±1,01	20,6±1,00	23,4±1,11*	22,3±1,15
Бактерицидная активность, %	45,7±1,12	44,9±1,24	50,3±1,33*	47,1±1,30
В 110 дней				
Фагоцитарная активность, %	54,7±1,17	53,3±1,43	60,2±1,54*	59,5±1,40*
Лизоцимная активность, %	23,6±1,13	22,9±1,09	27,8±1,19*	25,4±1,17
Бактерицидная активность, %	50,1±1,12	49,6±1,02	54,3±1,14*	52,0±0,98

Из данных табл. 5 видно, что во все периоды выращивания ремонтных молодок интенсивность резервирования защитных сил, выраженная в критериях фагоцитарной активности лейкоцитов, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови в организме цыплят 3-й группы была достоверно выше, чем в контроле. Показатели цыплят 2-й группы по активности уступали контролю, а четвертой группы – незначительно (за исключением фагоцитарной активности) превалировали как над контрольной, так и над второй опытной группами. Таким образом, более высокая и статистически достоверная активность изученных клеточных и гуморальных факторов защиты организма указывают на положительное влияние гомосерина на повышение естественной резистентности организма птицы.

В этой связи большой интерес представляет изучение признаков, характеризующих развитие центральных органов иммунной системы ремонтного молодняка. Как известно, лимфоидные органы птиц по степени функциональной активности и значимости в развитии иммунного ответа подразделяются на первичные, или центральные, и вторичные, или периферические. К центральным органам иммунитета птицы относят эмбриональный желточный мешок, костный мозг, тимус и фабрициеву сумку. К периферическим лимфоидным органам птицы относятся селезенка, лимфоидные узлы слепых отростков, гардерова железа, скопления лимфоидных элементов гортани, глотки, бронхов, кишечника и других органов.

Тимус у птиц начинает функционировать на 10-е сутки эмбрионального развития. В нем образуются Т-лимфоциты, которые, поступая в селезенку и другие лимфотические образования, приобретают способность стимулировать В-лимфоциты, продуцирующие специфические антитела (IgM, IgG, IgA) против антигена.

Фабрициева сумка, как лимфоидный орган у птиц, интенсивно развивается в первые недели жизни, а при наступлении яйцекладки, когда значительно повышается содержание половых гормонов, постепенно редуцируется.

Как свидетельствуют массометрические параметры развития центральных органов иммунной системы подопытных цыплят, то в этих константах наблюдалась та же тенденция преимуществ опытных групп перед контрольной, что и в предыдущих показателях метаболических процессов: эритро- и гемопоэза, белкового обмена, клеточных и гуморальных факторов защиты организма. Индекс тимуса превышал

контроль на 13,0 % и фабрицевой сумки на 11,1 %, но разница была статистически недостоверна.

Иммунная защита является уникальной эволюционно выработанной функциональной возможностью противостояния организма действию агрессивных факторов внешней среды. И не только внешним стрессорным агентам, но и внутренним. В молодом растущем организме в процессе расщепления жиров, белков и углеводов образуются продукты окисления: свободные радикалы и перекисные соединения. Для их нейтрализации в организме существуют антиоксидантные защитные механизмы, т. е. все окислительно-восстановительные реакции в живых клетках в норме уравниваются активностью соответствующих энзиматических процессов – первые способствуют окислению, а вторые сдерживают интенсивность этих процессов, обеспечивая гомеостаз.

В своих опытах мы преследовали цель выяснения возможного участия гомосерина в активизации ферментативного звена антиоксидантной системы.

Этот метод тестирования защитных сил организма по активности прооксидантной и антиоксидантной ферментативных звеньев регуляции гомеостаза показал, что гомосерин наряду со стимуляцией развития центральных органов иммуногенеза, клеточных и гуморальных факторов защиты организма индуцирует экспрессию генов антиоксидантных энзимов. Причем проявление активности антиоксидантных ферментов зависит от дозы вводимого в комбикорм препарата. В наших исследованиях гомосерин в дозе превышающей норму метионина на 0,1 п. п. стимулировал активность антиоксидантных ферментов 4,6–16,7 % при одновременном ингибировании активности прооксидантов на 4,4–13,3 %.

Заключение. Исследованиями установлено, что энзиматический метаболизм гомосерина в метионин в организме ремонтного молодняка кур по влиянию на естественную резистентность, жизнеспособность и продуктивность птицы эффективен и презентабелен на импортозамещение при использовании его в рационах в количестве превышающем на 0,1 п. п. норму метионина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измаилов И. Б. Новые продукты биотехнологии в кормлении птицы / И. Б. Измаилов // Труды Всероссийского НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии. – Тюмень. – 2013. – С. 81–83.

2. И з м а й л о в и ч, И. Б. Метаболизм небелковой аминокислоты в организме цыплят-бройлеров / И. Б. Измайллович // Аграрная наука сельскому хозяйству: сб. статей VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул. – 2013. – С. 171–173.

3. К а з к е н о в а, Г. Т. Содержание незаменимых аминокислот в яйце кур кросса Родонит-2 / Г. Т. Казкенова // Ученые записки Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2011. – № 6. – С. 207.

4. К а л ь н и ц к и й, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – М.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.

5. Л и н д с е й, Д. В. Аминокислоты как источник энергии / Д. В. Линдсей // Белковый обмен и питание. – М.: Колос, 1980. – С. 129–138.

6. М а й с т е р, А. Биохимия аминокислот / А. Майстер. – М.: Изд-во иностр. лит. – 1985. – 367 с.

7. Способ оценки состояния печени пациента / Ин-т молекулярной генетики РАН: Пат. RU 2089914, 1998.

8. D' M e l l o, J. P. F. Amino acids in animal nutrition / J. P. F. D'Mello // Wallingford; Cambridg: CAB International. – 2003. – 513 p.

УДК 636.52/58.034

КАЧЕСТВО ЯИЦ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР КРОССА «БЕЛАРУСЬ АУТОСЕКСНЫЙ»

И. П. КУРИЛО

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»,
г. Заславль, Минская обл., Республика Беларусь, 223036

(Поступила в редакцию 02.02.2015)

Введение. В настоящее время в мировом сообществе птицеводство развивается бурными темпами. Это связано с высокой питательностью и диетической ценностью как мяса птицы, так и яиц. Второй особенностью следует считать более низкие цены на продукты птицеводства. По конверсии кормового белка в белок содержимого яйца (22 %) и в белок мяса бройлеров (17,5 %) птица значительно опережает другие отрасли животноводства [1].

Для повышения эффективности работы отрасли птицеводства необходимо наращивание объемов производства продукции за счет использования созданной конкурентоспособной птицы собственной селекции с высоким потенциалом продуктивности для высокоинтенсивных экономичных технологий ее содержания [4–6].

Анализ источников. В яичном птицеводстве достигнут значительный селекционный прогресс. Результаты многочисленных конкурсных испытаний свидетельствуют о том, что генетический потенциал яич-

ной продуктивности различных кроссов гибридов колеблется от 300 до 320 яиц, исходных линий 280–290 яиц [2, 3]. Учитывая мировой опыт, результаты научных исследований и научно-практические разработки белорусских селекционеров, в республике ведется работа с племенной яичной птицей по производству линий, кроссов и гибридов с высоким потенциалом продуктивности для промышленного птицеводства.

Цель работы – усовершенствование отечественного кросса кур яичного направления продуктивности на повышение качества яиц с обеспечением яйценоскости исходных линий 280–290 яиц, массы яиц 60–62 г, сохранности 96 %.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе КСУП «Племптице завод «Белорусский»». В качестве объектов исследований служила птица 4 исходных линий яичных кур отечественного кросса «Беларусь аутосексный»: БА(4) породы серая калифорнийская; БА(5), БА(6), БА (М) породы леггорн, и зарубежный голландский кросс «Хайсекс белый».

При передаче поголовья в цех несушек проводили зоотехническую оценку молодки. Птица лучших генотипов была посажена на контрольный учет продуктивности для последующего отбора кур в племядро. Взвешивание и морфологическую оценку яиц осуществляли в 30- и 32-недельном возрасте птицы.

Осмотр и выбраковку слабой и больной птицы осуществляли ежедневно. Подсаживание кур вместо выбывшей птицы в период эксплуатации не допускалось.

С целью формирования гнезд индивидуального спаривания для племенных целей отбирали петухов от высокопродуктивных родителей, учитывали крепость конституции, степень развития вторичных половых признаков, реакцию на массаж, качество и количество спермы. Дополнительно закольцевали самцов-производителей ножными крылометками.

Поскольку несушки в период начала и пика яйцекладки отличаются повышенной реакцией на качество кормов, то для непрерывного роста яйценоскости суточную норму кормов увеличивали авансом, т. е. с учетом планируемой продуктивности последующего периода и температуры воздуха. Прибавка составила 2–3 г каждую неделю [5, 6].

Провели биохимический и морфологический анализ яиц кур исходных линий в 52-недельном возрасте на пяти опытных группах. В каждой группе было по 20 яиц. Исследования биохимического анализа проводили в НИИ прикладной и ветеринарной медицины и биотехнологии

г. Витебска. Определяли содержание протеина, холестерина, витаминов, микроэлементов, триглицеридов и неорганических веществ (зола).

Провели полную оценку продуктивности птицы за 72 недели жизни.

Результаты исследований и их обсуждение. В 120-дневном возрасте кур исходных линий перевели на птичники-контрольники. При посадке птицы средняя масса кур и петухов исходных линий кросса «Беларусь аутосексный» составила 1390,5 г и 1650,3 г; кросса «Хайсекс белый» 1386,3 г и 1638,5 г соответственно. Однородность стада молодок при переводе в цех несушек составила 79,6 % и 80,2 %.

Полученные данные по результатам морфологического анализа яиц в 32-недельном возрасте птицы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Морфологические показатели качества яиц кур

Показатели	Линия				Хайсекс Белый
	БА(4)	БА(5)	БА 6)	БА(М)	
Масса яиц, г	54,8	55,7	56,9	57,5	55,2
Индекс формы, ед.	74,7	77,6	76,2	78,3	75,1
Единицы Хау, ед.	84,2	83,7	87,3	84,4	85,9
Толщина скорлупы, мкм	353,2	316,9	335,8	336,6	352,0
Большой диаметр белка, мм	74,1	76,9	78,5	78,5	80,8
Малый диаметр белка, мм	56,3	59,7	59,2	55,8	58,9
Высота белка, мм	6,9	6,9	7,5	7,1	7,2
Индекс формы белка, ед.	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10
Диаметр желтка, мм	40,4	39,9	40,1	39,3	39,7
Высота желтка, мм	16,0	16,7	16,1	16,2	16,5
Индекс формы желтка, ед.	0,40	0,42	0,40	0,41	0,41
Масса скорлупы г	7,7	6,1	7,0	7,3	7,4
Масса желтка, г	15,2	15,5	14,8	15,1	15,8
Масса белка, г	32,0	34,1	35,1	35,1	31,3
Отношение белка к желтку, ед.	2,1	2,2	2,4	2,3	1,98

По кроссу «Беларусь аутосексный» линия БА(М) имела самую высокую массу яиц – 57,5 г, массу белка – 35,1 г. Показатель качества белка – это индекс формы белка и единицы Хау. Самыми высокими эти показатели были у кур линии БА(6) – 0,11 ед. и 87,3 ед. соответственно. Кроме того, у кур данной линии было самое высокое соотношение белка к желтку – 2,4. При селекционной работе с курами яичных кроссов проводили отбор линий на повышение массы желтка, т. к. желток обладает наиболее ценными питательными свойствами [7].

Линия БА(5) имела самую высокую массу желтка – 15,5 г. Отмечено, что слои светлого и темного желтка мало отличаются по содержанию питательных веществ, а цвет желтка зависит от концентрации в нем пигментов-каротиноидов, метаболизм которых зависит от породы, кросса, линии, а также возраста, условий кормления.

Толщина скорлупы – важный показатель товарных качеств яиц и уровня минерально-витаминного питания несушек. Ее измеряли с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем с точностью до 0,1 мм. Измерения проводили, отделяя подскорлупную пленку, на трех участках скорлупы – на «экваторе», тупом и остром полюсах с последующим усреднением результата.

Куры линии БА(4) имели самые высокие показатели толщины скорлупы (353,2 мкм) и массы скорлупы яиц (7,7 г), самое низкое значение (340,0 мкм) было отмечено у птицы линии БА(5). Яйца, имеющие более прочную и плотную скорлупу, меньше бьются и лучше сохраняются.

Кросс «Хайсекс белый» отличался довольно высокой толщиной скорлупы (352,0 мкм), единицами Хау (85,9 ед.), массой желтка (15,8 г), но отношение белка к желтку было самым низким – 1,98 ед.

Проведена предварительная оценка птицы исходных линий по продуктивности и жизнеспособности за 260 дней жизни по кроссу «Беларусь аутосексный» в количестве 10157 гол. кур и 436 петухов. С учетом полученных результатов оценки сформировано стадо племядра кур и петухов из семейств с высокими качественными показателями яиц. В дальнейшем проводили ежемесячное взвешивание кур и индивидуальный учет яйценоскости.

Яйценоскость – важнейшее продуктивное качество сельскохозяйственной птицы, зависящее от наследственности и физиологического состояния организма, а также от условий ее кормления и содержания.

В табл. 2 представлена ежемесячная динамика яйценоскости исходных линий кур.

Т а б л и ц а 2. Динамика яйценоскости исходных линий кур за 52 недели жизни

Линия	Возраст птицы, мес.							
	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
БА(4)	1,36	16,74	24,51	25,97	26,45	25,25	24,97	21,15
БА(5)	1,29	16,07	24,27	26,51	26,37	20,60	24,15	21,87
БА(6)	1,45	16,90	25,0	25,92	25,90	26,42	25,15	20,56
БА(М)	1,56	17,0	24,11	20,16	24,18	24,93	22,17	19,69
Хайсекс белый	1,42	16,2	24,3	25,4	25,8	25,6	24,7	20,3

По всем линиям кур начало яйцекладки отмечено в 4–5 месяцев. Пик яйценоскости кур кросса «Беларусь аутосексный» приходится на промежуток 6–9 месяцев. Линия БА(5) имела самую высокую яйценоскость в 7–8 месяцев (26,51 шт. яиц). У кросса кур «Хайсекс белый» наибольшая яйценоскость на среднюю несушку была в 8–9 месяцев и составила 25,8 шт. яиц.

Скомплектовано 64 гнезда индивидуального спаривания для отвода молодняка кроссов «Беларусь аутосексный», «Хайсекс белый». В каждом гнезде исходных линий находилось по 20 кур. Линейное поголовье кур, не скомплектованное в гнезда, осеменяли полиспермно.

Провели биохимический и морфологический анализ яиц кур исходных линий в 52-недельном возрасте на пяти опытных группах (табл. 3–5).

Таблица 3. Содержание микроэлементов и витаминов в яйце кур исходных линий

Микроэлементы и витамины, ед. изм.	Линия				Хайсекс белый
	БА (4)	БА (5)	БА (6)	БА (М)	
Сырая зола, г	10,3	11,1	10,6	9,9	10,9
Кальций, г	2,2	2,6	2,2	2,5	2,3
Фосфор, г	3,3	3,7	3,4	3,1	3,6
Калий, мг	1382	1376	1394	1346	1357
Йод, мкг/100г	0,3	1,5	1,0	0,7	1,0
Медь, мкг/100г	7,2	7,4	8,1	6,0	6,5
Селен, мкг/100г	0,48	0,52	0,83	0,43	0,61
В ₁ , мкг/мл	3,9	3,3	3,4	3,8	3,7
В ₂ , мкг/мл	4,5	4,3	4,7	4,7	4,5
В ₃ , мкг/мл	32,3	32,8	33,3	31,7	33,0
В ₅ , мкг/мл	1,9	2,1	1,8	1,8	1,7
Н, мкг/мл	7,9	8,1	9,1	8,6	8,4
РР, мкг/мл	8,6	9,1	11,7	8,2	8,3

В среднем по всем исходным линиям содержание золы в яйце кур находилось на уровне 9,9–11,1 г, кальция – 2,2–2,6 г, фосфора – 3,1–3,7 г, калия – 1357–1393 мг, йода – 0,3–1,5 , мкг/100 г, меди – 6,0–8,1 мкг/100 г, селена – 0,43–0,83 мкг/100 г. У кур линии БА(4) было самое высокое содержание витамина В₁ – 3,9 мкг/мл. У кур линии БА(6) самое высокое содержание витаминов В₂ – 4,7 мкг/мл, В₃ – 33,3 мкг/мл, Н – 9,1 мкг/мл, РР – 11,7 мкг/мл.

Яйцо кур кросса «Хайсекс белый» уступало по многим показателям содержания микроэлементов, витаминов отечественному кроссу «Беларусь аутосексный». В яйце кур «Хайсекс белый» было высокое содержание фосфора 3,6 г, селена 0,61 мкг/100 г, витамина В₃ – 33,0 мкг/мл.

Изучая химический состав яиц, в белке и желтке яиц кур-несушек содержание сухого вещества находилось на одном уровне 0,12 кг и 0,51 кг соответственно. Содержание протеина, холестерина, витаминов А и Е в желтке было более высоким по сравнению с желтком [8]. У кур линии БА(М) было самое высокое содержание витаминов А и Е 3,69 мкг/мл и 309 мкг/мл соответственно. У кур кросса «Хайсекс белый» было самое высокое содержание витамина А в белке – 0,021 мкг/мл и триглицеридов в желтке – 1833,7 мг/100 мл.

Т а б л и ц а 4. Химический состав яиц кур исходных линий

Хим.состав, ед. изм.	Линия				Хайсекс белый
	БА(4)	БА(5)	БА(6)	БА(М)	
Белок					
Сухое вещество, кг	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Протеин, г/л	105,1	105,4	106,0	105,3	106,0
Холестерин, мг/100 мл	10,37	5,55	6,87	8,89	8,12
Триглицериды, мг/100 мл	186,4	152,7	169,1	131,8	146,4
Витамин А, мкг/мл	0,014	0,014	0,015	0,018	0,021
Витамин Е, мкг/мл	0,466	0,569	0,718	0,976	0,970
Желток					
Сухое вещество, кг	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Протеин, г/л	164,9	167,8	165,7	164,8	166,2
Холестерин, мг/100 мл	1517,0	1519,3	1529,0	1141,5	1402,6
Триглицериды, мг/100 мл	1453,7	1484,6	1626,4	1481,8	1833,7
Витамин А, мкг/мл	2,48	3,72	2,56	3,69	3,19
Витамин Е, мкг/мл	260	269	189	309	214

Масса яиц – основной показатель, который вместе с яйценоскостью определяет яичную продуктивность птицы. От массы яиц зависит их реализационная цена и масса суточного цыпленка.

Т а б л и ц а 5. **Морфологический состав яиц кур исходных линий**

Показатели, ед. изм.	Линия				Хайсекс белый
	БА(4)	БА(5)	БА(6)	БА(М)	
Масса яиц, г	62,0± 0,37	62,8± 0,24	63,4± 0,39	63,7± 0,62	62,9± 0,43
Индекс формы, ед.	77,8± 0,61	76,4± 0,33	75,4± 1,02	76,6± 0,67	76,7± 0,57
Толщина скорлупы, мкм	342,3± 8,32	343,3± 4,05	348,6± 5,69	347,2± 4,35	335,3± 2,38
Диаметр большого белка, мм	82,2± 0,71	80,9± 0,59	80,0± 0,92	80,3± 1,19	86,1± 0,75
Диаметр малого белка, мм	61,3± 0,79	60,5± 0,79	61,7± 0,93	61,6± 0,45	65,7± 0,37
Высота белка, мм	6,8± 0,14	6,9± 0,19	6,9± 0,12	7,4± 0,18	7,7± 0,17
Индекс формы белка, ед.	0,09± 0,002	0,09± 0,002	0,09± 0,002	0,10± 0,002	0,10± 0,003
Диаметр желтка, мм	41,2± 0,33	40,6± 0,34	41,3± 0,42	41,1± 0,35	43,2± 0,37
Высота желтка, мм	17,1± 0,11	16,4± 0,15	16,5± 0,17	16,6± 0,25	18,2± 0,16
Индекс формы желтка, ед.	0,41± 0,003	0,40± 0,004	0,39± 0,004	0,40± 0,005	0,42± 0,007
Масса скорлупы, г	6,6± 0,16	7,0± 0,10	7,3± 0,04	6,8± 0,26	6,5± 0,37
Масса желтка, г	17,9± 0,28	17,1± 0,25	17,6± 0,32	16,9± 0,49	17,0± 0,28
Масса белка, г	37,5± 0,18	38,8± 0,29	38,5± 0,28	39,7± 0,46	39,8± 0,17
Отношение белка к желтку, ед.	2,1± 0,02	2,3± 0,04	2,2± 0,04	2,3± 0,08	2,3± 0,03

Как видно из данных табл. 5, линия БА(М) имела самую высокую массу яиц – 63,7±0,62 г, массу белка – 39,7±0,46 г, толщину скорлупы – 347,2±4,35 мкм, соотношение белка к желтку – 2,3±0,08 ед. Селекционный отбор при работе с яичными курами идет на повышение массы желтка.

Линия БА(4) имела самую высокую массу желтка 17,9±0,28 г. Величина индекса белка является суммарным показателем качества белка. У птицы всех исходных линий этот показатель находился на уровне 0,09–0,10±0,002.

У кур кросса «Хайсекс белый» были высокие показатели по индексу формы – 76,7±0,37; большому и малому диаметру белка, желтка – 86,1±0,75 мм и 65,7±0,37 мм, 43,2±0,37 мм соответственно; по высоте

Линия БА(4) принадлежит серой калифорнийской породе мясочного направления и характеризуется хорошей сохранностью (96,5 %), высокой живой массой (1,90 кг), но поздней половой зрелостью (153,2 дней) и наименьшей интенсивностью яйцекладки (78,4 %). Эту быстроперяющуюся линию используют в качестве отцовской формы для получения трехлинейного гибрида кросса «Беларусь аутосексный».

В среднем по кроссу БА масса яиц в 30 недель была $55,72 \pm 0,07$ г, а в 52 недели – $62,46 \pm 0,15$ г соответственно.

Заключение. Проведена предварительная оценка птицы исходных линий по продуктивности и жизнеспособности за 260 дней жизни по кроссу «Беларусь аутосексный» в количестве 10157 гол. кур и 436 петухов; по кроссу «Хайсекс белый» 460 гол. кур и 61 гол. петухов. С учетом полученных результатов оценки сформировано стадо племядра кур и петухов из семейств с высокими качественными показателями яиц. У кур линии БА(6) были самыми высокими яйценоскость на среднюю несушку – 295,5 шт. яиц, качество яиц в 30 недель – $97,6 \pm 0,75$ %, живая масса кур – 1,81 кг. У кур линии БА(5) были самыми высокими интенсивность яйцекладки – 85,2 %, качество яиц в 52 недели – $94,4 \pm 0,75$ %, сохранность за 58 недель жизни – 96,8 % и скороспелость – 150,1 дней. У кур линии БА(М) была наибольшая высокая масса яиц в 30- и 52-недели $56,6 \pm 0,14$ г и $62,1 \pm 0,18$ г ($P < 0,001$) соответственно.

У кур кросса «Хайсекс белый» яйценоскость на среднюю несушку на 3,2 % ниже ($P < 0,001$), чем в среднем по кроссу БА, интенсивность яйцекладки – на 1,5 % ниже ($P < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. А г а ф о н ы ч е в, В. П. Актуальные проблемы производства и переработки яиц- в центре внимания руководства Россельхозакадемии / В. П. Агафонов // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 3. – С. 5.
2. А з у б а е в а, Г. В. Гематологические показатели и естественная резистентность разных пород / Г. В. Азубаева, А. М. Суханова, А. С. Твердохлебов // Птицеводство.– 2004. – № 9. – С. 31.
3. В а р а к и н а, Р. И. Методы и приемы селекции при работе с яичными линиями кур / Р. И. Варакина, Н. С. Фузеева, В. Н. Ключникова // Сб. науч. трудов ВНИТИП. – Т. 80. – Сергиев Посад, 2005. – С. 50–59.
4. В а р а к и н а, Р. И. Создание аутосексного кросса яичных кур на базе различных пород / Р. И. Варакина, Н. С. Фузеева, В. Р. Кузьмищева // Сб. науч. трудов ВНИТИП. – Т. 79. – Сергиев Посад, 2003. – С. 62–70.
5. Г о р д е е в а, Т. Тенденции мирового племенного птицеводства / Т. Гордеева // Эффективное животноводство. – № 4. – 2011. – С. 50–52.

6. Е г о р о в а, А. В. Способ отбора кур на повышение выхода племенных яиц / А. В. Егорова. – ВНИИ птицепереработыв. Промышленности // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 4. – С. 25–26.

7. М а х н а ч, В. С. Перспективы селекции аутосексных кроссов кур яичного направления продуктивности / В. С. Махнач, С. Н. Свиридова // Генетика и биотехнология на рубеже тысячелетий: матер. Межд. науч. конф. – Минск, 2010. – С. 107.

8. С в и р и д о в а, С. Н. Технология интенсивной селекции в птицеводстве / С. Н. Свиридова, Л. Д. Гергель, В. С. Махнач. – Минск: Ураджай, 1990. – 96 с.

УДК 636.92.061

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КРОЛИКОВ МЯСНЫХ ПОРОД ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

А. Ю. НОРЕЙКО, Ю. И. GERMAN

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

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. На современном этапе экономического развития Республики Беларусь очень важным и нужным является максимальное использование всей производимой продукции сельского хозяйства для питания человека. И кролиководство, как отрасль звероводства, так же не должно оставаться в стороне. Молодняк мясных пород должен обладать высокой скоростью роста и развития. Эти качества в значительной степени зависят от сочетаемости родительских пород. Следовательно, закономерности роста и развития молодняка кроликов могут служить показателем пригодности той или иной породы для мясного использования.

Недостаточная изученность данной проблемы в Беларуси определила необходимость проведения наших исследований.

Анализ источников. Растительных (кроликов, нутрию, шиншиллу) разводят в основном в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах населения. Наряду со шкурковой продукцией, кролики являются необходимым источником получения диетического мяса. Следует отметить, что кролиководство является наиболее скороспелой отраслью звероводства. Благодаря высокой интенсивности размножения от одной самки в течение года можно получить 60–70 кг мяса и 25–28 шкурок [1, 2].

В мире ежегодно производится около 1,5 млн. тонн мяса кролика в убойном весе. Основными производителями являются Китай, Италия, Франция, Испания, Венгрия и др. В странах с высоким уровнем развития отрасли кроликов выращивают как на крупных (более 500 кроликоматок) фермах промышленного типа с полной механизацией производственных процессов, так и на мелких (семейных) фермах с поголовьем 10–30 самок. При этом на мелких кроликофермах производится около 40 % кроличьего мяса.

По состоянию на 1.01.2015 года численность поголовья кроликов в целом по республике составила 225,7 тыс. голов, из них у населения 217,8 тыс. голов (96,5 %), фермерских хозяйствах – 4,5 тыс. голов (2,0 %), сельскохозяйственных организациях – 3,5 тыс. голов (1,6 %). Приведенные данные свидетельствуют о том, что роль товарного производителя продукции кролиководства (мясо и шкурки) в настоящее время осуществляют подсобные хозяйства населения, в которых сконцентрировано основное поголовье кроликов – 96,5 %.

В настоящее время база общественного племенного кролиководства республики находится в крайне тяжелом состоянии. Она представлена лишь одной племенной фермой по разведению кроликов в ОАО «Межаны» Витебской области, где имеется более 1600 голов из них 247 самок и 66 самцов. Разведением кроликов занимаются также в СПК «Хвиневици» Гродненской области, в ООО «Фаворит-Агро» Минской области, фермерские хозяйства.

Племенная кроликоферма ОАО «Межаны» Браславского района была введена в эксплуатацию в 1973 году при поддержке белорусской ассоциации «Белпушнина». Весь производящий состав кроликов отбирался на выставках Западной Европы и в три этапа завозился в хозяйство. На сегодняшний день имеется 14 перспективных европейских пород кроликов, как мясного, так и комбинированного направления продуктивности [3].

Следует отметить, что из-за отсутствия направленной селекции и базы данных генофонд кроликов оказался в настоящее время на грани исчезновения. Новый закон о племенном деле впервые предусматривает его сохранение и создание чистопородных хозяйств исчезающих пород [4].

Осталось незначительное количество типичных чистопородных особей по имеющимся породам. Сохранение генофонда пород кроликов на основе разработки и использования специальной программы позволит не только умножить разнообразие разводимых в Республике Беларусь пород, но и обеспечить эффективное разведение породного

кроликопоголовья за счет нахождения новых вариантов их воспроизводства и дальнейшей селекции [5–7].

Однако на данном этапе развития кролиководства важным звеном является разработка методов производства сравнительно дешевого конкурентоспособного молодняка с высокой энергией роста и качеством мяса на основе использования эффективных сочетаний родительских пар при простом промышленном скрещивании для получения наибольшего количества продукции. Одной из основных задач является изучение развития и роста молодняка европейских пород, где главным показателем является живая масса крольчат, на величину которой оказывают влияние паратипические и генетические факторы.

В литературных источниках имеются сведения по изучению интенсивности роста кроликов в Российской Федерации на основные мясные породы, разводимые в Беларуси – калифорнийская, новозеландская белая [8]. Однако необходимо отметить, что в наших условиях генетические основы гетерозиса пока полностью не выяснены и не раскрыты, поэтому тема наших исследований является актуальной.

Цель работы – изучить закономерности роста и развития кроликов мясных пород европейской селекции в условиях Республики Беларусь как при чистопородном разведении, так и при скрещивании матерей с производителями других пород.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования были выполнены в условиях ОАО «Межаны» Браславского района Витебской области и лаборатории коневодства, звероводства и мелкого животноводства Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

В подготовительный период для проведения опытов по итогам осенней бонитировки поголовья, были отобраны по 9 самцов и 27 крольчих четырех пород мясного направления продуктивности: калифорнийская, новозеландская белая, бургундская, чешский альбинос. Самок каждой породы разделили по принципу аналогов по живой массе, возрасту, классу, уровню развития, экстерьерно-конституциональным особенностям на три одинаковые подгруппы по 9 голов в каждой, две из которых осеменяли спермой производителей других пород для получения помесного молодняка первого поколения. Контролем служили крольчата от чистопородного разведения при осеменении третьей части самок спермой самцов своей породы. Количество ис-

пользованных в опытах самок и самцов представлено схемой осеменения в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о с е м е н е н и й

Группы	Самцы ♂		Самки ♀		Варианты скрещиваний	Породность потомства F1
	п	название породы	п	название породы		
контр. опыт	3	бургундская	9	бургундская	Б	чистопор. помеси помеси
	3	бургундская	9	новозеландская б.	Б×НБ	
	3	бургундская	9	калифорнийская	Б×К	
контр. опыт	3	чешский альб.	9	чешский альбинос	ЧА	чистопор. помеси помеси
	3	чешский альб.	9	новозеландская б.	ЧА×НБ	
	3	чешский альб.	9	калифорнийская	ЧА×К	
контр. опыт	3	калифорнийская	9	калифорнийская	К	чистопор. помеси помеси
	3	калифорнийская	9	чешский альбинос	К×ЧА	
	3	калифорнийская	9	бургундская	К×Б	
контр. опыт	3	новозеландская	9	новозеландская б.	НБ	чистопор. помеси помеси
	3	новозеландская	9	бургундская	НБ×Б	
	3	новозеландская	9	чешский альбинос	НБ×ЧА	

Для определения наилучшего сочетания исследуемых мясных пород с учетом их комбинационной способности предусматривали получение помесного молодняка от прямого и обратного вариантов скрещивания. В отобранных группах полигамное соотношение составляло 1:3.

Все самки, самцы-производители, помесный и чистопородный молодняк кроликов находились в одинаковых условиях содержания и кормления. При проведении опыта качество кормов их состав был одинаковым для всех половозрастных групп животных. Применялся сухой тип кормления в соответствии с нормами ГНУ НИИ пушного звероводства и кролиководства имени В. А. Афанасьева Российской академии сельскохозяйственных наук [9].

Рацион подопытных животных состоял из экспандированно-гранулированного полнорационного комбикорма – ПК-93 Б-4 ЖБН-2, предназначенного для выращивания и откорма кроликов, который включал: пшеницу, ячмень, шрот подсолнечный, шрот соевый, травяную муку, фосфат дефторированный, премикс ДПБ-4. Поение взрослых животных и молодняка осуществлялось неограниченно из установленных на стенках клеток открытых поилок. Животные содержались в шэдах, при этом взрослые кролики – в индивидуальных клетках-блоках (площадь пола на одно животное в среднем 0,6 м²), размещенных в два

яруса, молодняк с момента рождения и до отсадки совместно с крольчихами, после отъема – в одноярусных групповых сетчатых клетках-блоках по 4–5 голов с площадью пола 1,1 м². Все клетки-блоки были оборудованы бункерными кормушками КБК-1 и открытыми поилками. Все производственные процессы на ферме осуществлялись вручную.

Подсосный период молодняка продолжался до 45-дневного возраста. Крольчат в возрасте 1,5 месяца отсаживали от крольчих в шеды для дальнейшего выращивания и откорма, при этом проводили мечение специальным маркером на ушах.

Во время опыта изучали интенсивность роста и развития, динамику живой массы подопытного молодняка, путем взвешивания крольчат на электронных весах (марки МК-15.2-AB20) с точностью до 1 г при рождении, на 21-й, 45-й, 60-й, 90-й, 120-й день.

Полученные в опытах данные обрабатывали методом вариационной статистики по Н. А. Плохинскому с использованием компьютерной программы MS Excel и Statistica 6, разница между группами считалась достоверной при уровне значимости * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. Одной из основных задач зоотехнии в кролиководстве является изучение развития и роста молодняка кроликов. Одним из этих показателей является живая масса крольчат, на величину которой оказывают влияние паратипические и генетические факторы. Кролики мясных пород различаются по живой массе и скороспелости, они лучше оплачивают корм приростом живой массы.

Кролики при содержании в шэдах растут немного медленней, чем при системе содержания в закрытых крольчатниках с поддерживающим микроклиматом. Поэтому основное внимание в исследованиях мы уделили изучению развития крольчат с рождения до четырехмесячного возраста, представленных в табл. 2.

В результате изучения изменения живой массы подопытных животных в процессе их роста нами было установлено, что молодняк подопытных групп увеличивает массу своего тела с различной интенсивностью.

Живую массу молодняка кроликов изучали путем взвешивания гнезд с последующим вычислением средней арифметической массы одного крольчонка при рождении и в возрасте 21 день. В наиболее ответственные периоды роста и развития крольчат в возрасте 45, 60, 90 и 120 дней взвешивание производили индивидуально.

В нашем опыте период эмбрионального развития крольчат всех контрольных и опытных групп проходил в одинаковых условиях содержания и кормления, однако при рождении по величине живой массы

получены значительные различия. Так, наибольшую живую массу при рождении имели крольчата породы чешский альбинос (65,6 г), рожденные от чистопородных предков. По величине данного показателя они превосходили на 8,4–14,0 г или 12,8–21,3 % своих чистопородных сверстников из других контрольных групп (крольчат: бургундской, калифорнийской, новозеландской белой пород), а также своих помесных сверстников, полученных от скрещивания этих самцов с самками породы новозеландская белая (на 2,6 г или 4 %) и калифорнийская (на 3,9 г или 6 %).

Таблица 2. Динамика живой массы подопытного молодняка кроликов, г

Генотипы, ♀ × ♂	При рождении		Возраст молодняка (в днях)									
			21		45		60		90		120	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Б	52	53,1 ±2,0	50	343,1 ±3,5	40	1106,8 ±25,3	34	1837,9 ±15,7	33	3037,5 ±25,3	32	3909,4 ±24,7
Б×НБ	57	56,4 ±2,5	56	365,3 ±4,0***	50	1249,2 ±16,2***	38	2015,0 ±22,0***	37	3219,7 ±27,8***	36	4185,0 ±31,5***
Б×К	56	54,3 ±1,7	55	352,4 ±6,5	51	1217,4 ±18,6**	37	1940,1 ±26,1***	35	3134,3 ±29,3*	35	4096,9 ±26,5***
ЧА	34	65,6 ±1,8	33	421,0 ±13,7	31	1342,7 ±24,8	29	2129,0 ±29,2	28	3310,7 ±23,8	28	4310,9 ±64,2
ЧА×НБ	39	63,0 ±2,3	39	387,0 ±22,9	38	1412,8 ±24,4*	32	2251,1 ±19,6***	30	3404,3 ±29,0*	30	4540,3 ±73,0*
ЧА×К	57	61,7 ±3,4	55	389,9 ±6,2*	49	1359,9 ±16,3	43	2212,5 ±16,4*	42	3361,6 ±16,3	40	4429,7 ±64,0
К	54	51,6 ±5,3	52	371,1 ±13,6	48	1115,5 ±21,9	35	1807,0 ±23,6	33	2986,7 ±13,0	31	3893,2 ±49,1
К×ЧА	57	56,4 ±3,9	53	360,7 ±16,5	48	1315,7 ±13,0***	37	2039,5 ±20,0***	36	3102,1 ±13,4***	36	4221,9 ±39,6***
К×Б	57	54,0 ±4,9	56	326,9 ±22,6	52	1223,5 ±16,3***	43	1918,5 ±26,9**	40	3067,8 ±17,5***	38	4098,5 ±45,3**
НБ	35	57,2 ±6,4	33	430,4 ±22,5	31	1212,2 ±20,2	28	1888,1 ±21,1	27	3144,3 ±24,5	27	4093,1 ±47,5
НБ×Б	47	55,8 ±3,1	43	363,5 ±4,0**	41	1230,6 ±14,6	38	1998,2 ±14,4***	37	3089,9 ±22,0	35	4283,9 ±32,7**
НБ×ЧА	46	56,2 ±3,8	45	374,2 ±18,2	37	1328,3 ±16,6***	34	2068,2 ±15,3***	32	3267,4 ±21,0***	32	4322,6 ±30,3***

Величина живой массы при рождении крольчат контрольных групп пород бургундская и калифорнийская была практически одинаковой. Однако по величине этого показателя они уступали помесным сверстникам из опытных групп, полученных от скрещивания самцов породы

бургундская с самками пород новозеландская белая (на 3,3 г или 5,9 %) и калифорнийская (на 1,2 г или 2,2 %), а так же самцов породы калифорнийская с самками пород чешский альбинос (на 4,8 г или 8,5 %) и бургундская (на 2,4 г или 4,4 %).

Среди крольчат F_1 поколения наибольшая величина живой массы была зарегистрирована у молодняка, полученного от скрещивания самцов породы чешский альбинос с крольчихами пород: новозеландская белая (63,0 г) и калифорнийская (61,7 г).

Анализируя изменения живой массы изучаемого молодняка кроликов в 21 день, необходимо отметить, что полукровные животные опытных групп росли значительно быстрее своих чистопородных сверстников в вариантах: Б×НБ ($P<0,001$), Б×К, НБ×ЧА, НБ×Б ($P<0,01$). Исключение по живой массе составили крольчата породы чешский альбинос, которые превосходили своих помесных сверстников ЧА×НБ на 34,0 г и на 31,1 г ЧА×К ($P<0,05$). Установлено, что и чистопородные крольчата калифорнийской породы превосходили своих полукровных сверстников К×ЧА и К×Б по данному показателю на 10,4 и 44,2 г соответственно.

Следует отметить, что уже в возрасте 45 дней крольчата всех опытных групп, полученные от реципрокного скрещивания, превосходили по живой массе чистопородных из контрольных групп, а у сочетаний Б×НБ, Б×К, К×ЧА, К×Б, НБ×ЧА установлены высокие достоверные различия ($P<0,001$).

В возрасте 60 дней во всех вариантах скрещивания помесный молодняк превосходил на 102,2–232,5 г своих чистопородных сверстников при достоверном различии ($P<0,001$).

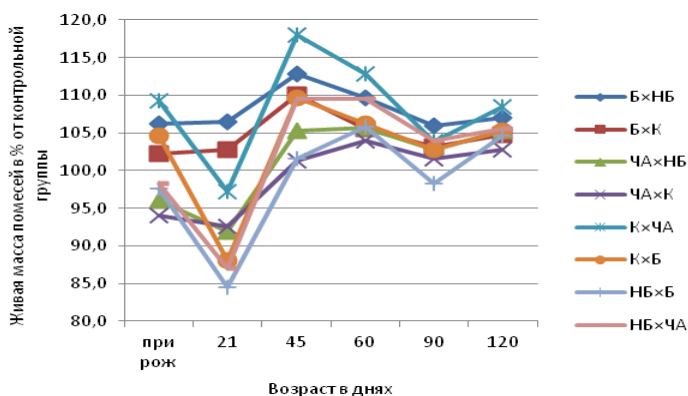
У сочетаний самцов калифорнийской с самками бургундской породы К×Б и чешского альбиноса с калифорнийскими самками ЧА×К установлено незначительное снижение достоверности показателей $P<0,01$ – $P<0,05$ соответственно.

Как в 60-дневном возрасте, так и в 90 дней по исследуемому признаку у животных выявлены практически одинаковые показатели. У сочетаний ЧА×К и НБ×Б установлено незначительное увеличение живой массы над контролем на 51,0–54,4 г соответственно. Помесный молодняк от других вариантов скрещивания превосходил своих чистопородных сверстников из контрольных групп на 81,1–182,2 г с достоверностью $P<0,05$ у Б×К и ЧА×НБ; $P<0,001$ у Б×НБ, К×ЧА, К×Б, НБ×ЧА.

В ходе исследований выявлено, что в возрасте 120 дней весь помесный молодняк кроликов по живой массе превосходил на 118,8–328,7 г своих чистопородных сверстников из контрольных групп ($P<0,05$ –

0,001), кроме неустановленной достоверности в варианте ЧА×К. Следует отметить, что наибольшую живую массу среди чистопородных кроликов в возрасте 120 дней имел молодняк породы чешский альбинос, который по величине этого показателя превосходил на 217,8 г своих сверстников породы новозеландская белая ($P < 0,01$). Чистопородный молодняк контрольных групп (калифорнийской и бургундской пород) имел практически одинаковую живую массу в исследуемый период 3893,2 и 3909,4 г соответственно, о чем свидетельствует отсутствие достоверных различий между ними по величине этого показателя.

Предложенный нами график показывает динамику изменения живой массы между опытными группами помесного молодняка и чистопородными сверстниками наглядно отображен на рисунке.



Р и с. 1. Изменение живой массы помесного молодняка кроликов

Помесный молодняк кроликов из опытных групп почти во все периоды рос интенсивнее и имел большую живую массу в сравнении с контролем, кроме возрастных периодов при рождении и в возрасте 21 день. Это можно объяснить тем, что именно в эти периоды крольчата находились под самками, поэтому их рост и развитие напрямую зависели от молочности крольчих. Кроме того, изменения живой массы по периодам роста молодняка из опытных групп, полученного от скрещивания самцов породы бургундская с крольчихами пород калифорнийская и новозеландская белая, являются практически одинаковыми, хотя и проходят на разных уровнях и с различной интенсивностью.

В наших исследованиях установлено, что указанным вариантам скрещивания (Б×К и Б×НБ) свойственна высокая скорость роста с рождения до 45 дней, затем процесс развития их незначительно снижается в сравнении с чистопородным молодняком, однако к 120-дневному возрасту они снова растут интенсивнее своих сверстников породы бургундская.

Динамика изменения живой массы животных из опытных групп ЧА×НБ, ЧА×К, К×ЧА, К×Б, НБ×Б, НБ×ЧА показывает, что только к 30 дням они достигают роста своих сверстников из контрольных групп, а к 45-дневному возрасту растут интенсивнее их. С 45- до 90-дневного возраста наблюдается спад интенсивности роста вышеуказанного помесного молодняка, а с 90-дневного возраста – процесс роста активизируется. По нашему мнению это критический период для молодняка, так как в 45 дней проводится отъем от самок и крольчата переходят на совершенно новый рацион кормления и систему содержания.

Заключение. На основании проанализированных данных можно сделать предварительный вывод о том, что исследуемое поголовье кроликов зарубежной селекции имеет неплохие адаптационные качества. Это подтверждается экстерьерно-конституциональным развитием, особенно молодняка из опытных групп по периодам роста, с уровнем достоверности ($P < 0,05-0,001$).

Помесный молодняк кроликов из опытных групп почти во все периоды рос интенсивнее и имел большую живую массу в сравнении с контролем, кроме возрастных периодов при рождении и в возрасте 21 дня. Это можно объяснить тем, что именно в эти периоды крольчата находились под самками, поэтому их рост и развитие зависели от молочности крольчих.

Проведенные исследования в условиях Республики Беларусь подтверждают, что рост и развитие организма кроликов происходит с неодинаковой интенсивностью – бурный рост сменяется спадом его на определенном периоде развития, свойственном данному генотипу породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багиров, В. А. Биотехнологические аспекты сохранения генетических ресурсов животных: дис. ...д-ра биолог. наук: 03.00.23, 03.00.13 / В. А. Багиров. – п. Дубровицы, Московской обл., 2004. – 245 с.
2. Балакирев, Н. А. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов: справочное пособие / Н. А. Балакирев; Рос. академия с.х. наук, Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства им. В. А. Афанасьева». – М., 2007. – 185 с.

3. Герман, Ю. И. Найдется ли на столе белоруса место для аппетитной крольчатины / Ю. И. Герман, А. Ю. Норейко // Научно-практический аграрный журнал «Белорусское сельское хозяйство». – Минск, 2013. – № 5. – С. 88–93.

4. Закон Республики Беларусь «О племенном деле в животноводстве». – Минск – 2013. – № 24-З. – С. 1–13.

5. Кролики и нутрии: справочное издание. – Харьков, 2008. – 128 с.

6. Кулько, К. С. Биологические особенности кроликов / К. С. Кулько // Кролиководство и звероводство. – 2004. – № 5. – С. 24.

7. Нигматуллин, Р. М. Совершенствование оценки и отбора кроликов по происхождению, воспроизводительной способности и интенсивности роста: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Р. М. Нигматуллин. – М., – 2011. – 397 с.

8. Столповский, Ю. А. Популяционно-генетические основы сохранения ресурсов генофондов domestцированных видов животных: дис. ... д-ра биолог. наук: 03.02.07 / Ю. А. Столповский. – М., 2010. – 339 с.

9. Эрнст, Л. К. Сохранение генетических ресурсов редких, исчезающих и уникальных видов животных / Л. К. Эрнст, В. А. Багиров, П. М. Кленовицкий // Цитология. – 2004. – Т. 46. – № 9. – С. 767.

УДК 636.4.083:636.033

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ НА ОТКОРМОЧНЫЕ И УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА

А. С. ПЕТРУШКО, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ, И. И. РУДАКОВСКАЯ, А. Н. ШАЦКАЯ,
В. А. БЕЗМЕН, В. И. БЕЗЗУБОВ
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

О. М. СЛИНЬКО
ГП «Совхоз-комбинат «Заря»,
Мозырский район, Гомельская обл., Республика Беларусь, 247781

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. В условиях возрастающего производства и потребления продукции свиноводства встает проблема качества и безопасности свинины, как определяющих ее конкурентоспособность. Для повышения продуктивности животных широко использовать различные биологически активные добавки и лекарственные препараты, что привело к снижению биологической полноценности мяса, загрязнению его ксенобиотиками. Современный потребитель проявляет озабоченность по поводу безопасности и гигиены продовольствия, особенно по поводу микроорганизмов, бактериальной контаминации и остатков. Поэтому во многих странах распространены схемы обеспечения качества продовольствия «от фермы до вилки».

Важнейшим аспектом, обеспечивающим получение высококачественной, экологически безопасной свинины является период заключительного откорма животных.

Следует учитывать что, помимо показателей безопасности очень важны потребительские качества свинины (вкус, запах, сохраняемость, нежность, сочность, цвет). Они во многом зависят не только от породы животных, но и от технологических факторов (система и уровень кормления, плотность содержания, параметры микроклимата, наличие стрессов, а также от способов транспортировки, технологии предубойного содержания, системы оглушения и убоя скота).

Наметившееся стремление производителей получить постное мясо путем снижения живой массы свиней для забоя в среднем до 100 кг, использование ферментативных добавок, повышающих скорость роста животных, не всегда оправданы. Мышечная и жировая ткани в организме свиней не успевают достичь своего полного биологического созревания, когда стабилизируется содержание внутримышечного жира, сухого вещества, макро- и микроэлементов и полиненасыщенных жирных кислот, что нужно учитывать для контроля качественных показателей мяса [2, 6].

По данным ряда авторов [3, 5, 8], имеется положительный опыт применения систем сухого, жидкого и влажного кормления выращиваемых свиней, однако отсутствуют сведения о влиянии систем кормления на качественные показатели мясопродукции.

Направленная селекция на высокий выход мяса в сочетании с условиями промышленного содержания свиней и интенсивный их откорм оказались причинами, вызывающими повышенную чувствительность этих животных к воздействию окружающей среды, что приводит к появлению пороков мяса (PSE и DFD), и ставит перед наукой и практикой ряд задач. Переработка такого мяса вызывает большие потери и снижение качества готовой продукции. Исследованиями, проведенными во ВНИИ мясной промышленности, установлено, что естественные потери при охлаждении и хранении свиных туш со свойствами PSE увеличиваются на 1,4 % по сравнению с тушами нормального качества [1, 4, 7].

Цель работы – изучить влияние различных условий содержания свиней на откормочные и убойные качества.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на свинокомплексе ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области, производственная мощность которого составляет 54 тыс. свиней в год. Материалом для исследований служил откормоч-

ный молодняк свиней (передача на откорм – 120 дней), объект – помещения для их содержания.

За время исследований определялась продуктивность выращиваемого молодняка. Молодняк в группы отбирался с учетом возраста и живой массы методом рендомизации. Подопытные группы содержались в помещениях согласно принятой на комплексе технологии на бетонных полах (контрольная группа) и на глубокой подстилке (опытная). Схема опыта представлена ниже. Кормление животных, содержащихся на бетонных полах, осуществлялось согласно нормам (СТБ 2111–2010), тип кормления влажный, режим кормления нормированный, а на глубокой подстилке режим кормления вволю, тип кормления сухой.

Схема опыта

Группы	Количество голов	Возраст животных, дн.	Технология содержания
Молодняк на откорме			
Контрольная	20	120–230	бетонный пол
Опытная	20	120–230	глубокая подстилка

У подопытного молодняка изучалась живая масса при поступлении и в конце откорма, среднесуточный прирост за период опыта.

Для изучения убойных и мясосальных качеств проведен убой 5 животных из каждой подопытной группы. Для оценки мясосальных качеств учитывались:

- длина туши – от переднего края лонного сращения до передней поверхности первого шейного позвонка (атланта), см;
- толщина шпика – на холке, над 6–7 грудными позвонками, мм;
- площадь «мышечного глазка» – на поперечном разрезе полутуши между первым и вторым поясничными позвонками, см².

После обвалки определялся морфологический состав полутуш. Для физико-химической оценки продуктов убоя в образцах длиннейшей мышцы спины и сала определялись содержание влаги, жира, протеина, золы. Для анализов отобраны образцы по 300 г мяса и 200 г сала, которые брались на уровне 9–11 ребер.

Физико-химические свойства мяса подопытных животных определялись по следующим показателям:

- цвет мяса – на спектрофотометре;
- рН – рН-метром;
- влагоудерживающая способность – пресс-методом, предложенным R. Grau, R. Namm в модификации Я. Воловиной, В. Кельман (1972).

Состояние микроклимата в помещениях определялось с использованием специальных приборов по следующим показателям:

- температуру и относительную влажность – прибором ТКА ПКМ-20;
- концентрацию аммиака – прибором АНКАТ-7664;
- скорость движения воздуха – прибором ТКА ПКМ-50.

Обсемененность помещений микробами определялась методом седиментации путем размещения чашек Петри с агаром в 3 точках секций, последующего выращивания и подсчета колоний.

Морфологический и биохимический состав крови, резистентность определялась 2 раза, в начале и в конце опыта. Для гематологических исследований кровь бралась от 5 голов каждой группы животных.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что общая микробная обсемененность воздуха помещений колебалась от 333 до 542 тыс. КОЕ/м³. Допустимая норма микроорганизмов составляет 300 тыс. КОЕ/м³ воздуха. Количество стафилококков и стрептококков колебалось соответственно от 118 до 178 тыс. КОЕ/м³, кишечной палочки от 0,7 до 3 тыс. КОЕ/м³ воздуха.

Нами также были изучены некоторые составляющие микроклимата помещений. Установлено, что в период исследований температура воздуха в помещениях для содержания откормочного молодняка колебалась от 18,6 до 21,3°C, относительная влажность – от 56,8 до 76,4 %. Нормативный верхний предел ее составляет 70 %. Скорость движения воздуха находилась в пределах нормы и составляла 0,10–0,20 м/с. Концентрация аммиака колебалась от 3 до 19 мг/м³, ПДК составляет не более 20 мг/м³. Концентрация кислорода составляла 17,8–19,1 %, углекислого газа – 0,10–0,19 %. Температура ограждающих конструкций зданий находилась в пределах 16,8–22,4 °С, освещенность – 46,7–365 лк.

При изучении продуктивных качеств откормочного молодняка свиней, выращенных при различных условиях содержания, следует отметить, что среднесуточный прирост подопытных животных за период откорма по группам был достаточно высоким и находился в пределах 696–704 г. Живая масса на конец опыта в контрольной и опытной группах составила 144,7 и 142,7 кг соответственно. Анализ полученных результатов свидетельствует, что за период откорма абсолютный прирост живой массы свиней в контрольной группе был выше, чем в опытной на 1 кг (93,6 против 92,6 кг).

Что касается изменений отдельных биохимических показателей (общий белок, альбумины, глобулины, АСТ, АЛТ, кислотная емкость, мо-

чевина, холестерин, билирубин, Са, Р, Mg, Fe), гематологических (лейкоциты, эритроциты, гемоглобин), показателей резистентности (лизозимная, бета-лизинная активность, РА), то можно отметить, что величина их находилась в основном в пределах физиологических норм.

По окончании откорма в убойном цеху ГП «Совхоз-комбинат Заря» был проведен контрольный убой подопытных животных по 5 голов из каждой группы. Результаты контрольного убоя и морфологического состава их полутуш представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Результаты контрольного убоя и морфологического состава полутуш молодняка свиней после откорма

Показатели	Группы животных	
	Контрольная	Опытная
Предубойная масса, кг	144,1±1,28	143,1±1,78
Масса парной туши, кг	100,6±2,04	100,6±0,68
Внутренний жир, кг	3,26±0,30	3,3±0,33
Масса охлажденной туши, кг	97,8±2,04	97,9±0,54
Убойный выход, %	72,1±1,32	72,6±1,38
Масса левой полутуши, кг	48,6±1,14	49,6±0,94
Масса мяса, кг	28,1±0,98	28,8±0,74
% мяса	57,8	58,1
Масса сала, кг	14,4±0,36	14,6±0,27
% сала	29,6	29,4
Масса костей, кг	6,1±0,17	6,2±0,15
% костей	12,6	12,5

Как видно из данных табл. 1, подобранные для убоя животные по предубойной массе соответствовали средним показателям по живой массе в разрезе изучаемых групп.

По массе парных туш, полученных в результате убоя, также различий не наблюдалось. Потери туш после охлаждения составляли 2,7–2,8 кг и являлись характерными для свиней такой живой массы. По массе охлажденной туши прослеживается превосходство опытной группы на 0,1 %.

Убойный выход по всем группам составил 72,1–72,6 %, превосходство опытной группы над контрольной составило 0,5 %.

По массе левой полутуши животные опытной группы превосходили контроль на 1 кг или на 2 %. По содержанию в полутушах сала и костей достоверных различий между группами не установлено.

Материалы о линейных промерах полутуш подопытных животных (табл. 2) свидетельствуют, что содержание животных по разным тех-

нологиям не оказало существенного влияния не только на этот показатель, но и на площадь «мышечного глазка».

Т а б л и ц а 2. Длина туш и площадь «мышечного глазка»

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Длина туши, см	109,0±0,94	107,0±1,27
Площадь «мышечного глазка», см ²	37,0±1,07	36,0±1,18

Так если в контрольной группе длина полутуши составляла 109 см, то в опытной группе она была на 1,9 % короче.

Площадь «мышечного глазка» по группам была примерно одинаковой и колебалась от 36 до 37 см².

Что касается толщины шпика над 6–7 грудными позвонками, то в парных тушах опытного молодняка она составила 4,7 см, в то время как контрольного – 4,2, в охлажденных тушах эти значения составили 4,7 и 4,1 см соответственно.

Достаточно полное представление о качестве получаемой продукции можно получить при проведении химического анализа мяса и сала. Нами изучен химический состав этих продуктов. Результаты его представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Химический состав длиннейшей мышцы спины и сала подопытных животных, %

Группы	Показатели			
	Влага	Жир	Протеин	Зола
Мясо				
Контрольная	73,45±0,49	4,25±0,53	21,62±0,25	0,69±0,05
Опытная	73,29±0,42	4,55±0,30	21,51±0,31	0,65±0,03
Сало				
Контрольная	7,54±0,76	90,33±0,92	2,06±0,27	0,06±0,01
Опытная	7,43±0,13	90,32±0,19	2,19±0,09	0,07±0,00

Как видно из полученных данных, химический состав длиннейшей мышцы спины и сала опытной группы существенно не отличался от контрольной. Хотя содержание внутримышечного жира у молодняка опытной группы было выше на 0,3 %. Незначительное увеличение количества воды в салe у свиней контрольной группы является негативным фактором, особенно если оно идет на технологическую переработку.

Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины во многом характеризуют качество свинины как продукта (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Физико-химические свойства мяса свиней подопытных групп

Показатели	Группы животных	
	Контрольная	Опытная
рН, единиц кислотности:		
через 45 мин. после убоя	6,3±0,05	6,3±0,03
через 24 ч после убоя	5,6±0,02	5,7±0,12
через 48 ч после убоя	5,6±0,02	5,7±0,03
Влагодерживающая способность, %	52,4±0,88	53,9±0,7
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	77,4±1,44	77,8±0,96

В нашем опыте величина рН по группам существенно не различалась. Мясо подсвинков, содержащихся на глубокой подстилке, имело концентрацию водородных ионов через 45 мин., 24 и 48 ч после убоя 6,3, 5,7 ед., соответственно. В контрольной группе она равнялась 6,3, 5,6 ед. соответственно.

Что касается интенсивности окраски, то полученные нами данные свидетельствуют о том, что коэффициент экстинкции мышц подопытных животных был довольно высоким и колебался по группам от 77,4 до 77,8 единиц. По данному показателю прослеживается незначительное преимущество опытной группы на 0,5 %.

На основании полученных нами данных установлено, что мясо животных всех групп обладало высокой влагодерживающей способностью (52,4–53,9) и имело хороший товарный вид. Незначительное превосходство по этому показателю в опытной группе составило 1,5 %.

Вместе с другими оцениваемыми показателями по 5-балльной шкале была проведена органолептическая оценка качества опытных образцов мяса жареного, вареного и бульона.

В результате органолептической оценки качества жареного мяса установлено, что по всем оцениваемым показателям (нежность, сочность, вкус и аромат) мясо опытной группы превосходило контрольную. Если средний балл по контрольной группе составил 4,3, то в опытной он был выше на 7 % и составил 4,6.

Что касается органолептической оценки качества вареного мяса, то средний балл по всем показателям (нежность, сочность, вкус и аромат) в обеих группах был достаточно высоким и составил 4,6.

Органолептической оценкой качества мясного бульона выявлено, что по всем оцениваемым показателям (внешний вид и цвет, аромат, вкус, наваристость) мясной бульон опытной группы превосходил контрольную. Если средний балл по контрольной группе составил 4,4, то в опытной он был выше на 2,3 % и составил 4,5.

Заключение. В проведенных исследованиях установлено, что система содержания животных на глубокой подстилке позволяет улучшить качественные показатели свинины. В то же время отмечено превосходство по продуктивности молодняка контрольной группы, что объясняется влажным типом кормления. Мясо свиней, откормленных на глубокой подстилке, обладает высокими качественными характеристиками. В длиннейшей мышце спины свиней опытной группы содержится больше внутримышечного жира на 0,3 %, оно обладает высокой влагоудерживающей способностью на 1,5 %, более высокой интенсивностью окраски – на 0,4 единиц экстинкции или 0,5 %, большим значением pH через 24 и 48 ч после убоя – на 1,8 % и лучшими вкусовыми качествами жареного мяса – на 7 % и бульона – на 2,3 % при дегустации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние стресса на качество мяса при убое свиней / С. Д. Батанов [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 2. – С. 14–17.
2. Ж и в о т о в а, Т. Ю. Продуктивность, интерьерные особенности и качество мяса в зависимости от генотипа и технологии откорма свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.00.23 / Т. Ю. Животова; Поволжский науч.-иссл. инст. произв. и перераб. мясомол. прод. Россельхозакад. – Волгоград, 2013. – 23 с.
3. И в а ш о в, В. И. Пути снижения потерь полезной продукции / В. И. Ивашов, Ю. В. Татулов // Мясная промышленность. – 1995. – № 5. – С. 8–11.
4. К о л е с е н ь, В. П. Научное обоснование способов и технологических решений повышения продуктивности свиней и качества мяса: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / В. П. Колесень; Белорусский науч.-иссл. инст. животноводства. – Жодино, 1996. – 35 с.
5. М а л и н и н а, А. М. Использование субстратных препаратов аминокислот для повышения мясной продуктивности и адаптивных способностей свиней : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.02.08 / А. М. Малинина; Костром. гос. с.-х. акад. – Кострома, 2000. – 23 с.
6. М о с к в и ч е в а, А. Б. Влияние паратипических факторов на эффективность откорма свиней / А. Б. Москвичева // Науч. обеспечение инновац. развития животноводства / Ижев. гос. с.-х. акад. – Ижевск, 2010. – С. 105–109.
7. О р л о в а, А. С. Убойный выход и качество свинины в хозяйствах Белорусской ССР при различных технологиях ее производства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. С. Орлова; Белорусский науч.-иссл. инст. животноводства. – Жодино, 1985. – 23 с.
8. Реологические методы для объективной оценки качества свинины / Ю. В. Татулов [и др.] // Мясн. индустрия. – 2008. – № 10. – С. 11–14.

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРЕЛИ ВЫРАЩИВАЕМОЙ В УЗВ РЫБОВОДНОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА УО БГСХА

Н. А. САДОМОВ, М. М. УСОВ, А. В. НЕКРЫЛОВ,
Б. А. АМАННАЗАРОВ

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. В мировой аквакультуре особое место занимают лососевые виды рыб. Высокие вкусовые качества сделали их объектом рыбоводства во многих странах еще с давних времен [1].

Мировой опыт работы с радужной форелью, позволяет следующие направления по выращиванию лососевых рыб: а) организация специализированных хозяйств различного типа; б) создание отдельных участков в прудовых и озерных рыбхозах и на естественных водоемах при рыбхозах; в) использование форели в качестве добавочного объекта в прудах и нагульных озерах, предназначенных для выращивания других видов рыб [2].

В последнее годы в Республике Беларусь созданы специализированных форелевых хозяйств следующих типов: а) на озерах, водохранилищах, реках, прудах – садковые хозяйства; б) на сбросных теплых водах ГРЭС; в) специализированные рыбоводно-индустриальные комплексы по выращиванию посадочного материала и товарной продукции, в основе которых лежат установки замкнутого водоснабжения (УЗВ); г) бассейновые хозяйства с использованием в качестве водоисточника артезианских скважин, либо близлежащих водоемов [3].

Уже несколько лет воспроизводством лососевых занимается рыбоводный индустриальный комплекс УО БГСХА. Предприятие занимается выращиванием посадочного материала форели (радужной и янтарной).

Поскольку на рыбоводном индустриальном комплексе выращивается радужная форель и ее подвид янтарная форель, то вопрос о качестве получаемого посадочного материала является весьма актуальным и требующим глубочайшего рассмотрения.

Цель работы – изучение рыбоводно-биологических особенностей рыбопосадочного материала форели (радужной и янтарной), выращиваемого в рыбоводном индустриальном комплексе УО БГСХА.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в период 2013–2014 гг. на базе рыбоводного индустриального комплекса УО БГСХА Горьковского района Могилевской области.

Для сравнительной оценки качества выращиваемых объектов (форель янтарная и радужная) использовался метод морфофизиологических индикаторов, морфометрические показатели, биохимические анализы тела рыб. Объектом исследования служила радужная и янтарная форель.

Морфометрические исследования проводились, согласно общепринятым в ихтиологии методикам, по И. Ф. Правдину [4]. Было сформировано по одной группе радужной и янтарной форели ($n=30$) в начале и конце выращивания. Для исследований форель была отобрана из одного бассейна случайным образом. Форель янтарная и радужная была одновозрастной. Для взвешивания использовались электронные весы с точностью до 1 мг. Длину изучали с помощью миллиметровочной бумаги и циркуля.

При проведении морфофизиологических исследований использовали критерии индексов тела выращиваемых объектов, при этом использовали свежую рыбу одного возраста и из одной рыбоводной емкости.

Условия содержания форели двух групп (радужной и янтарной) были одинаковыми (гидрохимия, кормление, плотности посадки).

Для определения относительных масс (индексов) исследовались важнейшие внутренние органы: сердце, печень, почки, мозг, желудок, селезенка, а также половые гонады.

Расчет индексов проводили по следующей формуле [5]:

$$A_x = (m_x / m) * 100 (\%),$$

где: A_x – относительная масса органа, %;

m_x – абсолютная масса органа, г;

m – общая масса тела рыб, г.

Изучение биохимического состава тела форели проводили в общеакадемической, учебно-научной, химико-экологической лаборатории УО БГСХА по общепринятым методикам [6].

Полученные экспериментальные данные подвергли 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. *Гидрохимия.* Форель – холодолюбивая, пойкилотермная и относительно стенотермная рыба, но даже кратковременное повышение температуры выше 25 °С неприемлемо для форелеводства. Форель – реофильная и оксигенофильная рыба. Большое значение имеет для форели растворенный в воде кислород. Считается, что при выращивании товарной форели оптимальным количеством кислорода является 9,0–11,0 мг/л. [7].

Особое внимание должно уделяться воде, поступающей в цех инкубации, нормативы по которой представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Показатели качества воды в период исследований

Форелевый цех	Норматив	В период исследований
Температура, °С		
– инкубация икры	6–10	8,2±1,2
– подращивание личинок	12–15	14,2±1,9
– выращивание молоди	14–18	17,6±3,4
Прозрачность, м	не менее 2,0	2,0±0,1
Взвешенные вещества, мг/л	До 5	4,8±0,1
Водородный показатель (рН)	7–8	7,6±0,4
Кислород		
растворенный, мг/л	9,0–11,0	8,8±1,3
% насыщения	100±5,0	98±1,0
Сероводород, мг/л	отсутствие	отсутствовал
Азот аммонийный, мг/л	до 0,75	0,7±0,05
Аммиак свободный, мг/л	до 0,01	0,01±0,0
Железо общее, мг/л	до 0,1	0,09±0,001

Как показали данные исследований показатели качества воды в течение опыта находились в пределах оптимальных значений, а значит не могли отрицательно повлиять на рыбоводные и биологические показатели выращивания посадочного материала форели.

Рыбоводные показатели выращивания. Исследования рыбоводных показателей выращивания радужной и янтарной форели были начаты с момента перевода партии молоди в цех по выращиванию до 50 г. При этом молодь янтарной и радужной форели уже четко отличалась друг от друга по внешним признакам, активно потребляла искусственные комбикорма, не была поражена болезнями. Поскольку форель не сортировалась по видам и выращивалась в одной емкости, то основными показателями служили средняя масса рыбы в конце исследования и темп роста.

Рыбоводные показатели выращивания представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Рыбоводные показатели выращивания

Показатели	Форель	
	Радужная (n=30)	Янтарная (n=30)
Всего посажено, шт./бассейн	20 000	
Средняя масса в начале опыта, г	3,58±0,30	4,56±0,48
Средняя масса в конце опыта, г	72,50±4,32	68,79±3,99
Среднесуточный прирост, г	0,764	0,705

Как показывают результаты, приведенные в табл. 2, наибольшую среднюю массу в конце периода выращивания имели представители радужной форели 72,5 г, что оказалось выше в среднем на 3,71 г, или 5,4 % по сравнению с посадочным материалом янтарной форели. Соответственно и относительный темп роста у радужной форели оказался выше по сравнению с янтарной на 0,058 г/сут.

Морфометрическая характеристика форели. Изучение внешних показателей осуществляли в начале и в конце выращивания. Результаты представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Морфометрические показатели форели

Показатели	Форель			
	радужная		янтарная	
Период	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Масса рыбы, г	3,58± 0,304	72,50±4,32	4,56±0,482	68,79±3,99
Длина всей рыбы, см	7,58±0,194	12,31±2,54	8,08±0,273	11,2±3,01
Длина тела, см	6,67±0,203	11,07±0,92	7,11±0,234	6,67±0,89
Длина туловища, см	4,97±0,158	9,1±0,32	5,2±0,223	8,8±0,38
Длина головы, см	1,78±0,035	3,98±0,33	1,91±0,053	3,88±0,35
Наибольшая высота тела, см	1,44±0,052	4,54±0,50	1,61±0,038	4,34±0,52
Наименьшая высота тела, см	0,65±0,027	1,4±0,08	0,7±0,021	1,4±0,09
Длина хвостового стебля, см	1,34±0,074	2,6 ±0,54	1,35±0,079	2,58±0,074
Длина рыла, см	0,39±0,017	0,66±0,12	0,42±0,013	0,65±0,14
Диаметр глаза, см	0,59±0,018	0,87±0,02	0,59±0,01	0,88±0,018

Анализ данных табл. 3 позволяет сказать о том, что морфометрические показатели янтарной форели на начальных этапах развития превосходили аналогичные показатели по сравнению с радужной (масса, длины различных частей тела и т. д). Однако уже в конце выращивания морфометрия радужной форели не только сравнилась по показателям, но и превзошла морфометрию янтарной форели. Если учесть тот факт, что условия содержания (гидрохимический режим) и кормления были абсолютно одинаковы для молоди янтарной и радужной форели, а также молодь была одного возраста, то можно с уверенностью сказать о том, что именно радужная форель является более ценным объектом для разведения в данных конкретных условиях индустриального рыбопитомника УО БГСХА.

Морфофизиологическая характеристика форели. Ценность метода морфофизиологических индикаторов сводится к следующему. Суждение о биологическом своеобразии изучаемых объектов осуществляется на основании отдельных морфологических признаков, в результате оценки величины, а также изменчивости тех или иных показателей [7].

Подбор показателей, пригодных в качестве морфофизиологических индикаторов, определяют исходя из поставленных задач и имеющихся в распоряжении исследователя возможностей. Так, для получения предварительной картины состояния популяции можно ограничиться лишь немногими самыми эффективными, нетрудоемкими и наиболее изученными показателями: масса и длина тела, масса важнейших внутренних органов (сердце, печень, пищеварительный тракт, селезенка, жаберный аппарат, головной мозг). Однако главное достоинство метода морфофизиологических индикаторов – использование простейших показателей, которые при наличии ихтиологического материала можно получить в большом количестве и без особого труда.

Поскольку на рыбоводно-индустриальном комплексе выращивается радужная форель и ее подвид янтарная форель, то вопрос о качестве получаемого от них посадочного материала является весьма актуальным и требующим глубочайшего рассмотрения. Результаты исследований представлены в табл. 4.

Анализируя данные табл. 4 можно с уверенностью сказать о том, что подобранные для исследований представители янтарной и радужной форели были практически одинаковы по общей массе (достоверных различий между этими показателями в двух группах отмечено не было). При сравнении результатов, полученных по индексам обращает на себя внимание следующее: у радужной форели оказались достовер-

но выше такие показатели, как индекс сердца, печени и что немаловажно – гонад, что позволяет сказать о возможно более ранним созревании половых клеток у представителей радужной форели по сравнению с янтарной.

Т а б л и ц а 4. **Морфофизиологическая характеристика форели**

Показатели	Янтарная форель (n=30)	Радужная форель (n=30)
	M±m	M±m
Масса рыбы, г	68,79±4,22	72,50±3,99
Индекс сердца, %	0,145±0,04	0,179±0,06***
Индекс печени, %	1,190±0,22	2,93±0,68***
Индекс почек, %	0,479±0,11	0,589±0,17
Индекс селезенки, %	0,422±0,18	0,351±0,21***
Индекс гонад, %	0,015±0,008	0,124±0,008***
Индекс мозга, %	0,319±0,056	0,276±0,077
Индекс желудка, %	4,085±0,59	4,088±0,78

Примечание: * – P>0,05; ** – P>0,01; *** – P>0,001.

В свою очередь отмечено достоверное увеличение у янтарной форели индекса селезенки, что предположительно объясняется увеличением выработки клеток крови у данной рыбы (а как известно селезенка у рыб является основным органом кроветворения) в ответ на показатели среды, в которой содержится рыба. При сравнении индексов мозга и желудка достоверных различий найдено не было, что говорит о достаточно равномерном развитии центральной нервной и пищеварительной систем у сравниваемых рыб.

В результате проведенных исследований можно сказать о том, что наиболее важные индексы, при равных прочих, оказались выше у радужной форели, что говорит (но не утверждает, так как на индексы огромное влияние имеют и другие показатели, например половая принадлежность и т. д.) о ее перспективности по сравнению с янтарной форелью.

Биохимические исследования форели. Одним из наиболее важных показателей качества посадочного материала любых видов рыб является способность их накапливаться в теле питательные вещества.

Для исследований была отобрана молодь янтарной и радужной форели в живом виде, одного возраста и размера. Результаты исследований представлены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Биохимический состав тела молоди форели

Показатели	Форель	
	радужная	янтарная
Поверхностная влага, %	65,5	67,18
Гигровлага, %	5,23	4,9
Сухое вещество, %	32,7	31,21
Протеин, %	22,12	19,92
N, %	3,54	3,18
P ₂ O ₅ , %	0,8	0,75
K, %	0,304	0,306
Ca, %	0,104	0,076
Mg, %	0,025	0,026
Cu, мг/кг	0,929	1,092
Zn, мг/кг	6,54	5,53

Анализ биохимического состава тела показал, что при выращивании в условиях рыбоводно-индустриального комплекса, при прочих равных условиях содержания и кормления, в теле радужной форели по сравнению с янтарной оказалось более высокое содержания азота на 0,36 п. п., и как следствие – протеина на 2,2 п. п., что может быть свидетельством более качественного усвоения белков корма, а также его распределения и синтеза в организме рыб. Также отмечено увеличение кальция в мышцах радужной форели на 0,028 п. п., что является очень важным показателем в жизни рыб, т. к. именно кальций, содержащийся в костях, является резервом для тех физиологических процессов, при которых возрастает потребность в нем; необходим для образования фибрина при свертывании крови, он влияет на коллоидное состояние протоплазмы, поддерживает осмотическое давление крови; необходим для поддержания нормальной деятельности сердечнососудистой системы рыб [8]. Что касается других показателей в контрольной и опытной группах, то они находились примерно на одинаковом уровне, за исключением содержания ионов цинка, которые могут всасываться через кожу рыб непосредственно из воды.

Заключение. В ходе проведенных биохимических исследований с рыбопосадочным материалом радужной и янтарной форели было установлено, что наиболее ценной по питательным веществам и качественной в физиологическом плане является радужная форель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аманназаров, Б. А. Форелеводство в Республике Беларусь: прошлое, настоящее, будущее / Б. А. Аманназаров, М. М. Усов // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. тр. по материалам XIV Международной научной конференции студентов и магистрантов: Горки 27–29 ноября 2013 г. – БГСХА. – Горки, 2013. – С. 219–222.
2. Бехтерева, Т. В. Эколого-физиологические исследования / Т. В. Бехтерева. – М.: Наука, 1998. – 121 с.
3. Биохимические исследования [Электронный ресурс]. <http://standartgost.ru/g/ГОСТ> – Режим доступа: – Дата доступа: 10.01.2015.
4. Богоявленская, М. П. Изучение кальциевого обмена с целью использования ⁴⁵Са в качестве метки для рыб / М. П. Богоявленская. – М.: ВНИРО, 1959. – С. 5–50.
5. Голованов, В. К. Температурные критерии качества воды для пресноводных рыб / В. К. Голованов // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб: тезисы докладов Международной конференции, СПб, 2010 г. / ФГНУ «Гос НИОРХ»; редкол.: М. А. Андрияшева [и др.] – СПб, 2010. – С. 45–48.
6. Прудин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – Изд.-во ЛГУ. – Л., 1939. – 245 с.
7. Рекомендации по выращиванию радужной форели в ОАО «Александрийское» Шкловского района: рекомендации / Н. В. Барулин, В. Г. Костоусов, А. В. Сергеев. – Горки, 2014. – 91 с.
8. Форель – как объект мировой аквакультуры [Электронный ресурс]. fao.org/fileadmin/user_upload/Europe/documents – Режим доступа: – Дата доступа: 20.12.2014.

УДК 636.4.084/087

БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ И СПЕРМЫ ХРЯЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИКОРМОВ С ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СОЕЙ

С. А. СЕМЕНОВ, С. Г. ЗИНОВЬЕВ, А. А. БИНДИОГ, Д. А. БИНДИОГ
Институт свиноводства и агропромышленного производства Национальной академии
аграрных наук Украины,
г. Полтава, Украина, 36013

(Поступила в редакцию 23.01.2015)

Введение. История использования генетически модифицированных организмов (ГМО) в сельском хозяйстве начинается с 1996 г., когда площади, занятые посевами генетически модифицированных растений (ГМР) составили около 1,7 млн. гектаров. Развитие генной инженерии способствовало увеличению площадей задействованных для выращивания ГМР. Поэтому, как сообщает International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications (ISAAA), уже в 2013 ГМ-культурами было занято 175,2 млн. гектаров, что составляет 11,5 % общей площади

пашни. Причем, 173,1 млн. гектаров, или 98,8 % пашни, занимают соя, кукуруза, рапс и хлопок [9]. Среди указанных растений особая роль в обеспечении животных, и в частности свиней, полноценным белком принадлежит сое. Ведь известно, что по аминокислотному составу белок сои наиболее приближен к «идеальному» животному белку, а потому альтернативы ей пока нет [1].

В настоящее время остается невыясненным, какое пролонгированное трансгенерационное влияние на организм животных имеют продукты переработки ГМ-сои, используемые в свиноводстве как белковые корма растительного происхождения. В связи с этим значительный интерес вызывает изучение вопроса: каким образом влияет ГМ-соя на репродуктивную систему свиней?

Анализ источников. Современные биотехнологические методы позволяют проводить манипуляции на уровне отдельных генов или даже их блоков. Эти новейшие технологические приемы на первый взгляд не приводят к быстрым, ярко выраженным негативным последствиям, их главная потенциальная опасность может заключаться в отдаленной перспективе. Некоторые биологи, экологи и гигиенисты считают, что при применении таких технологий существует риск появления нестабильных видов растений, передачи заданных свойств сорнякам, ограничения биологической разнообразности планеты, потенциальной опасности для филогенетического развития биологических объектов, а также здоровья человека [6, 8, 10]. Существуют факторы риска, которые могут возникнуть при использовании генетически модифицированных растений, и в частности сои и кукурузы, трансгенные линии которых могут использоваться в животноводстве. В научной литературе имеются сведения о негативном влиянии ГМО на организм животных, которые длительное время потребляли ГМ-соею и ГМ-кукурузу [2, 7, 12]. Так, например, у крыс, которые питались ГМ кормом в течение одного года, были выявлены тяжелые патологии функционирования их организма [11]. Установлено также, что введение здоровым крысам в рацион кормление в течение 6 месяцев ГМ-сои приводит к ускорению старения яичников, и этот процесс усугубляется при наличии хронического энтерита. Потребление животными ГМ-сои на протяжении двух поколений обуславливает еще более интенсивное старение яичников [3]. Проведенные в Институте кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины, исследования по скармливанию свиньям термически обработанной устойчивой к раундапу ГМ-сои способствует раз-

виту белковой дистрофии почек и печени, что свидетельствует про снижение их адаптационного потенциала [5].

Биохимические показатели спермы хряков находятся во взаимосвязи с физиологическими характеристиками эякулята, биохимическим профилем сыворотки крови и могут быть использованы для объективной оценки спермопродукции, полноценности и жизнеспособности спермиев, а также для прогнозирования их оплодотворяющей способности.

Цель работы – изучение динамики биохимического состава сыворотки крови и плазмы спермы хряков в условиях длительного, в течение двух поколений, использования рационов в состав которых входила ГМ-соя (RR, 40.3.2).

Материал и методика исследований. Исследования проведены в соответствии с Международными принципами Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов над ними и в других научных целях.

Качественный и количественный анализ на содержание генетически модифицированных ингредиентов растительного происхождения в сое проводили согласно действующим нормативным документам на методы исследований: ДСТУ ISO 21569.2008, ДСТУ ISO 21570: 2008, ДСТУ ISO 21571.2008.

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния ГМ-сои на репродуктивную систему свиней проводился в условиях ГП «Экспериментальная база «Надия» Института свиноводства и агропромышленного производства НААН [4]. Для этого было сформировано две группы хрячков полтавской мясной породы по 4 головы в каждой – аналогов по происхождению и живой массе. Рацион кормления подопытного молодняка свиней состоял из следующих компонентов (по массе): ячмень – 10,0 %, овес – 10,0 %, соя экструдированная полножировая – 10,0 %, кукуруза – 30,0 %, пшеница – 20,0 %, отруби пшеничные – 10,0 %, жмых подсолнечника – 5,0 %, премикс «Польфамикс» – 3,5 %, соль – 0,5 %, мел – 1,0 %.

Животным контрольной группы, как и их предкам, в течение периода выращивания скармливали указанный полноценный комбикорм одним из ингредиентов которого была полножировая экструдированная соя без ГМО, а опытной – экструдированная ГМ-соя (RR, GTS 40.3.2). Хрячки содержались в групповых станках со свободным доступом к корму и воде. В течение периода выращивания осуществлялся контроль за состоянием их здоровья, интенсивностью роста и развития.

После достижения хрячками физиологической зрелости, в возрасте 5–6 месяцев их приучали к садке на чучело. Режим взятия спермы – один раз в 5 дней мануальным методом с использованием чучела свињи. Плазму получали путем центрифугирования спермы при 3000 об./мин. в течение 15 мин. Кровь у животных отбирали натошак из ушной краевой вены. Биохимические показатели крови и плазмы спермы определяли с использованием коммерческих наборов фирмы «Филисит Диагностика», Украина.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программ Microsoft Exel 2010 и Statistica 8.0, предварительно проверив нормальность их распределения с помощью W теста Шапиро-Вилка и теста Лилиефорса. Рассчитывались следующие показатели описательной статистики: среднее и ошибка ($M \pm m$), 95 % доверительный интервал (95 % ДИ), стандартное отклонение (S) и коэффициент вариации (Cv) по выборке. Вероятность разницы рассчитывали с использованием t-теста Стьюдента для зависимых и независимых выборок [13].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных экспериментов у животных опытной группы выявлено снижение концентрации в сыворотке крови общего белка на 14,30 % и активности аспаратаминотрансферазы (АсАТ) на 8,60 % (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Биохимические показатели крови хрячков при скармливании ГМ-сои (n=4)

Показатели	Группы животных		± по сравнению с контролем, %
	Контрольная (без ГМО)	Опытная (ГМО)	
Общий белок, г/л	90,74±4,900	77,78±6,415	-14,30
АсАТ, од/л	46,67±6,766	42,67±5,487	-8,60
АлАТ, од/л	43,33±3,333	53,00±4,041	22,32
Креатинин, мкмоль/л	188,35±9,891	188,35±8,182	–
Глюкоза, ммоль/л	5,87±0,595	6,36±0,184	8,35
Общие липиды, г/л	3,01±0,565	3,39±0,392	12,62
Общий холестерин, ммоль/л	3,02±0,249	3,16±0,718	4,63
Триглицериды, ммоль/л	1,32±0,109	1,13±0,109	-14,40
Кальций, ммоль/л	1,79±0,206	2,50±0,412	39,66
Фосфор, ммоль/л	3,41±0,374	5,26±0,120 **	54,25

Примечание: ** – $p < 0,01$ – здесь и далее по сравнению с контролем.

При этом активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) увеличилась на 22,32 %. Уровень креатинина в крови животных обеих групп был одинаковым. Концентрация глюкозы увеличилась на 8,35 %. Содержание общих липидов и холестерина увеличилось на 12,62 % и 4,63 % соответственно. Содержание триглицеридов при этом уменьшилось на 14,40 %. Наибольших изменений претерпели показатели, характеризующие минеральный обмен: концентрация кальция и фосфора в крови животных употреблявших ГМ-сою увеличилась соответственно на 39,66 % и 54,25 % ($p < 0,01$).

Несмотря на некоторые отличия отдельных биохимических показателей крови, интенсивность роста и развития животных, которым скармливали ГМ-сою была на уровне контрольных. По половому созреванию и поведению во время приучивания к садке на чучело свиньи между хрячками опытной и контрольных групп разницы не установлено. Как правило, после 2–4 контактов с фантомом, от хрячков мануальным методом получали сперму, и оценивали ее по физиологическим и биохимическим показателям. По объему эякулята, концентрации и активности сперматозоидов в нем, в зависимости от состава рациона хрячков, существенной разницы не установлено. В тоже время биохимический состав плазмы спермы хрячков характеризуется достоверным ($p = 0,03$) снижением содержания общего белка у хрячков, которые получали ГМ-сою (табл. 2).

Таблица 2. Биохимические показатели плазмы спермы хрячков при скармливании ГМ-сои (n=10)

Показатели	Группы животных		± по сравнению с контролем, %
	контрольная (без ГМО)	опытная (ГМО)	
Общий белок, г/л	37,31±3,167	26,81±2,373**	-28,14
АсАТ, од/л	50,58±4,612	40,03±4,732	-20,86
АлАТ, од/л	60,21±3,552	53,00±3,624	-11,97
Общие липиды, г/л	5,15±0,475	4,07±0,421	-20,97
Общий холестерин, ммоль/л	1,40±0,040	1,30±0,043	-7,14
Кальций, ммоль/л	1,15±0,077	1,22±0,074	6,09
Фосфор, ммоль/л	1,08±0,079	1,21±0,098	12,04
Аскорбиновая кислота, мкмоль/л (АК)	8,63±2,121	8,97±2,850	3,94
Дегидроаскорбиновая кислота, мкмоль/л (ДАК)	34,69±2,479	38,60±1,778	11,27
АК+ДАК	43,33±3,396	47,58±3,686	9,81

Наблюдается тенденция к снижению активности ферментов переаминарования: активность АсАТ и АлАТ у производителей опытной группы соответственно уменьшилась по сравнению с контрольной на 20,86 % и 11,97 %. Это может косвенно свидетельствовать о снижении уровня обмена белка у опытных животных и, возможно, некотором ухудшении функциональной деятельности половых органов. Выявлено также снижение содержания общих липидов на 20,97 % и холестерина на 7,14 % в спермальной плазме хряков опытной группы.

Как известно, липиды находятся в оболочке и цитоплазме сперматозоидов и играют большую роль в процессе жизнедеятельности, являясь одним из основных веществ, которые окисляются в процессе дыхания. Поэтому изменение количества липидов в плазме спермы опытных хрячков может негативно повлиять на устойчивость спермиев к охлаждению и длительному хранению, а также их оплодотворяющую способность.

С увеличением количества в крови кальция и фосфора возросло их содержание и в плазме спермы соответственно на 6,09 % и 12,04 %. По содержанию аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот плазма спермы хрячков существенно не отличалась, однако установлена существенная их вариабельность у животных обеих групп. Наибольших изменений из исследованных метаболитов, содержащихся в сыворотке крови и плазме спермы хряков получавших ГМ-сою, претерпели общий белок, кальций и фосфор.

Заключение. Анализ биохимического состава сыворотки крови и плазмы спермы хрячков, употреблявших ГМ-сою, показал, что по отдельным показателям они уступали контрольным. Снижение концентрации общего белка, триглицеридов и активности АсАТ было несущественным, тогда как концентрация кальция и фосфора увеличилась на 39,6 % и 54,25 % ($p < 0,01$). В плазме спермы опытных хрячков выявлено снижение содержания общего белка на 28,14 % ($p = 0,03$) и тенденция к уменьшению активности ферментов АсАТ и АлАТ, а также концентрации общих липидов и холестерина. Однако содержание кальция и фосфора в плазме спермы было напротив выше, что в целом свидетельствует о рисках ухудшения качества спермопродукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а б и ч, А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі: [монографія] / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – К.: Аграрна наука, 2011. – 547 с.
2. Гормональная регуляция половой функции и гистологические особенности яйчников в эксперименте при использовании в пищу ГМО-сои / Т. В. Горбач, И. Ю. Кузь-

мина, Г. И. Губина-Вакулик // Таврический медико-биологический вестник. – 2012. – Т. 15. – № 2. – Ч. 2 (58). – С. 235–238.

3. Методики исследований по свиноводству. – Харьков: ВАСХНИЛ, Южное отделение, 1977. – С. 69–83.

4. Морфофункціональні зміни печінки, нирок та наднирників експериментальних тварин при довготривалому згодовуванні раундапостійкої генетично модифікованої сої / Я. М. Кулик [та ін.] // «Вісник морфології». – 2014. – № 1. – Т. 20. – С. 149–153.

5. Ч е с н о к о в, Ю. В. ГМО и генетические ресурсы растений: экологическая и агротехническая безопасность / Ю. В. Чесноков // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2011. – Т. 15. – № 4. – С. 818–827.

6. A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health / J. Spiroux de Vendômois [et al.] // Int. J. Biol. Sci. – 2009. – Vol. 5. – N 7. – P. 706–726.

7. Environmental risk assessment of genetically modified plants - concepts and controversies / Angelika Hilbeck, Matthias Meier, Jörg Römbke [et al.] // Environmental Sciences Europe 2011, 23:13.

8. ISAAA Brief 44–2012: Slides & Tables [Electronic resource] / International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications. – 2013. – Mode of access: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/44/ppts/slides/Brief44slides.pdf>. – Date of access: 03.03.2013.

9. J e f f e r y, M. Smith. Genetic Roulette. The documented health risks of genetically engineered foods. / Jeffrey M. Smith // Fairfield: Yes Books. – 2007. – 319 p.

10. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize / G. E. Séralini [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2012. – Vol. 50, N 11. – P. 4221–4231.

11. Pancreatic response of rats fed genetically modified soybean / J. A. Magaca-Gymez [et al.] // J Appl Toxicol. 2008. – v. 28. – P. 217–226.

12. S t a n t o n, A. Glantz Primer of biostatistics: sixth edition. McGraw-Hill Professional, 2005. – 520 p.

УДК 636.5.084 (476)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Р. П. СИДОРЕНКО, Е. Н. СЕЧИНОВА

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. В условиях Республики Беларусь 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 [1]. Высокие показатели воспроизводства, оплаты корма продукцией, рентабельности и окупаемости капиталовложений выгодно отличают птицеводство от других отраслей животноводства.

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 представляют повышенные требования к организации кормления [2].

Сегодня промышленное бройлерное производство – это система, которая достигла высокого соотношения выхода мяса к затратам на его производства. Необходимо создать благоприятные условия для проявления генетического потенциала в полной степени и достичь высоких показателей продуктивности, в частности живой массы за счет наращивания мышечной массы. Существуют мнения, что промышленном производстве физиологические и иммунологические стрессы у бройлеров с высокими темпами роста, делают эту птицу более чувствительны к инфекционным заболеваниям [5, 6]. Генетические особенности и, возможно, изменения в питании, которые обеспечивают интенсивное выращивания бройлеров приводит к снижению гуморальной иммунной функции [7].

В настоящее время на птицекомплексах в основном выращивают в основном тяжелых мясных кроссов бройлеров Кобб-500 и Росс-308, которые отличаются крупной грудкой, масса которой достигает 24 % от массы тела птицы. При клеточном содержании цыплят-бройлеров на грудке появляются намины, а при выгрузке птицы из клеток для отправки на убой цыпленка они травмируются. В. С. Буяров установил, что клеточное содержание тяжелых кроссов цыплят-бройлеров значительно снижает качество тушек и отрицательно сказывается на здоровье птицы [3].

При сравнительном изучении влияния клеточной и напольной технологий (при плотности посадки 15 гол./м² площади в обоих вариантах) на поведение и продуктивность цыплят-бройлеров кросса Росс-308, установили, что в клетках цыпленка-бройлеры имели достоверно более высокую живую массу (2694,7 г против 2368,7 г) и лучшую конверсию корма (1,78 кг против 1,82 кг), чем на глубокой подстилке при одинаковой (1,11 %) смертности птицы в обеих группах. Кроме того, двигательная активность бройлеров в клетках была выше, и они чаще подходили к кормушкам (на 95 %) и поилкам (на 90 %), тогда как птица на глубокой подстилке больше лежала и на отдых тратила 75 % общего времени против 64 % в клетках. Признаки слабости или заболевания ног отмечены не были [4].

Анализ источников. В последние годы в зарубежных странах и в Республике Беларусь все большее число птицеводческих хозяйств, специализирующихся на выращивании цыплят-бройлеров, было переведено на напольное их содержание. Напольный способ содержания цыплят-бройлеров позволяет значительно повысить качество тушек и качество мяса, сохранить здоровье птицы.

Вместе с тем клеточная технология выращивания бройлеров является существенным резервом быстрого и значительного увеличения производства мяса. Она позволяет птицефабрикам значительно наращивать мощности и уменьшить материально-технические и финансовые затраты. При этой технологии в 2–3 раза увеличивается поголовье птицы в птичнике (3- и 4-ярусных клетках), а значит и выход мяса с единицы площади пола птичника без снижения сохранности поголовья и качества тушек. Снижаются затраты на освещение, обогрев птичника в зимний период и охлаждение в летний период года.

В клетках легче организовать выращивание бройлеров с учетом биологических особенностей роста, обусловленных половым диморфизмом птицы (интенсивность роста у петушков выше, и они раньше достигают убойных кондиций). Преимущество этой технологии по сравнению с напольной заключается в высоком уровне механизации и автоматизации производственных процессов, сокращении затрат на строительство птичников, инженерные коммуникации. При выращивании в клетках не требуется подстилка, обеспечивается лучшее наблюдение за птицей, цыплята-бройлеры лучше растут, меньше потребляют корма на единицу прироста, в более ранние сроки достигают убойных кондиций, облегчается труд рабочих по обслуживанию и отправке птицы на убой, очистке помещения.

Цель работы – сравнить продуктивные качества цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при напольном и клеточном содержании.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на птицефабрике СЗАО «Серволукс» филиала «Серволукс Агро» Могилевского района». Материалом для выполнения работы явились данные производственного учета, полученные по пяти посадкам цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Для исследований были подобраны две группы цыплят-бройлеров, из которых молодняк 1-й группы выращивался при клеточном содержании, а второй – при напольном. В общем в 1-й группе насчитывалось 427 тыс. голов цыплят-бройлеров, а во 2-й – 425,9 тыс. голов. Продолжительность выращивания цыплят составила 42 дня.

При проведении исследований были использованы данные по живой массе цыплят в возрасте 7, 14, 21, 28, 35 и 42 сут., полученные на предприятии. Для сравнения результатов выращивания цыплят обеих групп использовали Европейский индекс продуктивности, который отражает такие важные показатели, как живая масса, сохранность и затраты кормов. Индекс продуктивности рассчитывали по формуле:

$$И_n = \frac{ЖМ \times C_n \times 100}{T \times Z_k}$$

где I_n – Европейский индекс продуктивности, пункты; ЖМ – средняя живая масса, г; C_n – сохранность поголовья, %; Т – продолжительность выращивания, дни; Z_k – затраты корма на 1 кг прироста, кг.

Откорм производится четырьмя видами комбикормов, в которых тщательно отобраны составляющие, обеспечивающие баланс белков, энергии и других питательных веществ, необходимых для интенсивного роста и развития цыплят-бройлеров. С 1 до 5 дней цыплятам-бройлерам скармливают комбикорм предстартер, с 6 до 18 дней – стартер, с 19 по 35 день – гроуэр и с 36 до убоя – финишер.

Первичные материалы, полученные при проведении исследований, обработаны биометрически с использованием компьютерной программы «STATISTIKA».

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса птицы служит критерием состояния организма и зависит от возраста, кормления, а также от происходящих в организме физиологических процессов.

Динамика живой массы цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при напольном и клеточном содержании приведена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Динамика живой массы цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при напольном и клеточном содержании

Возраст, сут.	Живая масса, г	
	группа 1	группа 2
7	168,0±1,1***	149,0±0,7
14	450,4±1,5	429,0±0,9
21	959,4±7,3**	932,2±2,6
28	1444,2±9,3	1394,2±9,2
35	2214,4±18,8	2176,6±9,7
42	2792,2±25,6***	2565,8±13,3

Примечание: здесь и далее – *** – $P \leq 0,001$; ** – $P \leq 0,01$; * – $P \leq 0,05$.

Из данных табл. 1 следует, что в возрасте 7 суток живая масса цыплят-бройлеров в 1-й группе составила 168,0 г. При напольном содержании масса цыплят была ниже на 12,7 % и составляла 149,0 г ($P \leq 0,001$). В возрасте 14 суток разница по живой массе между подопытными группами уменьшается. При клеточном содержании она достигла 450,4 г. При напольном содержании масса птицы была ниже, чем у молодняка 1-й группы на 4,9 % ($P \leq 0,001$). В 21-дневном возрасте живая масса цыплят при клеточном содержании была больше на 2,9 % и составляла 959,4 г ($P \leq 0,01$). В группе цыплят напольного содержания масса достигала 932,2 г. В возрасте 28 дней масса цыплят-бройлеров при клеточном содержании была по-прежнему самой высокой, она на 3,5 % превышала показатель у молодняка 1-й группы. Молодняк 2-й группы имел живую массу 1394,2 г и это меньше требований регламента на 25,8 г. В возрасте 35 суток живая масса цыплят при клеточном содержании на 1,7 % превышала показатель 2-й группы и составляла 2214,4 г.

На конец периода выращивания живая масса цыплят при клеточном содержании на 8,8 % была больше чем при напольном содержании и составляла 2792,2 г ($P \leq 0,001$).

Скорость роста молодняка характеризуется абсолютным, среднесуточным приростом живой массы за определенный период выращивания (табл. 2).

Таблица 2. Интенсивность роста цыплят-бройлеров кросс Кобб-500 при напольном и клеточном содержании

Периоды выращивания, сут.	Среднесуточный прирост, г	
	группа 1	группа 2
1–7	18,6±0,3***	15,3±0,1
8–14	40,0±0,1*	38,6±0,7
15–21	72,2±0,4***	70,9±0,2
22–28	73,2±1,2	72,5±0,3
29–35	102,2±0,4	101,2±0,5
36–42	142,0±0,5***	138,6±0,7
1–42	65,5±0,6***	60,1±0,8

Данные табл. 2 позволяют выявить, что интенсивность роста цыплят с возрастом увеличивается. В первые 7 суток выращивания, среднесуточный прирост цыплят при клеточном содержании составил 18,6 г ($P \leq 0,001$), что 21,5 % больше, чем при напольном содержании.

Далее с возрастом разница по скорости роса между подопытными группами постепенно снижается. Так, в возрасте 8–14 дней при клеточном содержании среднесуточный прирост составил 40 г ($P \leq 0,05$), а в возрасте 21 дня – 72,2 г ($P \leq 0,001$) и это соответственно на 3,6 и 1,8 % больше, чем при напольном содержании. В возрасте 22–28 и 29–35 суток, среднесуточные приросты при клеточном и напольном содержании птицы были практически одинаковыми. При клеточном содержании на 4-й неделе выращивания, среднесуточный прирост составил 73,2 г, а на 5-й неделе 102,2 г и это лишь на 0,9 % больше, чем при напольном содержании. В возрасте 35–42 дней среднесуточный прирост цыплят-бройлеров составил 142 г ($P \leq 0,001$) и это на 2,4 % больше, чем при напольном содержании.

В целом за весь период выращивания среднесуточный прирост цыплят при клеточном содержании был больше на 8,9 % и составлял 65,5 г. Среднесуточный при напольном содержании бройлерной птицы составлял 60,1 г.

Сохранность молодняка имеет большое значение при производстве мяса птицы. Показатель устанавливается отношением конечного к начальному поголовью птицы и выражается в процентах (табл. 3). При его определении не учитывается только поголовье павшей птицы.

Т а б л и ц а 3. Сохранность цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при напольном и клеточном содержании

Периоды выращивания, сут.	Сохранность, %	
	группа 1	группа 2
1–7	99,5±0,1	99,5±0,1
1–14	99,1±0,01	99,5±0,1
1–21	98,7±0,0	98,6±0,1
1–28	98,4±0,1	98,1±0,1
1–35	97,2±0,1	97,2±0,1
1–42	96,8±0,1	96,6±0,2

Из данных табл. 3 следует, что резких отличий по сохранности цыплят-бройлеров за все периоды выращивания при клеточном и напольном содержании нами не установлено. При обоих способах содержания сохранность цыплят-бройлеров была достаточно высокой. За весь период выращивания сохранность бройлеров при клеточном содержании составила 96,8 %, что на 0,2 п. п. больше, чем при напольном содержании.

Эффективность выращивания молодняка птицы характеризуют по уровню использования кормов, снижению расхода их на производство продукции. Затраты корма являются показателем, определяющим экономическую эффективность выращивания мясной птицы.

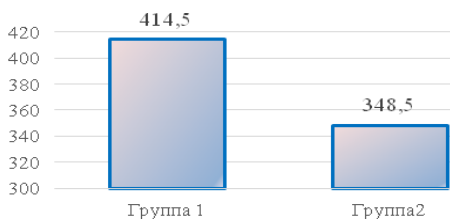
Затраты корма на единицу произведенной продукции при напольном и клеточном содержании цыплят-бройлеров приведены на рис. 1.



Р и с. 1. Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров, кг

Данные рис. 1 позволили установить, что при клеточном содержании затраты корма на 1 кг прироста живой массы были ниже, чем при напольном. В целом за период выращивания цыплят-бройлеров на 1 кг прироста живой массы при клеточном содержании было затрачено 1,554 кг комбикорма, против 1,693 кг при напольном содержании. Разница между группами была 8,2 % в пользу клеточного содержания цыплят-бройлеров.

Для сравнения результатов выращивания цыплят обеих групп использовали Европейский индекс продуктивности, который в комплексе позволяет оценить влияние на интенсивность выращивания цыплят-бройлеров таких важных показателей, как живая масса, сохранность, продолжительность выращивания и затраты корма на 1 кг прироста живой массы (рис. 2).



Р и с. 2. Европейский индекс продуктивности, пунктов

Рис. 2 показывает, что Европейский индекс продуктивности при клеточном содержании значительно выше, чем при напольном. Европейский индекс продуктивности в данной группе составил 414,5 пунктов, и это на 66 пунктов больше, чем при напольном содержании.

Заключение. На конец периода выращивания живая масса цыплят при клеточном содержании на 8,8 % была больше чем при напольном содержании и составляла 2792,2 г ($P \leq 0,001$). За весь период выращивания среднесуточный прирост цыплят при клеточном содержании был больше на 8,9 % и составлял 65,5 г.

При клеточном содержании затраты корма на 1 кг прироста живой массы были ниже чем при напольном. В целом за период выращивания цыплят-бройлеров на 1 кг прироста живой массы при клеточном содержании было затрачено 1,554 кг комбикорма, против 1,693 кг при напольном содержании. Разница между группами была 8,2 % в пользу клеточного содержания цыплят-бройлеров.

Сохранность цыплят-бройлеров в подопытных группах была достаточно высокой, при клеточном содержании она составила 96,8 %, что на 0,2 п. п. больше, чем при напольном содержании.

Европейский индекс продуктивности при клеточном содержании значительно выше, чем при напольном и составил 414,5 пунктов, что больше на 66 пунктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б у я р о в, В. С. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В. С. Буяров // Птицефабрика. – 2005. – № 1. – С. 9–11.
2. В а с и л ю к, Я. В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учеб. пособие / Я. В. Василюк, Б. В. Балобин. – Минск: Ураджай, 2003. – 317 с.
3. К о ч и ш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2004. – 407 с.
4. К о е н е н, М. Е. Immunological differences between layer- and broiler-type chickens / М. Е. Koenen, А. G. Boonstra-Blom, S. H. M. Jeurissen // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 2002. – Vol. 89. – P. 47–56.
5. L a m o n t, S. J. Pinard-van der Laan, M. H., Cahaner, A., Van der Poel, J. J. & Parmentier, H. K. Selection for disease resistance: direct selection on the immune response. In: Muir, W. M. & Aggrey, S. E. (Eds.) Poultry genetics, breeding and biotechnology, CABI Publishing, Wallingford. – 2003. – P. 399–418.
6. S o s n o w k a-Czajka, E. Effect of management system on behaviour and productivity of broiler chickens / E. Sosnowka-Czajka, R. Muchacka // National Research Institute of Animal Production ISAH. – Warsaw, 2005. – Vol. 2. – P. 106–109.
7. Y u n i s, R. Immunocompetence and viability under commercial conditions of broiler groups differing in growth rate and in antibody response to Escherichia coli vaccine / R. Yunis, A. Ben-David, E. D. Heller // Poultry Sci. – 2000. – Vol. 79. – P. 810–816.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

В. А. СОЛЯНИК, А. А. СОЛЯНИК

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

(Поступила в редакцию 23.01.2015)

Введение. Выращивание поросят – один из важнейших технологических процессов производства свинины, от которого зависят конечные результаты производства. Основные критерии уровня выращивания поросят – их живая масса, сохранность и физиологическое состояние при постановке на дорастивание и откорм. Достижения высокой продуктивности, эффективности производства зависят прежде всего от оптимальных условий ухода, кормления и содержания. До половины энергии потребляемых кормов расходуется на поддержание температуры тела поросят. Поэтому для них необходимо поддерживать оптимальную температуру воздуха в помещениях. Это достигается путем общего отопления помещений электрокалориферами, теплогенераторами, другими средствами и создания в зоне отдыха молодняка локального тепла за счет электронагревательных приборов. Таким образом, в условиях промышленного свиноводства поддержание оптимального микроклимата в зоне отдыха поросят невозможно без затрат различных топливно-энергетических ресурсов. Одним из путей их сокращения является создание энергосберегающих систем формирования микроклимата и более полное использование биологического тепла, выделяемого животными. Поддержание заданных параметров температурного режима для свиней различных половозрастных групп, содержащихся в одном помещении, представляет едва ли не самую большую сложность [3]. У них сформировался характерный видоспецифический способ поведения для регулирования температуры. Так, у новорожденных терморегуляционные функции несовершенны. Терморегуляция начинает функционировать в первую неделю жизни и достигает совершенства к месячному возрасту, а температура тела новорожденных в значительной степени зависит от температуры окружающей среды. Температура тела поросят составляет 38,5–39,5 °С, а критическая температура окружающей среды для них – 34,4 °С. Оптимальная

температура окружающей среды для новорожденных должна составлять 30–35 °С с последующим снижением к отъему до 26–20 °С [5]. В то же время температура для подсосных свиноматок должна быть в пределах 18–22 °С. В связи с этим важно оборудовать в станках свинарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым температурным режимом [2].

В последние годы ведется большая работа по обеспечению отрасли более экономичными и менее трудоемкими средствами локального обогрева поросят. Создание для молодняка непосредственно в зонах его размещения требуемых тепловых условий с использованием электрообогреваемых полов, ковриков обеспечивает экономию электрической и тепловой энергии, увеличение продуктивности животных, снижение расхода кормов [4]. При расположении молодняка на нагретой поверхности значительно уменьшается отток теплоты от тела животного в пол, предупреждается переохлаждение жизненно важных органов. Это имеет существенное значение, так как поросята около 70–80 % времени суток находятся в лежачем положении. Этот способ характеризуется высокой технологической эффективностью и низкой энергоемкостью. Обогреваемые полы обычно имеют значительную теплоаккумулирующую способность. В то же время при высоких энергетических и технологических показателях такой способ обогрева имеет и недостатки. При контакте нижней части тела с обогреваемой плоскостью верхняя поверхность животного находится в непосредственном взаимодействии с холодным воздухом помещения. Применение обогреваемого пола в некоторой степени затруднительно и в связи с высокими капитальными и трудозатратами при монтаже, необходимостью использования в ряде случаев понижающих трансформаторов [9].

Локальный обогрев поросят-сосунов наиболее эффективен в том случае, когда тепло к животным подводят одновременно сверху и снизу, т. е. комбинированным способом. Однако в условиях дефицита технических средств обогрева было бы неверным ориентироваться на преимущественное использование комбинированных установок. Связано это с их конструктивной сложностью и тем обстоятельством, что они состоят из двух технических средств, каждое из которых может самостоятельно применяться для обогрева. Высокие технологические и энергетические показатели комбинированного обогрева поросят возможны только при правильном выборе и применении технических средств для его осуществления. В случае неоправданного завышения их полезной мощности можно получить отрицательный эффект вследствие повышения темпе-

ратуры в локальной зоне обогрева сверх оптимальной, что может привести к снижению естественной резистентности организма, уменьшению прироста живой массы и увеличения отхода поросят [2, 6, 9].

В настоящее время с целью снижения энергозатрат на обогрев помещений, в связи с подорожанием энергоносителей наиболее эффективным методом комбинированного локального обогрева поросят является применение коробов, домиков, берложек с обогреваемым полом, которые способствуют экономии энергии за счет обогрева малого объема воздуха внутри их и использования собственного тепла поросят [6].

Цель работы – изучить влияние комбинированного локального обогрева на рост, сохранность и физиологическое состояние поросят.

Материал и методика исследований. В научно-хозяйственном опыте, проведенном на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горьковского района, основных подсосных свиноматок БКБ-1, аналогов с учетом возраста, предшествующей продуктивности, живой массы, разделили на 4 группы по 10 голов с новорожденными поросятами в каждой (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Схема опыта

Группы	Средство и способ обогрева и локализации тепла	Продолжительность с начала опыта, сут.		Количество животных в группе при постановке на опыт, гол.			
		обогрева	локализации тепла	свиноматки	поросята-сосуны	молодняк	
						на дорашивании	на откорме
1-я контрольная	ИК	35	–	10	103	50	50
2-я опытная	ОП	35	–	10	104	50	50
3-я опытная	ЛН+ БКК	21	80	10	101	50	50
4-я опытная	ОП+БКК	21	80	10	102	50	50

Поросята-сосуны контрольной группы в течение подсосного периода обогревались лампами ИКЗК-220–250, а 2-й опытной – с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Поросята 3-й опытной группы до 21-суточного возраста содержались в станках, где в качестве средства обогрева использовались лампы накаливания мощностью 100 Вт, а в 4-й опытной группе в

течение этого периода – электрообогреваемый участок пола. В качестве средства локализации тепла в 3-й и 4-й группах использовались от рождения до достижения молодняком 50-суточного возраста брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками.

Из каждой подопытной группы поросят в возрасте 50 суток были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста, породы, пола (3 боровка и 2 свинки) и живой массы группы молодняка на доращивании по 50 голов в каждой. Животные всех групп содержались без средств обогрева, контрольной и 2-й опытной групп – без средств локализации тепла, как и предусмотрено технологией комплекса. Для свиней 3-й и 4-й опытных групп в качестве средства локализации от них тепла в течение первого месяца доращивания продолжали использовать брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками.

Далее, до достижения убойных кондиций, содержание животных контрольной и опытных групп было одинаковым и соответствовало технологии, принятой на комплексе.

В научно-хозяйственном опыте условия ухода и кормления подопытных животных были одинаковыми.

Расчеты параметров брудеров проведены с применением разработанного нами блока компьютерных программ «Микроклимат [7].

Показатели роста молодняка изучали по живой массе 1 головы, среднесуточному приросту.

Сохранность молодняка рассчитывали путем учета падежа и установления его причин на протяжении опыта и выражали в процентах.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы «Microsoft Excel» [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса новорожденных поросят в контрольной и опытных группах колебалась от 1,28 до 1,33 кг (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы поросят

Группы	Средняя живая масса 1 поросенка, кг			
	при рождении	на 21-е сутки	на 35-е сутки	на 50-е сутки
1-я контрольная	1,28±0,04	5,57±0,17	8,99±0,20	14,47±0,31
2-я опытная	1,33±0,04	5,51±0,20	8,92±0,20	14,35±0,30
3-я опытная	1,31±0,05	5,93±0,18	9,73±0,27*	15,74±0,37*
4-я опытная	1,29±0,05	5,94±0,19	9,79±0,30*	15,92±0,28**

К 21-м суткам опыта она в контрольной группе составила 5,57 кг, 2-й опытной существенно не отличалась, а в 3-й и 4-й опытных превышала контроль на 6,5–6,6 %, но разница была недостоверной.

К отъему в возрасте 35 суток живая масса поросят контрольной и 2-й опытной групп составляла 8,99 и 8,92 кг соответственно. Комбинированное использование в 3-й и 4-й опытных группах ламп накаливания или обогреваемого пола совместно с брудерами способствовало повышению этого показателя в сравнении с контролем на 8,2 ($P \leq 0,05$) и 8,9 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Тенденция более высоких показателей живой массы в 3-й и 4-й группах в сравнении с контрольной и 2-й сохранилась и в дальнейшем – не только во время функционирования брудеров до 80-суточного возраста, но и до конца откорма. Так, в 50-суточном возрасте при переводе на доразщивание этот показатель у поросят 3-й группы превышал контроль на 8,8 % ($P \leq 0,05$), 4-й – на 10,0 % ($P \leq 0,01$), а к 80 суткам при снятии брудеров – на 11,8 ($P \leq 0,001$) и 12,8 % ($P \leq 0,001$) соответственно. Достоверное ($P \leq 0,001$) превышение живой массы молодняка свиней 3-й опытной группы над контрольной к концу доразщивания, т. е. в 110-суточном возрасте, составило 8,6 % и к концу опыта, в 200-суточном возрасте, – 6,7 %, а 4-й опытной группы – на 9,6 и 7,0 % соответственно (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Динамика живой массы молодняка свиней

Группы	Средняя живая масса 1 головы молодняка свиней, кг			Прирост за период опыта, кг
	на 80-е сутки	на 110-е сутки	на 200-е сутки	
1-я контрольная	24,4±0,30	40,9±0,33	101,5±0,70	100,2±0,70
2-я опытная	24,1±0,24	40,2±0,24	100,2±0,73	98,9±0,73
3-я опытная	27,2±0,28***	44,4±0,32***	108,2±0,65***	106,9±0,64***
4-я опытная	27,5±0,32***	44,8±0,39***	108,6±0,64***	107,3±0,64***

Среднесуточный прирост за три недели подсосного периода у поросят контрольной группы составил 214,5 г, у животных 2-й опытной на 2,6 % ниже, чем в контроле (табл. 4).

Использование в течение первых трех недель опыта ламп накаливания и брудеров в 3-й группе способствовало увеличению в сравнении с контролем этого показателя на 7,7 %, а обогреваемого пола и брудеров в 4-й группе – на 8,4 %. К отъему среднесуточный прирост

поросят 3-й опытной группы за последние две недели подсосного периода составил 271,42 г, 4-й – 275,0 г, что было выше контроля на 11,1 ($P \leq 0,05$) и 12,6 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

Таблица 4. Динамика среднесуточного прироста поросят

Группы	Среднесуточный прирост поросят, г			
	с 1-х по 21-е сутки	с 22-х по 35-е сутки	с 36-х по 50-е сутки	с 51-х по 80-е сутки
1-я контрольная	214,5±8,3	244,3±5,5	365,3±10,1	330,0±8,3
2-я опытная	209,0±9,0	243,6±9,4	362,0±11,4	323,3±7,3
3-я опытная	231,0±7,8	271,4±11,1*	400,7±11,2*	383,3±7,7***
4-я опытная	232,5±9,3	275,0±8,7**	408,7±10,4**	386,0±9,1***

За весь период лактации этот показатель у животных контрольной группы составил 226,76 г, 3-й и 4-й опытных групп был выше контроля на 9,2 ($P \leq 0,05$) и 10,2 % ($P \leq 0,05$) соответственно. Животные, содержащиеся в течение первых 21 суток подсосного периода в станках на обогреваемом полу под брудерами, имели среднесуточный прирост за подсосный период выше, чем животные, содержащиеся только на обогреваемом полу, на 12,0 % ($P \leq 0,05$). После отключения источников обогрева при отъеме в течение двух недель до перевода на доращивание поросят контрольной и 2-й опытной групп имели среднесуточный прирост соответственно 365,33 и 362,00 г. В 3-й и 4-й группах, где в качестве источников локализации тепла продолжали использовать брудеры, среднесуточный прирост поросят за этот период составил 400,67 и 408,66 г, что было выше контроля на 9,7 ($P \leq 0,05$) и 11,9 % ($P \leq 0,01$).

Продолжение применения брудеров в течение первого месяца содержания животных на доращивании способствовало увеличению ($P \leq 0,001$) в сравнении с контролем среднесуточного прироста за этот период в 3-й группе на 16,2, а в 4-й – на 17,0 % (табл. 5).

Таблица 5. Динамика среднесуточного прироста молодняка свиней

Группы	Среднесуточный прирост молодняка свиней, г		
	с 81-х по 110-е сутки	с 111-х по 200-е сутки	с 1-х по 200-е сутки
1-я контрольная	549,66±7,68	673,22±6,34	503,36±3,35
2-я опытная	538,33±8,11	667,10±7,14	497,04±3,53
3-я опытная	571,00±6,29*	710,22±6,99***	537,60±3,09***
4-я опытная	576,67±7,14*	708,66±6,06***	539,15±3,05***

Тенденция более высоких среднесуточных приростов у молодняка свиней 3-й и 4-й групп в сравнении с контролем сохранилась и в дальнейшем после удаления из станков брудеров. Так, во второй месяц дощивания они были у животных этих групп выше контроля на 3,9 ($P \leq 0,05$) и 4,9 % ($P \leq 0,05$), а до конца опыта – на 5,5 ($P \leq 0,001$) и 5,3 % ($P \leq 0,001$) соответственно. В целом за опыт среднесуточный прирост у молодняка контрольной группы составил 503,36 г, 2-й опытной – 497,04 г. У животных 3-й и 4-й опытных групп в течение опыта он был достоверно ($P \leq 0,001$) выше контроля на 6,8 и 7,1 % соответственно.

Сохранность молодняка свиней в контрольной и 2-й опытной группах составила 94,2 и 93,3 %. В 3-й и 4-й опытных группах она была выше контроля на 3,0 и 2,0 % соответственно (табл. 6). Падеж поросят произошел в первую неделю жизни, его причинами явились задавливание их свиноматкой, гастроэнтериты, а у двух поросят они не были установлены.

Т а б л и ц а 6. Причины падежа и сохранность подопытных животных

Группы	Количество поросят в начале опыта, гол.	Пало, гол.		Сохранность поросят, %
		всего	в т. ч. задавлено маткой	
1-я контрольная	103	6	4	94,2±2,11
2-я опытная	104	7	4	93,3±1,62
3-я опытная	101	3		97,0±1,54
4-я опытная	102	4	1	96,1±1,34

Показателем, имеющим высокую корреляционную связь с изученными факторами, является масса гнезда свиноматок. В начале опыта она колебалась между группами от 13,16 до 13,83 кг (табл. 7).

Т а б л и ц а 7. Масса гнезда подсосных свиноматок, кг

Группы	Период опыта, сут.			
	1-е	21-е	35-е	50-е
1-я контрольная	13,18±0,24	54,03±1,26	87,20±1,19	140,35±1,12
2-я опытная	13,83±0,28	53,45±2,18	86,52±2,52	139,20±4,96
3-я опытная	13,23±0,67	58,11±1,92	95,35±3,83	154,25±6,22*
4-я опытная	13,16±0,27	58,21±2,52	95,94±3,79*	156,02±4,01***

Молочность свиноматок контрольной группы составила 54,03 кг. На 21-е сутки лактации свиноматки 3-й и 4-й опытных групп превышали контроль на 7,6 и 7,7 %, а к отъему поросят – на 9,3 и 10,0 % ($P \leq 0,05$) соответственно. К концу содержания в цехе опороса, т. е. к 50-м суткам опыта, масса гнезда в контрольной группе составляла 140,35 кг, во 2-й опытной группе она была на 0,8 % ниже, а в 3-й и 4-й – выше контроля на 9,9 ($P \leq 0,05$) и 11,2 % ($P \leq 0,001$).

Заключение. Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что комбинированное использование различных источников обогрева и локализации тепла в течение 21 суток подсосного периода, а также только брудеров в виде крышки с вертикальными козырьками в послеотъемный период и в течение первого месяца содержания поросят на доращивании способствовало активизации их роста и повышению сохранности в первые недели жизни. Более интенсивный рост в первые 80 суток жизни молодняка свиней 3-й и 4-й опытных групп обусловил сохранение этой тенденции вплоть до достижения ими убойных кондиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: патент на полезную модель 5624. Респ. Беларусь, МПК (2006) А 01 К 29/00 / А. А. Соляник [и др.]; № u20090141; заявл. 2009.02.25; опубл. 2009.01.30 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 5. – С. 150.
2. Гигиена животных / В. А. Медведский [и др.]; под общ. ред. В. А. Медведского. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 617 с.
3. Зоогигиена / И. И. Кочиш [и др.]; под ред. И. И. Кочиша. – СПб.: Лань, 2008. – 464 с.
4. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебное пособие / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
5. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монограф. / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2013. – 434 с.
6. М а л а ш к о, В. В. Практическое свиноводство / В. В. Малашко. – Минск: Ураджай, 2000. – 200 с.
7. П о д о б е д, Л. И. Интенсивное выращивание поросят (Технологические основы кормления и содержания, профилактика продукционных нарушений) / Л. И. Подобед. – Киев: ПолиграфИнко, 2010. – 288 с.
8. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: св. №0011, 23.11. 2008, Респ. Беларусь / С. Е. Лещина [и др.]; заявитель Лещина С. Е. № С20070011; заявл. 2007.06.12; внес. запись в Реестр зарегистр. компьют. программ 2008.23.01 // Национальный центр интеллектуальной собственности.
9. П е т р у х и н, И. В. Биологические основы выращивания поросят / И. В. Петрухин. – М.: Россельхозиздат, 1970. – С. 5–157.
10. Р а с т и м е ш и н, С. А. Автоматическое управление локальным обогревом в животноводстве / С. А. Растишин. – М.: Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2000. – № 2. – С. 14–17.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОБОГРЕВЕ

В. А. СОЛЯНИК, А. А. СОЛЯНИК

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

(Поступила в редакцию 23.01.2015)

Введение. Важнейшим критерием уровня выращивания молодняка свиней, от которого зависят конечные результаты производства, является физиологическое состояние животных. В отличие от других видов животных поросята рождаются на более ранней стадии развития. Другой их особенностью, отчасти связанной с первой, является несовершенство функций терморегуляции в первые недели жизни, особенно у новорожденных [2, 3]. Объем крови у новорожденных поросят равен 8,6 мл на 100 г живой массы, к 12 часам он повышается до 10 мл и остается на этом уровне до 8 дней, затем к 5-недельному возрасту снижается до 7,5 мл. Наряду с изменениями количества крови, у поросят разных возрастов происходят морфологические изменения. Так, количество эритроцитов и лейкоцитов постоянно увеличивается, однако с ростом числа эритроцитов наблюдается уменьшение их объема [5, 7].

Поросенок рождается с незначительным содержанием общего белка в сыворотке крови. С возрастом его количество увеличивается. В сыворотке крови 2-месячных поросят различных пород уровень общего белка колеблется от 5,94 до 6,35 г%, 4-месячных – от 6,73 до 7,19 г%. Концентрация альбуминов в сыворотке крови в 30-дневном возрасте составляет 4,14 г%, затем их содержание снижается. Количество глобулинов особенно быстро растет в первые часы жизни, достигая максимума в первые–третьи сутки жизни. К месячному возрасту их количество снижается, к двум–четырем месяцам возрастает. Концентрация альфа- и бета-глобулинов у поросят относительно постоянна до 3-месячного возраста, а к 4 месяцам уровень их снижается. В содержании общего кальция в сыворотке крови у поросят не наблюдаются характерных изменений. Уровень неорганического фосфора у новорожденных животных самый высокий, но постепенно снижается к 4-месячному возрасту. Содержание натрия в сыворотке крови, независимо от возраста и живой массы, колеблется в пределах от 315 до

370 мг%, калия – 14–26 мг%. Отношение натрия к калию равно 16, а калия к кальцию – 1,8 [4, 6].

Ректальная температура тела у новорожденных поросят колеблется в пределах 37,8–38,4 °С. С возрастом величина этого показателя повышается. У взрослых свиней она колеблется в пределах 38,0–40,0 °С. Температура тела у животных обуславливается не только состоянием обмена веществ, но и реакцией организма на условия окружающей среды [9].

В первые дни жизни поросята термолабильны и похожи на полутеплокровных, так как решающее влияние на температуру тела оказывает температура окружающей среды. Гипотермия организма новорожденных поросят является основной причиной массового падежа в первую неделю жизни [4, 5, 9].

Анализ источников. Теплообмен между организмом и окружающей средой обеспечивается за счет химической и физической терморегуляции. С первой связана теплопродукция, а со второй – распределение и отдача тепла. В теплопродукции участвует каждая клетка организма. Важнейшую роль в этом процессе играют поперечнополосатые мышцы. На них приходится от 25 до 50 % выделяемого тепла, а 15–20 % всего тепла, отдаваемого организмом, выделяется печенью. В теплопродукции участвуют также почки, легкие, нервная и ретикулоэндотелиальная системы [4, 6, 8].

Химическая терморегуляция заключается в изменениях соответственно температуре окружающей среды уровня окислительных процессов в организме. При повышении температуры окружающей среды уровень обменных процессов понижается, и наоборот [2, 4]. К механизмам физической терморегуляции относят изолирующие покровы (жировой слой), сосудистую регуляцию кровообращения (глубокого и поверхностного кровотока), деятельность потовых желез и поверхностное учащение дыхания (полипное), увеличивающее теплоотдачу испарением с поверхности дыхательных путей и в меньшей степени – через органы пищеварения и с мочой. Через кожу у свиней осуществляется основной (до 80 %) теплообмен между организмом и окружающей средой [7, 8].

Химическая терморегуляция у новорожденных поросят сильно развита и достигает максимума уже в первые дни после рождения, а высокая интенсивность обмена веществ позволяет поддерживать температуру тела на нормальном уровне. Способность к физической терморегуляции начинает развиваться на 7-е сутки и функционирует полно-

стью в возрасте 20–30 суток. Теплоотдача на единицу массы у поросят выше, чем у взрослых животных вследствие большей площади тела. Доказано положительное влияние на поросят коллективной терморегуляции [4, 6, 7].

Достижения высокой продуктивности, эффективности производства зависят прежде всего от оптимальных условий ухода, кормления и содержания. Для них необходимо поддерживать оптимальную температуру воздуха в помещениях. Это достигается путем отопления помещений и создания в зоне отдыха молодняка локального тепла за счет электронагревательных приборов. Одним из путей их сокращения является создание энергосберегающих систем формирования микроклимата и более полное использование биологического тепла, выделяемого животными. В настоящее время с целью снижения энергозатрат на обогрев помещений в связи с подорожанием энергоносителей наиболее эффективным методом комбинированного локального обогрева поросят является применение брудеров, которые способствуют экономии энергии за счет обогрева малого объема воздуха внутри их и использования собственного тепла поросят [1].

Цель работы – изучить влияние комбинированного локального обогрева на морфологические показатели и биохимические свойства крови поросят.

Материал и методика исследований. В научно-хозяйственном опыте, проведенном на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горьковского района, основных подсосных свиноматок БКБ-1, аналогов с учетом возраста, предшествующей продуктивности, живой массы, разделили на 4 группы по 10 голов с новорожденными поросятами в каждой. Поросята-сосуны контрольной группы в течение подсосного периода обогревались лампами ИКЗК-220–250, а 2-й опытной – с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Поросята 3-й опытной группы до 21-суточного возраста содержались в станках, где в качестве средства обогрева использовались лампы накаливания мощностью 100 Вт, а в 4-й опытной группе в течение этого периода – электрообогреваемый участок пола. В качестве средства локализации тепла в 3-й и 4-й группах использовались от рождения до достижения молодняком 50-суточного возраста брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками.

Из каждой подопытной группы поросят в возрасте 50 суток были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста, породы, пола (3 боровка и 2 свинки) и живой массы группы молодняка на доращи-

вании по 50 голов в каждой. Животные всех групп содержались без средств обогрева, контрольной и 2-й опытной групп – без средств локализации тепла, как и предусмотрено технологией комплекса. Для свиней 3-й и 4-й опытных групп в качестве средства локализации от них тепла в течение первого месяца дорастивания продолжали использовать брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками.

Далее, до достижения убойных кондиций, содержание животных контрольной и опытных групп было одинаковым и соответствовало технологии, принятой на комплексе.

В научно-хозяйственном опыте условия ухода и кормления подопытных животных были одинаковыми.

Для проведения морфологических и биохимических исследований пробы крови отбирали от 5 голов свиней из каждой группы. Кровь брали из ушной вены в две пробирки: в одну – с антикоагулянтом, во вторую – без него для получения сыворотки. В качестве антикоагулянта использовали гепарин.

Количество эритроцитов и гемоглобина в стабилизированной крови определяли на гематологическом анализаторе Medonic CA-620 (Швеция), а количество лейкоцитов рассчитывали по общепринятым методикам с помощью счетной камеры Горяева. Содержание общего белка определяли биуретовым методом с последующей спектрофотометрией на спектрофотометре СФ-46, используя набор реактивов фирмы ИООО «Кормэй-ДиАна» Liquick Cor-TOTAL PROTEIN-60. Белковые фракции определяли методом электрофореза в агаровом геле с использованием наборов CORMAY GEL PROTEIN 100 фирмы ИООО «Кормэй-ДиАна» в электрофоретической камере S-20 и последующим денситометрированием на денситометре CORMAY DS-2. Содержание глюкозы определяли глюкозооксидазно-пероксидазным методом с последующей спектрофотометрией на спектрофотометре СФ-46, используя набор реактивов ИООО «Кормэй-ДиАна» Liquick Cor-GLUCOSE-60. Содержание калия и натрия определяли колориметрическим методом на спектрофотометре СФ-46. Уровень кальция определяли методом с О-крезолфталеином с последующей спектрофотометрией на спектрофотометре СФ-46, используя набор реактивов фирмы ИООО «Кормэй-ДиАна» Liquick Cor-CALCIUM-60. Определение концентрации неорганического фосфора, мочевины, аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы проводили на микропланшетном фотометре Multiskan Ascent. Для определения уровня неорганического фосфора использовался ванадат-молибдатный метод; мочевины – энзиматиче-

ский, кинетический с уреазой и глютаминовой дегидрогеназой; аспарат-аминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) – метод, основанный на рекомендациях Международной федерации клинической химии (IFCC) без активации фосфатом пиридоксала.

Расчеты параметров брудеров проведены с применением разработанного нами блока компьютерных программ «Микроклимат» [1].

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы «Microsoft Excel» [10].

Результаты исследований и их обсуждение. У 35-суточных поросят контрольной и 2-й опытной групп, в которых источником обогрева являлись ИК-лампы или обогреваемый пол, количество эритроцитов в крови составляло 5,35 и $5,37 \times 10^{12}/л$, а концентрация гемоглобина – 117,6 и 113,8 г/л.

Комбинированное использование в течение первых 21 суток подсосного периода средств обогрева совместно с брудерами в виде крышки вертикальными с козырьками в станках 3-й и 4-й опытных групп способствовало повышению к отъему количества эритроцитов в сравнении с контролем на 27,5 ($P \leq 0,001$) и 23,9 % ($P \leq 0,001$), а концентрации гемоглобина – на 10,7 ($P \leq 0,05$) и 15,1 % ($P \leq 0,01$) соответственно. По количеству лейкоцитов существенных различий между контрольной и опытными группами нами не установлено. Продолжение использования для поросят-отъемышей 3-й и 4-й опытных групп брудеров способствовало незначительному повышению к 50-суточному возрасту в сравнении с контролем содержания эритроцитов и достоверному ($P \leq 0,05$) увеличению на 7,6 и 4,4 % концентрации гемоглобина.

Аналогичная тенденция сохранилась и при содержании животных 3-й и 4-й опытных групп в первый месяц доращивания в станках с брудерами в виде крышки с вертикальными козырьками. К 80-суточному возрасту, т. е. ко времени снятия брудеров, в крови молодняка этих групп количество эритроцитов было достоверно ($P \leq 0,01$) выше контроля на 20,5 и 22,0 %, концентрация гемоглобина – на 16,3 и 15,3 % соответственно. К концу опыта у животных 3-й и 4-й опытных групп концентрация гемоглобина была достоверно ($P \leq 0,05$) выше на 15,2 и 12,8 %, чем контрольной. Содержание эритроцитов в крови животных 3-й опытной группы на 10,3 % превышало контроль, но разница оказалась недостоверной. По содержанию лейкоцитов существенных различий между группами не установлено.

Изучаемые показатели крови животных в течение опыта находились в пределах физиологической нормы.

Содержание общего белка в сыворотке крови поросят 3-й и 4-й групп к отъему превышало контроль на 11,3 и 13,6 % ($P \leq 0,05$), а концентрация альбуминов – на 6,3 и 5,1 % соответственно.

На 50-е сутки опыта в сыворотке крови животных 3-й и 4-й групп, содержащихся под брудерами, концентрация общего белка составляла 70,26 и 72,35 г/л и была выше контроля соответственно на 6,3 и 7,9 % ($P \leq 0,05$). Концентрация гамма-глобулинов у животных опытных групп превышала контроль на 8,0–16,7 %, однако разница оказалась недостоверной.

К 80-суточному возрасту содержание общего белка у животных опытных групп превышало контроль на 2,1–8,4 %, альфа-глобулинов – на 3,3–12,9 %, но разница была недостоверной. К концу опыта только содержание гамма-глобулинов у животных опытных групп на 13,0–44,0 % превышало контроль, но разница была недостоверной.

Активность АлАТ и АсАТ в сыворотке крови поросят контрольной группы перед отъемом составляла соответственно 421,1 и 252,3 нкат/л.

У животных опытных групп активность АлАТ была выше, чем в контроле, на 7,4–20,3 %, а АсАТ – на 14,6–83,1 %. Более высокой она была у поросят 3-й и 4-й опытных групп. Но достоверной ($P \leq 0,05$) разница оказалась только между контрольной и 3-й опытной группами. К 50-м суткам опыта активность АлАТ составила 456,0 нкат/л. У поросят опытных групп этот показатель на 6,4–23,0 % был ниже контроля. Активность АсАТ в контроле составила 308,6 нкат/л, во 2-й группе она была на 18,2 % ниже, а в 4-й и 3-й – соответственно на 12,6 и 20,1 % выше, чем в контрольной группе, однако разница была недостоверной.

К 80-м суткам опыта достоверной была разница в активности АсАТ только между контрольной и 3-й опытной группами. Зависимости в концентрации АлАТ и АсАТ между контролем и опытными группами, животные которых содержались под брудерами, нами не установлено.

К концу опыта активность АлАТ во 2-й и 3-й группах была на 10,7 и 22,7 %, а АсАТ во 2-й и 4-й группах – на 20,7 и 32,3 % соответственно выше, чем в контроле. Достоверных различий между группами не установлено.

Все изученные в течение опыта показатели находились в пределах физиологической нормы.

Нами не установлена зависимость концентрации мочевины в сыворотке крови поросят перед отъемом и в 50-суточном возрасте от использования различных средств обогрева и локализации тепла.

На 80-е сутки и к концу опыта этот показатель в сыворотке крови животных 3-й и 4-й опытных групп был на 7,9–12,4 % ниже контроля, но разница была недостоверной.

Также не установлено разницы между контрольной и опытными группами в содержании глюкозы в сыворотке крови животных.

К отъему содержание калия в сыворотке крови поросят контрольной группы находилось в пределах 6,32, а натрия – 154,02 ммоль/л. У животных 3-й и 4-й опытных групп концентрация калия была ниже контроля на 15,7 и 20,0 %, а натрия – на 1,0 и 7,8 % соответственно.

Содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови поросят контрольной группы к концу подсосного периода было на уровне 2,39 и 2,53 ммоль/л. Соотношение Ca:P составляло 1:1,06. У животных 2-й группы концентрация этих макроэлементов была выше в сравнении с контролем на 5,0–6,7 %, а фосфорно-кальциевое соотношение составило 1,2:1. У животных, содержавшихся в станках с локальным обогревом под брудерами, концентрация кальция увеличилась в сравнении с контролем на 2,9–3,8 %, а неорганического фосфора снизилась на 10,3–13,0 %. Фосфорно-кальциевое соотношение у поросят 3-й группы составило 1:1,12, а 4-й – 1:1,09.

К 50-суточному возрасту содержание калия и натрия в сыворотке крови поросят-отъемышей контрольной группы составило соответственно 5,52 и 146,02 ммоль/л, а кальция и неорганического фосфора 2,45 и 2,43 ммоль/л.

Нами не установлена зависимость содержания этих макроэлементов в сыворотке крови отъемышей от использования брудеров.

В 80-суточном возрасте не установлено различий между контрольной и опытными группами в содержании калия и натрия. В сыворотке крови животных контрольной группы концентрация кальция и неорганического фосфора находилась на уровне 1,84 и 2,46 ммоль/л. Соотношение Ca:P составило 1:1,34. В сыворотке крови животных опытных групп содержание кальция увеличилось на 24,4–30,4 %, а неорганического фосфора снизилось на 10,6–22,8 %. В результате фосфорно-кальциевое соотношение в сыворотке крови молодняка этих групп колебалось от 1:1,05 до 1:1,26.

К концу научно-хозяйственного опыта концентрация калия и натрия в сыворотке крови животных контрольной группы составляла соответственно 5,15 и 158,14 ммоль/л, а кальция и неорганического фосфора – 2,09 и 2,18 ммоль/л. Фосфорно-кальциевое соотношение было 1,04:1. В опытных группах существенных различий в содержании калия и

натрия в сравнении с контролем не отмечено. Увеличение концентрации кальция в сыворотке крови животных 3-й и 4-й опытных групп на 15,8 и 14,8 % способствовало изменению фосфорно-кальциевого соотношения до 1:1,14–1,06.

Заключение. Содержание поросят в течение первых 21 суток подсосного периода под лампами накаливания и брудерами в виде крышки с вертикальными козырьками или в станках с электрообогреваемым участком пола под брудерами этой конструкции способствовало повышению к отъему содержания в крови эритроцитов и гемоглобина, общего белка, активности аминотрансфераз, улучшению фосфорно-кальциевого обмена в организме в сравнении с животными контрольной группы. Аналогичная тенденция сохранилась в отношении количества эритроцитов, концентрации гемоглобина, общего белка и фосфорно-кальциевого соотношения у животных 3-й и 4-й опытных групп в сравнении с контролем до конца использования брудеров, т. е. до 80-суточного возраста. В конце опыта достоверные различия сохранились между контролем и этими опытными группами только в отношении гемоглобина крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: патент на полезную модель № 5624, 01.07.2009, Респ. Беларусь / А. А. Соляник [и др.] // Национальный центр интеллектуальной собственности.
2. Б а ж о в, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – С. 141–248.
3. В а с и л ь е в а, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
4. Г о р л о в, И. Ф. Определение уровня естественной резистентности у свиней / И. Ф. Горлов, А. А. Кизиров // Ветеринария. – 1984. – № 3. – С. 87.
5. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монограф. / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2013. – 434 с.
6. П е т р у х и н, И. В. Биологические основы выращивания поросят / И. В. Петрухин. – М.: Россельхозиздат, 1970. – С. 5–157.
7. П о д о б е д, Л. И. Интенсивное выращивание поросят (Технологические основы кормления и содержания, профилактика продукционных нарушений) / Л. И. Подобед. – Киев: ПолиграфИнко, 2010. – 288 с.
8. Р о ш к о в а н, Г. И. Связь аминотрансфераз с энергией роста и воспроизводительными качествами / Г. И. Рошкован // Теория и опыт промышленного производства свинины. – Кишинев: Штиинца, 1986. – С. 45–51.
9. Свины: содержание, кормление и болезни: учеб. пособие / под ред. А. Ф. Кузнецова. – СПб.: Лань, 2007. – 544 с.
10. Справочник клинико-биологических показателей животных / Н. С. Мотузко [и др.]. – Горки, 2001. – 72 с.

О РАВНОДОХОДНОЙ ЦЕНЕ НА СВИНЕЙ, РЕАЛИЗУЕМЫХ СВИНОКОМПЛЕКСАМИ НА МЯСОКОМБИНАТЫ

В. В. СОЛЯНИК

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

А. В. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213410

С. В. СОЛЯНИК

УО «Гродненский Государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь, 230030

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. По общему правилу, чем выше добавленная стоимость сельскохозяйственного предприятия убивающего и перерабатывающего своих свиней, тем больше выручка и прибыль от их выращивания. Поэтому для сельскохозяйственных предприятий, у которых имеются свиноводческие комплексы и цеха по убою животных, нет необходимости оценивать свиней по существующим категориям (стандартам), принятым для самостоятельно функционирующих мясокомбинатов, и нет необходимости руководствоваться соответствующим прейскурантом цен на поголовье, поступающее для переработки. Это связано в первую очередь с тем, что денежную выручку сельскохозяйственные предприятия получают не от реализации живых свиней, а от продажи потребителю мясных полуфабрикатов и готовой мясной продукции.

1 февраля 2013 г. в качестве стандарта в Беларуси был введен национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53221-2008 [2], а ранее действовавшие белорусские стандарты (СТБ 988-2002 [10], СТБ 987-95 [9]) были отменены. С принятием указанного ГОСТа произошло значительное ужесточение требований к качеству свиней. В результате та свинина, которая раньше реализовывалась первой категорией, сейчас идет второй, вторая – третьей и так далее. Это автоматически привело к снижению закупочных цен для хозяйств. Теперь же в случае необходимости они могут падать и дальше, как итог – финансовое положение мясоперерабатывающих и сельскохозяйственных организаций значительно ухудшилось [1].

В мае 2013 г. Минсельхозпродом Республики Беларусь с принятием постановления [8] были установлены предельные максимальные цены на сельскохозяйственную продукцию (свиней и свинину) под ГОСТ Р 53221-2008:

Категория	Живая масса, кг	Толщина шпика, см	Закупочная цена свиней (живая масса), млн. руб./т
Первая	От 70 до 100 включ.	Не более 2,0	18 969
Вторая	От 70 до 150 включ.	Не более 3,0	18 337
Вторая	От 20 до 70	Не менее 1,0	18 337
Третья	До 150	Св. 3,0	16 089
Четвертая	Св. 150	Не менее 1,0	12 057
Пятая	От 4 до 10 включ.	Без огр.	26 484
Шестая	Не более 60	Не менее 1,0	16 089
Тощие			8 943

На момент принятия постановления средневзвешенный курс белорусского рубля к доллару США составлял 8700 руб., а в настоящее время (2015 г.) этот курс превышает 15000 руб. При этом мы не указываем на колебание белорусского рубля к евро, который был дороже доллара в 1,24 раза, а сейчас в 1,35. Если закупочная цена на свинину осталась на уровне 2013 г. прошлого года, т. е. снизилась за счет валютно-инфляционных процессов, то предельная максимальная цена свиных полуфабрикатов, реализуемых населению через продовольственные рынки (февраль 2014 г.), составляла [6]:

Наименование свиных полуфабрикатов	руб./кг	Наименование свиных полуфабрикатов	руб./кг
шея	85 000	грудинка	50 000
филей	85 000	голень	35 000
окорок	68 000	сало	35 000
ребра	68 000	ragu	15 000
лопатка	60 000		

Если проанализировать структуру, объем выхода полуфабрикатов, например, со свиньи массой 150 кг, а также цену, по которой они предлагаются покупателю, то выручка от их реализации составит более 7,5 млн. рублей. При этом никто из зоотехнических работников свино-комплексов не знает, сколько дополнительной товарной продукции

(с высокой добавленной стоимостью) получает (или может получить) мясокомбинат при переработке свиней различных весовых кондиций.

Мясопереработчики, купив живых свиней у хозяйств их выращивающих и откармливающих, лишь убивают животных и осуществляют их разделку, в разы увеличивают выручку и свою прибыль от реализации полуфабрикатов. Никакого влияния на ценообразование и на реализацию покупателям свиних полуфабрикатов, введенный в Беларуси в 2013 г. ГОСТ Р 53221-2008, не оказал. Это связано с тем, что свиньи являются единственным видом сельскохозяйственных животных, у которых на качество полуфабрикатов не оказывает влияние ни живая масса, ни возраст животных. Ведь даже свиное сало (настоящее, толщиной более 3–4 см) реализуется почти в два раза дороже, чем мясокомбинаты закупают свиней I категории.

Хорошо известно, что мясокомбинаты не выращивают и не откармливают животных, т. е. «и не сеют, и не жнут», а прибыль получают. Однако неясно по каким причинам мясопереработчики, ссылаясь на ГОСТ Р 53221-2008, декларируют, что I категория – это мясная свинина, II – полусальная, III – сальная [6]. Указанная расшифровка категории свиней (мясная, полусальная, сальная) никак не соответствует свиноводческой терминологии, ведь принятая в настоящее время толщина сала у свиней этих категорий, относится исключительно к мясной свинине. Согласно канонам зоотехнической науки и практики, отнесение откормочного поголовья к той или иной категории осуществляется исходя из вида откорма [3]:

Параметры	Молодняк свиней				Взрослые свиньи
	мясной откорм			полусальный (мясо-сальный) откорм	сальный откорм
	собственно мясной	ветчинный	беконный		
Живая масса, кг	90–100	110–120 и более	70–100	120–160 и более	180–200
Толщина шпика, см	1,5–4	3–5	от 1,5	6–8	7 и более

Вид откорма подразумевает определенные требования к породе свиней, кормовым средствам и кормлению, а также к содержанию животных, а не просто к живой массе и толщине шпика.

Материал и методика исследований. Объектом исследования послужил механизм ценообразования на свиней, закупаемых мясокомбинатами у свиноводческих предприятий Беларуси, для убоя и дальней-

шей переработки. Предметом исследования было определение путей возможного отказа от метода оплаты за покупаемых свиней по ценам за единицу живой массы.

Результаты исследований и их обсуждение. «Выравнивание» тарифов на материально-технические ресурсы для потребителей, изменились не в пользу агропромышленного комплекса и в т. ч. не для производителей животноводческой продукции. Постоянно увеличиваются тарифы на железнодорожные перевозки, минеральные удобрения, белковое сырье, которое используется для приготовления комбикормов и т. д.

Зоотехническим работникам хорошо известно, что когда нет поддержки скота, а мясоперерабатывающие предприятия забирают его строго в определенные строки, то животноводческие предприятия не несут дополнительных расходов на содержание животных, которые по технологическим требованиям уже предназначены для реализации.

Свиноводческие предприятия Беларуси 80 % молодняка свиней реализуют живой массой от 80 до 150 кг, 15 % поголовья свыше 150 кг, и лишь 5 % поголовья от реализации составляют прочие животные, в т. ч. и взрослые, поросята-сосуны и др. [7].

Мясокомбинаты, руководствуясь своими интересами, могут умышленно не принимать откормочный молодняк свиней, относящийся к I категории, живой массой в соответствии с ГОСТ Р 53221-2008, 70–100 кг и принуждать свинокомплексы выращивать животных до более высоких кондиций, покупая поголовье по более низкой закупочной цене. В отличие от переработчиков, свинокомплексы, относящиеся к сырьевой зоне конкретного мясокомбината, не имеют право реализации выращенных животных иным покупателям, в т. ч. и зарубежным.

Примерный расчет показывает, что при реализации молодняка свиней конкретных весовых кондиций минимальная и максимальная выручка составит:

Категория	Живая масса, кг		Выручка, руб.		Выручка, у. е.*	
	min	max	min	max	min	max
Первая	70	100	1 327 830	1 896 900	94	135
Вторая	70	150	1 286 390	2 756 550	92	196
Вторая	20	70	367 540	1 286 390	26	92
Третья	100	150	1 608 900	2 413 350	114	172
Четвертая	150	200	1 808 550	2 411 400	129	172
Пятая	4	10	105 936	264 840	8	19
Шестая	40	60	643 560	965 340	46	69
Тощие	50	70	447 150	626 010	32	45

* у. е. – условная единица, равная отношению белорусского рубля к стоимости корзины валют (доллар США, евро) увеличенному на средневзвешенную ставку рефинансирования Национального банка Республики Беларусь за предыдущий год. (Например, для 2013 г: $9580 \text{ руб./\$} * 12990 \text{ руб./€}^{1/2} * 1,26 = 14055 \text{ руб./у. е.}$). Это позволяет в какой-то степени учитывать колебания курса белорусского рубля к отношению € и \$, а также инфляционные процессы в стране. Можно использовать в расчетах курс белорусского рубля исходя из привязки к корзине валют, в состав которой включены доллар, евро и российский рубль. Корзина валют – это набор нескольких валют, по отношению к которому считается курс национальной валюты, в нашем случае белорусского рубля, и рассчитываться как среднее геометрическое двусторонних курсов нашей национальной валюты к доллару США (USD), евро (EUR) и российскому рублю (RUB) [5]. Определение доли, которую занимает каждая валюта в корзине валют, проводится с учетом участия страны в международной торговле, т. е. привязка осуществляется к ведущим мировым валютам (доллару и евро), но у нас также должна учитываться ведущая роль России во взаимной внешней торговле, поэтому и к российскому рублю. Среднее геометрическое значение – это величина, равная корню n-й степени из произведения n данных величин. В нашем случае извлекаем корень третьей степени из произведения курсов трех валют – доллара, евро и российского рубля: $(\text{USD} * \text{EUR} * \text{RUB})^{1/3}$ [4].

За реализацию мясокомбинату живой массы 150 кг свиноплекс получит выручки в сумме 2,4 млн. рублей, если свинья будет относиться к третьей категории, и 2,7 млн. рублей – ко второй. После убоя и переработки свиньи массой 150 кг, разделав в течение получаса тушу на полуфабрикаты и реализовав их, мясокомбинат получит выручки более 7,5 млн. рублей, т. е. в 2,8–3,1 раза больше, чем свиноводческое предприятие, растившего это животное в течение более полугода и поставившего на убой. Насколько справедливо такое ценообразование, если временные затраты на выращивание и откорм животного почти в 10 тыс. раз выше, чем на убой и разделку туши?

В структуре закупаемого мясокомбинатами поголовья свиней 95 % составляют животные, относящиеся к I, II и III категории, и лишь 5 % – к остальным категориям [7]. Поэтому периодическое издание Минсельхозпродом соответствующих постановлений, как и иное нормативно-правовое регулирование ценообразования на закупаемую свинину, лишено практического смысла, и является по сути бюрократическим

процессом, имитирующим определение достойной цены на выращиваемых свинокомплексами свиней.

Для ритмичного поступления выровненного поголовья на мясокомбинаты целесообразно отказаться от оплаты поставщику за килограмм живой массы принимаемого животного, а оплачивать за голову, относящуюся к средней весовой категории ± 7 –10-дневный прирост. Для поросят, передаваемых с дорашивания на откорм, среднесуточный прирост составляет 0,3–0,45 кг, а откормочного молодняка при живой массе более 70 кг – 0,5–1,0 кг. Например, можно принять следующую градацию:

Половозрастная группа	Живая масса при реализации, кг		Цена за голову	
	средняя	min – max	млн. рублей**	у. е.
	29 \pm 3	26 – 32	0,45	30
Молодняк свиней	95 \pm 10	85 – 105	2,00	140
	140 \pm 10	130 – 150	2,70	190
Выбракованные матки и кастрированные хряки-производители	–*		2,35	170

Примечание: *независимо от живой массы взрослых животных, т. к. их приросты обусловлены не уровнем кормления и гигиеническими условиями содержания, а проживанием определенных физиологических периодов и естественным старением;

** округляется до двух знаков после запятой.

В связи с тем, что реализуемое взрослое поголовье участвовало в воспроизводительном процессе и подвергалось различным ветеринарным обработкам, то это могло оказать влияние на качество свинины. Поэтому закупочная цена на них ниже, чем на молодняк свиней.

На свиноводческих предприятиях как можно раньше и на всех стадиях выращивания и откорма должны избавляться от больных, тощих и ослабленных животных, убивая таких свиней и реализуя их на утильзаводы. Ни под каким предлогом истощенные (выбракованные) животные не должны продаваться мясокомбинатам для их убоя и переработки. Вообще ветеринарная служба Республики Беларусь должна запретить мясокомбинатам приобретать тощих животных, т. к. наличие таких свиней указывает на низкий уровень зоотехнической работы на свинокомплексе и на неблагоприятную ветеринарную обстановку.

Отнесение молодняка свиней, в зависимости от продолжительности технологического периода, к трем весовым категориям (примерно: 30, 95 и 140 кг), «прохождение» которых ограничено 2–3 неделями выра-

щивания и откорма, позволяет визуально определить массу конкретного животного находящегося в групповом станке (секторе и др.). Визуальному определению весовых категорий свиней способствует не только их нахождение в секторе доращивания или откорма, но и документы первичного зоотехнического учета, в которых зафиксирована дата перевода группы животных в конкретное здание (сектор, станок), в соответствии с движением поголовья (оборотом стада).

Если мясокомбинаты, заключив договор (контракт) со свиноводческими предприятиями, не забирают у них животных в определенной весовой кондиции: 26–32 кг; 85–105 кг или 130–150 кг, т. е. когда животные перерастают и переходят в иную, более «дешевую» кондицию, то покупатель обязан уплатить сельхозпредприятию штрафные санкции, исходя из расчета: стоимость животного предыдущей производственной категории умножить на 1,5. Это даст возможность финансово заинтересовать мясокомбинаты, во-первых, в надлежащем исполнении договорных обязательств со свинокомплексами, а во-вторых, в производстве полуфабрикатов и мясопродуктов с высокой добавленной стоимостью, использовать именно тех животных, которые соответствуют технологическим требованиям переработки свинины.

В случае, когда свиноводческое предприятие не смогло поставить животных определенной весовой кондиции в сроки, установленные договором с мясокомбинатом, то все затраты по передержке животных относятся на себестоимость производимой свинины.

Выравнивание поступающего поголовья, возможность получить сырье заявленного качества, позволяет значительно упростить взаимоотношения между мясокомбинатами и свиноводческими комплексами.

Таким образом, расчеты между мясокомбинатами и свинокомплексами целесообразно вести не за килограмм (тонну) свиней конкретной категории (учитывая живую массу, толщину шпика и др.), а оплачивать за количество голов, относящихся к конкретному диапазону живой массы, а также являющихся молодыми или взрослыми животными. В договоре между свинокомплексами и мясокомбинатами должна быть указана минимальная квота (количество животных) на поставку свиней определенного диапазона живой массы в течение недели (месяца, года). Подтверждением реальности выполнения графика поставки должен служить расчет оборота стада свиноводческого предприятия.

Учитывая тот факт, что на мясокомбинаты, из всего поступающего поголовья свиней, 95 % составляет откормочный молодняк, входящий в весовой диапазон 80–150 кг, то цена на закупаемых животных долж-

на устанавливаться в договоре между поставщиком и покупателем за голову живой массой 85–105 кг и 130–150 кг. При этом цена в белорусских рублях должна пересматриваться в начале каждого года, путем подписания дополнительного соглашения сторон к долгосрочному договору, с учетом стоимости корзины валют (доллар США, евро) увеличенную на средневзвешенную ставку рефинансирования Национального банка Республики Беларусь за предыдущий год.

Для свиноводческого комплекса, относящегося к сырьевой зоне конкретного мясокомбината, важным условием является выполнение заключенных договоров (контрактов) на поставку поголовья определенного возраста и живой массы. В рыночных условиях в случае невозможности со стороны мясокомбината выполнения своих контрактных обязательств, он должен заблаговременно договориться с другими мясопереработчиками, чтобы они забрали свиней у свинокомплекса. Если животных не забирают на убой в оговоренные сроки, свинокомплекс должен иметь право реализовать свиней на переработку по своему усмотрению в другие административные районы (области), в т. ч. на экспорт.

Применение предлагаемой схемы оплаты за поставляемых на мясокомбинаты живых свиней (цена за голову, а не за килограмм (тонну) живой массы) является допустимой и достаточной, т. к. позволяет:

- свинокомплексам поставлять на мясокомбинат выравненное поголовье (по живой массе и возрасту);
- минимизировать действие стрессовых факторов на животных (на качество свинины: PSE, DFD) в момент отгрузки, т. к. поголовье не перевешивают, а сразу загружают в автотранспорт;
- избежать лишних трудозатрат как при отгрузке поголовья животных из свиноводческих предприятий, так и при приемке свиней на мясокомбинате;
- минимизировать количество оформляемых сопроводительных документов;
- отказаться от постоянного мониторинга и поверки весового хозяйства как отправителя, так и получателя;
- экономить денежные средства, направленные на приобретение оборудования для прижизненной оценки толщины шпика, расчета мясности в туше, на обучение персонала и др.;
- отказаться от учета и списания живой массы на содержание желудочно-кишечного тракта животных (обычно 3–5 % живой массы);
- как для мясокомбинатов, так и для свиноводческих комплексов, экономить финансовые средства по статье накладные расходы;

– упростить денежные расчеты между сторонами и сделать более прозрачным процесс формирования финансовых потоков между производителями и покупателями свиней;

– минимизировать влияние человеческого фактора, субъективизм и коррупционные составляющие в процедуре приемки свиней, отнесение животных к той или иной категории, в манипулировании с ценами на закупку откормочного поголовья;

– исключить необходимость принятия органами госуправления (Совет Министров, Минсельхозпрод, Минэкономики и др.) нормативно-правовых актов (постановлений, распоряжений и др.) в которых указываются индикативные цены на закупаемых свиней;

– диверсифицировать и дебюрократизировать всю систему ценообразования на свиней и свинину, исходя из ее качественных и потребительских характеристик для населения Республики Беларусь.

Для учета влияния инфляционных процессов в стране, курсовых трендов основных валют, в договорах между мясокомбинатами и свинокомплексами должен быть отдельный пункт. При этом органы государственного управления районного (областного, республиканского) уровня не должны оказывать давление на свинокомплексы о заключении договоров на поставку животных с конкретным мясоперерабатывающим предприятием, на том основании, что «свинокомплекс якобы входит в сырьевую зону мясокомбината».

Заключение. Предложен механизм равнодоходного ценообразования на реализуемых на мясокомбинаты свиней, выращенных и откормленных на свинокомплексах Республики Беларусь. В основе метода положен отказ от оплаты за единицу живой массы реализуемых свиней и переход на оплату за голову животного, относящего к определенному весовому диапазону: для молодых (29 ± 3 кг, 95 ± 10 кг, 140 ± 10 кг) и взрослых (без учета живой массы) свиней.

Деловые взаимоотношения сельхозпроизводителей и перерабатывающих предприятий следует строить на основании юридически состоятельных договоров с указанием обязательств сторон: объемы, качественные показатели, сроки и способы поставки сырья, закупочные цены, сроки и объемы авансирования и окончательных расчетов, иные позиции партнерских взаимоотношений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г е д р о й ц, В. Предельные вместо фиксированных / В. Гедройц // Белорусская нива. – 2013. – 5 июня. – С. 2.

2. ГОСТ Р 53221-2008 Свины для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Введ. С 01-01-2010. М.: Стандартинформ, 2009. 11 с. // www.gosthelp.ru/gost/gost48429.html.

3. Д о б р о х о т о в, А. Ф. Частное животноводство / А. Ф. Доброхотов. – М.–Л. Сельхозлитература. – 1959. – 912 с.

4. Корзина валют // <http://jurgroup.com/modules/phpBB2/viewtopic.php?p=95702&lofi=1>.

5. Курс обмена наличных // http://infobank.by/1311/default.aspx?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Main.

6. М и ц к е в и ч, Я. Красные халаты Комаровки / Я. Мицкевич // Сельская газета. – 2014. – 11 января. – С. 7.

7. Ответ на обращение: Письмо Министерства экономики Республики Беларусь от 01.07.2013 №01-01-07/30-191. – 3 с.

8. Об установлении предельных максимальных цен на сельскохозяйственную продукцию (свиней и свинину), закупаемую для государственных нужд, и внесении изменений в постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 3 апреля 2012 г. № 21: Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 24 мая 2013 г. № 16 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 01.06.2013, 8/27575.

9. СТБ 987-95 Свины для убоя. Технические условия.

10. СТБ 988-2002 Мясо, свинина в тушах и полутушах. Технические условия.

УДК 639.3.07

ВЫРАЩИВАНИЕ РЕЦИПРОКНЫХ КРОССОВ СЕГОЛЕТКА КАРПА В ПРУДАХ

Е. В. ТАРАЗЕВИЧ, Р. М. ЦЫГАНКОВ

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

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. В условиях рыночных отношений важным и приоритетным направлением в рыбохозяйственной отрасли Беларуси является выращивание конкурентоспособной рыбной продукции, обладающей, наряду с повышенными продуктивными качествами, высокими потребительскими свойствами, соответствующими европейским стандартам. Важную роль в решении этой задачи играет селекция и племенная работа с карпом, направленная на создание высокопродуктивных пород, кроссов и их эффективного использования.

Анализ источников. В условиях рыночных отношений любой объект, выращенный в прудовых хозяйствах, должен обладать не только высокой продуктивностью, но и улучшенными товарными качествами, поскольку именно внешний вид рыбы (карпа) определяет его конкурентоспособность [1, 7, 9, 11, 13].

Получение кроссов, проявляющих гетерозисный эффект по рыбохозяйственным показателям является значительным резервом увеличения производства рыбной продукции. В связи с этим повышение продуктивности карпового рыбоводства за счет получения помесей и гибридов, обладающих выраженным гетерозисным эффектом, связано с решением важных селекционных задач: прежде всего с созданием линий (отводок) местных карпов, пополнением генофонда высокопродуктивными породами европейского происхождения, а также поиском эффективных комбинаций и оценкой эффекта гетерозиса каждой из них.

Обычно термином «гетерозис» обозначают увеличение жизнеспособности, мощности развития гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами. Эффект гетерозиса наблюдается не только по признакам продуктивности, то есть не только на организменном, но и на физиологическом и клеточном уровнях, что выражается в приспособленности к условиям выращивания и резистентности, в устойчивости к заболеваниям помесей и гибридов по сравнению с чистопородными формами [2, 5, 6]. Вопрос о том, какие пары дадут наибольший гетерозисный эффект, решается экспериментальной проверкой. При подборе родительских пар для получения гетерозисных гибридов необходимо, чтобы родительские формы обладали высокой комбинационной способностью [3, 8].

Целый ряд работ посвящен изучению проявления гетерозиса у карпа. Получены данные о существенном превосходстве гибридов и кроссов над исходными родительскими формами по целому ряду различных признаков [4, 16].

Работы, проведенные по созданию коллекционного ремонтно-маточного стада карпов отечественной селекции и импортированных пород, позволили начать исследования гетерозисного эффекта рыбохозяйственных показателей и комбинационной способности исходных родительских форм. Первые результаты промышленного выращивания межпородных кроссов карпов белорусской селекции с породами и породными группами европейского происхождения доказали перспективность этого направления в отечественном карповодстве. Очевидно, что в рыбохозяйственной отрасли Беларуси межпородные кроссы будут занимать доминирующее положение в производстве товарного карпа.

Внедрение результатов исследований в производственную практику позволяет повысить рыбопродуктивность выростных прудов на 20 %, а нагульных на 30 % без дополнительных материальных затрат.

Цель работы – проведение реципрокных скрещиваний с целью получить потомство кроссов карпа, провести зарыбление выростных прудов первого порядка. Произвести оценку по основным рыбохозяйственным показателям.

Материал и методика исследований. Материалом исследований служили сеголетки реципрокных кроссов пород карпа белорусской селекции: две отводки изобелинского карпа: три прим и смесь чешуйчатая, лахвинский чешуйчатый карп, две линии тремлянского карпа – чешуйчатая и зеркальная; импортные породы: югославский, немецкий и карпы породы фресинет.

Процесс воспроизводство карпа проводили заводским способом, что обеспечило стерильность полученных половых продуктов. Получение реципрокных кроссов проводили методом сетевых пробных скрещиваний, разработанным В. К. Савченко (1984). Зарыбление выростных прудов проводили трехсуточными заводскими личинками с трехкратной повторностью. Рыбохозяйственные показатели сеголетков реципрокных кроссов оценивали в период летнего выращивания. Изучение рыбохозяйственных показателей и получение потомства осуществлялось по общепринятым, а также разработанным лабораторией селекции и племенной работы методикам [14, 15].

Статистическую обработку отобранного материала проводили по общепринятым методикам [10], а относительную ценность семей каждой селекционной отводки определяли методом ранжирования [12].

Результаты исследований и их обсуждение. Скрещивания пород карпа белорусской и зарубежной селекции проведены таким образом, чтобы полученное потомство реципрокных кроссов было наиболее гетерогенно. Одновременно с кроссами получено и посажено на выращивание в выростные пруды потомство чистопородных форм: отводки три прим и смесь чешуйчатая породы изобелинского карпа, лахвинского чешуйчатого, немецкого и югославского.

Во время весенней бонитировки производителей карпа белорусской и зарубежной селекции по массе и экстерьерным показателям проводили отбор элитных и относящихся к I классу самок и самцов для нерестовой кампании. Для нереста подбирали производителей с хорошо выраженными половыми признаками и фенотипическими особенностями, соответствующими породному стандарту. Масса тела самок колебалась от 4,07 (тремлянский зеркальный) до 6,83 кг (немецкий); масса самцов от 3,23 (смесь чешуйчатая) до 6,15 кг (немецкий карп). Из всех производителей, использованных для получения потомства,

немецкий и югославский карпы отличались большей массой тела. Эти же породы характеризовались и повышенным значением коэффициента упитанности (Ку ♀ – 3,44–3,46; Ку ♂ – 3,35–3,34). У производителей отводок изобелинского карпа величина коэффициента упитанности составила (Ку ♀ – 3,14–3,17; Ку ♂ – 3,02–3,30), у пород тремлянского и лахвинского карпов значения этого показателя ниже 2,9.

Использование в скрещиваниях югославской и немецкой пород карпа позволило получать гибридное потомство с улучшенными экстерьерными признаками, что в целом способствовало улучшению товарных качеств промышленных гибридов и, следовательно, повышению его конкурентоспособности.

В период нерестовой кампании проводили оценку рыбохозяйственных показателей всех участвующих в нересте производителей карпа. Плодовитость самок всех пород колебалась в широких пределах.

Высокими рыбоводными показателями, характеризующими качество нереста, отличаются отводки три прим и смесь чешуйчатая. Их средняя рабочая плодовитость составила в среднем 404 и 435 тыс. штук икринок, а относительная – 66,2 и 72,5 тыс. шт./самку соответственно. Породы карпа белорусской селекции лахвинский и тремлянский отличались меньшей плодовитостью по сравнению с отводками изобелинского карпа.

Из импортных пород большей плодовитостью характеризовался немецкий карп (рабочая плодовитость – 344 тыс. экз., относительная рабочая плодовитость – 59,3 тыс. экз./самку). Из всех участвовавших в нересте импортных пород самки югославского карпа оказались менее плодовитыми (рабочая плодовитость – 129 тыс. экз., относительная рабочая плодовитость – 47,8 тыс. экз./самку).

В целом в период нерестовой кампании 2013 г. получены потомства всех предусмотренных схемой скрещиваний кроссов.

Личинок всех опытных кроссов размещали на выращивание в опытных прудах СПУ «Изобелино».

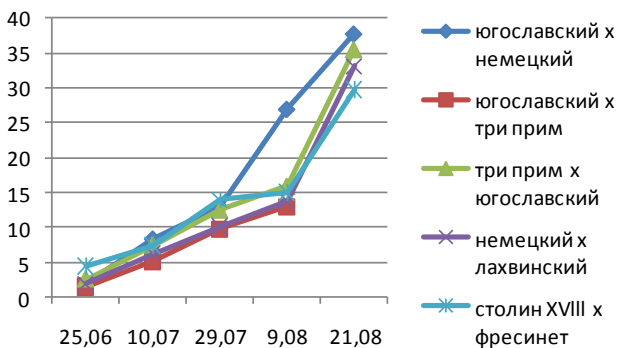
В соответствии с календарным планом работ, в течение вегетационного сезона 2013 г. проводили исследование темпа роста сеголетков межпородных реципрокных гибридов карпа. Из-за недостаточной водоподачи и низкого уровня воды в опытных выростных прудах они сильно заросли высшей водной растительностью. Это обстоятельство препятствовало проведению контрольных обловов сеголетков в некоторых из прудов. В целом о темпе роста гибридных сеголетков судили по полученным средним данным.

В конце III декады августа средняя масса сеголетков достигла 34,07 г (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Темп роста сеголетков реципрокных кроссов карпа

Гибрид	Масса, г					Дата проведения контрольного облова
	июнь	июль		август		
		I	III	I	III	
югославский х немецкий	2,0	8,4	13,0	27,0	37,8	25.06; 10.07; 29.07; 9.08; 21.08
югославский х три прим	1,5	5,1	9,8	13,0	-	
три прим х югославский	2,6	7,5	12,5	15,9	35,6	
немецкий х лахвинский	1,9	6,3	10,1	13,8	33,1	
столин XVIII х фресинет	4,5	7,4	14,0	15,0	29,8	

Самый высокий темп массонакопления характерен для гибрида югославский х немецкий. Масса сеголетков этого происхождения в августе оказалась на 2,2–8 г выше, чем остальных исследованных групп и к концу августа достигла 37,8 г. Последовательный темп массонакопления отражен на рис. 1.



Р и с. 1. Средний темп роста массы тела опытных гибридов карпа

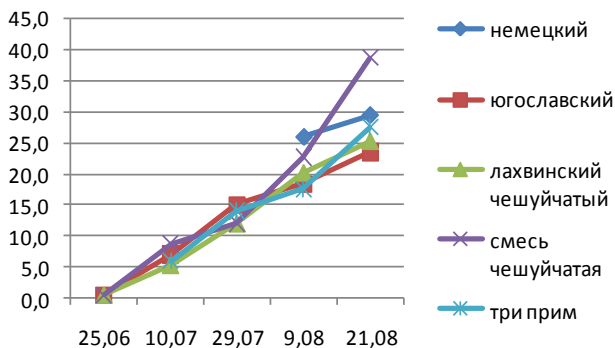
Наблюдаемое увеличение средней массы сеголетков гибридных форм в августе, очевидно, связано с началом их кормления искусственными кормами.

Коллекционный материал четырех породных групп – немецкого, югославского, изобелинского (отводки три прим и смесь чешуйчатая) и лахвинского карпов выращиваются в СПУ «Изобелино» с промышленной плотностью зарыбления (80 тыс. экз./га). Средняя масса сеголетков к концу августа достигла 28,9 г. Максимальной навеской (38,7 г) характеризуется отводка изобелинского карпа смесь чешуйчатая, а минимальной отводка три прим (27,5 г).

Таблица 2. Темп роста сеголетков чистопородных линий карпа белорусской и зарубежной селекции

Породная принадлежность	Масса, г					Дата проведения контрольного облова
	июнь	июль		август		
		I	II	I	II	
немецкий	–	–	–	26,0	29,5	25.06; 10.07; 29.07; 9.08; 21.08
югославский	0,44	7,0	15,0	18,4	23,5	
лахвинский чешуйчатый	0,51	5,3	12,0	20,2	25,3	
смесь чешуйчатая	0,45	8,7	12,0	22,7	38,7	
три прим	–	5,9	14,0	17,5	27,5	

Средние показатели темпа роста отражены на рис. 2.



Р и с. 2. Средние показатели темпа массонакопления чистопородных карпов

Среди чистопородных карпов наблюдается постепенное равномерное увеличение массы тела в течение вегетационного периода.

При сравнении темпа роста сеголетков чистых пород карпа и межпородных гибридов установлено, что последние обладают некоторым преимуществом на начальных и конечных этапах выращивания.

При выращивании сеголетков проводили наблюдения за их ихтиопатологическим состоянием. В целом состояние опытных групп карпа удовлетворительное. С целью профилактики заболеваний на всех опытных прудах одновременно проводили обработки хлорной известью (по воде) и кормление рыбы комбикормом с лечебными препаратами альбендатимом и ципрофлоксом.

Основными гидрохимическими показателями, определяющими качество среды выращивания прудовой рыбы, являются концентрация растворенного в воде кислорода, кислотность и температурный режим, оптимальный уровень залития прудов. Ежедневно в течение всего вегетационного сезона дважды (утром и вечером) в сутки измеряли температуру воды в выростных прудах, а также проводили определение концентрации растворенного в воде кислорода и величину водородного показателя. Как показали наблюдения, гидрохимический режим в экспериментальных прудах был благоприятным для выращивания сеголетков карпа.

На протяжении трех летних месяцев прозрачность воды в выростных прудах была до дна. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось на уровне 4,0–6,9 мг/л.

Свободная углекислота при максимальной температуре воды 22,2–24,3 °С присутствовала в незначительных количествах 2,2–4,0 мг/л, лишь в отдельных экспериментальных прудах кратковременно достигала 28,42 мг/л.

Солевой состав выростных прудов соответствовал нормам ПДК, концентрация аммонийного азота колебалась в пределах 0,3–2,5 мг/л (нитритный 0,2–0,40, нитратный 0,0002–0,1), фосфор присутствовал в виде следов при агрессивной окисляемости, не превышающей 28,4 %.

Заключение. Разработана схема скрещиваний карпов белорусской селекции с немецким и югославским карпами, входящими в состав коллекционного стада пород карпа.

Импортные породы карпа характеризуются улучшенными фенотипическими признаками по сравнению с породами белорусской селекции. Особенно важными преимуществами их экстерьера являются повышенные показатели коэффициентов упитанности и высокоспинности.

По данным контрольных обловов гибридов и чистопородного материала, проводимых в течение летних месяцев, установлен поступатель-

ный рост сеголетков карпа. На конец августа средняя масса гибридных сеголетков достигла 34,07, а чистопородных 28,9 г. Установлено, что межпородный кросс югославский х немецкий обладает ускоренным темпом роста по сравнению с остальными изученными опытными гибридами. Из чистопородных форм отводка изобелинского карпа смесь чешуйчатая оказалась самой быстрорастущей формой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е х, В. В. Выход съедобной части тела помесных и чистопородных карпов при товарном выращивании / В. В. Бех // *Вісн. аграрн. науки.* – Киев, 1998. – № 1. – С. 72–74.
2. Г у ж о в, Ю. А. Генетика и селекция сельскому хозяйству / Ю. А. Гужов // *Возникновение и развитие селекции.* – М.: Просвещение, 1984. – С. 5–26.
3. К а п е л и с т, И. В. Комбинационная способность специализированных линий и типов свиней по репродуктивным качествам / И. В. Капелист // *Теория и практика селекционно-племенной работы в свиноводстве.* – М., 1984. – С. 69–73.
4. К а т а с о н о в, В. Я. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В. Я. Катасонов, Н. Б. Черфас. – М., 1986. – 181 с.
5. К а т а с о н о в, В. Я. Селекция рыб с основами генетики / В. Я. Катасонов, В. И. Гомельский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 208 с.
6. К и р п и ч н и к о в, В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников – Л., Наука, 1987. – 519 с.
7. К н и г а, М. В. Пищевая ценность двухлетков межпородных и внутривидовых кроссов карпа и его гибридов с амурским сазаном // *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси.* – Минск, 2005. – Вып. 21 – С. 24–27.
8. К р ы ж а н о в с к и й, О. А. Зависимость эффекта гетерозиса от комбинационной способности линий / О. А. Крыжановский, Н. И. Маслова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 154 с.
9. К у з е м а, А. И. Пищевая ценность ропшинско - украинских помесей карпа и их родительских форм / А. И. Кузема, В. С. Томиленко // *Рыбное хозяйство.* – Киев: Урожай, 1967. – Вып. 3. – С. 54–68.
10. Р о к и ц к и й, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
11. С а в и ч, М. В. Экстерьерно-интерьерная оценка молодежи сазано-карповых гибридов разного происхождения / М. В. Савич, Н. Е. Возный, Е. Е. Басалкевич // *Рыбное хозяйство.* – 1975. – Вып. 21. – С. 15–20.
12. Т а р а з е в и ч, Е. В. К методике определения рыбохозяйственной ценности отдельных групп рыб методом ранжирования / Е. В. Таразевич, Г. А. Прохорчик, М. В. Книга // *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси.* – Минск, 2005. – Вып. 21 – С. 45–55.
13. Т о м и л е н к о, В. Г. Пищевая ценность помесных и гибридных карпов В. Г. Томиленко, А. И. Гречковская // *Сб. Рыбное хозяйство.* – Киев: Урожай, – 1967. – Вып. 4. – С. 62–64.
14. Пат. 5728 Способ обесклеивания оплодотворенной икры рыб / А. И. Чутаева [и др.]. – №а 19990846; заявл. 09.09.99; опубл. 22.07.03.
15. Пат. 6501 Способ повышения жизнестойкости карпа на ранних этапах развития / А. И. Чутаева [и др.]. – № а 2000662 заявл. 07.07.2000.
16. Рыбоводство в некоторых социалистических странах / Е. П. Гамаюн // *Обз. инф. Сер. Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов / ЦНИИТЭНИРХ,* 1987. – № 3.

УДК 66.12: 631.16

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИЗНЕСТОЙКОГО МАТЕРИАЛА ЛЕНСКОГО ОСЕТРА (ACIPENSER BAERI)

О. В. УСОВА

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Включение в аквакультуру Беларуси новых ценных видов рыб, в частности сибирского осетра ленской популяции (далее ленского осетра), невозможно без проведения научно-исследовательских работ, направленных на всестороннее изучение особенностей формирования РМС, воспроизводства и выращивания.

Имеющаяся информация по ленскому осетру в основном освещает аспекты разведения и выращивания ленского осетра в климатических и производственных условиях, отличающихся от таковых в прудовых рыбоводных хозяйствах Беларуси. Разработанные технологии ориен-

р осетра на

Ценность ленского осетра, наряду с высокими пищевыми качес

нять различные биологически активные вещества, витамины и минеральные комплексы, функция которых – раскрытие всего потенциала ростовых резервов организма рыб [2, 3].

Потребность рыб в витаминах зависит от целого ряда факторов (возраст, вид, условия содержания и кормления). Недостаток витаминов отражается на синтезе ферментов в организме рыб и, как следствие, на метаболических процессах, а также усвоении питательных веществ. Считается, что внесение синтетических витаминов способно восполнить недостаток естественных витаминов попадающих в организм рыб [4].

Витамин А (ретинол) принимает участие в белковом и минеральном обмене. Недостаток витамина приводит к торможению роста рыб. Как правило входит в состав премиксов, которые входят в состав полноценных осетровых комбикормов [5].

Витамин Д (кальциферол) – специфический витамин, который не содержится в продуктах растительного происхождения. Осуществляет синтез кальцийсвязывающих белков, стимулирует всасывание кальция в пищеварительном тракте. Дефицит его приводит к дистрофии мышечной и костной ткани рыб. Входит в состав различных премиксов в кормах для рыб [4, 5].

Витамин Е (токоферол) – обеспечивает нормальную деятельность репродуктивных органов рыб, способствует нормальному развитию эмбрионов, улучшает усвояемость жирорастворимых витаминов [5].

Цель работы – разработка новых рыбоводно-технологических особенностей получения жизнестойкого рыбопосадочного материала ленского осетра и их экономическое обоснование.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в период 2011–2012 гг. на базе ОАО «Опытный рыбхоз «Селец»» Березовского района Брестской области.

Объектом исследования служила оплодотворенная икра, предличинка и личинка ленского осетра.

В качестве стимулятора повышения жизнестойкости использовалось внесение комплекса из витаминов (А, D, Е) в емкости с оплодотворенной икрой до закладки на инкубацию в заранее разведенном виде. Обработка оплодотворенной икры витаминным комплексом осуществлялась в течение трех минут. Исследовалась разовая доза внесения комплекса в объеме 0,1; 0,3 и 0,5 мг/л. В контрольную группу препарат не вносился.

Для инкубации оплодотворенной икры использовались аппараты «Вейса». Расход воды в аппаратах составил 3–4 л/мин.

При переходе личинок на активное питание использовались как искусственные корма фирмы Aller (futura и performa), так и полученный в результате инкубации живой корм *Artemia salina*.

Для взвешивания использовались электронные весы с точностью до 1 мг. Длину определяли с помощью миллиметровочной бумаги и циркуля.

Изучение биохимического состава тела ленского осетра проводили согласно ГОСТ в общеакадемической, учебно-научной, химико-экологической лаборатории УО БГСХА по общепринятым методикам [6].

При расчете экономической эффективности учитывалась стоимость конечной продукции (полученной с применением новых технологических элементов), которая сравнивалась с аналогичной предлагаемой на рыбоводном рынке, в том числе соседних стран.

Экономическую эффективность проведенных исследований проводили по методике Ю. И. Михайловой [7].

Полученные экспериментальные данные подвергли статистической обработке с применением приложения компьютерной программы «Microsoft Office Excel». Сравнительные признаки оценивали с помощью критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Икра рыб на ранних стадиях эмбриогенеза обладает высокой чувствительностью к воздействию абиотических факторов среды, что указывает на важность контроля за параметрами водной среды и их соответствие нормативам. Показатели качества воды в период инкубации представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Показатели качества воды в период инкубации

Форелевый цех	Показатель	ПДК
Температура, °С	17,2	16–19
Кислород растворенный, мг/л	7,8	5
Окисляемость перманганатная мгО/л	10	10
Водородный показатель (рН)	7,2	7–8
Азот аммиака, мг/л	0,25	0,5
Аммиак нитритов, мг/л	0,02	0,1
Азот нитратов, мг/л	10	50
Железо общее, мг/л	0,3	1,0
Кальций, мг/л	140	180
Магний, мг/л	20	40
Хлориды, мг/л	10	30
Жесткость общая, мг/л	5	6–8

Как показали данные исследований показатели качества воды в течение опыта находились в пределах оптимальных значений, а значит не могли отрицательно повлиять на рыбоводные и биологические показатели инкубации икры ленского осетра.

Рыбоводные показатели выращивания. Результаты экспериментальной обработки оплодотворенной икры комплексным витаминным препаратом (А, D, E) представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты экспериментальной обработки икры

Показатель	Группы			
	контроль	опытная I	опытная II	опытная III
Количество витаминного препарата, мг/л	–	0,1	0,3	0,5
Время обработки, мин.	–	3	3	3
Количество икры, тыс. штук	200	200	200	200
Средняя масса икринки, мг	24,7±0,1	24,8±0,1	24,5±0,1	24,7±0,1
Продолжительность инкубации, сут.	9	9	8	8
Выход предличинки, %	81	85	90	86

Примечание: *** – достоверность отличий от контроля $P > 0,001$.

Как показывают результаты, приведенные в табл. 2, во всех группах, где использовался витаминный комплекс, было отмечено увеличение выхода предличинки в конце периода инкубации на 4, 9 и 5 процентных пункта в опытных I, II и III по сравнению с контрольной соответственно. Обращает на себя внимание и тот факт, что использование витаминов привело к снижению на сутки периода инкубации в опытных группах I и II, где использовалась дозировка препарата в 0,3 и 0,5 мг/л. Выход предличинки в конце периода инкубации оказался выше в опытной группе II и составил 90 %, что оказалось на 4 процентных пункта больше чем в опытной III и на 5 и 9 процентных пунктов выше по сравнению с опытной I и контрольной группами соответственно. Исходя из этого, можно с уверенностью сказать о положительном влиянии витаминов (А, D, E) на эмбриогенез у ленского осетра.

Для дальнейшего отслеживания влияния витаминов на молодь ленского осетра проведены исследования, результаты которых представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты получения 60-дневной молоди

Показатели	Группы			
	контроль	опытная I	опытная II	опытная III
Ср. масса личинки на активном питании:				
– мг	14,5±0,3	14,9±0,2	15,9±0,2***	14,9±0,2
– % к контролю	100	102,8	109,7	102,8
Кол-во уродств у молоди массой 1 г, %	5	3	2	4
Ср. масса 60 дневной молоди, г	26,1±2,9	31,9±1,5***	33,4±1,8***	30,0±2,5***
Выход 60 дневной молоди, %	48	55	60	53

Исходя из данных табл. 3, можно сказать, что ростовой потенциал у молоди ленского осетра получавшей в период инкубации витаминную смесь, оказался заметно выше уже на этапе перехода к активному питанию. Так, молодь опытных групп была на 2,8 % и 9,7 % больше по сравнению с контролем. Положительным моментом использования дозировки витаминов 0,3 мг/л является и то, что в результате воздействия на процесс эмбриогенеза у молоди массой 1 г снизилось количество уродств на 3 процентных пункта, по сравнению с необработанной икрой. Отмечены и изменения основных рыбоводных показателей и у 60 дневной молоди: по опытным группам наблюдается повышение выживаемости на 7, 12 и 5 процентных пункта по сравнению с контрольной соответственно.

Исходя из всего вышеизложенного можно утверждать о положительном действии витаминного комплекса (А, D, E) в дозировке 0,3 мг/л в период инкубации икры ленского осетра.

Биохимические исследования ленского осетра. Одним из наиболее важных показателей качества посадочного материала любых видов рыб является способность их накапливаться в теле питательные вещества. Считается, что рыба способна сохранять свой ростовой потенциал, полученный еще в период раннего онтогенеза [8].

Для исследований была отобрана молодь ленского осетра в живом виде одного возраста и размера. В качестве опытной был отобран посадочный материал ленского осетра группы II, в которой были отмечены наилучшие рыбоводные показатели выращивания. Результаты исследований представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Биохимический состав тела молоди ленского осетра

Показатели	Группы	
	Контроль	Опытная
Поверхностная влага, %	79,09	79,23
Гигровлага, %	4,69	4,7
Сухое вещество, %	19,75	19,79
Протеин, %	63,41	67,88
N, %	10,15	10,86
P, %	5,21	5,75
K, %	0,49	0,59
Ca, %	4,321	4,329
Mg, %	0,172	0,163
Cu, мг/кг	9,39	9,30
Zn, мг/кг	78,28	77,35

Анализ биохимического состава тела показал, что при прочих равных условиях содержания и кормления в теле ленского осетра опытной группы, по сравнению с контрольной, оказалось более высокое содержания азота на 0,71 процентных пункта и, как следствие, протеина на 4,47 процентных пункта, что может быть свидетельством более качественного метаболизма в организме рыб. Также отмечено увеличение по сравнению с контролем фосфора и калия.

Расчет экономических показателей по подращиванию личинки ленского осетра показал, что использование предлагаемых технологических схем позволяет получать жизнестойкий материал ленского осетра (массой около 500 мг) стоимостью 300 руб./шт. (0,035 у. е), что на 60 руб. (или 20 %) дешевле, чем аналогичный посадочный материал, завозимый из-за границы.

Анализ выращивания сеголетка ленского осетра по новому технологическому регламенту показал, что чистая прибыль в конце выращивания составила порядка 415 руб. с одной выращенной особи массой порядка 30 г.

Заключение. Исследованиями по стимулированию жизнестойкости рыбопосадочного материала ленского осетра установлено:

1) внесение комплекса витаминов (А, D, E) в дозировке 0,3 мг/л сразу после оплодотворения позволяет улучшить ряд рыбоводных показателей (выход предличинки в конце периода инкубации на 5 процентных пункта; снижение на сутки периода инкубации икры; повыше-

ние выживаемости у 60-дневной личинки на 12 процентных пункта) по сравнению с традиционным выращиванием;

2) в теле ленского осетра опытной группы (получавшего витаминный комплекс) по сравнению с контрольной повышается содержание азота на 0,71 процентных пункта, протеина на 4,47 процентных пункта, что может быть свидетельством более качественного метаболизма веществ в организме рыб;

3) использование методов стимулирования позволяет получать жизнестойкий материал ленского осетра на 20 % дешевле, чем посадочный материал, завозимый из-за границы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.gost.ru/g/ГОСТ>. – Дата доступа: 10.01.2015.

2. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н. Г. Емелина [и др.]. – М.: Колос, 1970. – 310 с.

3. Иванов, А. А. Физиология рыб / А. А. Иванов. – М.: МИР, 2003. – 284 с.

4. Михайлова, Ю. И. Оценка экономической эффективности научных исследований и разработок в товарном осетроводстве / Ю. И. Михайлова // Проблемы современного товарного осетроводства: сб. докл. Первой науч.-практ. конф., Астрахань, 24–25 марта 1999 г. / Науч.-практ. центр по осетроводству «БИОС»; редкол.: Л. М. Васильева [и др.]. – Астрахань, 2000. – С. 50–53.

5. Повышение резистентности осетровых рыб на ранних этапах онтогенеза при использовании витаминных препаратов / Е. Н. Пономарева [и др.] // Вестник ЮНЦ РАН, 2005. – Т1. – № 1. – С. 41–44.

6. Результаты применения комплексного препарата «Гамавит» для повышения жизнестойкости осетровых рыб / Е. Н. Пономарева [и др.] // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 178–184.

7. Чебанов, М. С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич, Ю. Н. Чмырь. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 136 с.

8. Чипинова, Г. М. Технологические особенности кормления молоди осетровых рыб при индустриальном выращивании: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10 / Г. М. Чипинова; Астрахан. гос. ун-т. – Астрахань, 2006. – 24 с.

УДК 636.5084/085.14

БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПЕРЕПЕЛОВ ЯПОНСКОЙ ПОРОДЫ

А. В. ФИЛАТОВ, А. Ф. САПОЖНИКОВ

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Киров, Россия, 610017

(Поступила в редакцию 29.01.2015)

Введение. Птицеводство, являясь ведущей отраслью животноводства, занимает весомую долю в общем объеме производства продуктов питания. При этом дальнейшее расширение ассортимента птицеводческой продукции, улучшение ее качества требует развития альтернативных видов птицеводства. Одним из таких направлений в отрасли является перепеловодство, главная задача которого – обеспечение населения качественным и экологически безопасным мясом и яйцом, обладающим высокими диетическими свойствами [1, 2].

Анализ источников. Одним из важных условий разведения перепелов является организация полноценного кормления, при котором высокая рентабельность производства строится на научном обосновании применения кормовых добавок [3, 4].

Практического внимания заслуживают кормовые добавки из древесной зелени пихты, содержащие в своем составе разнообразное количество биологически активных соединений. Выявлена их роль в нормализации обмена веществ, в особенностях формирования неспецифической резистентности, жизнеспособности и продуктивности у крупного рог

р ий

перепелов его в суточном возрасте разделили по методу групп аналогов на пять групп: четыре опытные и одну контрольную по 50 перепелов в каждой. Птице опытных групп кормовую добавку выпаивали с питьевой водой в течение первых 30 дней жизни в концентрации: первой опытной группе в соотношении 1:300, второй – 1:400, третьей – 1:500 и четвертой – 1:1000. Перепела контрольной группы получали только питьевую воду. Поение осуществлялось из групповых поилок при свободном доступе.

Рост и развитие перепелов оценивали по изменению живой массы с интервалом 1 неделя. Для определения массы тела использовали электронные весы марки ВСТ – 600/10 ($d=0,01$ г). По периодам выращивания рассчитывали среднюю живую массу, среднесуточный и абсолютный прирост.

Яичную продуктивность оценивали от 120 перепелов с начала яйцекладки ежемесячно до возраста 7 месяцев. За весь период опыта рассчитывали яйценоскость на начальную и среднюю несущую.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе отработки оптимальной концентрации применения кормовой добавки на основе экстракта пихты нами была изучена динамика живой массы перепелов в разные периоды выращивания (табл. 1). Средняя живая масса суточных перепелят всех подопытных групп не имела значительных различий и составила от 7,36 до 7,47 г. Однако анализируя живую массу молодняка, в первую неделю выращивания уже констатировали различия между группами. Так, в контрольной группе живая масса перепелов составила 18,13 г, что ниже по сравнению с 1-й опытной группой на 14,45 %, 2-й – на 24,60 %, 3-й – на 9,70 % и 4-й – на 7,12 %. Вместе с тем достоверные различия были установлены только для птицы первой ($P<0,05$) и второй ($P<0,001$) опытной группы.

На второй неделе выращивания достоверные различия по живой массе с интактной группой были установлены только во 2-й опытной группе, где изучаемый показатель превышал на 19,86 % ($P<0,001$). Однако в других опытных группах в сравнении с контролем живая масса молодняка была выше на 5,95 % (1-я опытная), на 6,50 % (3-я опытная) и на 3,63 % (4-я опытная).

На 21-е сутки выращивания перепелов наименьшая живая масса была отмечена в 4-й опытной и контрольной группе соответственно 70,03 г и 70,43 г. В 1-й, 2-й и 3-й опытной группе в этот возрастной период масса птицы была достоверно выше по сравнению с интактными перепелами и имела колебания от 77,31 до 79,76 г.

Т а б л и ц а 1. Производственные показатели выращивания перепелов (n=50)

Показатели	Концентрация добавки ВЭРВА				
	1:300	1:400	1:500	1:1000	контроль
Сохранность, %	96,0	96,0	92,0	94,0	90,0
Динамика живой массы, г					
1 сутки	7,43±0,07	7,47±0,16	7,44±0,10	7,36±0,10	7,42±0,10
7 сутки	20,75±0,76 ^x	22,59±0,58 ^{xxx}	19,89±0,68	19,42±0,69	18,13±0,70
14 сутки	42,35±1,61 ^{xx}	47,91±1,01 ^{xxx}	42,57±0,93	41,42±1,11	39,97±1,12
21 сутки	79,76±2,39 ^{xx}	78,87±1,28 ^{xxx}	77,31±1,22 ^x	70,03±1,24	70,43±1,89
28 сутки	91,17±2,53 ^{xx}	100,02±1,81 ^{xxx}	87,53±1,28 ^x	81,04±1,86	80,44±1,91
35 сутки	99,71±2,80 ^x	112,10±2,24 ^{xxx}	97,76±1,47 ^x	92,05±1,35	91,44±1,92
42 сутки	122,55±2,34 ^{xxx}	132,16±2,76 ^{xxx}	106,03±2,99 ^x	104,84±2,22 ^x	97,19±2,79
49 сутки	145,08±2,75 ^{xxx}	151,01±3,57 ^{xxx}	123,77±2,38	121,15±2,22	128,19±2,67
56 сутки	154,28±4,82 ^x	156,71±4,14 ^{xx}	148,34±3,61	143,42±4,38	140,38±4,08
Прирост живой массы перепелов за весь период выращивания, г					
Среднесуточный	2,62	2,67	2,52	2,43	2,37
Абсолютный	146,85	149,24	140,9	136,06	132,96
Затраты комбикорма за весь период выращивания					
На 1 гол., г	713,8	716,9	699,4	696,8	683,4
На 1 кг прироста, кг	4,86	4,80	4,96	5,12	5,13

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 по отношению к контрольной группе.

По истечении четырех недель наблюдения регистрировали подобную динамику живой массы молодняка перепелов, как и в предыдущий период. Изучаемый показатель достоверно был выше в 1-й, 2-й и 3-й опытной группе, чем в контрольной соответственно на 13,34 % (P<0,01), 24,34 % (P<0,001) и 8,14 % (P<0,01).

На 35-е сутки выращивания живая масса перепелов в интактной группе составила 99,41 г, а в группе принимающих кормовую добавку

ВЭРВА, этот показатель регистрировался выше в 1-й опытной группе на 9,04 % ($P<0,05$), во 2-й – на 22,59 % ($P<0,001$), в 3-й – на 6,91 % и в 4-й – на 0,67 %.

Применение жидкой кормовой добавки на основе древесной зелени пихты способствовало на 42-е сутки выращивания перепелов достоверно увеличить живую массу во всех опытных группах. Так, этот показатель был выше в 1-й группе на 26,09 % ($P<0,001$), во 2-й – на 35,98 % ($P<0,001$), в 3-й – на 9,10 % и в 4-й – на 7,87 % ($P<0,05$) в сравнении с группой, не получавшей добавку.

По истечении 7 недель наблюдения выращивания молодняка во всех опытных группах живая масса превышала контрольную величину, однако статистически достоверные различия ($P<0,001$) установили только в 1-й и 2-й опытных группах, которые были выше соответственно на 13,18 % и 17,80 %.

На заключительном этапе наблюдения за выращиванием перепелов живая масса в контрольной группе составила 140,38 г, а в группах, принимавших исследуемую кормовую добавку, этот показатель был выше, чем в интактной группе на 2,17–11,63 %. В 1-й и 2-й опытной группе регистрировали максимальную живую массу птицы соответственно 154,28 г и 156,71 г.

На протяжении всего периода исследования наиболее высокую скорость роста перепелов наблюдали в 1-й и 2-й опытных группах при использовании кормовой добавки с водой в концентрации 1:300 и 1:400. Однако наиболее высокую живую массу во все контролируемые периоды выращивания отмечали при применении ВЭРВА с водой 1:400 во 2-й группе. Использование жидкой кормовой добавки в более низких концентрациях с водой оказалось недостаточным для стимуляции интенсивности роста молодняка птицы. Так, применение кормовой добавки с водой в соотношении 1:1000 в 4-й опытной группе динамика живой массы соотносится с группой, не получавших кормовую добавку ВЭРВА.

Сохранность молодняка птицы в 1-й и 2-й опытных группах составила 96,0 %, что выше на 2–6 % по отношению к другим группам.

За весь период выращивания наибольший среднесуточный и абсолютный приросты отмечали у перепелов при применении кормовой добавки ВЭРВА в концентрации 1:300–1:400 на 10,45–12,24 %. Несмотря на то, что в данных группах выше затраты комбикорма на голову затраты корма на 1 кг прироста меньше на 5,26–6,23 %.

В дальнейшем нами была изучена яйценоскость несушек, которая отражает их физиологическое состояние и деятельность репродуктив-

ной системы. Установлено, что применение добавки ВЭРВА в период выращивания молодняка оказывает положительное влияние на их организм, функционирование органов размножения и их продуктивность. Из анализа яйценоскости птиц следует, что в начале продуктивного периода продуктивность минимальная, с возрастом она достигает максимального значения, а потом снижается. Такая динамика объясняется биологическими особенностями перепелов. В начале яйцекладки продуктивность во всех группах была минимальной (7,95–9,7 яиц). Однако наиболее высокая яйценоскость была в 2-й группе (9,7 яиц). Максимальная продуктивность перепелов приходилась на 4–6 месяцы яйцекладки. Наибольший показатель яйценоскости регистрировали во 2-й группе (24,1–27,15 яиц), что выше на 2,8–4,1 % в сравнении с другими группами. В возрасте 7 месяцев отмечалось снижение яичной продуктивности во всех исследуемых группах. Наибольшее количество яиц на среднюю несушку в этот период также регистрировали во 2-й опытной группе, а наименьшую – в контроле.

Таблица 2. Яйценоскости на среднюю несушку, шт.

Возраст несушки, мес.	Концентрация добавки ВЭРВА				
	1:300	1:400	1:500	1:1000	контроль
2	9,60	9,70	7,95	8,41	8,41
3	20,13	22,25	21,38	22,37	21,86
4	23,54	24,10	24,85	24,03	23,45
5	25,62	25,50	25,60	25,08	25,10
6	26,08	27,15	25,45	25,00	25,00
7	23,62	23,90	23,75	23,44	23,15

За весь период исследования максимальная яйценоскость отмечалась во 2-й опытной группе, где было получено на начальную несушку 132,6 яиц, на среднюю несушку – 132,6 яиц. Наиболее низкие показатели выявили в 1-й и 4-й опытных и контрольной группе. В 1-й опытной группе яйценоскость на начальную несушку была ниже на 15,1 % и среднюю несушку – на 7,43 %, в 4-й опытной группе – на 7,87 % и 3,88 %, в контрольной – на 7,1 % и 4,55 %, чем во 2-й опытной группе. Сопоставление показателей на среднюю и начальную несушку позволяет заключить, что применение добавки перепелам в концентрации

1:400 с водой отмечается не только высокая яичная продуктивность, но и сохранность птицы.

Т а б л и ц а 3. Яичная продуктивность перепелов

Показатели	Концентрация добавки ВЭРВА				
	1:300	1:400	1:500	1:1000	контроль
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	115,2	132,60	124,24	122,93	123,81
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	123,43	132,60	127,27	127,65	126,83

Заключение. Применение жидкой кормовой добавки ВЭРВА с питьевой водой в концентрации 1:400 в течение первых 30 суток выращивания повышает биоресурсный потенциал перепелов японской породы. Это подтверждается большими приростами живой массы птицы (на 12,24 %), на фоне снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 6,23 %; высокой сохранностью перепелов в период их развития (на 6 %), а в период интенсивной яйцекладки на 10 %; высокой яйценоскостью несушек на 4,55–7,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

- Ж а р и к о в, Я. А. Рекомендации по применению кормовой добавки Вэрва для крупного рогатого скота / Я. А. Жариков, Т. В. Хуршкайнен. – Сыктывкар, 2012. – 7 с.
- Использование нетрадиционных кормов в кормлении японских перепелов / Н. Бураков, М. Буракова, Г. Афанасьев // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ. – 1993. – №4. – С. 18–24.
- К у б а с о в, О. С. Влияние препарата ВЭРВА на репродуктивную функцию хряков / О. С. Кубасов, Н. А. Шемуранова, А. В. Филатов // Вестник ветеринарии. – 2014. – № 3 (70). – С. 55–57.
- Л ы с е н к о, Ю. А. Разработка и использование новой пробиотической кормовой добавки на основе функциональной микрофлоры в рецептуре комбикормов для перепелов / автореф. диссер.... канд. биол. наук 03.00.23. – Ю. А. Лысенко. – Ульяновск, 2013. – 25 с.
- О к л е л о в а, Т. Использование спироулины в кормлении кур / Т. Окелова // Комбикорма. – 2002. – № 4. – С. 23–25.
- С а п о ж н и к о в, А. Ф. Пути повышения продуктивности и репродуктивной функции перепелов японской породы / А. Ф. Сапожников, А. В. Филатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 158–162.
- Пат. 2222593, Российская Федерация, МПК C12N 1/20, 1/14. Способ приготовления питательной среды для культивирования микроорганизмов / А. Г. Кошаев [и др.]. – Опубл. 27.01.04, биол. № 3.
- Ф и л а т о в, А. В. Воспроизводительные качества свиноматок при скармливании им жидкой кормовой добавки ВЭРВА / А. В. Филатов, О. С. Кубасов, Т. В. Хуршкайнен // Свиноводство. – 2014. – № 7. – С. 39–40.

ВЛИЯНИЕ СИЛОСОВ, ЗАГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ, НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Е. П. ХОДАРЕНОК

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

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. Обеспечение животноводства необходимым количеством высококачественных кормов является одним из главных условий успешного развития отрасли и выполнения намеченных программ по производству продукции животноводства.

Решение данного вопроса ставит перед системой кормопроизводства ряд задач не только по обеспечению производства тех или иных видов кормов, но и широкое использование новейших способов их заготовки, консервирования и хранения, позволяющих повысить переваримость и сберечь питательные качества.

В основе силосования лежат, как известно, сложные микробиологические и биохимические процессы, связанные с превращением лабильных форм углеводов в молочную и другие органические кислоты. Молочная кислота – главное консервирующее средство и обуславливает качество силоса. Выработка кислот, в частности, более сильной молочной кислоты, снижает уровень рН до 4,2–4,0 в силосуемом сырье, что препятствует микробиальному распаду белка и развитию других нежелательных процессов, вызываемых гнилостными бактериями. По характеру продуктов жизнедеятельности молочнокислые бактерии условно разделяются на две группы: гомоферментативную и гетероферментативную.

Наиболее рациональный путь улучшения биологической полноценности кормов – максимально полное сохранение питательных веществ в вегетативной массе растений. Для этого необходимо использовать химические и биологические препараты, особенно в производстве сенажа и силоса, которые являются основой зимних рационов крупного рогатого скота.

Анализ источников. Силосование – естественный ферментационный процесс, при котором молочнокислые бактерии расщепляют сахар, содержащийся в корме, на молочную (в основном) и уксусную кислоты. Если процесс молочнокислого брожения в силосе не происходит должным образом, это дает импульс для роста клостридий, которые перерабатывают молочную кислоту и остаточный сахар в масляную кислоту. Клостридии также способны расщеплять белок, разрушать аминокислоты. Клостридиальная ферментация очень нежелательна, т. к. приводит к появлению специфического неприятного запаха силоса к большим потерям сухого вещества и энергии, более низкой питательной ценности и снижению потребления сухого вещества [1, 2].

Не менее важно подавить жизнедеятельность энтеробактерий и дрожжей, также являющихся одним из основных источников потерь при силосовании провяленных трав. Высокую жизнеспособность энтеробактерий обеспечивает более высокая, нежели у молочнокислых бактерий, устойчивость к высокому осмотическому давлению в среде брожения. Кроме того, при медленном подкислении корма бактерии этой группы успевают адаптироваться к довольно кислой среде, вследствие чего их жизнедеятельность прекращается только при рН 3,7–3,8 [3, 4].

Силосование представляет собой консервирование зеленых кормов за счет молочнокислого брожения, при котором в течение короткого времени кислотность достигает уровня рН 4,0–4,2. Это приводит к резкому снижению жизнедеятельности нежелательной микрофлоры – маслянокислых бактерий, гнилостных микроорганизмов и плесневых грибов [5].

В составе эпифитной микрофлоры растений гнилостных и других микроорганизмов, нежелательных для процессов брожения может быть значительно больше чем молочнокислых бактерий.

Поэтому важной задачей для приготовления качественных силосованных кормов является создание условий, способствующих развитию молочнокислых микроорганизмов и накоплению ими требуемого для консервирования количества молочной кислоты. Это достигается за счет использования препаратов, созданных на основе осмолотерантных штаммов молочнокислых бактерий, способных сразу же после внесения активно размножаться и функционировать на силосуемой массе [6].

За многие годы было собрано большое количество данных, подтверждающих преимущества использования биологических консервантов.

Первое – это улучшенный процесс ферментации из-за быстрого снижения уровня pH, что наблюдается в сравнении с необработанным силосом. Другие наблюдаемые преимущества включают большее содержание молочной кислоты и остаточного сахара, а также снижение количества нежелательных продуктов ферментации, таких как масляная кислота, этанол и аммиачный азот.

Второе преимущество – это снижение потерь сухого вещества в силосе, что означает больше силоса, остающегося для кормления, после окончания процесса ферментации и после открытия силосной ямы. Существует три основных вида потерь при силосовании: газовые потери, потери, вызванные неправильной ферментацией, и потери при утечке соков. Потери сухого вещества в силосе, обработанном консервантом, ниже, чем в необработанном.

Третье преимущество – это более высокая сохранность питательных веществ в силосе благодаря улучшенной ферментации и более низким потерям. Проявляется в более высокой переваримости органического вещества и содержании энергии [1].

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» совместно с РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработан биологический консервант Биоплант на основе лиофильно высушенных штаммов лактобацилл (*Lactobacillus acidophilus* (КОЕ 2×10^{10}), *Lactobacillus plantarum* (КОЕ 5×10^{10}), *Lactobacillus casei* (КОЕ 5×10^{10})).

Микроорганизмы, входящие в состав консорциума, обладают целым спектром производственно-ценных свойств: быстро растут и способны к доминированию над местной силосной микрофлорой; имеют высокую антагонистическую активность; гомоферментативны и, таким образом, производят молочную кислоту из доступных утилизирующих углеводов; устойчивы к кислоте, по крайней мере, при pH 4,0; способны сбрасывать гексозы, пентозы и фруктаны; не производят декстраны и никак не воздействуют на органические кислоты; обладают способностью к росту при температуре до 50 °С.

Биологический препарат для силосования растительного сырья Биоконсервант разработан РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и представляет собой жидкую поликультуру, выращенную в молочной сыворотке и состоящую лиофильно высушенных клеток мезофильных молочнокислых бактерий вида *Lactococcus lactis* *Lactobacillus plantarum*, обладающих высокой кислотообразующей активностью и специфическим

антагонистическим действием в отношении маслянокислых бактерий и других микроорганизмов, снижающих качество силоса.

Цель работы – изучить качество злаковых силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов, переваримость питательных веществ рационов и молочную продуктивность коров при скармливании в составе рациона консервированных кормов.

Материал и методика исследований. В ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» Смолевичского района Минской области была проведена оценка эффективности скармливания лактирующим коровам силосов из злаковых трав, заготовленных с использованием биологических консервантов: Биоконсервант и Биоплант.

Опытные партии силосов заготавливали с использованием биологических консервантов, в качестве контроля служил силос без внесения консерванта. Злаковые травы закладывали в фазу выметывания. Зеленую массу скашивали косилкой Disco 8550 и измельчали до частиц 3–6 см кормоуборочным комбайном фирмы Newholand. Из каждого варианта были отобраны пробы зеленой массы для проведения химического анализа. Консерванты вносились на кормоуборочном комбайне при помощи насоса-дозатора. Трамбовку осуществляли колесным трактором К-700, плотность трамбовки 700–750 кг/м³. По окончании закладки силосуемая масса была укрыта полиэтиленовой пленкой.

С целью изучения влияния скармливания заготовленных силосов на молочную продуктивность был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах белорусской черно-пестрой породы с удоем 5–6 тыс. кг молока за последнюю законченную лактацию. Продолжительность опыта 90 дней. Животных подбирали по методу пар-аналогов. Было сформировано три группы: контрольная – коровы получали силос спонтанного брожения, опытная I – животным скармливали силос, приготовленный с использованием препарата Биоконсервант, опытная II – животным скармливали силос с консервантом Биоплант.

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными в методических рекомендациях А. И. Овсянникова (1976) [7].

В опытах изучались:

1. Химический анализ кормов и продуктов обмена был проведен по схеме зоотехнического анализа: зола – по ГОСТу 26226-95, содержание влаги, общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, кальций, фосфор – в соответствии с ГОСТами 13496.3-92; 13496.4-93; 13496.2-91;

13496.15-97; 26570-95; 26657-97, рН, сухое и органическое вещество, БЭВ, содержание органических кислот (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленская, 1981; Е. А. Петухова с соавт., 1989) [8, 9].

2. Потери сухого вещества при заготовке опытных партий консервированных кормов в производственных условиях определялись по результатам взвешивания контрольных мешков, которые были заложены по мере заполнения траншеи.

3. Коэффициенты переваримости и использование питательных веществ кормов – путем постановки балансовых опытов.

4. Кровь была взята из яремной вены через 2,5–3 часа после утреннего кормления у 5 животных из каждой группы. Морфо-биохимические показатели крови были определены на приборах «Сорма Lumen» и «Medonic CA-620». Минеральный состав – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3.

5. Учет молочной продуктивности, съеденных кормов, количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (молока, корма и его остатков, кала и мочи) для лабораторных исследований были проведены по методике ВИЖА М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов [10]. Химический состав молока определен на «Милкоскане 605».

Данные, полученные в ходе проведения научно-хозяйственных и физиологических опытов, были обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому (1973) [11].

Результаты исследований и их обсуждение. В сухом веществе силосованных кормов сконцентрированы питательные вещества и чем выше его содержание, тем более энергетически ценен корм. Наибольшее содержание сухого вещества отмечено в варианте с биологическим консервантом Биоплант – 32,25 % (табл. 1).

Таблица 1. Питательная ценность силосов

Показатели	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Сухое вещество, %	28,48	30,61	32,25
Содержится в 1 кг сухого вещества:			
Кормовых единиц	0,88	0,91	0,92
Обменной энергии, МДж	9,19	9,44	9,53
Сырого протеина, г	13,13	14,54	15,07
Сырого жира, г	3,18	3,66	3,69
Сырой клетчатки, г	26,42	24,97	24,25
БЭВ, г	49,13	50,11	50,90

Использование консервантов способствовало повышению энергетической ценности на 2,7–3,4 % по обменной энергии и на 3,4–4,5 % – кормовым единицам.

Повышение переваривающей способности пищеварительного тракта и увеличение продуктивного действия кормов зависит от целого ряда факторов. Главными из них являются концентрация обменной энергии и протеина в единице сухого вещества рациона и непрерывность снабжения организма необходимыми питательными веществами.

Потребление сухих веществ лактирующими коровами было на уровне 18,06–18,16 кг. Содержание сырого протеина на 1 кг сухого вещества в рационе контрольной группы составляло 141,97 г, опытных групп – 145,44 г и 146,45 г соответственно. Содержание сырой клетчатки находилось в пределах 4131,1–4174,4 г.

Содержание переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу составило: в контрольной группе – 101,7 г, в опытных – 104,2–104,24 г. Концентрация обменной энергии в сухом веществе составила 9,94 МДж в контроле, в опытных группах – 9,96 МДж.

Важным фактором регуляции продуктивности подопытных животных является степень переваривания и использования питательных веществ кормов. Эффективность использования питательных веществ зависит не только от качества кормов, но и процессов, происходящих в пищеварительном тракте животного организма.

Анализ переваримости питательных веществ рационов показывает (табл. 2), что коэффициенты переваримости в опытных группах, животные которых получали в составе рационов силоса с биологическими консервантами, по всем показателям имели тенденцию к повышению.

Т а б л и ц а 2. Переваримость питательных веществ силосов, %

Коэффициенты переваримости	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
сухого вещества	66,7±0,3	67,1±0,2	67,2±0,5
органического вещества	67,7±0,6	68,3±0,1	68,6±0,3
сырого протеина	63,3±1,2	63,9±0,2	64,7±0,5
сырого жира	63,9±0,6	64,3±0,3	64,3±0,6
сырой клетчатки	53,0±0,2	53,9±1,6	55,8±0,5**
БЭВ	75,2±1,0	75,7±0,7	75,2±0,3

Примечание: здесь и далее *P<0,05, **P<0,01.

Увеличение переваримости сухого вещества в данных группах по отношению к контрольным аналогам составило 0,4–0,5 %, по органическому веществу – 0,6–0,9, по протеину – 0,6–1,4, по клетчатке – 0,9–2,8 %.

Межгрупповые различия по переваримости клетчатки коровами II опытной группы были достоверными по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, исходя из данных физиологического опыта, можно сделать вывод, что включение в рацион злакового силоса, заготовленного с биологическим консервантом Биоплант, способствует повышению переваримости основных питательных веществ рациона.

Поступление азота с кормами у подопытных животных было неодинаковым (табл. 3).

Таблица 3. Баланс азота и минеральных веществ в организме подопытных животных

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Азот			
Принято с кормом, г	406,8±1,5	419,9±2,2	422,9±1,3**
Выделено с калом, г	149,2±5,1	151,4±1,8	149,5±2,7
Усвоено, г	257,7±3,9	268,5±0,9	273,4±1,5*
Выделено с мочой, г	165,0±0,8	165,6±2,9	165,5±4,0
Выделено с молоком, г	86,1±4,2	95,8±3,5	100,4±2,4*
Отложено в теле, г	6,6±0,3	7,1±1,4	7,5±1,0
Использовано от принятого, %	1,6±0,1	1,7±0,3	1,8±0,2
Кальций			
Принято с кормом, г	106,5±0,5	110,0±0,8*	111,8±0,5**
Выделено с калом, г	66,5±1,5	66,1±1,4	66,6±0,5
Усвоено, г	39,9±1,7	43,9±1,8	45,2±0,9*
Выделено с мочой, г	2,1±0,1	2,1±0,1	2,0±0,1
Выделено с молоком, г	22,8±0,2	24,6±0,5	24,3±0,4
Отложено в теле, г	15,0±1,9	17,2±2,1	19,0±0,8
Использовано от принятого, %	14,1±1,7	15,6±1,8	16,9±0,6
Фосфор			
Принято с кормом, г	73,1±0,2	74,0±0,3	74,0±0,2
Выделено с калом, г	48,8±0,3	48,6±0,3	48,4±0,9
Усвоено, г	24,3±0,4	25,5±0,4	25,8±0,6
Выделено с мочой, г	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1
Выделено с молоком, г	19,8±0,3	20,8±0,8	20,8±0,6
Отложено в теле, г	2,9±0,7	3,0±1,0	3,2±0,6
Использовано от принятого, %	3,9±1,0	4,1±1,3	4,3±0,9

Наибольшее его потребление 422,9 г отмечено у животных II опытной группы, в состав рациона которой входил силос, заготовленный с консервантом Биоплант.

Отмечено и различное выделение данного элемента из организма, что в итоге привело к некоторому выравниванию отложения азота в организме всех подопытных животных независимо от скармливаемого силоса. Данный показатель находился на уровне 6,6–7,5 г в сутки. Однако наибольшее отложение этого элемента отмечено у коров II опытной группы, что на 0,9 и 0,5 г выше, чем в контроле и в I опытной группе.

Баланс использования кальция и фосфора в организме подопытных животных был положительным. Наибольшее количество кальция отложено у коров, получавших силос с консервантом Биоплант – 19,0 г, что выше на 4 г по отношению к контрольной группе. По отложению фосфора наблюдается та же тенденция.

Таким образом, использование в кормлении силосованных кормов из злаковых трав, консервированных биологическим препаратом Биоплант, положительно влияет на использование азота, кальция и фосфора.

Данные среднесуточных удоев показали (табл. 4), что среднесуточный удой коров второй контрольной группы составлял 23,0 кг молока, что достоверно выше на 9,0 % ($P < 0,01$) по сравнению с удоем контрольной группы.

Т а б л и ц а 4. Молочная продуктивность и химический состав молока подопытных животных

Показатели	Группы		
	контроль	опыт 1	опыт 2
Среднесуточный удой за опыт, кг	21,1±0,23	21,7±0,30	23,0±0,43**
Удой 4 %-ного молока, кг	20,3±0,25	21,3±0,29*	22,9±0,65**
Массовая доля жира, %	3,85±0,02	3,92±0,01	3,97±0,04
Массовая доля белка, %	2,92±0,01	2,96±0,02	2,98±0,02

При пересчете на 4 %-ое молоко коровы опытных групп превосходили своих аналогов контрольной группы на 4,9 ($P < 0,05$) и 12,8 % ($P < 0,01$) соответственно.

Питательная ценность молока в значительной мере зависит от содержания в нем жира, который образуется из питательных веществ корма – жиров, белков, углеводов. Эти вещества подвергаются в желудочно-кишечном тракте животных сложным изменениям и в виде более простых соединений попадают в кровь.

Так, молоко коров опытных групп содержало на 0,07–0,12 % больше жира. По сравнению с контрольной у животных опытных групп содержание белка также было выше на 0,04–0,06 %.

Исследованиями установлено, что введение в рацион животных силоса, заготовленного с консервантом, не оказало существенного влияния на большинство гематологических показателей

На основании полученных результатов научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах с учетом стоимости рационов и реализации цены молока рассчитана экономическая эффективность использования биологических консервантов при заготовке силосованных кормов (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая эффективность скармливания злаковых силосов (в ценах 2010 года)

Показатели	Группы		
	контроль	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	21,1±0,23	21,7±0,30*	23,0±0,43**
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	22,5±0,27	23,6±0,33*	25,4±0,73
Дополнительно получено продукции базисной жирности, кг	–	1,1	2,9
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	726	1914
Стоимость рациона, руб.	4975	5168	5231
Стоимость дополнительно израсходованных кормов, руб.	–	193	256
Получено дополнительной прибыли, руб.	–	533	1658

Данные, приведенные в табл. 5, свидетельствуют о том, что использование биологического консерванта Биоплант при заготовке силосованных кормов эффективно не только с производственной точки зрения, но и экономически оправдано. Так, применение новой технологии

силосования позволяет получить за опытный период от животных II опытной группы по сравнению с контрольными аналогами на 12,9 % больше молока базисной жирности. При этом не взирая на то, что стоимость дополнительно израсходованных кормов на 1 голову составила 256 руб., было получено прибыли 1658 руб.

Заключение. В результате исследований установлено, что скармливание лактирующим коровам в составе рационов злаковых силосов с использованием биологических консервантов, обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 2,8–9,0 %.

Исходя из анализа гематологических показателей и качественных показателей молока, можно сделать вывод, что скармливание подопытным коровам силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов, не оказывает отрицательного влияния на их физиологическое состояние и качество получаемого молока. Заготовка силосованных кормов с использованием биологических консервантов позволяет получить прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока, базисной жирности на одну корову 533–1658 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. А р т е м о в, Р. И. Первоклассные корма – главный резерв кормовой базы / Р. И. Артемов // Кормопроизводство. – 2001. – № 12. – С. 26–32.
2. Б о я р с к и й, Л. Г. Проблемы технологии кормов // Л. Г. Боярский / Земля Сибири и Дальневого Востока. – 1983. – № 5 – С. 18–19.
3. Е р м о л е н к о, В. П. Пути стабилизации кормовой базы / В. П. Ермоленко // Кормовые культуры. – 1990. – № 5. – С. 2–5.
4. З у б р и л и н, А. А. Актуальные вопросы теории и практики силосования кормов. Микробиология кормов / А. А. Зубрилин, Е. Н. Мишустин // Тр. совещания по микробиологии кормов 8–11 декабря 1959 г. – Алма-Ата, 1961. – С. 5–21.
5. К л о ч к о в, А. В. Основы заготовки качественных кормов из трав / А. В. Клочков // Наше сельское хозяйство. – № 6 – 2010 – С. 51–55.
6. М а л ь ч е в с к а я, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая, – Минск: Урожай, 1981. – 143 с.
7. О в с я н н и к о в, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 375 с.
8. П е т у х о в а, Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессабарова, Л. Д. Холенева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
9. П о б е д н о в, Ю. А. Теоретические аспекты силосования провяленных трав // Ю. А. Победнов / Кормопроизводство. – 1998. – № 8. – С. 21–25.
10. Р о к и ц к и й, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е испр. – Минск: Вышэйшая Школа, 1973. – 320 с.
11. Т о м м э, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов. – М., 1969. – 390 с.

ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СВИНИНЫ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А. А. ХОЧЕНКОВ, А. И. ШАМОНИНА, М. В. ДЖУМКОВА
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

Л. А. ТАНАНА, А. И. ШАМОНИНА
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. Для профилактики болезней скота в промышленном животноводстве используется множество лекарственных препаратов, широко применяющихся в медицинской практике. В связи с этим при реализации отечественной продукции свиноводства на внешний рынок отмечаются определенные сложности, поскольку потребители выдвигают претензии к гигиеническому благополучию белорусских мясо-продуктов. Поэтому вызывает научный и практический интерес проведение мониторингов качества и безопасности свинины, поскольку они могут выявить реальную картину в этой области и помочь в разработке корректирующих мероприятий в технологиях комплексов. Необходимо также поиск производителей продовольственного сырья повышенного качества для выработки продуктов детского и диетического питания.

Анализ источников. Важным конкурентным преимуществом при реализации продуктов животного происхождения является их уровень загрязненности токсикантами (антибиотиками, пестицидами, токсичными элементами), а также технологические параметры (активная кислотность, уровень и качество мышечной и жировой ткани) [1–4].

Новым параметром качества применительно к мясопродуктам является уровень общего фосфора. За последние годы в результате использования лекарств, ряда протеиновых и минеральных кормовых средств в кормлении животных, а также скороспелых специализированных пород этот показатель значительно вырос. Если в 60–70-е годы, до перевода свиноводства на промышленную свинину, концентрация

общего фосфора в свинине колебалась в пределах 0,16–0,18 % от массы натурального продукта, то в последние годы этот показатель нередко достигает 0,3 %. При потреблении мяса с высоким содержанием фосфора у детей плохо развивается костная ткань, проявляются нарушения метаболизма. Ограничительный уровень фосфора в мясе для детского и подросткового питания составляет 0,2 % [1, 5, 6].

Во многих странах с высокой концентрацией промышленности, значительным уровнем урбанизации продукты с высоким уровнем санитарного благополучия производить по объективным причинам невозможно (в почвах, к примеру, высокие уровни тяжелых металлов). В нашей стране объективные условия для производства такого продовольствия есть: одна из самых низких плотность населения на единицу площади в Европе, наличие квалифицированных кадров и сельскохозяйственных производственных мощностей [7–9].

Помимо удовлетворения внутреннего спроса на свинину для детского и диетического питания этот вид сырья и произведенные из него продукты имеет большой экспортный потенциал. В подавляющем большинстве стран ближнего зарубежья ввиду различных причин отсутствует индустрия производства высококачественного продовольственного сырья. Аналогичные продукты для детского питания производства государств ЕС и США, как правило, в 1,7–2 раза дороже, чем отечественные аналоги и поэтому недоступны для подавляющего числа потребителей этих стран. Это дает хорошие шансы белорусским производителям закрепиться на рынках в этих регионах. Традиционные страны-импортеры белорусских мясопродуктов – Российская Федерация, Украина, Казахстан. Перспективным выглядит экспорт свинины с повышенными гигиеническими параметрами в охлажденном виде, а также изготовленных из нее натуральных и рубленых полуфабрикатов для детского и диетического питания.

Цель работы – оценка основных гигиенических и технологических параметров свинины, производимой комплексами в сырьевых зонах Гродненского и Минского мясокомбинатов.

Материал и методика исследований. Были изучены показатели качества свинины комплексов – основных поставщиков сырья на Гродненский и Минский мясокомбинаты. Определение качества мяса и показатели безопасности мясопродуктов – по действующим стандартам (ГОСТ 13496.0-80; ГОСТ 9794; ГОСТ 23392-78; ГОСТ 7269-79; СТБ 1036-97; СТБ ГОСТ Р 51447-2001 (ИСО 3100-1-91)). От каждого

поставщика сырья было отобрано по пять образцов мяса из плече-лопаточного отруба. Данные исследований обработаны биометрически с помощью компьютерной техники.

Результаты исследований и их обсуждение. Как было указано выше, одним из важных показателей, ограничивающих использование мясного сырья в питании детей, является общий фосфор. Данные по сырьевой зоне Гродненского мясокомбината приведены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание общего фосфора в свинине (сырьевая зона ОАО «Гродненский мясокомбинат»)

Поставщик	Среднее значение, г/кг	Лимиты, г/кг	Коэффициент вариации, %
СПК им. В. И. Кремко	1,9 ± 0,09	1,7 – 2,2	10,0
СПК им. Воронежского	2,0 ± 0,08	1,9 – 2,3	7,4
ОАО «Гроднохлебопродукт»	2,0 ± 0,09	1,8 – 2,3	8,9
СПК «Обухово»	2,2 ± 0,09	1,9 – 2,4	8,2
СПК «Коптевка»	1,9 ± 0,08	1,8 – 2,2	8,6
СГЦ «Василишки»	2,0 ± 0,05	1,9 – 2,2	5,4
СПК «Щучинагропродукт»	2,0 ± 0,11	1,7 – 2,3	12,1
СПК им. Денщикова	2,1 ± 0,07	2,0 – 2,3	6,3
СПК «Озеры»	2,0 ± 0,06	1,9 – 2,2	6,1

Согласно нашим исследованиям, среднее содержание общего фосфора в мясе было очень близко к ограничительному пределу (СПК им. В. И. Кремко, СПК «Коптевка»), было равно ему (СПК им. Воронежского, ОАО «Гроднохлебопродукт», СГЦ «Василишки», СПК «Щучинагропродукт», СПК «Озеры») или несколько превышало (СПК «Обухово», СПК им. Денщикова).

Необходимо отметить, что практически во всех предприятиях по этому показателю наблюдалась мозаичная картина, поскольку разбежка были от 1,7 до 2,3 г/кг (СПК «Щучинагропродукт») и 1,9 до 2,4 г/кг (СПК «Обухово»). Таким образом, ни одно предприятие не выращивает скот с гарантированно нормативным уровнем содержания общего фосфора в мясе. Данные по сырьевой зоне Минского мясокомбината приведены в табл. 2. Необходимо отметить, что тенденции, отмеченные нами применительно к сырьевой зоне Гродненского мясокомбината, действуют и на свиноводческих комплексах Минской области. Уровень общего фосфора в мясе колебался от 1,7 до 2,2 г/кг. Лучшая ситуация в этом отношении на СП «Брусы». Однако данное положение является неустойчивым и в любое время может отклониться в негативную сторону.

**Таблица 2. Содержание общего фосфора в свинине
(сырьевая зона ОАО «Минский мясокомбинат»)**

Поставщик	Среднее значение, г/кг	Лимиты, г/кг	Коэффициент вариации, %
ОАО «Крутогорье-Петковичи»	2,0 ± 0,08	1,7 – 2,1	8,5
ЗАО «Копыльское»	1,9 ± 0,10	1,7 – 2,2	10,0
СП «Брусы»	1,9 ± 0,05	1,8 – 2,1	5,2
Ф-л «Агрокомплекс «Белая Русь»	2,0 ± 0,07	1,8 – 2,1	6,5
«ТД Ждановичи-Агро»	2,0 ± 0,06	1,8 – 2,1	5,8
СПК «Першаи-2003»	1,9 ± 0,08	1,7 – 2,1	8,6

Токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть) являются глобальными загрязнителями, и согласно схемам технoхимического контроля всех пищевых предприятий, должны с определенной периодичностью контролироваться. Согласно нашим исследованиям (табл. 3), содержание свинца в свинине всех предприятий сырьевой зоны Гродненского мясокомбината было значительно ниже предельно допустимого значения (в 2,5–3 раза). Мышьяка и кадмия содержалось еще ниже ПДК – в 5–3,5 раза. Ртуть ни в одном из образцов мяса не была обнаружена.

Таблица 3. Содержание токсичных элементов в мясе откормочного молодняка свиней (сырьевая зона ОАО «Гродненский мясокомбинат», мг/кг)

Поставщик	Свинец	Мышьяк	Кадмий	Ртуть
СПК им. В. И. Кремко	0,027	0,019	0,002	не обнаружена
СПК им. Воронежского	0,025	0,026	0,003	не обнаружена
ОАО «Гроднохлебопродукт»	0,02	0,017	0,002	не обнаружена
СПК «Обухово»	0,028	0,021	0,003	не обнаружена
СПК «Коптеевка»	0,021	0,018	0,002	не обнаружена
СГЦ «Василишки»	0,027	0,020	0,003	не обнаружена
СПК «Щучинагропродукт»	0,034	0,018	0,003	не обнаружена
СПК им. Денщикова	0,027	0,016	0,002	не обнаружена
СПК «Озеры»	0,037	0,024	0,003	не обнаружена
ПДК (для детей до 3 лет)	0,1	0,1	0,01	не обнаружена

Следовательно, все предприятия зоны Гродненского мясокомбината благополучны в этом отношении. В регионе отсутствуют крупные металлургические комбинаты, способные давать вредные выбросы, в которых содержатся вышеуказанные токсичные элементы.

Данные по содержанию токсичных элементов в мясе свиней из сырьевой зоны ОАО «Минский мясокомбинат» приведены в табл. 4.

**Таблица 4. Содержание токсичных элементов в мясе откормочного
молодняка свиней (сырьевая зона ОАО «Минского мясокомбинат», мг/кг)**

Поставщик	Свинец	Мышьяк	Кадмий	Ртуть
ОАО «Крутогорье-Петковичи»	0,028	0,018	0,002	не обнаружена
ЗАО «Копыльское»	0,027	0,020	0,003	не обнаружена
СП «Брусель»	0,032	0,018	0,003	не обнаружена
Ф-л «Агрокомплекс «Белая Русь»	0,025	0,016	0,003	не обнаружена
ТД Ждановичи-Агро»	0,034	0,024	0,003	не обнаружена
ПК «Першай-2003»	0,035	0,020	0,002	не обнаружена
ПДК (для детей до 3 лет)	0,1	0,1	0,01	0,01

Все поставщики сырья на Минский мясокомбинат были благополучны по токсичным элементам.

Согласно действующим белорусским СанПиН, в мясном сырье регламентируется три антибиотика: левомецетин, тетрациклиновая группа и бацитрацин. Если бацитрацин уже длительное время не производится и не реализуется в нашей стране и других странах СНГ, то левомецетин и тетрациклин, несмотря на длительный период применения, еще используются в терапии и профилактике болезней животных. В наших исследованиях ни один вышеуказанный антибиотик в мясе свиней сырьевых зон Гродненского и Минского мясокомбинатов не был выявлен.

Помимо токсичных элементов к глобальным загрязнителям относят хлорорганические пестициды (ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты). Данные средства защиты на территории Беларуси не применяются уже более 40 лет и поэтому, по нашему мнению, их в мясной продукции, полученной от свиней сырьевых зон Гродненского и Минского мясокомбинатов, не обнаружено.

Важным показателем при оценке мяса, введенным в государственные стандарты и производственные инструкции, является его активная кислотность, поскольку она в значительной степени определяет технологические свойства сырья и его потери при переработке. Экссудативное мясо (синдром PSE) имеет низкое значение pH (5,7 и ниже после суточного хранения) и характеризуется светлой окраской, мягкой рыхлой консистенцией, выделением сока вследствие пониженной водосвязывающей способности. Мясо с высоким pH (6,3 и выше после суточного хранения) имеет темную окраску, грубую структуру мышечных волокон, плотную консистенцию. Высокие значения pH ограничивают продолжительность хранения продукта, поскольку оно быстро подвергается микробной порче. Для производства продуктов детского питания используемая свинина должна иметь pH в диапазоне 5,8–6,2.

Для мониторинга этого показателя были исследованы по пять образцов свинины каждого крупного поставщика сырьевой зоны мясокомбинатов. Данные по сырьевой зоне ОАО «Гродненский мясокомбинат» приведены в табл. 5.

Таблица 5. Активная кислотность (рН₂₄) свинины (сырьевая зона ОАО «Гродненский мясокомбинат»)

Поставщик	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %
СПК им. В. И. Кремко	6,0 ± 0,11	5,8 – 6,3	3,8
СПК им. Воронежского	6,1 ± 0,15	5,7 – 6,5	5,0
ОАО «Гроднохлебопродукт»	5,9 ± 0,14	5,5 – 6,3	4,9
СПК «Обухово»	6,1 ± 0,13	5,7 – 6,4	4,1
СПК «Коптеевка»	6,1 ± 0,08	5,9 – 6,3	2,7
СГЦ «Василишки»	5,7 ± 0,07	5,6 – 5,9	2,3
СПК «Щучинагропродукт»	6,0 ± 0,16	5,6 – 6,4	5,4
СПК им. Денщикова	5,9 ± 0,15	5,6 – 6,3	4,7
СПК «Озеры»	6,1 ± 0,13	5,7 – 6,4	4,3

Согласно нашим исследованиям, рН свинины в хозяйствах был достаточно вариабельным. Наибольшие колебания отмечены в ОАО «Гроднохлебопродукт» (от 5,5 до 6,3) и СПК им. Воронежского (от 5,7 до 6,5). Наиболее консолидированные показатели отмечены в СПК им. В. И. Кремко (от 5,8 до 6,3). Согласно данным исследователей [3, 4, 6, 7], на активную кислотность мяса влияют особенности кормления, генотип, особенности транспортировки и убоя животных на мясокомбинате, а также весовые кондиции.

Данные по рН свинины в сырьевой зоне Минского мясокомбината представлены в табл. 6.

Таблица 6. Активная кислотность (рН₂₄) свинины (сырьевая зона ОАО «Минский мясокомбинат»)

Поставщик	Средний показатель	Лимиты	Коэффициент вариации, %
ОАО «Крутогорье-Петковичи»	5,9 ± 0,11	5,7 – 6,2	3,7
ЗАО «Жопыльское»	5,9 ± 0,14	5,6 – 6,2	4,8
СП «Брусы»	6,1 ± 0,13	5,7 – 6,2	4,2
Ф-л «Агрокомплекс «Белая Русь»»	5,8 ± 0,09	5,6 – 6,0	3,2
«ГД Ждановичи-Агро»	6,0 ± 0,14	5,6 – 6,3	4,5
СПК «Першай-2003»	5,8 ± 0,09	5,6 – 6,0	3,1

Согласно нашим исследованиям, рН свинины в зоне Минского мясокомбината был несколько ниже, чем Гродненского. Также меньше были колебания этого показателя. Возможно, в определенной степени на это повлияла более низкая интенсивность роста животных.

Скот более позднее достигал весовых кондиций, и физико-химические параметры мясных тканей становились более консолидированными. Тем не менее в этой сырьевой зоне значительная часть туш имела порок PSE, что ставит перед производителями и учеными задачу по нивелированию негативных факторов, влияющих на параметры качества мяса.

Заключение. Содержание общего фосфора в мясе свиней, поставляемых комплексами-поставщиками Гродненского и Минского мясокомбинатов, колебалось в широких пределах (от 1,7 до 2,4 г/кг). Ни одно предприятие не поставляло сырье со стабильными показателем по фосфору (менее 2 г/кг). По показателям безопасности (токсичным элементам, антибиотикам, хлорорганическим пестицидам) вся свинина, произведенная в сырьевых зонах Гродненского и Минского мясокомбинатах, соответствовала нормам. По активной кислотности (рН) свинина, произведенная в СПК им. В. И. Кремко и ОАО «Крутогорье», была наиболее близка к показателям мяса, имеющего оптимальные технологические свойства (5,8–6,2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дыдыкин, А. С. Детское питание на 6 Международном форуме «Мясная индустрия» / А. С. Дыдыкин, А. В. Устинова // Мясная индустрия. – 2007. – № 7. – С. 22–25.
2. Ежкова, Г. О. Использование пищевых и кормовых добавок как фактор повышения качества товаров животного происхождения / Г. О. Ежкова, В. П. Коростелева, В. Я. Пономарев. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2011. – 174 с.
3. Качество мяса и мясных продуктов. Т. 1, ч. 1 / В. Брандштайн [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ВНИИМП, 2011. – 358 с.
4. Ковалева, О. А. Мониторинг свинины с пороками в Орловской области / О. А. Ковалева, М. В. Радченко // Мясные технологии. – 2014. – № 7. – С. 26–27.
5. Комалова, И. Свинина без лекарств / И. Комалова // Животноводство России. – 2013. – № 10. – С. 23–25.
6. Лисицын, А. Качество свинины: стандарты и методы оценки / А. Лисицын // Животноводство России. – 2013. – Спецвып. – С. 35–36.
7. Мыто, что едим / А. А. Хоченков [и др.] // Белорусская думка. – 2000. – № 4. – С. 151–154.
8. Теория и практика переработки мяса / А. Б. Лисицын [и др.]; под общ. ред. А. Б. Лисицына. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.
9. Хоченков, А. А. Лекарственные препараты и качество животноводческой продукции / А. А. Хоченков // Международный аграрный журнал. – 2000. – № 5. – С. 36–37.

ЭНЕРГИЯ РОСТА, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, А. С. КУРАК, С. А. КИРИКОВИЧ,
Н. Н. ШМАТКО, А. А. МОСКАЛЕВ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 29.01.2015)

Введение. В настоящее время проблема получения и сохранения здорового молодняка сельскохозяйственных животных рассматривается как комплексная, в которой наряду с такими факторами, как окружающая среда и возбудитель, важная роль отводится иммунологической реакции организма новорожденного животного, которая обеспечивает не только защиту организма от инфекционных антигенов, но сохраняет и поддерживает антигенный гомеостаз и наравне с нейроэндокринной системой регулирует жизнедеятельность и обновление клеток в организме [1, 3].

Несмотря на широкое изучение вопросов увеличения продуктивности молодняка крупного рогатого скота, повышения его сохранности, животноводческая отрасль все еще несет значительные экономические потери из-за рождения животных с пониженной жизнеспособностью, гибели на разных этапах роста и развития. Одной из причин этого является несовершенство иммунной системы телят в раннем онтогенезе, что влечет за собой большой процент заболеваемости, появления токсокозов, нарушения обмена веществ, задержку роста [2, 6, 8].

Поэтому первоочередной задачей является расширенный поиск путей, позволяющих повысить естественные защитные силы организма телят, активизировать рост и развитие, снизить заболеваемость животных. Одним из наиболее перспективных путей решения этой проблемы является использование биологически активных веществ: витаминов, минеральных веществ и биостимуляторов, которые обладают выраженной способностью повышать иммунобиологические свойства организма, его сопротивляемость к неблагоприятным факторам внешней среды, увеличивать энергию роста животных в постнатальном онтогенезе [4, 5, 7].

Цель работы – повышение эффективности выращивания телят на ранних стадиях постнатального онтогенеза путем применения разработанного иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательскую работу проводили в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области согласно общей схеме исследований (табл. 1).

Таблица 1. Схема проведения исследований

Группа животных	Количество, гол.	Условия проведения исследований
Изучение эффективности применения КВМД в рационах телят профилакторного периода для определения оптимальной дозы		
контрольная	10	–
1-опытная	10	5 г/гол./сут.
2-опытная	10	7 г/гол./сут.
3-опытная	10	10 г/гол./сут.
4-опытная	10	15 г/гол./сут.
Изучение эффективности применения препарата «Бацинил» в рационах телят профилакторного периода для определения оптимальной дозы		
контрольная	10	–
1-опытная	10	5 мл/гол./сут.
2-опытная	10	10 мл/гол./сут.
3-опытная	10	15 мл/гол./сут.
Изучение эффективности применения иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ (КВМД и «Бацинил») в рационах телят профилакторного периода		
контрольная	10	–
1-опытная	10	с 1 по 5 дн. – 10 мл/гол. в сут. «Бацинил», с 6 по 20 дн. – 10 г/гол. в сут. КВМД
2-опытная	10	утром – 10 г/гол./сут. КВМД, вечером – 10 мл/гол./сут. «Бацинил»
3-опытная	10	ежедневно по 10 г/гол./сут. КВМД, «Бацинил» – с 6 по 20 дн. по 10 мл/гол./сут. дополнительно

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

Комплексная витаминно-минеральная добавка представляет собой сыпучий мелкогранулированный порошок серо-белого цвета с желтоватым оттенком и специфическим запахом на основе кормового мела, предназначен для новорожденных телят и является максимально сбалансированным комплексом по основным биологически активным веществам (макро- и микроэлементам, витаминам и ферментам).

Бацинил – это жидкий бесклеточный препарат на основе продуктов метаболизма, спорообразующий бактерий (бацилл – *Bacillus subtilis*).

В ходе проведения исследований были изучены следующие показатели:

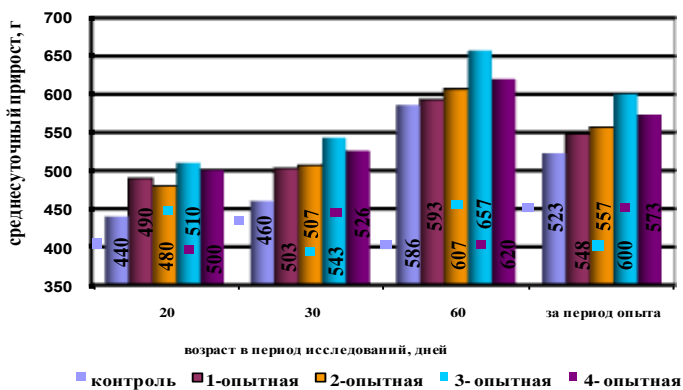
– интенсивность роста животных – путем индивидуальных взвешиваний при рождении, в возрасте 20, 30 и 60 дней с последующим вычислением относительной скорости роста и среднесуточного прироста;

– заболевания телят и продолжительность болезни – сопоставление числа всех животных по группам с числом заболевших;

– состояние естественной резистентности организма животных определяли по показателям гуморальной защиты: бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонепелометрическим методом по О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (1966). В качестве тест-микроба использовали суточную культуру *E. coli*; лизоцимную активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом по В. Г. Дорофейчуку (1968) с использованием суточной культуры *Micrococcus lysodeikticus*; бета-лизинную активность сыворотки – фотоколориметрическим методом по О. В. Бухарину (1970) с тест-культурой культуры *Bac. Subtilis*;

– содержание общего белка в крови подопытных животных – на биохимическом анализаторе «Cormay Lumen»; содержание белковых фракций в сыворотке крови – на денситометре сканирующем ДМ 2120 с системой для электрофореза SE 2120 с использованием диагностического набора для электрофореза Cormay gel protein 100; общее содержание иммуноглобулинов (А, G, М) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными показателями, характеризующими уровень роста и развития телят, являются живая масса и среднесуточный прирост животного. Установлена определенная закономерность в динамике роста живой массы телят в зависимости от дозы КВМД. Как в месячном, так и в двухмесячном возрасте сохранялась тенденция превосходства телят опытных групп над сверстниками контроля (рис. 1).



Р и с. 1. Динамика среднесуточных приростов животных

Так, в месячном возрасте у телят 2-й, 3-й и 4-й опытных групп отмечен достоверно высокий уровень энергии роста. Разница со сверстниками контроля составила 10,2 %; 18,0 и 14,3 % соответственно. За период исследований максимальный среднесуточный прирост выявлен у телят, которым скармливали КВМД в дозе 10 г/гол. в сутки, что на 14,7 % выше, чем в контрольной группе.

Анализ гуморальных факторов защиты показал, что эти телята имели более высокие показатели бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активности, что свидетельствует о повышенной способности к подавлению роста патогенных микроорганизмов в организме этих животных.

В конце профилакторного периода достоверно высокая способность сыворотки крови задерживать рост микроорганизмов установлена у телят 3-й и 4-й опытных групп. Разница с контролем составила 4,35 и 2,72 % соответственно. В двухмесячном возрасте наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови телят 3-й опытной группы, что на 2,05 % было выше по сравнению с контрольной группой. По лизоцимной активности статистически достоверно высокий показатель отмечен в 21-дневном возрасте у телят, которым дополнительно скармливали добавку в дозе 10 г/гол. в сутки. Превосходство над сверстниками контроля составило 0,67 %. В двухмесячном возрасте телята, которым дополнительно скармливали мультиэнзимный комплекс в дозах 10 и 15 г/гол., превосходили животных контроля на 0,67 и 0,63 % соответственно. Статистически достоверная разница

по бета-лизинной активности сыворотки крови установлена лишь на 60-й день исследований у телят 3-й опытной группы. Разница с контрольной группой составила 1,23 %.

Применение КВМД обусловило увеличение иммуноглобулинов в сыворотке крови телят опытных групп. На 14-й и 21-й дни исследований наиболее высокие показатели выявлены у телят 3-й и 4-й опытных групп. Разница с контрольной группой в первом случае составила 10,8 и 9,9 %; во втором – 7,2 и 7,8 % соответственно, что свидетельствует о повышении иммунной реактивности организма телят.

Укрепление защитных сил организма животных опытных групп позволило снизить заболеваемость желудочно-кишечного тракта на 20 %.

Изучение динамики роста подопытных животных при использовании препарата «Бацинил» показало, что за период исследований телята, в рацион которых вводили «Бацинил» в различных дозах, имели превосходство по среднесуточному приросту над животными контрольной группы (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст, дн.	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный прирост, г				
20	490±24,49	510±33,17	540±18,17	520±20,00
30	513±20,00	533±27,89	547±22,60	533±23,57
60	580±16,99	593±12,47	653±13,13**	613±13,33
За период опыта	547±13,33	563±17,16	600±15,81*	573±17,16
Относительный прирост, %				
20	32,4	33,3	35,2	33,7
30	46,6	47,6	48,9	47,5
60	35,1	35,3	37,9	36,1
За период опыта	78,5	79,6	82,8	80,1

В 60-дневном возрасте достоверная разница по этому показателю была лишь у телят 2-й опытной группы, что на 12,6 % выше, чем у аналогов контроля. За период опыта телята, которым вводили препарат в молочные корма в разных дозах, превосходили сверстников контрольной группы на 2,9 %; 9,7; 4,7 % соответственно. Аналогичная тенденция отмечена и по относительному приросту живой массы. За период исследований телята опытных групп превосходили сверстников контрольной группы на 1,1–4,3 %.

Изучение активности гуморальных факторов защиты показало, что на 21-й день наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови телят, которым применяли препарат в дозах 10 и 15 мл/гол. в сутки. Разница с контрольной группой составила 2,01 и 1,83 %. В двухмесячном возрасте этот показатель у телят увеличился по отношению к аналогам контрольной группы на 1,1 %; 1,96 и 1,21 % соответственно. По лизоцимной активности сыворотки крови в двухмесячном возрасте статистически достоверная разница отмечена у телят, которым вводили «Бацинил» в дозах 10 и 15 мл/гол. в сутки и составила 0,79 и 0,55 %. По уровню бета-лизинной активности сыворотки крови на протяжении всего периода исследований телята опытных групп не имели достоверных различий в сравнении с контролем.

Введение препарата в рацион телят сопровождалось увеличением содержания общего белка в сыворотке крови. Выявлено, что статистически достоверно высокая концентрация общего белка отмечена на 21-й день исследований у телят 2-й опытной группы. Разница со сверстниками контрольной группы составила 2,6 %.

В двухмесячном возрасте телята, которым применяли препарат в дозах 10 и 15 мл/гол., превосходили аналогов контрольной группы на 3,8 и 3,2 %, соответственно. Вместе с увеличением общего белка отмечено перераспределение белковых фракций сыворотки крови подопытных телят. В двухмесячном возрасте достоверно высокое содержание альбуминов отмечено у телят опытных групп, превосходство над сверстниками контроля составило 3,4 %; по γ -глобулиновой фракции телята превышали показатели контроля на 7,7–7,8 %.

Применение препарата оказало существенное влияние и на физиологическое состояние животных опытных групп, заболеваемость желудочно-кишечного тракта снизилась на 10–20 %.

Для оценки общего воздействия иммуномодулирующего комплекса (КВМД и «Бацинил») с ранее определенными дозировками была исследована динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных животных. Установлено, что в месячном возрасте достоверно высокий уровень энергии роста отмечен у животных опытных групп, что на 18,6 и 13,4 % выше в сравнении со сверстниками контрольной группы. В двухмесячном возрасте достоверное превосходство опытных групп по отношению к контролю составило 12,3–17,8 % соответственно. За период опыта у телят 2-й опытной группы выявлен наибольший показатель среднесуточного и относительного приростов живой массы, что на 18,1 и 7,6 % был выше, чем в контроле.

Использование иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ качественно улучшило белковый состав крови. На 21-й и 60-й дни исследований наибольшее содержание общего белка отмечено у животных 1-й и 2-й опытных групп, разница с контрольной группой составила 4,9 и 7,2 %; 2,7 и 4,9 %, соответственно. Комплексное применение биологических стимуляторов повлияло и на интенсивность образования белковых фракций. В двухмесячном возрасте достоверно высокий уровень альбуминов и γ -глобулинов в сыворотке крови был у телят опытных групп. Разница с контролем составила 5,7 и 8,1 %. Учитывая, что роль γ -глобулинов в значительной степени связана с иммунобиологической реактивностью организма, способностью образовывать жизненно важные комплексные соединения с микроэлементами и витаминами, следует считать, что защитные силы организма телят опытных групп находились на более высоком уровне.

Изучение состояния иммунного статуса подопытных животных показало, что у телят, которым выпаивался иммуностимулирующий комплекс биологически активных веществ, основные показатели гуморальных факторов защиты находились на более высоком уровне по сравнению с животными контрольной группы (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Показатели гуморальной защиты организма телят

Возраст, дн.	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Бактерицидная активность, %				
2	41,30±0,58	40,87±0,79	41,26±1,04	42,03±0,99
7	43,15±0,68	44,02±0,62	44,86±0,67	44,55±0,55
14	42,54±0,47	43,35±0,49	44,64±0,51*	44,16±0,43*
21	45,82±0,69	48,26±0,57*	49,26±0,67**	48,38±0,66*
60	51,01±0,46	52,64±0,26*	53,19±0,31**	52,74±0,36*
Лизоцимная активность, %				
2	3,43±0,18	3,52±0,26	3,50±0,29	3,45±0,26
7	3,84±0,19	3,95±0,16	4,01±0,17	4,03±0,15
14	3,70±0,14	3,81±0,17	3,96±0,15	3,92±0,14
21	3,98±0,23	4,09±0,21	4,82±0,22*	4,41±0,35
60	4,12±0,28	4,23±0,23	5,17±0,09**	4,97±0,08*
Бета-лизинная активность, %				
2	10,77±0,44	10,6±0,48	10,71±0,34	10,62±0,48
7	11,76±0,67	12,24±0,60	11,95±0,33	12,19±0,64
14	11,37±0,28	11,47±0,29	11,63±0,28	11,97±0,31
21	13,07±0,32	13,34±0,30	13,21±0,38	13,49±0,55
60	13,80±0,09	14,08±0,76	14,48±0,19*	14,55±0,24*

На 21-й день исследований наиболее высокими показателями бактерицидной активности сыворотки крови обладали телята опытных групп. Разница в сравнении с контрольной группой составила 2,44–3,44 %. В двухмесячном возрасте превосходство животных опытных групп над сверстниками контроля достигло 1,63 %; 2,18; 1,73 % соответственно. По лизоцимной активности сыворотки крови в 21- и 60-дневном возрасте телята 2-й опытной группы имели наибольший показатель и превышали таковой сверстников контрольной группы на 0,84 и 1,05 %. В 60-дневном возрасте телята 2-й и 3-й опытных групп по бета-лизинной активности сыворотки крови превосходили сверстников контрольной на 0,68 и 0,75 %.

Комплексное действие биологически активных веществ оказало влияние на уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных. В 7-дневном возрасте по этому показателю телята лишь 2-й опытной группы имели достоверное превосходство над контрольной группой, разница составила 10,5 %. На 21-й день превосходство животных опытных групп над сверстниками контрольной группы составило 7,5–9,2 %.

У животных, которым дополнительно вводили иммуностимулирующий комплекс, болезнь протекала в более легкой форме, уровень заболеваемости снизился на 20–30 %.

Заключение. Скармливание КВМД в дозах 5 г/гол., 7, 10 и 15 г/гол. в сутки телятам в течение профилакторного периода оказало положительное влияние на интенсивность роста и развития, гуморальные факторы защиты, иммунологическую реактивность и физиологическое состояние организма подопытных животных. Наилучшие результаты отмечены у телят, которым применяли иммуномодулирующий комплекс в дозе 10 г/гол. в сутки.

Введение препарата «Бацинил» в молочные корма телятам на ранних стадиях постэмбрионального онтогенеза способствует повышению продуктивных качеств, улучшению естественной резистентности и снижению заболеваемости, по сравнению со сверстниками, которым препарат не применяли. Наилучшие показатели установлены при использовании препарата в дозе 10 мл/гол.

Применение иммуномодулирующего комплекса (КВМД и «Бацинил») телятам в течение профилакторного периода способствует повышению энергии роста, гуморальных факторов защиты и иммунологической реактивности организма животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а б и й ч у к, Н. В. Кормовая минеральная добавка для сельскохозяйственных животных / Н. В. Бабийчук, Х. Ф. Юрченко, Т. И. Колодий // Корма и кормопроизводство: межвед. сб. – К., 1987. – Вып. 24. – С. 66–70.
2. Г и р и с, Д. А. Обеспеченность макро и микроэлементами крупного рогатого скота в хозяйствах Солигорского района / Д. А. Гирис, И. Ф. Малиновский // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2005. – № 5. – С. 55–57.
3. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П. А. Красочко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 507 с.
4. К р а с о т а, В. Ф. Естественная резистентность молодняка крупного рогатого скота и пути ее повышения / В. Ф. Красота, В. П. Попов // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 3. – С. 94–101.
5. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скармливания молозива новорожденным телятам: методические рекомендации / В. В. Малашко [и др.]; Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2009. – 73 с.
6. П е т л я к о в с к и й, В. А. Эпизоотологическое, иммунологическое и экономическое обоснование эффективности разных методов выращивания телят: автореф. дисс... канд. вет. наук: 16. 00. 03 / В. А. Петляковский. – Новосибирск, 2002. – 25 с.
7. Способ оценки, прогноза продуктивности сельскохозяйственных животных в раннем возрасте на основе биохимических тест-систем, генетических маркеров / Л. Н. Чижова [и др.]. – Ставрополь, 2010. – 41 с.
8. Ф е д о р о в, Ю. Н. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 2005. – № 2. – С. 3–5.

УДК 636.4.03-577.113.92636.4.03-577.113.92

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОРОСЯТ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В ПЕРИОД ДОРАЩИВАНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИМ ЭМУЛЬСИОННОГО ЭКСТРАКТА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ПИХТЫ

Н. А. ШЕМУРАНОВА, А. В. ФИЛАТОВ, А. Ф. САПОЖНИКОВ
ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Киров, Кировская обл., Россия, 610017

(Поступила в редакцию 30.01.2015)

Введение. Важнейшим условием повышения объемов продукции свиноводства является организация полноценного кормления животных на основе современных достижений биохимии питания, определения оптимальных потребностей животных в питательных и биологических веществах. В настоящее время проводятся исследования по интенсификации выращивания и откорма свиней, разработке системы корм-

ления, обеспечивающей увеличение темпов роста и экономное расходование дорогостоящих кормовых средств [7].

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 животных. Постепенно становилось очевидным, что подобная тактика животноводства приводит к увеличению стрессовых нагрузок на организм, вызывает нарушение микробиоценоза кишечника и влечет за собой возникновение иммунодефицита [1].

Кроме того, антибиотики, накапливаясь в органах и тканях животных, представляют определенную опасность для здоровья человека, так как в некоторых случаях отмечается перекрестная резистентность бактерий к антибиотикам, применяемым для лечения людей. В связи с этим с 1 июля 1999 г. в странах ЕС запрещено несколько традиционных антибиотиков, а в Дании, Швеции и некоторых других странах запрет введен на все антибиотики, используемые в качестве стимуляторов роста. С 2006 г. в странах ЕС введен полный запрет на внесение антибиотиков в корма [7].

В связи со сложившейся в мире ситуацией все больше внимания уделяется разработке новых экологически безопасных кормовых добавок, основой для которых служит растительное сырье.

Использование кормов, обогащенных биологически активными кормовыми добавками, натуральными продуктами с лечебными свойствами, минеральными соединениями и витаминами позволяет предотвратить развитие многих патологий у животных. С этих позиций биологически активные добавки следует рассматривать как часть рационального потенциала животных, поддержания их здоровья и получения продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении [7], а также как альтернативу кормовым антибиотикам и синтетическим стимуляторам роста.

В этом отношении особого внимания заслуживают кормовые добавки из древесной зелени хвойных пород, содержащие в своем составе большое количество биологически активных соединений (каротиноиды и хлорофилл, флавоноиды [11], полипренолы, ситостерин, монотерпеноиды, терпеновые спирты полипренолы), витаминов, микро- и макроэлементов: магния, калия, кальция, железа, марганца, кремния, серы,

фосфора [14], что обуславливает широкий спектр их действия [2, 3, 8, 9, 15].

Анализ источников. Издавна человеком используются продукты, получаемые из хвойных растений семейства сосновых, как препараты, обладающие выраженным асептическим и бактерицидным эффектом. Пихта, наряду с сосной и елью, широко используется для изготовления лекарственных препаратов. Хвоя пихты, содержит эфирные масла, в состав которых входит борнеол, борнилацетат, камфен. Широко используемое в медицине пихтовое масло обладает бактерицидным, противовирусным, общеукрепляющим и противовоспалительным действием. Концентрат нейтральных компонентов экстрактивных веществ из хвойной зелени используется как пищевая добавка в корм пушных зверей и домашней птицы [2].

Одним из препаратов, разработанных на основе древесной зелени хвойных пород является Абисиб – сложный фармацевтический препарат, обладающий разными видами биологической активности, среди которых следует отметить кровевосстанавливающую, противораковую, противовоспалительную, антиульцерогенную, адаптогенную, противорадиационную, антимикробную, репаративную, иммуностимулирующую [4, 6].

Проведенные исследования показали, что на фоне применения Абисоба цыплятам-бройлерам в течении всего периода выращивания повышается сохранность поголовья на 6,5 %, а так же увеличивается среднесуточный прирост цыплят на 13,2 %, снижается падеж на 39,7 %, в целом повышается продуктивность птицы на 16 % [4].

Применение хлорофилло-каротиновой пасты в качестве подкормки скота улучшает использование животными других кормов, повышает аппетит, способствует борьбе с желудочно-кишечными и кожными заболеваниями ягнят и телят. Добавка пасты в рацион кур увеличивает яйценоскость на 1–4 %, содержание каротина в яйце в 6 раз и выводимость цыплят на 16 % [10]. В ветеринарии паста используется в борьбе с яловостью коров и при лечении желудочно-кишечных заболеваний молодняка животных.

Ветеринарный препарат Флорабис, представляющий собой сумму кислот пихты в виде металлокомплекса с ионами кобальта, используется для защиты животных от вирусных и бактериальных инфекций, при гипокобальтозах животных. Доказана эффективность применения препарата Флорабис для лечения маститов у коров.

Еще одним препаратом, получаемым с помощью обработки измельченной древесной зелени пихты водными растворами оснований является кормовая добавка ВЭРВА. Доказана эффективность применения кормовой добавки ВЭРВА для дойных коров. Имеется сообщение, в котором приведены данные об увеличении удоев молока натуральной жирности на 2 л на фоне применения добавки [2].

В птицеводстве проводились исследования влияния эмульсионного экстракта из древесной зелени пихты ВЭРВА на рост, развитие и продуктивные качества перепелов. В результате проведенных исследований было доказано, что выпаивание препарата ВЭРВА с водой в соотношении 1:300 японским перепелам способствовало повышению приростов живой массы птицы на 6-ю неделю выращивания на 6,2 %, а также действовало более раннему началу периода яйценоскости [13].

В свиноводстве препарат испытывался на хряках-производителях и свиноматках. При проведении исследований было установлено, что применение препарата ВЭРВА хрякам-производителям способствует улучшению у них показателей полового рефлекса при мануальном способе получения эякулятов, повышению биологического качества спермопродукции и увеличению количества сперматозоидов [5].

Применение препарата ВЭРВА в рационах свиноматок предупреждает развитие у них послеродового эндометрита и синдрома метрит-мастит-агалактии. Свиноматки, получавшие кормовую добавку ВЭРВА, обладали лучшими показателями воспроизводительной способности (многоплодие было выше на 6,7–8,9 %; молочность – на 6,1–8,7 %), а молодняк, полученный от них в ранний постнатальный период обладал высокой энергией роста и лучшим развитием (сохранность к отъему выше на 1,7–4,4 %; масса гнезда при отъеме была больше на 3,9–8,5 %) [12].

Учитывая ранее проведенные исследования, научно-практический интерес представляет изучение влияния кормовой добавки ВЭРВА на рост и развитие поросят в период дорашивания.

Цель работы – изучить влияние эмульсионного экстракта ВЭРВА на продуктивные показатели поросят разных генотипов.

Материал и методика исследований. Научно

Для животных каждого генотипа по принципу пар-аналогов были созданы контрольные и опытные группы по 50 голов в каждой. Поросята опытных групп на протяжении 30 дней с начала периода дорастивания в дополнении к основному рациону получали эмульсионный экстракт ВЭРВА в дозе 1,0 г на голову в сутки. Добавку перед применением разводили водой в соотношении 1:10 и задавали с питьевой водой через медикатор марки Big Dutchman. Животные контрольных групп получали только основной рацион (ОР), принятый на предприятии.

В процессе эксперимента у поросят учитывали живую массу при постановке на дорастивание, по окончании выпаивания кормовой добавки и при переводе в цех откорма, затем рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост. Также в группах учитывалась сохранность поголовья.

Для определения влияния, оказываемого жидкой кормовой добавкой ВЭРВА на организм свиней, были проведены гематологические исследования. Кровь брали из глазного синуса у 7 гибридных поросят опытной группы при постановке на дорастивание и после 30 дней выпаивания добавки.

В крови определяли: количество эритроцитов и лейкоцитов методом подсчета в камере Горяева, концентрацию гемоглобина – гемоглобинцианидным методом. В сыворотке крови определяли уровень общего белка, аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), щелочной фосфатазы – с помощью коммерческих наборов фирмы «Vital» на спектрофотометре ПЭ 5400 УФ, белковые фракции – нефелометрическим методом по Оллу и Маккорду в модификации С. А. Карюка (1962), общие иммуноглобулины – с применением сульфата натрия, циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) по П. В. Барановскому, В. С. Дальнишиной (1983).

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении гематологических исследований было установлено, что применение эмульсионного экстракта пихты положительно влияет на организм поросят (табл. 1). После 30 дней выпаивания добавки у животных повышаются скорость окислительно-восстановительных реакций, о чем свидетельствует достоверное повышение в их крови уровня гемоглобина на 18,69 %. Об активизации гемопоэза можно судить по увеличению количества эритроцитов и лейкоцитов в крови опытных животных: разница с первоначальными показателями составила 22,19 % ($P < 0,01$) и 7,22 % соответственно.

Таблица 1. Гематологические показатели гибридных свиней (n=7)

Показатель	До применения добавки ВЭРВА	После применения добавки ВЭРВА
Гемоглобин, г/л	106,40±0,96	130,86±1,43***
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,03±0,25	7,75±0,39*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	14,65±0,60	15,79±0,19
Общий белок, г/л	61,48±3,19	83,44±2,47***
Белковые фракции, %:		
альбумины	45,95±1,78	49,65±0,34
α-глобулины	20,46±1,36	17,95±0,46
β-глобулины	18,99±1,13	16,35±0,27**
γ-глобулины	14,65±0,38	16,05±0,58
Альбумин-глобулиновое соотношение	0,86±0,06	0,99±0,01
Щелочная фосфатаза, нмоль/с×л	919,40±22,54	1092,40±10,68***
АСТ, мкмоль/с×л	0,242±0,020	0,282±0,004
АЛТ, мкмоль/с×л	0,087±0,005	0,104±0,001*
Общие иммуноглобулины, мг%	75,07±1,65	108,79±2,67***
Циркулирующие иммунные комплексы, ед. ОП		
С ₃	10,67±0,97	11,11±0,87
С ₄	2,97±0,93	2,64±0,44
Инфекционность иммунных комплексов	0,28±0,077	0,24±0,035

Примечание: *P<0,01; **P<0,05; ***P<0,001 – по отношению к начальному значению показателей.

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови 26,32 % (P<0,001) свидетельствует об усилении белкового обмена в организме поросят на фоне применения кормовой добавки ВЭРВА. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что повышение общего белка произошло за счет увеличения альбуминовой и γ-глобулиновой фракций на 7,45 % и 8,72 % соответственно. Уровень α- и β-глобулинов, напротив, снизился на 12,27 % и 13,90 % (P<0,05). О повышении физико-химической активности крови свидетельствует увеличение на 13,12 % альбумин-глобулинового соотношения. Повышение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови опытных поросят на 15,84 % (P<0,001) вероятно связано с активным ростом животных и кальцификацией костей. Также под влиянием применяемой добавки наблюдалось увеличение показателей АСТ и АЛТ на 14,18 % и 16,35 % (P<0,01), что может объясняться высокой ферментативной активностью печени.

По истечении 30 дней выпаивания эмульсионного экстракта пихты наблюдалось повышение количества общих иммуноглобулинов в плазме крови поросят на 30,99 % ($P < 0,001$), а также незначительное – на 3,96 % – повышение C_3 компонента ЦИК, тогда как значение C_4 компонента снизилось на 11,11 %, что привело к снижению показателя инфекционности иммунных комплексов на 14,24 % в сравнении с первоначальными данными.

Введение в рацион поросят кормовой добавки ВЭРВА положительно влияет на рост и развитие молодняка (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Показатели продуктивности молодняка свиней разных генотипов в период дорашивания (n=50)

Показатели	Группы			
	КБ×Ландрас (период дорашивания 60 дней)		КБ×КБ (период дорашивания 77 дней)	
	опытная	контрольная	опытная	контрольная
Масса при постановке на дорашивание, кг	9,94±0,26	9,84±0,18	7,30±0,14	7,33±0,10
Масса через 30 дней, кг	24,10±0,41 ^{xx}	19,87±0,70	19,34±0,39 ^x	18,30±0,30
Абсолютный прирост за первую часть периода дорашивания, кг	14,68±0,18 ^{xx}	10,18±0,56	12,15±0,26 ^x	11,04±0,20
Среднесуточный прирост за первую часть периода дорашивания, кг	0,476±0,012 ^{xx}	0,339±0,019	0,405±0,009 ^x	0,368±0,007
Масса на конец периода дорашивания, кг	41,65±0,55 ^{xx}	34,29±0,55	46,28±0,87 ^{xx}	41,45±0,97
Абсолютный прирост за вторую часть периода дорашивания, кг	16,85±0,17 ^{xx}	14,65±0,20	26,94±0,51 ^{xx}	23,15±0,67
Среднесуточный прирост за вторую часть периода дорашивания, кг	0,562±0,006 ^{xx}	0,488±0,007	0,573±0,011 ^{xx}	0,493±0,014
Абсолютный прирост за период дорашивания, кг	31,57±0,30 ^{xx}	24,65±0,42	39,09±0,75 ^{xx}	34,19±0,87
Среднесуточный прирост за период дорашивания, кг	0,526±0,005 ^{xx}	0,411±0,007	0,508±0,010 ^x	0,454±0,014

Примечание: ^x $P < 0,01$; ^{xx} $P < 0,001$ – по отношению к контрольной группе.

Так, при постановке на дорашивание, поросята опытных и контрольных групп не имели достоверных различий в живой массе, однако пос-

ле 30 дней выпаивания добавки поросята опытных групп достоверно превосходили аналогов контроля по данному показателю на 21,29 % в группах гибридного скрещивания и 5,86 % при чистопородном разведении. Подобная тенденция сохранилась и во вторую часть периода дорашивания: разница в показателях живой массы контрольных и опытных животных для групп КБ×Л составила 21,46 % ($P < 0,001$) для группы КБ×КБ – 11,65 % ($P < 0,001$).

Поросята опытных групп на протяжении всего периода дорашивания также имели более высокие показатели абсолютного и среднесуточного приростов в сравнении с интактными группами. За весь период дорашивания абсолютный прирост в опытной группе промышленного скрещивания были достоверно выше на 28,07 %, в опытной группе чистопородных животных – на 14,33 % ($P < 0,001$), в сравнении с животными, не получавшими кормовую добавку. Разница в среднесуточных приростах за период дорашивания в целом у опытных и контрольных животных составила: для группы КБ×Л 27,98 % ($P < 0,001$), в группе КБ×КБ – 11,89 % ($P < 0,01$).

Заключение. Применение эмульсионного экстракта древесной зелени пихты поросятам разных генотипов в дозе 1,0 г на голову в сутки в первые 30 дней периода дорашивания способствует усилению гемопоза, белкового обмена, ускорению метаболических процессов организма, повышает неспецифическую резистентность, что в свою очередь способствует более интенсивному росту и развитию животных. У поросят разных генотипов на протяжении всего опыта наблюдаются более высокие среднесуточные приросты, а следовательно, к концу периода дорашивания молодняк опытных групп имеет более высокую живую массу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж а р к о в, Я. А. Рекомендации по применению кормовой добавки Вэрва для крупного рогатого скота / Я. А. Жариков, Т. В. Хуршкайнен. – Сыктывкар, 2012. – 7 с.
2. К а р п о в а, Е. М. Антиоксидантные и энергопротекторные свойства полипrenoлов из хвои пихты при моделировании факторов экологического неблагополучия / Е. М. Карпова, Н. К. Мазина, П. И. Цапок / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Т. 11. – № 1 (6). – 2009. – С. 1282–1286.
3. К о с т е ш а, Н. Я. Экстракт пихты сибирской АБИСИБ и его применение в медицине и ветеринарии / Н. Я. Костеша, А. К. Стрелис, П. И. Лукьяненко. – Томск: Scientific&TechnicalTranslations. – 2005. – Т. 2. – 140 с.
4. К у б а с о в, О. С. Влияние препарата ВЭРВА на репродуктивную функцию хряков / О. С. Кубасов, Н. А. Шемуранова, А. В. Филатов // Вестник ветеринарии. – 2014. – № 70. – С. 55–57.

5. Лепехин, А. В. Влияние аэрозоля экстракта пихты сибирской (АБИСИБ) на *Staphylococcus aureus* / А. В. Лепехин, Т. А. Тарасова, Т. Н. Надькова // Экспериментальная медицина и микробиология. – 2002. – № 2. – С. 48–50.
6. Садо́мов, Н. А. Комплексный препарат «Агромин сухой» как эффективный модификатор естественной резистентности и продуктивности свиней на дорашивании / Н. А. Садо́мов / Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» госу́дарст. акад. вет. медицины. – Т. 49. – № 2–1. – 2013. – С. 345–350.
7. Сара́тико́в, А. С. Способ получения средства, повышающего резистентность организмов / А. С. Сара́тико́в, В. Н. Буркова, Г. М. Вшивков / Патент РФ № 212080127.10.1998.
8. Терен́тьев, В. И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» / В. И. Терен́тьев, Т. И. Аникиенко / Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2011. – 265 с.
9. То́мчу́к, Р. И. Древесная зелень и ее использование в народном хозяйстве / Р. И. То́мчу́к, Г. Н. То́мчу́к. – М., 1973. – 360 с.
10. Ухо́в, О. Н. Исследование химического состава отходов переработки пихтовой лапки / О. Н. Ухо́в, В. Н. Буркова, Г. И. Калинкина // Химия растительного сырья. – 2006. – № 1. – С. 55–58.
11. Фи́лато́в, А. В. Воспроизводительные качества свиноматок при скормливании им жидкой кормовой добавки ВЭРВА / А. В. Фи́лато́в, О. С. Кубасов, Т. В. Хуршкайнен // Свиноводство. – 2014. – № 7. – С. 39–43.
12. Фи́лато́в, А. В. Применение жидкой кормовой добавки ВЭРВА при выращивании японских перепелов / А. В. Фи́лато́в, А. Ф. Сапожников, Т. В. Хуршкайнен // Евразийский Союз Ученых. – 2014. – № 4. – С. 36–39.
13. Ху́ршкaiне́н, Т. В. Биологически активная добавка кормовая «ВЭРВА» / Т. В. Ху́ршкaiне́н, А. В. Кучин, Н. Н. Скрипова / Патент РФ № 2485793. Опубл. 27.06.2013.
14. Экстракт пихты сибирской «Флорента»: Технические условия 91 8501-001-20680882-98.
15. Ве́рне-Сама́рд, М. Differentiation-associated antimicrobial functions in human colon adenocarcinoma cell lines. / М. Bernet-Camard, М. Н. Coconnier, S. Hudault, A. L. Servin. // Exp. Cell Res. – 1996. – P. 80–89.

УДК 619:614.31:637.5

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ВИТАЗИМ» НА КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Л. В. ШУЛЬГА, П. И. ПАХОМОВ, А. В. ЛАНЦОВ, С. М. ЮРАШЕВИЧ
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 29.01.2015)

Введение. Стратегическими задачами сельского хозяйства Республики Беларусь являются обеспечение продовольственной безопасности страны и экспорт важнейших продуктов питания для приобретения энергоресурсов и других материально-технических средств, не произ-

водимых отечественными предприятиями. Республика располагает благоприятными природно-климатическими, географическими, экологическими условиями для развития животноводства и птицеводства.

Постановлением Совета Министров Республики была принята Программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. Программа разработана в целях обеспечения стабильного снабжения населения республики высококачественной птицеводческой продукцией и доведения среднелюдиного потребления яиц и мяса птицы до уровня рекомендуемых норм рационального питания человека [3].

Анализ источников. Птицеводческие предприятия производят свыше 110 наименований птицеводческой продукции, полностью обеспечивают потребности населения республики и часть своей продукции экспортируют в страны ближнего зарубежья.

В связи с интенсификацией птицеводства значительно возросло количество неблагоприятных факторов внешней среды, отрицательно сказывающихся на становлении и проявлении защитно-адаптационных механизмов и продуктивности птицы. Поэтому поиск средств и способов повышения защитных сил организма, способствующих повышению продуктивности, является актуальной задачей, особенно в условиях техногенных нагрузок.

Особенностью белорусской кормовой базы является возделывание таких культур, как ячмень, овес, рожь, тритикале, фуражная пшеница. Однако нехватка в Беларуси кукурузы и сои – главных источников энергии и протеина – вынуждает использовать традиционные для республики зерновые и зернобобовые культуры. Высокое содержание в этих культурах некрахмалистых и антипитательных полисахаридов и солей фитиновой кислоты, которые не перевариваются в желудочно-кишечном тракте птицы, приводит к снижению энергетической и питательной ценности кормов, нарушению пищеварения. В этих условиях включение ферментных препаратов различных спектров действия в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии интенсифицирует процессы гидролиза в желудочно-кишечном тракте, повышает доступность питательных веществ, улучшает их усвоение и способствует повышению продуктивности птицы.

В результате использование ферментов приводит к повышению усвояемости комбикормов, способствует повышению доступности фосфора и азота из растительных компонентов комбикорма. Использование ферментов оправдано экономически, так как их применение позволяет за счет использования более дешевого растительного сырья снизить

стоимость кормов, а следовательно, и себестоимость производства. Благодаря использованию ферментных препаратов можно увеличить нормы ввода в комбикорма продуктов переработки масличных культур, отрубей, бобовых и зерновых культур (ячмень, просо, рожь) [4, 5].

Применение биологически активных веществ в качестве средства повышения продуктивности и естественных защитных сил организма сельскохозяйственных животных и птицы является актуальной задачей, особенно в условиях промышленной технологии [2, 7].

Знание биологических особенностей птицы при современных интенсивных промышленных технологиях производства мяса имеет решающее значение в повышении продуктивности. От уровня продуктивности зависит резистентность молодняка птиц, продолжительность выращивания, количество производственных циклов, средняя живая масса одной головы реализуемой на мясо, конверсия корма и т. д.

Для производства мяса бройлеров при ресурсосберегающих технологических приемах выращивания используют цыплят высокопродуктивных кроссов мясных кур. Новые применяемые на производстве технологии должны способствовать повышению продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров. Однако ныне существующие технологии и технологические нормативы, организация полноценного кормления для цыплят-бройлеров нуждаются в дальнейшем совершенствовании с целью максимальной реализации генетически обусловленного потенциала по части продуктивности [6, 7].

Промышленная технология содержания цыплят-бройлеров и влияние различных техногенных нагрузок повышает требование к обеспеченности птицы биологически активными веществами и витаминами. Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что разработка новых эффективных способов повышения продуктивности цыплят-бройлеров в целях получения экологически чистых и безопасных продуктов птицеводства является в настоящее время актуальной задачей для всех птицеводческих хозяйств Республики Беларусь различных форм собственности.

Цель работы – изучить влияние мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» на качественные показатели и сортовой состав мяса цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Птицефабрика Городок», производственном отделении «Хайсы». Объектом исследования явились цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500» в течение всего технологического периода их вы-

ращивания. Птица находилась в одинаковых зоотехнических условиях. Содержали птицу контрольной и опытной групп в одном птичнике, напольно. Отопление птичника централизованное. Приточно-вытяжная вентиляция поддерживала необходимый микроклимат в помещении. Кормление осуществляли полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным элементам. Ферментный препарат вводился в комбикорм путем тщательного поступенчатого смешивания. Поение осуществлялось из ниппельных поилок.

Ферментный препарат задавался опытной группа по следующей схеме: 1-я контрольная – ОР (основной рацион): КД-П-5 «Стартер» (1–20 день); КД-П-6Б «Гровер» (21–33 день); КД-П-6 «Финишер» (с 34 до убоя). 2-я опытная – ОР + 300 г ферментного препарата «Витазим», 3-я опытная – ОР + 500 г ферментного препарата «Витазим», 4-я опытная – ОР + 700 г ферментного препарата «Витазим» на тонну комбикорма.

Сухой мультиэнзимный ферментный препарат «Витазим» – содержит комплекс ферментов карбогидраз: ксиланазу (эндо-1,4β- ксиланазу) (3600 ед./г), целлюлазу (эндо-1,4-целлюлазу) (3000 ед./г), бета-глюканиазу (эндо-1,3-(4)-β-глюканиазу) (7 000 ед./г).

«Витазим» участвует в разрушении клеточных стенок растений посредством ферментативного гидролиза гликозидных связей некрахмалистых полисахаридов – ксиланов, целлюлозы, глюканов. Ферментативный гидролиз приводит к образованию фрагментов меньшего молекулярного веса и снижению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте.

С целью изучения влияния мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» на биологическую ценность мяса был проведен комплекс органолептических и лабораторных исследований 10 тушек цыплят-бройлеров (5 контрольных и 5 опытных), убитых в возрасте 41 день которые получали биологически активную добавку.

Методы исследования доброкачественности мяса подопытных птиц проводили по ГОСТу 7702.0-74 – ГОСТ 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы анализа». При исследовании биологической ценности мяса руководствовались ГОСТами 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества», ГОСТ 7702.1-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса», ГОСТ 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы бактериологического анализа» и «Методическими указаниями по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахименапириформис», 1997.

Органолептическое исследование проводили согласно ГОСТу 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества». При этом определяли: внешний вид и цвет клюва, слизистой оболочки ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, серозной оболочки грудобрюшной полости, определяли состояние мышц на разрезе, их консистенцию, запах, также прозрачность и аромат бульона пробой варкой.

Физико-химические исследования проводили согласно ГОСТу 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса» по следующим показателям: реакция на аммиак и соли аммония; реакция на пероксидазу; кислотное число жира; перекисное число жира; рН.

Биологическая ценность и безвредность определялась с использованием тест-объекта реснитчатых инфузорий Тетрахименапириформис согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахименапириформис», 1997.

Определение сортового состава тушек определяли после убоя партии птицы согласно СТБ 1945 – 2010 «Мясо птицы. Общие технические условия».

Результаты исследований и их обсуждение. С целью изучения влияния ферментного препарата на доброкачественность и безопасность мяса цыплят-бройлеров был проведен комплекс органолептических и лабораторных исследований 35 тушек и внутренних органов птицы (30 опытных и 5 контрольных). Убой цыплят-бройлеров производили в возрасте 41 дня. Перед убоем птицу выдерживали на голодной диете 12 часов, поение прекращали за 2 часа, после чего взвешивали и проводили клинический осмотр: определяли внешний вид, состояние кожного покрова, слизистых оболочек глаз, ротовой полости, суставов.

Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза тушек органов. При визуальном осмотре печени установлено: консистенция органа плотная, края острые, цвет красно-коричневый. Почки осматривали и прощупывали, у птицы почки гладкие, состоящие из 3 долей. Желудок разрезали и исследовали содержимое, состояние капсулы. Кровоизлияний и изъязвлений не обнаружили. В заключение исследовали грудобрюшную полость, обращая внимание на состояние серозных оболочек, наличие экссудата и его характер, отложение фибрина, кровоизлияний, гиперемии.

Во всех подопытных и контрольной группах при использовании ферментного препарата «Витазим» видимых патологоанатомических изменений тушек и внутренних органов не обнаружено, степень обескровливания была хорошая во всех случаях.

Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТу 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества». При этом определяли: внешний вид и цвет клюва, слизистой оболочки ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, серозной оболочки грудобрюшной полости, определяли состояние мышц на разрезе, их консистенцию, запах, а также прозрачность и аромат бульона пробой варки.

В опытных и контрольной группах при использовании ферментных препаратов после проведения органолептической оценки установлено, что по всем показателям тушки опытных и контрольной групп существенных различий не имели.

Для определения биологической ценности и безвредности мяса использовали тест-объект реснитчатых инфузорий Тетрахименапириформис согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахименапириформис», 1997. При проведении исследований проявлений токсичности для инфузорий не установлено (в норме количество измененных форм клеток инфузорий составляет от 0,1 до 1 %). Показатели биологической ценности мяса опытных и контрольной групп достоверных отличий не имели.

Бактериологическое исследование мышечной ткани и паренхиматозных органов проводили по ГОСТу 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы бактериологического анализа». В результате проведенных бактериологических исследований микроорганизмы *E. coli*, *S. aureus*, *Proteus spp*, *V. Cereus*, *Clostridium spp*, *Salmonella spp* из всех подопытных образцов мяса и внутренних органов не выделены.

В табл. 1 представлены результаты изучения сортности мяса у цыплят, получавших мультиэнзимный ферментный препарат «Витазим».

Т а б л и ц а 1. Сортность мяса цыплят-бройлеров, %

Группы	Первый сорт	Второй сорт	Нестандартное
1-я контрольная	75,1	19,7	5,2
2-я опытная	80,3	16,1	3,6
3-я опытная	78,5	18,4	3,1
4-я опытная	83,9	13,3	2,8

Результаты убоя цыплят-бройлеров свидетельствуют о высоком качестве мяса и увеличении выхода мяса первого сорта в группах, которым давали ферментный препарат «Витазим».

Так, у молодняка птиц 4-й группы по сравнению с контролем произошло наибольшее увеличение выхода тушек первого сорта на 7,8 п. п., во 2-й и 3-й группах на 5,2 и 3,4 п. п. соответственно. Таким образом, вследствие улучшения качества мяса возрастает выход тушек 1-го сорта и снижается выход мяса 2-го сорта и нестандартного.

Заключение. 1. Мясо птицы исследуемых образцов, в рацион которой вводили мультиэнзимный ферментный препарат «Витазим» в дозах 300, 500 и 700 г/т комбикорма по физико-химическим, бактериологическим показателям, а также биологической ценности и безвредности не уступает мясу контрольной группы, является доброкачественным и безвредным. Комплексная ветеринарно-санитарная оценка тушек цыплят-бройлеров опытных и контрольной групп не выявила каких-либо отклонений от существующих стандартов, что позволяет выпускать продукцию в реализацию без ограничения.

2. Введение сухого мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» в рацион цыплят-бройлеров в дозе 700 г/т комбикорма способствовало увеличению выхода тушек 1-го сорта на 7,8 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д у б и н а, И. Н. Методические указания по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований: утв. ГУВ МСХиП РБ 27.11.2007 г. / И. Н. Дубина. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 20 с.
2. Е р а с т о в, Г. М. Продукты птицеводства в питании человека / Г. М. Ерастов // VI-й Международный ветеринарный конгресс по птицеводству, Москва, 26–29 апреля 2010 г. – М., 2010. – С. 23–27.
3. М е д в е д с к и й, В. А. Ферменты «Пекозим фитаза 5000 G» и «Пекозим фитаза 5000 S» в высокопродуктивном птицеводстве / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова, М. С. Орда // Ученые записки учреждения образования «Витебская госуд. акад. вет. медицины»: научно-практический журнал. – 2010. – Т. 46, вып. 2. – С. 244–247.
4. Программа развития птицеводства Республики Беларусь на 2011–2015 годы / Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 31.03.2006 г., № 444.
5. С а д о м о в, Н. А. Применение биологически активных веществ для повышения продуктивности и естественной резистентности организма птицы и свиней: монография / Н. А. Садомов, Л. В. Шульга. – Горки: БГСХА, 2013. – 155 с.
6. Т а р д а т ь я н, Г. А. Терминологический словарь-справочник по птицеводству / Г. А. Тардатьян // Изд-во: ВНИТИП. – Сериев Посад, 2006. – С. 159.
7. Ш у л ь г а, Л. В. Влияние мультиэнзимных ферментных препаратов на показатели естественных защитных сил организма кур-несушек / Л. В. Шульга // Аграрное производство и охрана природы: материалы X Междунар. научно-практ. конференции молодых ученых, Витебск, 26–27 мая 2011 г. – Витебск: ВГАВМ, 2011 г. – С. 164–165.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Л. В. ШУЛЬГА, Д. П. СТАРОВОЙТОВ, А. В. ЛАНЦОВ
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 29.01.2015)

Введение. В последние годы молочное скотоводство в Республике Беларусь развивается достаточно интенсивно и имеет положительную динамику развития, что обеспечено как повышением продуктивности, так и поступательным ростом поголовья скота. Еще в 2000 году в Беларуси было надоено всего лишь 2154 кг молока на корову. Благодаря принятым мерам, среднегодовой удой в 2005 году составил 3684 кг, в 2013 году среднереспубликанский показатель достиг отметки в 4712 кг.

Не стоит забывать и о том, что с целью интенсификации молочной отрасли и получения высоких показателей продуктивности в молочном скотоводстве была проведена значительная работа по строительству, реконструкции и техническому переоснащению молочно-товарных ферм, внедрению прогрессивных технологий производства молока, укреплению кормовой базы [6].

Анализ источников. Молочное скотоводство Республики Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль имеется почти в каждой сельскохозяйственной организации, а для многих из них является главной. Сохранность поголовья коров – одна из основных составляющих, обуславливающих высокую рентабельность молочного животноводства [2].

По производству молока на душу населения республика занимает 1 место среди стран СНГ и 4 место в Европе. Более 98 % молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота. Для роста объемов производства и продуктивности животных в Беларуси принята Государственная программа развития сельского хозяйства на 2011–2015 годы. Эта программа предус-

матрирует значительное повышение продуктивности и конкурентоспособности животноводческой отрасли. Выполнение этой задачи в первую очередь зависит от организации биологически полноценного кормления, внедрения новых технологий в производстве кормов и их выращивания. В молочном скотоводстве активно используются технологии беспривязного содержания с доением в доильных залах на современных компьютеризированных доильных установках или с использованием доильных роботов [1].

Сегодня удельный вес животноводства в общем объеме производства продукции сельского хозяйства составляет 60 %, доля выручки – 79 %. Чтобы обеспечить конкурентоспособность конечного продукта на внешних рынках к 2015 году необходимо выйти на добавленную стоимость в расчете на одного работника на селе на 16,6 и выручку на 40 тыс. долларов, валовой сбор молока – 10 миллионов тонн. В связи с этим особое внимание необходимо обращать на эффективное использование уже возведенных и строящихся высокотехнологичных, оснащенных новейшим оборудованием молочных ферм и комплексов. Сегодня в республике функционирует более 500 таких объектов, однако по итогам работы на некоторых комплексах доят на 6–7 тыс. кг от коровы – «меньше, чем на фермах с привязным содержанием животных» [7].

На фоне перехода молочного скотоводства на промышленную основу, а также зачастую из-за необоснованного переноса западных технологий в нашу страну, укрупнения хозяйств и концентрации животных на ограниченных пространствах происходит увеличение микробного фона, а также повышения вероятности перезаражения животных с низким уровнем резистентности. Указанные аспекты новых технологий приводят к обезличиванию в обслуживании и возникновению конкуренции между животными, к многочисленным травмам, открывающим ворота инфекции и заболеваниям, связанным с поражением репродуктивной системы, вымени и конечностей [5].

Необходимость изучения проблемы приспособления организма коров – адаптации – в промышленном животноводстве связана главным образом с новыми и во многом необычными условиями содержания и кормления исторически сложившихся приемов и методов ведения животноводства. Животный мир неразрывно связан с природой, и необходимо научно совершенствовать и прогнозировать развитие животноводства с учетом переформатированных, экстремальных (субэкстремальных) и многих других факторов. Под влиянием последних могут

изменяться физиологический статус, гомеостаз животных, возникать болезни адаптации, так как организм не всегда может приспособиться к тем или другим факторам среды, иногда произвольно изменяемым без учета особенностей организма животного. Например, к изменяющейся структуре и физико-химическим свойствам рационов и режимов кормления, машинному доению разными системами, микроклимату, газовой среде, термодинамике, гиподинамии и др.

В промышленном животноводстве уже наметилась позитивная тенденция ведения отрасли, поэтому требуется анализ совершенствования системы «животное – машины – среда», что невозможно без углубленного изучения вопросов физиологии животных. Эта проблема весьма актуальна в системе осуществления задач, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, перевода животноводства на промышленную основу [8].

Качество и количество произведенного молока в агропромышленном комплексе зависит не только от эффективности проводимой селекции, но и от системы и способа содержания дойного стада.

Одним из этапов работы по увеличению удоев молока является определение наиболее производительной технологии получения молока, которая даст максимальный прирост продукции при наименьших затратах.

Решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания дойного стада в течение года. Он определяет выбор средств механизации производственных процессов, организацию труда и объемопланировочные решения помещений для содержания скота, в значительной степени срок хозяйственного использования животных и их пожизненную продуктивность.

В практику современных промышленных комплексов внедряются такие способы содержания, которые базируются на данных сравнительной физиологии и этологии животных. Промышленное ведение животноводства, насыщенного механизмами, скопление большого количества животных на сравнительно больших площадях, поиск рациональных режимов содержания и кормления требуют научного изучения, разработки и теоретического обоснования. Следовательно, необходимо решить важную задачу – сохранить и обеспечить здоровье животных, их высокую продуктивность и плодовитость [4].

Цель работы – изучение влияния различных способов содержания на продуктивность и сохранность продуктивного здоровья дойных коров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе ОАО «Ловжанское» Шумилинского района Витебской области на коровах черно-пестрой породы. Первая группа животных находилась в коровнике с привязным содержанием и доении в молокопровод АДСН (ферма «Цавьи»), вторая группа – беспривязное содержание в реконструированном коровнике с доением в молочном зале с доильным оборудованием типа «Елочка» (ферма «Спасское»).

Результаты исследований и их обсуждение. Молочная продуктивность коров – количество и качество молока, полученного за определенный период времени. Молочная продуктивность является очень сложным признаком, который обусловлен морфологическим строением вымени и его функциональными особенностями, которые связаны с обменом веществ, нервной и гуморальной регуляцией.

Молоко, по словам академика И. П. Павлова, является «изумительной пищей, приготовленной самой природой». Корова стала биологической «фабрикой» по производству молока.

К основным показателям, характеризующим молочную продуктивность, относят надой, содержание сухих веществ, жира и белка в молоке. Самое точное представление об уровне молочной продуктивности дает ежедневный учет надоев молока в течение всей лактации. Но это трудоемкий и непроизводительный процесс. Поэтому надой коровы определяют проведением контрольных доек раз в декаду, но не реже одного раза в месяц. Надой коровы за определенный период рассчитывают суммированием надоев за соответствующее число контрольных периодов [3, 9].

Молочная продуктивность коров обусловлена многими факторами, влияющими на удой коровы. Эти факторы могут быть как наследственного, так и ненаследственного характера. К ним относятся породы крупного рогатого скота, условия кормления и содержания, возраст и другие.

Нами была проанализирована продуктивность коров в зимостойловый период при различных способах содержания (табл. 1).

Анализ продуктивности животных при разных способах содержания, показал, что среднемесячные удои по ферме «Спасское» и «Цавьи» достоверных различий не имели.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что исследуемое поголовье имеет одинаковую молочную продуктивность. За 212 дней исследований молочная продуктивность коров составила 3206 и 3229 кг соответственно.

Т а б л и ц а 1. Ежемесячный удой от одной коровы, кг

Месяц	Ферма	
	«Спасское»	«Цавьи»
Октябрь	461±5,30	447±4,29
Ноябрь	460±4,78	462±4,63
Декабрь	452±5,97	449±3,98
Январь	462±5,28	464±3,88
Февраль	464±4,79	470±4,20
Март	464±4,83	474±4,45
Апрель	443±6,11	463±3,96

Содержание жира в молоке характеризует прежде всего обеспечена ли необходимая структура рациона. Поскольку за образование молочного жира в основном отвечает уксусная кислота, образующаяся в рубце, а синтезируется она из растительной клетчатки, именно достаточное содержание в рационе сена, сенажа, соломы ответственно за нормальный уровень жира в молоке (контроль соотношения объемистых кормов к концентрированным, количество поедаемого корма).

Содержание жира в молоке у животных, которые содержатся на ферме «Цавьи», выше, чем у животных, которые содержались на ферме «Спасское», и составляет 3,70 и 3,64 %, соответственно. Максимальное содержание жира в молоке коров на молочно-товарной ферме «Цавьи» и «Спасское» приходится на январь месяц и составляет 3,76 и 3,70 %. Достоверные отличия по данному показателю наблюдались на ферме «Цавьи» в ноябре и марте – на 0,1 % ($P<0,01$) и 0,09 % ($P<0,05$) соответственно. В среднем за период исследований отклонение при различных способах содержания составляет 0,06 процентных пункта.

Одной из основных проблем современного животноводства является высокая доля выбытия скота из основного стада. Проведенные исследования показали, что наиболее распространенными причинами выбытия коров являются маститы различной этиологии, поражения и травмы конечностей, а также послеродовые осложнения.

Одной из больших проблем современного молочного скотоводства является сокращение продолжительности использования коров. Наряду с ростом молочной продуктивности, продолжительность жизни животных сокращается. По имеющимся данным, в хозяйствах Беларуси продолжительность хозяйственного использования коров составляет

2,9–3,7 лактации. На промышленных комплексах она значительно ниже – 2,5–2,8 лактации в лучшем случае.

Основные причины браковки коров и количество выбывших животных, в исследованиях, представлено на рис. 1. Анализ причин выбытия коров свидетельствуют о том, что наибольший процент животных выбраковывается по причине воспаления молочной железы. При привязном способе содержания их количество на 8,6 п. п. ниже, чем при беспривязном способе содержания. Заболевание маститами коров – это проблема номер один современного молочного скотоводства. Заболевание вымени наносит серьезный экономический ущерб всей отрасли. Данное заболевание ведет к резкому снижению надоев молока.



Р и с. 1. Причины выбытия животных, %

Одним из самых распространенных заболеваний при беспривязном содержании является заболевания конечностей, воспаление венчика, подо-дерматиты. Это связано во многом с тем, что животные много передвигаются по бетонному полу, что способствует большой нагрузке на копыта и в результате происходит воспаление. По причине заболевания конечностей выбраковывается 22,5 % продуктивных животных.

Болезни репродуктивных органов имеют широкое распространение, носят массовый характер и, как следствие, являются одной из причин низкого уровня воспроизводства крупного рогатого скота. За время нашего исследования установлено, что количество гинекологических заболеваний на ферме с привязным способом содержания превышает данный показатель на фермах с беспривязным содержанием на 14,2 п. п. На наш взгляд, это связано с условиями содержания животных. Животные большую часть времени находятся в стойле и в процессе

своей жизнедеятельности значительная часть экскрементов попадает на пол стойла и загрязняет его. На полу образуется множество болезнетворных микро микроорганизмов, среди которых встречаются возбудители эндометритов и вагинитов.

Заключение. 1. Продуктивность животных при привязном и беспривязном способах содержания за 212 дней исследований (стойловый период) существенных отличий не имело.

2. Изучение качественных показателей молока свидетельствует о том, что содержание жира в молоке было выше у коров, которые доились в доильном зале на 0,06 п. п. по сравнению с доением в молокопроводе, что обусловлено длиной молокопровода, на котором происходят потери жира.

3. С переводом дойного стада на беспривязное содержание коров, изменяется соотношение выбытия коров по разным причинам. При этом резко возрастает выбраковка из-за заболеваний ног, растет выбраковка из-за гинекологических заболеваний и болезней вымени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы. – Минск, 2012. – 99 с.
2. Д о г е л ь, А. С. Многое зависит от условий содержания животных / А. С. Догель // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 12. – С. 57–61.
3. З а я ц, Ф. Животноводы ищут резервы / Ф. Заяц // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 11. – С. 58–63.
4. К л и м о в, Н. Н. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различным коэффициентом интенсивности производственного использования / Н. Н. Климов, Л. А. Танана, Т. М. Василец // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2011. – № 2. – С. 29–32.
5. Кормление, содержание и внутренние болезни высокопродуктивных коров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринарная медицина», а также слушателей системы повышения квалификации по сельскохозяйственным специальностям / А. П. Курдеко [и др.]; Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2010. – 131 с.
6. К о т к о в е ц, Н. Н. Не останавливаться на достигнутом, полнее использовать резервы / Н. Н. Котковец // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 6–8.
7. К р ю ч к о в а, Н. Н. Продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы разного уровня молочной продуктивности / Н. Н. Крючкова, И. М. Стародумов // Зоотехния. – 2008. – № 2. – С. 16.
8. Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах / Н. С. Матушко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2013. – 483 с.
9. Технологические основы производства молока / И. В. Брыло [и др.]; Науч.-практический центр Нац. Акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2012. – 373 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК КРОССА «ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ» ПРИ СОДЕРЖАНИИ ИХ В КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Т. А. ЮДИНА, О. Г. ЦИКУНОВА

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Птицеводство было и остается одним из важнейших секторов АПК поскольку в животноводстве это самая динамичная и наукоемкая отрасль, способная за более короткое время производить высокосбалансированный по питательным веществам продукт – яйцо. В его состав входят полноценные белки, жиры, углеводы, много минеральных веществ. Это единственный продукт, который мы получаем в природной упаковке – скорлупе.

Анализ источников. Современное промышленное птицеводство характеризуется большой концентрацией поголовья птицы на птицефабриках, четкой ритмичностью и поточностью технологического процесса с большой номенклатурой технического оборудования и средств механизации. Дальнейшее совершенствование технологии производства яиц и мяса птицы всех видов предусматривает максимальное использование действующих мощностей за счет их расширения и модернизации.

В промышленном птицеводстве установилась тенденция содержания промышленного стада кур в клеточных батареях. Птицефабрики республики для содержания и выращивания птицы используют клеточные батареи различных конструкций как отечественного производства, так и зарубежного [2, 6].

Клеточная батарея БКН-3 каскадная, трехступенчатая, автоматизированная. Процессы кормления, поения птицы, сбора яиц и уборки помета в клеточных батареях механизированы.

Кормление птицы осуществляется сухими полнорационными комбикормами, которые доставляются со склада кормов загрузчиком ЗСК (ССК-10) и загружаются в бункера БСК-10. Из бункеров корм подается на горизонтальный транспортер ТУУ-2А, а затем в кормораздатчики клеточных батарей.

Поение птицы осуществляется из желобковых поилок.

Яйца из клеток ленточными транспортерами подаются на поперечный транспортер яйцесбора, который доставляет их в яйцесклад.

Помет с каждого яруса клеточных батарей поступает в пометные траншеи, проходящие под батареями, откуда скребковыми механизмами МПС-4М помет доставляется на поперечный транспортер НКЦ-7/12, который перегружает его в транспортные средства за пределами птичника. Оборудование БКН-3 показано на рис. 1.



Р и с. 1. Клеточная батарея БКН-3

При смене поголовья оборудование птичника подвергается мойке с помощью моечной установки ОМ-22613 и дезинфекции с помощью дезустановки УДС, обслуживающих зону. Сточные воды от мытья птичника поступают в пометные траншеи, откуда в отстойники непрерывного действия, расположенные под полом птичника в каждом зале и далее по трубопроводу в канализационную сеть.

Для получения лечебных, вакцинных и дезинфекционных аэрозолей в помещении для птицы проложен стационарный трубопровод для подачи сжатого воздуха, к которому подсоединяются распылители РССЖ, САГ-1 или комплект ТАН [1, 3, 4].

Снижение наличия аммиака в птичнике и значительное уменьшение неприятного запаха являются решающими условиями при ведении экологически чистого сельского хозяйства. Решением этих проблем стала клеточная батарея «Евровент» с проветриваемым пометоудалением. Благодаря быстрому высыханию помета почти полностью отсутствует образование органических отложений и опять же исключается образо-

вание аммиачных испарений. Исследование института по проблемам экологии и защите окружающей среды показали, что в системах с подсушкой помета атмосферные выбросы почти в 3–5 раз ниже по сравнению с обычными системами удаления помета. Это относится также и к запахам.

В воздуховоде системы свежий воздух прежде чем попасть в птичник, подогревается в вентиляционной камере. В особых случаях можно использовать теплообменники. Прогретый воздух поступает по воздуховодам и через оптимально расположенные отверстия поддувается в клетки и на помет. Энергозатраты на одно птицеместо в год составят 2,0 кВт. Данное оборудование показано на рис. 2.



Р и с. 2. Клеточная батарея типа «Евровент»

Метод кормления с использованием кормораздаточной цепи «Чемпион», разработанный фирмой «БигДачмен», осуществляет быстрое и равномерное распределение корма по всем этажам батареи со скоростью 12 м/мин. Распределение кормов осуществляется в соответствии с фактическими потребностями птицы, таким образом, удается избежать излишних потерь кормов [5, 7, 8].

Цель работы – изучение эффективности использования клеточных батарей различных конструкций для содержания промышленного стада кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый».

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика» Гомельского района Гомельской области на курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый».

Для проведения опыта были отобраны куры-несушки в двух разных

птичниках, оборудованных клеточными батареями различного типа: птичник № 25 – «Евровент» и птичник № 11 – БКН-3. Условия проведения опыта приведены в схеме опыта (табл. 1).

Т а б л и ц а 1.Схема опыта

№ группы	№ птичника	Тип клеточных батарей	Количество голов в птичнике
1	25	«Евровент»	50000
2	11	БКН-3	48000

Клеточное оборудование типа БКН-3 пятиярусное. Клеточная батарея «Евровент» является новейшей современной установкой, она имеет четыре яруса.

Птичники представляют собой безоконные здания, имеющие один общий зал, где размещаются куры-несушки промышленного стада. Каждый птичник оборудован тамбурами, имеющими помещения для обслуживающего персонала. В тамбурах имеются дезковрики.

Результаты исследований и их обсуждение. Яйценоскость для кур яичных пород – это основной хозяйственно-полезный признак. При оценке яичной продуктивности учитывалась яйценоскость на одну курицу-несушку за год при содержании ее в различных клеточных батареях. Полученные данные показаны в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Яйценоскость кур-несушек в различных типах клеточных батарей, шт.

Возраст кур-несушек, мес.	Группы	
	1	2
4–5	17,0	16,0
5–6	27,0	26,0
6–7	29,4	28,4
7–8	28,1	27,5
8–9	28,5	26,0
9–10	27,1	25,0
10–11	27,0	25,8
11–12	26,5	24,22
12–13	28,1	25,5
13–14	27,0	27,0
14–15	24,3	24,6
15–16	21,0	20,0
всего	311	296

Согласно данным табл. 2, наибольший уровень яйценоскости отмечается в первой группе. По этому показателю птица данной группы превосходит несушек второй группы на 4,8 %. Если проанализировать яйценоскость птицы по месяцам, то видно, что повышение продуктивности у птицы первой группы наступает на 6–7 месяц жизни и держится на высоком уровне до 12–13 месячного возраста, после чего наблюдается ее снижение. У птицы второй группы повышение продуктивности наступает также в возрасте 6–7 месяцев, а спад ее начинается уже после 11–12 месяца жизни.

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

Нами был проведен учет массы яиц от птицы каждой группы отдельно в возрасте шести и двенадцати месяцев (табл. 3).

Таблица 3. Масса яиц кур-несушек при содержании в различных типах клеточных батарей

Группы	Тип клеточных батарей	Масса яиц в 6 месячном возрасте, г	Масса яиц в 12 месячном возрасте, г
1	«Евровент»	58,5±0,9	62,5±0,6
2	БКН-3	58,4±0,7	62,4±0,8

Согласно данным табл. 3, масса яиц кур-несушек, содержащихся в различных клеточных батареях, варьирует в небольших пределах. Так, масса яиц второй группы в возрасте шести месяцев составляет 58,4 г, что на 0,2 % меньше, чем масса яиц несушек в первой группе. Масса яиц с возрастом птицы увеличивается. При анализе массы яиц у кур различных опытных групп в двенадцатимесячном возрасте можно отметить следующее: птица первой группы по этому показателю превосходит несушек второй группы на 0,2 % и составляет – 62,5 г.

Немаловажным фактором эффективности яичного птицеводства является качество собранных яиц. При этом обеспечение их сохранности от расклева, от боя и насечки при транспортировке к накопительному столу зависит от конструкции линий яйцесбора.

При исследовании количества боя и насечки яиц кур в различных типах клеточных батарей данные брались по каждой группе птицы за

двенадцать контрольных месяцев яйцекладки. Полученные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4. Бой и насечка яиц при содержании кур-несушек в различных типах клеточных батарей

Месяцы	Бой и насечки за двенадцать контрольных месяцев, %	
	1 группа	2 группа
1	1,6	2,69
2	1,55	2,81
3	1,50	2,79
4	1,29	2,75
5	1,21	2,78
6	1,18	2,75
7	1,15	2,22
8	1,14	1,90
9	1,12	1,75
10	1,12	1,40
11	1,10	1,29
12	1,10	1,21
В среднем за 12 мес.	1,26	2,20

Согласно данным табл. 4, наивысший уровень боя и насечки яиц наблюдается во второй группе. Он превосходит показатели первой группы на 0,94 п. п. Процент некачественных яиц первой группы не превышает нормативный показатель для клеточных батарей (2 %). Процент некачественных яиц второй группы превышает нормативный показатель боя яиц на 0,20 п. п. Следует отметить, что низкий процент боя и насечек яиц отмечен в первой группе, при $\sigma_{\text{окЭ}}$ $\sigma_{\text{окЭ}}$

вания кур-несушек из каждой группы по 50 голов, отобранных в птичниках с различными типами клеточных батарей. Полученные данные представлены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Динамика живой массы кур-несушек

Группы	Тип клеточных батарей	Количество голов	Возраст, мес.	
			5	12
			M±m	M±m
1	«Евровент»	50	1433±12	1635±20
2	БКН-3	50	1430±10	1630±23

Примечание: здесь и далее * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Согласно данным табл. 5, наибольшая масса наблюдается у птицы первой группы. По этому показателю она превосходит вторую группу в пятимесячном и двенадцатимесячном возрасте на 0,3 и 0,4 % соответственно. Полученные данные недостоверны. Это происходит за счет создания более равномерного микроклимата при содержании в четырехъярусных клеточных батареях, а так же за счет того, что в одну клетку данных типов оборудования сажают по 8–9 курицы-несушки, тогда как в клетку «Евровент» сажают по 7 голов. Таким образом, создается предпосылка к замедлению роста в результате угнетения одних особей другими.

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

Обеспечение высокой сохранности птицы – сложный поэтапный процесс, который длится от инкубации до убоя и зависит не только от общепринятых мер, но и многих, на первый взгляд, незначительных технологических нюансов. Наибольший уровень выбытия кур-несушек наблюдается в первые месяцы использования. Это связано со стрессом, который получает птица при выемке, транспортировке и пересадке в новое клеточное оборудование. Как известно, стрессы приводят к снижению резистентности птицы, ее заболеванию, а в общем итоге – к выбытию.

Также нужно соблюдать технологические нормативы при кормлении и поении птицы. Если в клетке разместить большее поголовье, чем

предусмотрено при конструировании, то из-за нехватки кормушек сильная птица не подпустит к корму более слабую, отстающую в росте и развитии. В результате чего те будут отставать еще больше. Когда стадо в птичнике невыровнено, инфекция проявится в первую очередь у наиболее слабой птицы, что может стать причиной возникновения заболевания всего стада. Чтобы не допускать этого, каждую клетку комплектуют строго определенным количеством птицы.

Данные сохранности птицы приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6. Сохранность кур-несушек

Группы	Поголовье кур-несушек, гол.		Сохранность, %
	начало опыта	конец опыта	
1	50000	40350	80,7
2	48000	36288	75,6

Из табл. 6 видно, что наибольший уровень падежа наблюдался во второй группе, по этому показателю данная группа превосходит первую группу на 5,1 п. п. Наибольшая сохранность кур-несушек отмечена в первой группе.

Среди причин санубоя и падежа отмечались: инфекционные заболевания (пневмония, колибактериоз, фибринозный трахеит) и незаразные заболевания (нефрит, гепатит и др.).

В условиях ОАО «Гомельская птицефабрика» птицу кормят сбалансированными комбикормами. Для кормления кур-несушек промышленного стада применяется комбикорм рецептуры ПК-1-2.

Изучая эффективность использования клеточных батарей различной конструкции необходимо учитывать затраты кормов. Данные приведены в табл. 7.

Т а б л и ц а 7. Затраты кормов кур-несушек в различных типах клеточных батарей

Группы	Тип клеточных батарей	Израсходовано кормов на голову, г	Израсходовано кормов на 1000 шт. яиц, кг
1	«Евромент»	120	131
2	БКН-3	128	172

Проанализировав данные табл. 7, можно отметить, что наибольшие затраты кормов на одну голову в сутки и на 1000 яиц наблюдаются у птицы, входящей во вторую группу. Затраты кормов у первой группы на голову на 6,7 % ниже, чем у второй группы. Затраты на 1000 яиц у первой группы по сравнению со второй группой ниже на 31,2 %.

Повышенные затраты кормов во второй группе можно объяснить износом старого оборудования, а в частности – механизма раздачи кормов, в результате чего увеличиваются потери кормов из-за просыпания. В конструкции новой клеточной батареи типа «Евровент» осуществляется быстрое и равномерное распределения кормов по всем этажам батареи. Учитывая большую протяженность кормораздаточной цепи используются два приводных механизма, обеспечивающих высокую производительность кормораздачи. Распределение корма осуществляет кормораздаточный компьютер МС 33, в результате чего кормораспределение осуществляется в соответствии с фактическими потребностями птицы и предотвращает излишние потери корма.

Заключение. На основании проведенной работы для дальнейшего увеличения яйценоскости, снижения процента яиц с боем и насечкой, уменьшения затрат кормов на 1000 яиц использовать клеточные батареи типа «Евровент». А в птичниках, где используют клеточные батареи БКН-3, провести реконструкцию и установить клеточные батареи новых конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. А г е е в, В. Н. Промышленное птицеводство / В. Н. Агеев. – М.: Агропромиздат, 1998. – 482 с.
2. Б е с с а р а б о в, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б. Ф. Бессарабов. – М.: Колос, 2005. – 242 с.
3. В а с и л ю к, Л. В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Л. В. Василюк, Б. В. Балобин. – Минск: Ураджай, 1995. – 358 с.
4. Евровент: вентилируемая батарея для кур-несушек – это высокая продуктивность и сухой помет // www.bigdahmen.ru.
5. К о т о в, И. Клетки для несушек / И. Котов. – Животноводство России. – 2002. – № 8. – С. 7.
6. К о ч и ш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2003. – 407 с.
7. Л ы с е н к о, В. П. Направления технических разработок для промышленного птицеводства / В. П. Лысенко // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – № 3. – С. 19–20.
8. Ф и с и н и н, В. Ф. Промышленное птицеводство / В. Ф. Фисинин, Г. А. Тардатьян. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.

Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.4:636.085.72

**ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ
НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ**

М. С. БОНДАРЕВА

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Одним из путей увеличения производства мяса является ускоренное развитие свиноводства как наиболее скороспелой отрасли животноводства, способной существенно ускорить решение продовольственной проблемы.

Современное состояние промышленного производства свинины в Республике Беларусь, накопленный технологический опыт получения, выращивания и откорма животных свидетельствует, что можно существенно увеличить объем производства без значительного увеличения поголовья на фермах и комплексах.

Анализ источников. Кормление представляет собой организуемое, контролируемое и регулируемое человеком питание сельскохозяйственных животных.

Варьируя условиями кормления, можно изменять ответные реакции животных, из которых наибольшее хозяйственное значение имеют здоровье и получение максимального количества молока, мяса, яиц при экономном расходовании кормов, сохранение здоровья и воспроизводительных качеств, хорошее развитие молодняка, оказывает решающее влияние на течение обменных процессов в организме животных [1, 3].

Важным фактором интенсификации свиноводческой отрасли является повышение эффективности использования кормов. Считается, что примерно третья часть органического вещества корма свиньями не переваривается, чему способствует, в частности, наличие в них антипитательных веществ, как арабаны, ксиланы и β -глюканы [2].

Одна из главных причин недостаточно эффективного использования зерна животными заключается в том, что, кроме сырой клетчатки, в нем содержатся некрахмалистые полисахариды: β -глюканы, пентозаны, арабиноксиланы. После шелушения зерна уровень сырой клетчатки в нем снижается, но содержание некрахмалистых полисахаридов фактически не уменьшается [4, 5].

Некрахмалистые полисахариды, как и вещества, составляющие сырую клетчатку, относятся к структурным образованиям, которые плохо или совсем не перевариваются ферментами желудочно-кишечного тракта моногастрических животных.

Входя в состав межклеточных стенок зерна, они ограничивают доступ эндогенным ферментам внутрь клеток для переваривания находящихся в них крахмала, протеина, жира и других питательных веществ. Повысить доступность питательных веществ и энергии зерновых можно путем добавления в корм экзогенных ферментов, способных разрушать клеточные стенки [6]. Кроме того, их использование приводит к следующим эффектам в организме животного:

- снижение вязкости желудочно-кишечного тракта, что приводит в свою очередь к повышению эффективности действия внутренних ферментов организма животного;

- высвобождение и улучшение усвояемости других полезных веществ, например кальция, фосфора, магния, цинка, входящих в состав сложных химических соединений [7].

Использование ферментных препаратов позволяет применять в кормлении более дешевые виды зерновых, что дает возможность работы с любыми типами рационов, получая при этом хорошие результаты. Эффективность использования ферментного препарата целиком зависит от состава рациона и его питательности.

В последние годы в зарубежной литературе появились немногочисленные сообщения о возможности повышения эффективности использования фосфора за счет добавок микробиологической «Фитазы» [9, 10].

В Республике Беларусь в ООО «Технотрансфер» начато производство кормового комплекса ферментных препаратов с целлюлазной, β -глюканазной и ксиланазной активностью – «Белвитазим – 400 Гранулят» и «Фитаза». Ферменты, входящие в состав добавки (ксиланаза, целлюлаза, бета-глюканаза), получены с помощью микробиологического синтеза на основе глубинного культивирования грибов *Trichoderma longibrachiatum* и *Trichoderma reesei*.

Добавка «Белвитазим – 400 Гранулят» представляет собой гранулы с однородной поверхностью, цвет от светло-коричневого до темно-кремового, покрытые специальной кишечнорастворимой оболочкой, защищающей мультиферментный препаратный комплекс от денатурации, со свойственным данному продукту сладковатым запахом. Ферменты, входящие в состав добавки (ксиланаза, целлюлаза, бета-глюканаза), получены с помощью микробиологического синтеза на основе глубинного культивирования грибов *Trichoderma longibrachiatum* и *reesei*. Продукт хорошо смешивается с кормом в любых соотношениях. Рекомендуемая дозировка продукта в комбикорм 0,10 кг на тонну комбикорма. Данный препарат входит в реестр государственной программы «Импортозамещения», что является актуальной задачей для Республики Беларусь.

Ферментный препарат «Фитаза» представляет собой мелкий порошок светло-бежевого цвета. Это специфический фермент растений и микроорганизмов, способный расщеплять фитиновые соединения – фитаты, в виде которых и существует 78–90 % всего фосфора в растительных кормах. Добавка имеет хорошие качественные характеристики по смешиванию с комбикормами в любых количествах. Следует заметить, что к фитатам относят не только саму фитиновую кислоту, но и ее многочисленные комплексные соединения [9, 10].

Цель работы – изучить эффективность применения ферментных добавок «Белвитазим – 400 Гранулят» и «Фитаза» в рационе молодняка свиней на откорме.

Материалы и методика исследований. Определение эффективности испытуемых добавок проводилось на молодняке свиней белорусской черно-пестрой породы в условиях свиноводческого комплекса КСУП «Племзавод Ленино» Горецкого района Могилевской области. По методу аналогов с учетом возраста и живой массы были сформированы 3 группы животных по 15 голов в каждой, со средней живой массой 33,14–34,28 кг. Кормление и содержание животных осуществлялось согласно принятой в хозяйстве технологии. Опытным и контрольным животным назначался комбикорм СК-26. Поросятам второй опытной группы в комбикорм вводили добавку «Белвитазим – 400 Гранулят» из расчета 100 г на тонну, а животным третьей опытной группы – «Фитаза» 100 г на тонну.

Эффективность применения добавок оценивали по приросту живой массы, исследованию убойных и мясных качеств. Данные о динамике живой массы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика живой массы свиней

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Живая масса в начале опыта, кг	33,14±0,45	34,28±0,37	33,24±0,42
Живая масса по месяцам исследований, кг			
1 месяц	45,74±0,45	48,02±0,41**	47,40±0,44*
2 месяц	61,70±0,42	63,91±0,40*	64,40±0,34**
3 месяц	79,02±0,38	82,15±0,30**	84,97±0,41**
4 месяц	98,05±0,34	102,03±0,40**	105,87±0,73*
Прирост за опыт, кг	64,91±0,59	67,75±0,51*	72,63±0,74**
% к контролю		104,38	111,90

Примечание: здесь и далее: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ по отношению к 1 контрольной группе.

Как свидетельствуют данные табл. 1, в начале опыта живая масса у подопытных животных в группах была от 33,14 до 34,28 кг, а к концу учетного периода она возросла на 4–11,9 % в опытных группах. В абсолютных величинах живая масса 1 головы к концу исследований в контроле составила 98,05 кг, в то время как в опытных группах – 102,03–105,87 кг. При этом наибольший прирост живой массы за опыт был у свиней 3-й группы – 72,63 кг, а в контроле – 64,91 кг.

В последние годы повышается спрос населения и переработчиков на качественную «постную» свинину. Например, для колбасного производства предпочтительно использовать свиней с предубойной живой массой 110 кг, выход мяса у которых –70–73 %, толщина шпика в области 6–7-го грудного позвонка – 2,3–2,8 см. Введение ферментных кормовых добавок «Белвитазим – 400 Гранулят» и «Фитаза» в состав комбикормов для откармливаемых свиней оказало положительное влияние на их убойные и мясные качества (табл. 2).

Таблица 2. Убойные и мясные качества свиней (n=3)

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Предубойная масса, кг	96,6	99,4	102,8
Убойная масса, кг	61,4	66,8	69,5
Убойный выход, %	63,57	67,21	67,61
Содержание в туше ткани, %:			
мышечной	61,7	63,1	64,0
жировой	28,3	26,4	25,4
костной	10,0	10,5	10,6

Как видно из табл. 2, убойный выход составил 61,4–69,5 %. При этом в опытных группах он был выше на 3,64–4,04 п. п., чем в контроле. Анатомическая разделка туш свидетельствовала, что больший выход мышечной ткани имели животные опытных групп. Так если содержание мышечной ткани в тушах 2–3-й опытных групп составило 63,1–64,0 %, то в тушах 1-й группы – 61,7 %.

Оценивая туши по содержанию в них жировой ткани, следует отметить, что в опытных группах ее содержалось на 1,90–2,90 п. п. меньше, чем в контроле (28,3 %).

Конкурентоспособность отрасли свиноводства во многом зависит от качества свинины.

Заключение. На основании вышеизложенного материала можно сделать вывод, что использование ферментных препаратов «Белвита-зим-400 Гранулят» и «Фитаза» способствует повышению прироста живой массы, улучшению убойных и мясных качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гербер, М. И. Производство и применение ферментных препаратов / М. И. Гербер, Т. М. Шувалова, Д. Б. Лифшиц. – Киев, 1968. – С. 3.
2. Горнеев, А. Новая фитаза на рынке / А. Горнеев, А. Павленко // Комбикорма. – 2008. – № 8. – С. 79.
3. Жеребцов, Н. А. Ферменты: их роль в технологии пищевых продуктов: учебное пособие / Н. А. Жеребцов, О. С. Корнеева, Е. Д. Фараджаева. – Воронеж: изд-во Воронежского государственного университета, 1999. – 120 с.
4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
5. Околелова, Т. М. Корма и ферменты / Т. М. Околелова, А. В. Кулаков, С. А. Молоскин. – Сергиев-Посад, 2001. – 111 с.
6. Откорм свиней на комбикормах с новой ферментной добавкой / В. А. Крохина [и др.] // Зоотехния. – 2001. – № 10. – С. 19.
7. Серякова, Л. Кормовые добавки в свиноводстве и птицеводстве: зарубежный опыт и перспективы использования в Беларуси / Л. Серякова, М. Смаглюк // Птицеводство Беларуси: научно-практический журнал. – 2007. – № 1. – С. 12–15.
8. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – М.: Колос. – 2004. – 692 с.
9. Шейко, И. П. Рациональное использование генетических ресурсов в животноводстве Республики Беларусь / И. П. Шейко, И. С. Петрушко // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2005. – № 4. – С. 81–86.
10. Экология и живой мир / М. П. Кучинский [и др.]. – 2008. – № 1. – С. 63–68.
11. Jongbloed, A. W. Phytase im Schweinefutter. In: Themen zur Tierernahrung. – Deutsche Vilomix / A. W. Jongbloed. – 1991–1992. – P. 28–36.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ БЫЧКОВ

А. М. ГЛИНKOVA, Г. Н. РАДЧИКОВА, В. П. ЦАЙ, А. Н. КОТ,
Т. Л. САПСАЛЕВА, Г. В. БЕСАРАБ

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

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. Постоянный рост потребности населения в продуктах питания делает необходимым увеличение поголовья сельскохозяйственных животных и повышение их продуктивности. Однако рост поголовья скота и повышение его продуктивности сдерживается ограниченными возможностями кормовой базы [1]. Кроме того, сравнительно низкая степень использования питательных веществ животными усложняет проблему организации полноценного кормления скота и увеличивает себестоимость продуктов животноводства.

Изыскание приемов повышения эффективности использования кормов животными является одной из актуальных проблем современной физиологии питания [2].

Анализ источников. Научной основой повышения использования питательных веществ кормов являются физиологические особенности питания сельскохозяйственных животных, опирающиеся на знание закономерностей и взаимосвязей процессов пищеварения и обмена веществ [3]. Важным шагом на пути решения проблемы в этом направлении явилось комплексное изучение процессов питания – пищеварения, обмена веществ между пищеварительным трактом, кровью и тканями, переваримости и использования питательных веществ. Начальным этапом обмена веществ у животных является пищеварение. Оно представляет собой сложный физиологический и биохимический процесс, благодаря которому корм, поступивший в пищеварительный тракт, подвергается физическим и химическим изменениям, а содержащиеся в нем питательные вещества всасываются в кровь и лимфу.

Одним из важных путей увеличения эффективности использования питательных веществ кормов является повышение их переваримости,

что может быть достигнуто только на основе знаний физиологических и биохимических процессов переваривания кормов и с учетом связи этих процессов с составом рациона и функциональным состоянием животного [4–6].

Цель работы – изучить влияние на переваримость и использование питательных веществ рациона откормочного молодняка крупного рогатого скота при скармливании кормовых концентратов из вторичного сырья сахарной промышленности.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели на основании полученных данных химического состава сушеного жома, мелассы и дефеката были разработаны кормовые концентраты. Для определения норм скармливания кормовых концентратов на основе отходов свеклосахарного производф ы(рв)одф кр

Используемые современные методы по организации и проведению исследований, а также статистическая обработка полученных данных позволили решить поставленную цель.

Исследования проводились согласно схеме опытов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Схема опытов**

Группы	Количество животных, гол.	Условия кормления
I контрольная	3	Основной рацион (ОР)
II опытная	3	ОР + 15 % по массе кормовых концентратов в составе комбикорма КР-3
III опытная	3	ОР + 20 % по массе кормовых концентратов в составе комбикорма КР-3
IV опытная	3	ОР + 25 % по массе кормовых концентратов в составе комбикорма КР-3

Различия в кормлении животных заключались в том, что животные контрольной группы получали основной рацион, а их аналогам из опытных групп в состав комбикормов включались кормовые концентраты в количестве 15 %, 20 и 25 % по массе.

Результаты исследований и их обсуждение. Основу рациона подопытных животных составили: комбикорм КР-3 и силос. Учет поедаемости показал, что среднее фактическое потребление силоса молодняком контрольной группы составило 13,06 кг, а аналогами опытных групп 15,17, 16,37 и 16,19 кг соответственно, количество концентратов по 2,5 кг на голову в сутки.

В результате опыта установлено, что среднесуточное потребление питательных веществ бычками имело некоторые различия, показанные в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. **Потребление питательных веществ рациона**

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
Сухое вещество, г	5343,6	5847,1	6137,1	6125,0
Органическое вещество, г	5069,2	5554,1	5830,8	5818,0
Протеин, г	584,5	617,4	634,3	631,0
Жир, г	196,1	212,3	220,1	219,5
Клетчатка, г	885,4	1034,4	1110,6	1116,6
БЭВ, г	3403,2	3690,0	3865,8	3850,9

Из данных табл. 2 следует, что животные опытных групп потребили несколько большее количество основных питательных веществ в сравнении с контрольной группой, что связано с увеличением потребления силоса. Наибольшее количество питательных веществ с кормом поступило в организм животных III опытной группы, которым скармливали комбикорм с 20 % кормовых концентратов в его составе.

Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных наиболее сложен процесс рубцового пищеварения, течение которого во многом зависит от количества и соотношения отдельных компонентов рациона. Превращение питательных веществ в пищеварительном тракте животных и образование метаболитов обуславливает дальнейшее использование их в организме [7]. Интенсивность превращения питательных веществ корма в метаболиты рубцового пищеварения в значительной степени обусловлена возрастными и породными особенностями, но в большей степени направленность и интенсивность микробиологических процессов, протекающих в рубце зависит от периодичности поступления корма, их качества и химического состава, показателей рН и температуры среды, в которой протекает жизнедеятельность микроорганизмов [8].

Корма в пищеварительном тракте животного подвергаются расщеплению на более простые вещества, способные проникать через стенку пищеварительной системы и использоваться как энергетический и пластический материал в организме. О преобразовании питательных веществ судят по показателям рубцового пищеварения (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Рубцовое пищеварение

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
рН	7,0	6,8	6,8	6,7
ЛЖК, ммоль/100мл	7,93	8,37	8,43	8,63
Общий азот, мг/100 мл	111	116	119	119
Аммиак, мг/100 мл	17,2	16,67	16,27	16,4

От реакции среды зависит степень образования летучих жирных кислот, синтез бактериального белка и степень расщепления питательных веществ корма до продуктов усвояемых животными [8].

Величина рН рубцового содержимого зависит от количества и характера отдельных метаболитов, образующихся в процессе обмена веществ, и в первую очередь от концентрации летучих жирных кислот (ЛЖК) [9]. Содержание ЛЖК у животных всех групп за период опыта находилось в пределах 7,93–8,63 ммоль/100 миллилитров. Полученные данные по изучению рубцового пищеварения свидетельствуют о том, что увеличение концентрации летучих жирных кислот в рубце бычков опытных групп обуславливало снижение величины рН рубцового содержимого с 7,0 (контроль) до 6,7–6,8 или на 2,9–4,3 процента. Наивысшая концентрация ЛЖК – 8,63 ммоль/100 мл соответствует наименьшему значению рН 6,7, что соответствует литературным данным, в которых, чем больше образуется метаболитов, тем интенсивнее происходит закисление среды [10].

На интенсивность микробильного синтеза белка указывает уровень аммиака в рубцовой жидкости [7]. В исследованиях установлено, что самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных III и IV опытной группы, потреблявших комбикорма с 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что меньше на 5,4 и 4,7 %, чем у животных контрольной группы и на 0,4–0,27 мг/100 мл в сравнении с животными II опытной группы потреблявшим комбикорм с 15 % по массе в его составе кормовых концентратов. Содержание аммиака в рубце бычков II опытной группы, также оказалось ниже по отношению к контролю на 3,1 %.

Следует отметить, что уровень общего азота в рубцовой жидкости III и IV опытных групп находился на одинаковом уровне и выше показателя контрольной группы на 7,2 %, а у аналогов II группы на 4,5 % по отношению к контрольной.

Таким образом, результаты исследований указывают, что процессы рубцового пищеварения протекают более интенсивно у животных потреблявших комбикорма КР-3 с нормой ввода в их состав 20 и 25 % кормовых концентратов.

Важным показателем, определяющим питательную ценность и продуктивное действие рациона, является переваримость питательных веществ. От нее во многом зависит эффективность использования кормов, так как они при разном химическом составе могут иметь не одинаковую переваримость и степень усвоения веществ, что и определяет их продуктивную ценность [11].

На основании данных о потреблении кормов и выделении продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. **Переваримость питательных веществ рационов, %**

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	60,93	62,47	62,84	62,08
Органическое вещество	64,92	65,87	66,69	65,73
БЭВ	73,37	74,56	75,72	74,6
Жир	55,68	57,56	58,67	57,93
Протеин	51,18	51,34	51,53	51,32
Клетчатка	43,39	45,28	45,48	44,83

Результаты опыта свидетельствуют, что коэффициенты переваримости питательных веществ у подопытного молодняка находились на достаточно высоком уровне. Однако имеются некоторые межгрупповые отличия. Переваримость сухого и органического веществ в контрольной группе составили 60,93 и 64,92 %, в опытных группах они оказались выше на 1,15–1,91 и 0,81–1,77 п. п., соответственно. Установлено увеличение переваримости БЭВ у животных всех опытных групп по отношению к контролю на 1,19 п. п.; 2,35 и 1,23 п. п., соответственно по группам.

Животные опытных групп потреблявших комбикорма с кормовыми концентратами лучше переваривали протеин в сравнении с контрольными аналогами, однако повышение оказалось не существенным, переваримость увеличилась на 0,14–0,35 п. п. Переваримость сырого жира, так же оказалась выше у животных опытных групп превосходившие контрольных аналогов на 1,88–2,99 п. п. Таким образом, скармливание рационов с кормовыми концентратами повышало переваримость питательных веществ кормов.

Изучение баланса и использования питательных веществ также важно, как изучение их переваримости. Хорошая переваримость питательных веществ это еще не гарантия их высокого использования. В первую очередь это относится к азоту, потери которого после переваривания могут быть довольно значительными. В результате опыта установлено, что баланс азота, кальция и фосфора был положительным у животных всех групп.

Изучение баланса азота у подопытных животных показало, что как поступление азота с кормом, так и его выделение из организма имело межгрупповые различия (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. **Баланс и использование азота у молодняка крупного рогатого скота**

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
Принято с кормом, г	93,52	98,79	101,49	100,97
Выделено с калом, г	45,82	48,06	49,18	49,20
Переварено, г	47,69	50,73	52,31	51,77
Выделено с мочой, г	19,88	19,91	19,96	19,94
Отложено, г	27,82	30,82	32,35	31,83
Отложено от принятого, %	29,75	31,2	31,87	31,52

Как видно, у животных опытных групп, получавших рационы с кормовыми концентратами, установлена тенденция к увеличению поступления азота с кормом, и выделения его с продуктами обмена, а также усвоения и использование. Лучшее усвоение азота установлено у бычков III и IV опытных групп, получавших в составе рациона комбикорма с нормой ввода 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что на 9,7 и 8,5 % выше контроля, соответственно. Также молодняк этих групп лучше использовал азот принятый с кормом по сравнению с аналогами других групп. Животными II опытной группы, получавшим рацион с нормой ввода 15 % по массе кормовых концентратов в составе комбикорма, усвоено меньше азота по отношению к другим опытным группам, но больше по отношению к контрольной группе на 10,8 %.

К незаменимым факторам питания относятся минеральные вещества, так как не синтезируются в организме, но при этом необходимы для деятельности любой клетки [12]. В организме обмен кальция и фосфора тесно связан между собой. Регуляция обмена кальция и фосфора осуществляется одними и теми же биохимическими и физико-химическими механизмами [13].

По поступлению кальция и фосфора отмечены определенные межгрупповые различия (табл. 6).

Исследованиями установлено, что больше кальция с кормом поступило в организм животных опытных групп, что связано с повышением потребления рациона, а также особенностями компонентного состава кормовых концентратов. Так, молодняком опытных групп принято с кормом на 0,14, 5,51 и 9,79 г кальция больше в сравнении с контролем. Также животными опытных групп больше потреблено и фосфора, при этом и выделение кальция и фосфора с продуктами обмена оказалось выше.

Т а б л и ц а 6. Баланс и использование кальция и фосфора

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
Кальций				
Принято с кормом, г	38,75	38,89	44,26	48,54
Выделено с калом, г	35,65	35,73	39,26	42,03
Усвоено, г	3,11	3,16	5,00	6,51
Выделено с мочой, г	0,05	0,05	0,06	0,06
Отложено, г	3,05	3,11	4,94	6,45
Отложено от принятого, %	7,88	7,99	11,17	13,29
Фосфор				
Принято с кормом, г	23,91	24,31	24,73	24,50
Выделено с калом, г	14,02	14,41	14,65	14,56
Усвоено, г	9,89	9,90	10,08	9,95
Выделено с мочой, г	0,06	0,06	0,06	0,06
Отложено, г	9,83	9,84	10,02	9,88
Отложено от принятого, %	41,12	40,48	40,51	40,32

Кальция в теле молодняка II опытной группы отложено на 2,0 %, а в III практически в 1,5 и IV в 2 раза больше по отношению к контрольной группе. Значительных различий в усвоении и отложении фосфора не установлено. Так, у молодняка опытных групп увеличение отложения фосфора в организме в сравнении с контрольными аналогами составило 0,1, 1,9, 0,5 % соответственно.

С целью контроля за состоянием здоровья у подопытных животных берется кровь и исследуются в ней гематологические показатели, Коржув А. П. [14] отмечал, что кровь, как жидкая ткань, является своеобразной «внутренней» средой, «зеркалом», в котором отражается динамика жизненных процессов, протекающих в организме.

Кровь в организме выполняет важную функцию, обеспечивая постоянство его среды, через кровь осуществляется газообмен, гормональная связь и защитные функции. Изменение биохимических показателей и морфологического состава в ней дают возможность выявить нарушения в обмене веществ, связанные с неправильным кормлением и заболеванием животных [15].

Совершенно очевидно, что кровь определенным образом отражает динамику обменных процессов и все изменения, протекающие в организме.

В ходе проведения балансовых для изучения влияния на физиологическое состояние животных скармливания рационов с разными нормами ввода в состав комбикормов кормовых концентратов изучался морфо-биохимический состав крови (табл. 7).

Т а б л и ц а 7. Гематологические показатели подопытных животных

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,8	6,7	6,8	6,9
Гемоглобин, г/л	95,6	96,1	97,2	96,2
Лейкоциты, $10^9/л$	8,4	8,5	9,0	8,9
Кислотная емкость, мг%	480	480	473	470
Общий белок, г/л	72,9	73,3	74,8	74,1
Глюкоза, ммоль/л	3,42	3,46	3,59	3,58
Мочевина, ммоль/л	4,0	3,9	3,7	3,8
Кальций, ммоль/л	2,39	2,42	2,44	2,46
Фосфор, ммоль/л	1,73	1,73	1,79	1,77

Исследованиями установлено, что молодняк опытных групп по показателям крови значительных различий с контрольной группой не имел. Во всех опытных группах в сравнении с контрольными аналогами отмечена тенденция повышения содержания гемоглобина, лейкоцитов, общего белка, глюкозы, кальция. Кислотная емкость крови опытного молодняка III и IV групп незначительно снизилась в сравнении с контролем на 1,5 и 2,1 %, что объясняется недостаточным выведением кислотных продуктов метаморфоза.

Отмечена тенденция уменьшения концентрации мочевины у животных опытных групп, что наиболее выражено у бычков III и IV групп. Таким образом, результаты исследований показали, что скармливание рационов с кормовыми концентратами способствует интенсивному протеканию обменных процессов и обеспечивает нормальное физиологическое состояние животных.

Заключение. Использование кормовых концентратов в установленных количествах в рационах молодняка крупного рогатого скота

оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, физиологическое состояние и обменные процессы, протекающие в организме животных. Выразившееся в повышении количества ЛЖК на 5,5–8,8 %, снижении аммиака на 3,1–5,4 %, повышении переваримости сухого и органического веществ на 1,15–1,91 п. п и 0,81–1,77 п. п., БЭВ – на 1,19–2,35, клетчатки – на 1,44–2,09, жира – на 1,88–2,99 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 156 с.
2. Географическое и физиологическое питание животных / В. И. Географический, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
3. Глинкова, А. М. Казеиновая кислотная сыворотка в кормлении молодняка крупного рогатого скота: дис. канд. с.-х. наук: 06.02.08 / А. М. Глинкова. – Жодино, 2013. – 191 с.
4. Голиков, А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
5. Калунянц, К. А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / К. А. Калунянц, Н. В. Ездаков, И. Г. Пивняк. – М.: Колос, 1980. – 228 с.
6. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней / А. М. Смирнов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 512 с.
7. Коржув, А. П. Критический анализ гематологических исследований в связи с физиологической характеристикой сельскохозяйственных животных / А. П. Коржув // Совещание по биологическим основам продуктивности животных. – М., 1957. – С. 26–29.
8. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, В. Ф. Радчиков, А. А. Курепин // Нива Поволжья. – 2013. – № 4 (29). – С. 72–76.
9. Методы исследований питания сельскохозяйственных животных / В. И. Агафонов [и др.] / Под ред. Б. Д. Кальницкого / ВНИИФБиП с.-х. животных. Боровск: ВИПР, 1998. – 405 с.
10. Пивняк, Н. Г. Микробиология пищеварения жвачных / Н. Г. Пивняк, Б. В. Тараканов. – М.: Колос, 1982. – 247 с.
11. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино: Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, 2013. – 119 с.
12. Радчиков, В. Ф. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай // Ученые записки УО ВГАВМ, Т. 49, вып. 2, ч. 1. – Витебск, 2013. – С. 227–231.
13. Радчиков, В. Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 192 с.
14. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2005. – 443 с.
15. Цюпко, В. В. Развитие исследований по физиологии и биохимии и их значение для животноводства // Науч. технич. бюл. Харьков, 1979. – № 24, 25. – С. 93–100.

**РАСТИТЕЛЬНОЙ СТИМУЛЯТОР «ВИЛОЦИМ-МВ»
В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ДО ШЕСТИМЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА**

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 04.01.2015)

Введение. Наряду с традиционным лечением дисбактериоза, строящимся на применении различного рода бактериальных препаратов (пробиотиков), заслуживает внимания и альтернативный подход профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний – это использование пребиотиков. Способ лечения заключается в стимулировании развития собственной нормофлоры путем восстановления симбиотического равновесия в системе «хозяин-микробиот». К пребиотикам относят низкомолекулярные углеводы, состоящие из двух или более молекул, класса бета-гликанов, т. е. полисахариды, не гидролизующиеся собственными пищеварительными ферментами организма и являющиеся пищевым субстратом анаэробной микрофлоры кишечника. Будучи неферментируемыми углеводами они гидролизуются исключительно сахаролитической (нормальной) микрофлорой кишечника, т. е. выступают их нутрицевтиками (пищевыми субстратами). Количество бета-гликозидных связей между молекулами пребиотика определяют их пребиотический индекс, т. е. их способность стимулировать рост и развитие нормальной микрофлоры кишечника. Пребиотики обладают одновременно двумя важными свойствами: не перевариваются и не всасываются в верхних отделах пищеварительного тракта и селективно ферментируются микрофлорой толстого кишечника, вызывая активный рост полезных микроорганизмов.

Анализ источников. Пребиотики избирательно стимулируют полезных для организма представителей кишечной микрофлоры, к которым в первую очередь относятся бифидобактерии и лактобациллы. Растительные фенольные вещества – обширный класс биологически активных природных соединений, чья структура, химические свойства

и биологическая активность стали объектом всестороннего изучения. Интерес к фенольным соединениям обусловлен некоторыми причинами: будучи постоянными компонентами растительных клеток и тканей, выполняя в их составе ряд существенных метаболических, регуляторных и защитных функций, систематически, поступая с кормом в организм животных, длительно на него воздействуют. Исследования действующих начал многих средств гомеопатической медицины привело ученых к фенольным соединениям для их лечебного использования, как при геморрагических синдромах различной этиологии, так и при повышении хрупкости сосудов в качестве противовоспалительных, десинсебилизирующих, антитоксических препаратов [1].

Из большого количества растительных фенольных соединений, обладающих биологической активностью, относительно изучены лишь вещества с дифенилпропановым скелетом (флавоны, флавонолы, катехины, антоцианы, изофлавоны и др.), объединяемые термином «биофлавоноиды».

Исследованиями ряда ученых, проведенных на лабораторных животных, установлено положительное влияние биофлавоноидов на слизистую оболочку разных отделов пищеварительного тракта, оказывающих вяжущее действие, сходное с дубильным эффектом, и способствующих образованию тонкого слоя осажденного белка, что умеряет раздражение слизистой и способствует заживлению. Присущая фенолам способность уплотнять мембраны проявляется в форме некоторого замедления всасывания и замедления эвакуации и расслабления мышц желудка, оказывая миотропное и спазмолитическое действие в целом на организм без изменения секреторной функции желудка и кишечника. На основе природных фенольных соединений удалось получить препараты, обладающие как сильным слабительным [2], так и ярко выраженным антидиарейным и закрепляющим действием [3]. Взрослые животные, имея преджелудочный тип пищеварения и ацетатно-липидный тип энергообеспечения, легко адаптируются к факторам внешней среды. У телят при характерном им кишечном типе пищеварения и глюкозном типе энергообеспечения адаптационная возможность ограничена. Поэтому ученых и практиков занимает проблема сохранения стабильной работы кишечника и корректировка причин и факторов, вызывающих отклонения в его функционировании.

Флавоноиды оказывают выраженное влияние также на секреторную и дезинтоксигирующую функцию печени. Они стимулируют секрецию желчи, что является немаловажным моментом, поскольку на

патогенные микроорганизмы губительно действует активация секреции желез желудка и кишечника и деконъюгированные соли желчных кислот [4].

Профилактика нарушений функции желудочно-кишечного тракта, вызванных стрессовым воздействием на организм телят, и поддержание на оптимальном уровне кишечного бактериоценоза может быть возможна путем использования препаратов на основе биофлавоноидов растений и пребиотиков.

Цель работы – изучить эффективность использования в рационах молодняка крупного рогатого скота кормовых добавок «Вилоцим-МВ».

Материал и методика исследований. В условиях РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы по схеме (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группы	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дн.	Методы профилактики и лечения животных
I контрольная	10	88	Основной рацион (ОР)
II опытная	10	88	(ОР) + «Вилоцим-МВ» (4 кг/т комбикорма)

«Вилоцим-МВ» – кормовая добавка для сельскохозяйственных животных – представляет собой композицию из экстрактов трав (эвкалипт, базилик тонкоцветный, подорожник яйцевидный, чеснок, манго, индийский крыжовник, женьшень, андрографис).

Эвкалипт (лат. *Eucalyptus*) содержат эфирные масла, основной компонент которого цинеол и дубильные вещества, галлотанины, кумаровая и коричные кислоты, фитонциды. Обладает бактерицидным, антисептическим действием.

Подорожник яйцевидный (лат. *Plantago ovata*) содержит: гликозид аукубин, витамины А, С и К, флавоноиды, аскорбиновую кислоту, горечи, дубильные вещества, полисахариды, следы алкалоидов, сапонины, органические кислоты. В семенах содержится слизь, жирные масла и углевод плантеоз.

Базилик тонкоцветный (лат. *Ocimum tenuiflorum*) – источник витаминов А, В₂, С, Р. Содержит эвгенол (1-гидрокси-2-метокси-4-аллилбензен), обладающий противоспазматическим, антибактериальным,

антисептическим и обезболивающим действием, способен понижать уровень глюкозы, холестерина, и противостоять внешнему воздействию на организм в ситуациях, требующих мобилизации дополнительных защитных средств.

Индийский крыжовник (лат. *Emblica officinalis*) содержит танины – эмбликан А и эмбликан В, пектины, флавоноиды, дубильные вещества; обладает антиоксидантным, иммуномодулирующим, регенерирующим, тонизирующим, противовоспалительным, антибактериальным, противовирусным действием, вяжущими свойствами, предупреждающими перекисное окисление липидов; улучшает состав крови, повышает гемоглобин, оказывает стимулирующее действие на желудочно-кишечный тракт и способствует возбуждению аппетита.

Манго содержит мононасыщенные триглицериды стеариновой, олеиновой, пальмитиновой, линоленовой, линолевой, арахиновой кислоты; витамины группы В и А, С, D, Е; фолиевую кислоту; железо, кальций, калий, магний; токоферолы, фитостеролы.

Чеснок (лат. *Alium sativum*) является мощным антиоксидантом, содержит в своем составе аллицин, который блокирует возможность вирусов проникать в организм. Эта особенность чеснока приравнивается к действию антибиотиков.

Женьшень (лат. *Panax Trefolius*) содержит гликозиды, алколоиды, пектиновые и дубильные вещества, полисахариды и эфирные масла, витамины С, Е, богат фосфором и серой, рядом макро- и микроэлементов, тритерпеновые кислоты, сапонины.

Андрографис (лат. *Andrographis paniculata*) содержит полисахариды, дитерпеновые лактоны, неоандрографолит, дезоксиандрографолит, паникулит, органические кислоты. Природный антибиотик, обладает иммуностимулирующим, гепатопротекторным действиями, усиливает защитные функции организма обладает высоким антибактериальным действием.

Кормление телят проводилось в соответствии с нормами РАСХН А. П. Калашникова (2003).

В опыте изучались следующие показатели: общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам. 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: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3.

Биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, аспаратаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, – прибором CORMAV LUMEN.

Результаты исследований и их обсуждение. Сложно представить интенсивное ведение животноводства без использования биологически активных веществ, которые вводятся в состав рациона животных в виде премиксов или кормовых добавок. Среди потенциальных альтернатив фитогенные препараты – относительно новые и многообещающие стимуляторы продуктивности животных. Получаемые из растительных материалов, они обладают ароматизирующими, а также антимикробными, антивирусными, антиокислительными и многими другими биологическими свойствами.

Согласно исследованиям качественного состава испытуемой добавки, представленной в табл. 2, количество тяжелых металлов не превышало требуемые нормативы.

Т а б л и ц а 2. Состав кормовой добавки

Показатели	Фактическое значение показателя
Массовая доля сырой золы, %	59,9
Массовая доля сырого жира, %	1,08
Массовая доля сырой клетчатки, %	39,8
Массовая доля сырого протеина, %	6,06
Содержание кадмия, мг/кг	0,72
Содержание мышьяка, мг/кг	0,47
Содержание ртути, мг/кг	не обнаружено
Содержание свинца, мг/кг	6,2
Содержание фтора, мг/кг	56

При контроле поедаемости кормов подопытными телятами установлено, что сверстники из II группы потребляли больше корма (табл. 3).

В структуре средних рационов контрольной и опытной групп по питательности за период исследований грубые корма занимали 22,9 и 21,7 %, сочные – 8,9 и 9,7 %, концентраты – 47,1 и 48,7 %, ЗЦМ – 21,1 и 19,9 % соответственно.

Потребление сухого вещества по группам было практически одинаковым и составляло 3,0–3,2 кг в расчете на 1 голову. Энергетическая питательность рационов находилась в пределах 9,9–9,8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества. Содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества было на уровне 142,5–139,6 г. В среднем в рационе за

период исследований содержание переваримого протеина на 1 к. ед. по группам составляло 89,3–88,7 г, количество клетчатки было в пределах нормы (16,4–15,9 %), сахаро-протеиновое отношение было на уровне – 0,77–0,74:1. Кальций-фосфорное соотношение в рационе молодняка обеих групп составляло 1,2:1.

Таблица 3. Состав рационов для молодняка крупного рогатого скота

Показатели	I группа		II группа	
	кг	%	кг	%
Комбикорм	0,6	22,2	0,6	21,0
Силос кукурузный	1,4	8,9	1,6	9,7
Сенаж злаковый разнотр. из рукава	1,5	14,3	1,5	13,6
ЗЦМ	0,3	21,1	0,3	19,9
Зерносмесь (пшеница +ячмень)	0,3	12,7	0,4	16,1
Кукуруза зерно	0,3	12,2	0,3	11,6
Сено злаковое	0,6	8,6	0,6	8,1
В рационе содержится:				
Кормовых единиц	3,14		3,31	
Обменной энергии, МДж	29,7		31,5	
Сухого вещества, кг	3,0		3,2	
Сырого протеина, г	427,4		446,8	
Переваримого протеина, г	280,4		293,7	
Сырого жира, г	134,8		142,7	
Клетчатки, г	492,9		511,2	
Крахмала, г	268,4		268,4	
Сахара, г	215,81		218,8	
Кальция, г	13,6		14,2	
Фосфора, г	11,0		11,5	

Интегральным показателем удовлетворения потребностей животных в энергетических, питательных и минеральных веществах является величина их среднесуточных приростов.

Динамика живой массы подопытных телят, представленная в табл. 4, свидетельствует о положительном вводе кормовой добавки «Вилоцим-МВ». Так, живая масса молодняка контрольной группы, получавшей рацион хозяйства, к концу периода исследований была ниже сверстников на 4,8 %. Среднесуточный прирост опытной группы превосходил контрольных аналогов на 8 %. Это, вероятно, можно объяснить скормливанием растительной кормовой добавки, в состав которой входили экстракты лекарственных трав, содержащие горечи, фитонциды, эфирные масла – тимол, эвгенол и т. д., способствующие возбуждению аппетита.

Таблица 4. Живая масса подопытных телят

Группы	Живая масса, кг		Прирост живой массы		
	в начале опыта	в конце опыта	валовой, кг	среднесуточный, г	% к контролю
I	85,6±2,7	157,4±7,3	71,7±4,9	815,4±55,3	100,0
II	87,9±2,1	165,4±4,9	77,5±3,5	880,7±39,3	108,0

Биохимический анализ крови подопытного молодняка характеризует эффективность ввода испытуемого препарата на метаболический профиль организма телят (табл. 5). Анализ общего состояния биохимических показателей крови по истечении трехмесячного срока выращивания характеризовался небольшой протеинемией у контрольных аналогов, разница составила 12,7 % в сравнении с физиологическим нормативом (70 г/л). Тогда как у опытных телят норматив был превышен всего лишь на 5,6 %. Доля альбуминов в крови телят контрольной группы составляла 55,5 %, глобулинов 44,5; опытной, соответственно – 46,0 и 54,0 %.

Таблица 5. Биохимические показатели крови телят

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Общий белок, г/л	78,9±0,78	73,9±0,38*
Альбумины, г/л	43,8±3,83	34,0±0,04**
Глобулины, г/л	35,1±3,07	39,9±0,12
Мочевина, ммоль/л	4,57±0,14	5,03±0,61
Глюкоза, ммоль/л	9,0±0,32	7,5±0,55*
Билирубин, мкмоль/л	5,6±0,09	6,5±0,78
Холестерин, ммоль/л	2,4±0,15	2,1±0,18
Триглицериды, ммоль/л	0,33±0,067	0,33±0,067
Креатинин, мкмоль/л	82,4±4,99	102,1±2,37*

Уровень мочевины, конечного продукта азотистого обмена, в крови растущего молодняка находился в пределах ориентировочного норматива (1,0–6,0 ммоль/л). Однако у телят контрольной группы этот показатель был ниже опытного результата на 10 %, что указывает на повышение ее образования в печени.

Основным показателем метаболизма углеводов служит концентрация сахара в крови. Некоторое превышение биохимического норматива по глюкозе (2,4–5,5 ммоль/л) наблюдалось в обеих группах, что наиболее характерно для интенсивно растущего молодняка. Однако расход этого

энергетического субстрата увеличивается при интенсификации метаболических процессов и превращений. Установлено, что у опытных аналогов концентрация глюкозы была ниже контрольного результата на 16,6 %.

О повышении расхода питательных веществ организмом на полезные цели свидетельствует уменьшение уровня холестерина, тем самым обуславливая улучшение функционирования печени животных. Концентрация холестерина у телят контрольной группы превышала верхнюю границу норматива (0,18–2,09 ммоль/л) на 14,8 %. В опытной группе этот показатель был в ее пределах, что указывает на улучшение метаболических процессов в организме.

С целью оценки влияния фактора здоровья на биохимические показатели мы изучали активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ). Данные ферменты играют важную роль в обмене аминокислот и свидетельствуют об интенсивности течения метаболизма (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Энзимная картина крови телят

Показатели	Группы	
	I	II
АсАТ, ед./л	65,3±2,03	66,3±3,83
АлАТ, ед./л	23,0±1,53	27,3±4,41
Лактатдегидрогеназа, ед./л	624,0±52,0	460,7±25,2*
Амилаза, ед./л	92,3±1,20	65,0±2,52**

При легких повреждениях гепатоцитов активность АлАТ будет возрастать быстрее, в то время как в более тяжелых случаях, когда будут затрагиваться митохондрии, активность АсАТ будет увеличиваться более выражено. В нашем случае за хорошее гепатоцитарное состояние отвечает пониженный уровень лактатдегидрогеназы, количество которой уменьшилось в сыворотке крови у телят в опытной группе на 26,1 % в сравнении с контролем ($P \leq 0,05$).

Уровень амилазы относительно контрольного результата был ниже на 29,5 %, что, вероятно, можно объяснить содержанием в «Вилоцим-МВ» экстрактов трав, имеющих в своем составе эфирные масла, дубильные вещества, биофлавоноиды, способствующие более быстрому расщеплению и усвоению углеводов.

Расчет экономической эффективности скармливания добавки «Вилоцим-МВ» показал, что в структуре стоимости комбикорма новая кормовая добавка «Вилоцим МВ» составляла 0,4 % (табл. 7).

Таблица 7. Экономическая эффективность использования «Вилоцима-МВ»

Показатели	I	II
Стоимость 1 кг комбикорма, рублей	696	1135
в т.ч. стоимость исследуемых добавок, израсходованных на производство 1 кг комбикорма, рублей	–	440
Стоимость кормовых добавок за опыт, рублей	–	23232
Стоимость среднесуточного рациона за опыт, рублей	5339	5419
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	3,85	3,76
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, рублей	6551	6151
Общие затраты на валовый прирост, тыс. рублей	716,2	726,9
Себестоимость 1 кг прироста, рублей	9988	9379
Снижение себестоимости к контролю, рублей	–	609
Израсходовано добавки на 1 голову за опыт, тыс. рублей		23,1
Получено дополнительной прибыли от снижения себестоимости на 1 голову за опыт, тыс. рублей	–	47,2
Дополнительная прибыль в расчете на 1 рубль затрат на приобретение добавки, рублей		2,04

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы телят были минимальными в контрольной группе и составили 5339 руб.

Общие затраты на производство валового прироста в опытной группе составили 726,9 тыс. рублей, однако это не отразилось на себестоимости 1 кг прироста, которая была ниже, чем в контрольной группе на 609 рублей.

Расход кормовых единиц на 1 кг прироста в контрольной группе составил 3,85, или на 0,09 больше в сравнении с опытной группой. Данную разницу можно объяснить тем, что животные опытной группы съедали больше кормов, потому что в состав добавки входили эфирные масла, способствующие увеличению аппетита у животных, что в конечном итоге приводило к потреблению большего количества кормов.

Телята данной группы характеризовались и более интенсивным ростом, поэтому скармливание добавки способствовало получению дополнительной прибыли за период исследований в размере 47,2 тыс. рублей.

Заключение. 1. Использование в составе комбикормов для молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки «Вилоцим-МВ» способствует повышению продуктивности животных на 8,0 %.

2. Включение в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота до 6-ти месячного возраста кормовой добавки «Вило-

цим-МВ» благоприятно сказывается на морфологическом и биохимическом составе крови, о чем свидетельствует увеличение уровня гемоглобина на 0,9 % и содержание эритроцитов на 6,5 %.

3. Выращивание телят с использованием кормо

Введение. Обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. В теории кормления сельскохозяйственных животных проблема энергетического питания занимает центральное положение. При этом определяющее значение имеет научное обоснование энергетического баланса в организме животного [1–6].

При изучении обмена веществ и энергии в организме, а также при оценке питательности кормов и нормировании кормления животных различают следующие виды энергии: валовую, переваримую, обменную (или физиологическую), теплопродукцию и энергию, отложенную в продукции. На превращение энергии корма в животноводческую продукцию существенное влияние оказывает уровень кормления, структура рациона, концентрация энергии в единице сухого вещества, а также сбалансированность рациона по минеральным и биологически активным веществам [7, 8]. Источниками энергии в кормах являются углеводы, жиры и частично белки [9].

В настоящее время с недостатком в рационах энергии, протеина, сахара и других элементов питания сельскохозяйственных животных остро ощущается дефицит биологически активных веществ. Одним из местных источников минерального и витаминного сырья может быть озерный сапропель. Запасы сапропелей в Беларуси, по данным института проблем использования природных ресурсов и экологии Академии наук Беларуси, составляют 3,73 млрд. м³ [10].

Потребность сельскохозяйственных животных в макро- и микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществах, обладающих стимулирующим действием, в значительной степени может быть удовлетворена за счет использования сапропелей. Сапропели обладают стимулирующим действием на обменные процессы, продуктивность и состояние здоровья животных [11]. Ценность сапропелей состоит в том, что по своему химическому составу они близки ко многим кормам, которые являются основными поставщиками питательных веществ в рационах сельскохозяйственных животных.

Однако до настоящего времени накоплено недостаточно экспериментального материала, позволяющего широко использовать органические, карбонатные, кремнеземистые, смешанные сапропели в рационах сельскохозяйственных животных в зависимости от уровня продуктивности, возраста, живой массы, структуры рационов.

Цель работы – изучение эффективности использования энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с раз-

ным вводом в их состав обезвоженного сапропеля.

Материал и методика исследований. Для исследований брали сапропель из озера Червоное Житковичского района.

Научно-хозяйственный опыт по включению разных доз сапропеля в состав комбикорма для выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота проведен в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского р-на на бычках черно-пестрой породы живой массой на начало опыта 354–358 кг. Продолжительность исследований составила 93 дня (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группы	Количество животных в группе, гол.	Условия кормления
I контрольная	10	ОР+комбикорм № 1
II опытная	10	ОР+комбикорм № 2
III опытная	10	ОР+комбикорм № 3
IV опытная	10	ОР+комбикорм № 4

Комбикорма № 2, № 3 и № 4 отличались от комбикорма № 1 наличием в их составе сапропеля, который вводили в следующих количествах: в № 2–4 %, в № 3–6 % и в № 4–8 % вместо зерновой части (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. С о с т а в к о м б и к о р м о в, %

Ингредиенты	Группы			
	I	II	III	IV
Рожь	46	44	43	42
Ячмень	47	45	44	43
Льняной жмых	5	5	5	5
Сапропель	–	4	6	8
Карбамид	0,5	0,5	0,5	0,5
Доломитовая мука	0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс ПКР-2	1,0	1,0	1,0	1,0

В сапропеле и комбикормах определяли первоначальную и общую влагу, жир, протеин, клетчатку, БЭВ, золу, макро- и микроэлементы, каротин, витамины.

В процессе научно-хозяйственного опыта изучены:

- 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;

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

– резервная щелочность крови – по Неводову;

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

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенного исследования установлено, что используемый в опыте сапропель имел следующий состав: влага – 25 %; сырой протеин – 10,02; сырая клетчатка – 6,2; сырой жир – 0,91; сырая зола – 41,3; зола, нерастворимая в соляной кислоте – 31,8; кальций – 1,2; кадмий – 0,40; свинец – 14,69; мышьяк – остаток; фтор – 3,05; цинк – 65; железо – 14934; кобальт – 4,2; марганец – 244 мг/кг; цезий-137 – 120,4 Бк/кг; стронций-90 – 8,24 Бк/кг; витамин В₁ – 0,42 мг/кг; В₂ – 21,64; В₄ – остаток; В₆ – 195 мг/кг.

По содержанию энергии опытные комбикорма оказались несколько беднее по сравнению с контрольным, так как питательность сапропелей составляет всего 0,23 к. ед. в 1 кг 25 %-ной влажности, или 2,34 МДж обменной энергии. Комбикорм I контрольной группы содержал 1,14 к. ед. в 1 кг, II опытной – 1,10, III – 1,08 и IV – 1,06 к. ед., или соответственно 10,67, 10,38, 10,23 и 10,09 МДж обменной энергии (табл. 3).

Таблица 3. Питательность комбикормов

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
В 1 кг комбикорма содержится:				
кормовых единиц	1,14	1,10	1,08	1,06
обменной энергии, МДж	10,6	10,3	10,2	10,0
сухого вещества, г	845	840	838	836
сырого протеина, г	118	112	109	106
жира, г	21,8	21,5	21,3	21,1
клетчатки, г	33,7	34,5	34,9	35,3
крахмала, г	466	446	436	426
сахара, г	34	32,7	32	31,3
кальция, г	3,15	3,57	3,78	3,99
фосфора, г	4,14	4,08	4,05	4,02
магния, г	1,95	1,95	1,96	1,96

Окончание табл. 3.

калия, г	5,4	5,2	5,1	5,0
серы, г	1,37	1,34	1,33	1,32
железа, мг	85	681	978	1276
меди, мг	11	11,2	11,4	11,5
цинка, мг	50	52	52	53
марганца, мг	67	76	80	84
кобальта, мг	0,97	1,14	1,22	1,30
йода, мг	0,23	0,22	0,22	0,22
каротина, мг	0,93	0,89	0,88	0,86
витамина D, МЕ	3800	3800	3800	3800
витамина E, мг	35,2	34,2	33,6	33,1

По содержанию протеина, жира, клетчатки, крахмала, кальция, фосфора, магния, калия не установлено существенных различий.

Из представленных данных табл. 4 видно, что в состав основного рациона входили сенаж разнотравный – 12,7–13,6 кг и свекловичная патока – 0,5 кг. Скармливали комбикорма по 3,5 кг на 1 голову в сутки.

Т а б л и ц а 4. Рационы и потребление питательных веществ

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Сенаж разнотравный, кг	13,6	12,7	13,6	13,2
Комбикорм, кг	3,5	3,5	3,5	3,5
Патока, кг	0,5	0,5	0,5	0,5
В рационе содержится:				
кормовых единиц	8,3	7,91	8,1	7,93
обменной энергии, МДж	97,07	92,4	95,4	93,3
сухого вещества, г	9804	9362	9779	9584
сырого протеина, г	1077	1056	1048	1041
жира, г	178	171	177	173
клетчатки, г	2063	1937	2067	2011
крахмала, г	1631	1362	1526	1491
сахара, г	534,8	521	528	521
кальция, г	66,07	64	68,3	67
фосфора, г	34,44	33	34,3	33,6
магния, г	22,9	22	22,8	22,4
калия, г	169	159	167	163
серы, г	16,4	16	16,2	16
железа, мг	1486	3503	4612	5624
меди, мг	122	124	126	128
цинка, мг	436	444	449	450
марганца, мг	619	625	665	669
кобальта, мг	4,1	4,67	4,98	5,25
йода, мг	4,3	4,03	4,24	4,11

В тоже время отмечено увеличение содержания кобальта в рационе для бычков II группы на 13,9 %, III – на 21,4, IV – на 28 %, марганца – на 1,0 %, 7,4 и 8,1 %, цинка – на 1,8 %; 3,0 и 3,2 %, меди – на 1,6 %, 3,2 и 4,9 % соответственно.

Бычки II группы несколько меньше потребляли сенажа по сравнению с контрольной и III группами. Такая же тенденция наблюдалась и у животных IV группы. Эти различия находились в пределах 4,5–4,7 % по энергии и 2–3 % по сырому веществу. Некоторые изменения между контрольной и опытными группами отмечены по потреблению крахмала в связи со снижением количества зерновой части в рационах II, III и IV групп. Как уже отмечалось ранее, рационы бычков опытных групп были лучше обеспечены микроэлементами (цинком, марганцем и кобальтом). Повышение концентрации биологически активных веществ в рационах опытных групп обусловлено их поступлением с сапропелем.

Анализ морфо-биохимического состава крови показал, что изучаемые показатели – гемоглобин, эритроциты, белок, мочевины, щелочной резерв, глюкоза, кальций, фосфор, каротин и витамин А – находились в пределах физиологической нормы (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Морфо-биохимический состав крови

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Гемоглобин, г/л	98,1±3,19	99,9±2,47	97,9±0,87	96,4±1,47
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,23±0,28	8,02±0,16	7,64±0,40	7,99±0,19
Общий белок, г/л	74,07±1,83	75,9±2,1	79,77±1,93	76,0±3,26
Мочевина, ммоль/л	4,1±0,5	4,0±0,2	3,8±0,1	3,6±0,3
Щелочной резерв, мг%	450±10,3	461±14,8	455±12,1	464±13,4
Глюкоза, ммоль/л	0,189±0,006	0,185±0,004	0,192±0,004	0,178±0
Кальций, ммоль/л	2,35±0,2	2,38±0,3	2,38±0,15	2,33±0,1
Фосфор, ммоль/л	1,6±0,1	1,7±0,2	1,6±0,3	1,7±0,1
Каротин, ммоль/л	0,012±0,01	0,011±0,02	0,012±0,01	0,011±0,02
Витамин А, мкмоль/л	0,05±0,001	0,048±0,002	0,047±0,001	0,048±0,002

Следует отметить, что четко прослеживается тенденция по увеличению белка также в сыворотке крови животных опытных групп. У этих же бычков наблюдалось снижение содержания мочевины в крови. Это дает основание полагать, что обменные процессы в организме подопытных животных протекали более интенсивно по сравнению

с контрольными аналогами. По концентрации кальция, фосфора, каротина и витамина А бычки контрольной и опытных групп имели очень близкие показатели. Следовательно, включение в состав комбикормов сапропелей 4–8 % вместо зерновой части рациона не оказало отрицательного влияния на состояние организма и обмен веществ.

Одним из основных факторов, определяющих полноценность кормления, является продуктивность растущих и откармливаемых животных, по которой можно судить о том, насколько кормление соответствует потребностям животного в питательных веществах. Полученные в опыте данные (табл. 6) свидетельствуют о том, что рационы бычков контрольной и опытных групп практически одинаково обеспечивали их в питательных веществах.

Таблица 6. Живая масса и среднесуточные приросты

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	358,7±3,5	357,0±1,8	354,3±4,2	356,3±2,9
в конце опыта	433,7±4,2	432,7±5,1	430,8±5,8	434,0±4,0
Валовой прирост, кг	75,0±2,7	75,7±4,0	76,5±7,7	77,7±3,3
Среднесуточный прирост, г	807±35,4	814±54,8	823±86,9	835±41,4
± к контролю, %	–	+0,9	+2,0	+3,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	10,3	9,7	9,8	9,5
± к контролю, %	–	- 5,6	- 4,47	- 7,77

Среднесуточные приросты у бычков контрольной группы составляли 807 г. Включение в состав комбикорма 4 % сапропеля (II группа) повысило среднесуточные приросты до 814 г.

Повышение количества сапропеля до 6 и 8 % не сказалось отрицательно на энергии роста бычков. Среднесуточные приросты у них составляли 823 и 835 г соответственно, или на 2 и 3,5 % выше, чем в контроле ($P>0,05$). Затраты кормов на единицу продукции были на 5,6–7,7 % ниже, чем у животных контрольной групп. Таким образом, судя по продуктивным показателям, скармливание в составе комбикорма до 8 % сапропеля обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 814–835 г. При этом затраты питательных веществ на единицу продукции остались прежними.

Анализируя экспериментальные данные по использованию энергии корма, следует отметить, что при потреблении валовой энергии бычками подопытных групп на уровне 142,2–149,1 МДж, обменной – в пределах 92,4–97,1 МДж (табл. 7) включение в состав комбикорма обезвоженного сапропеля вместо зерна не оказало достоверного влияния на различие в превращении энергии рациона в продукцию. Не отмечено существенной разницы между животными контрольной и опытными группами в показателях затрат обменной энергии на поддержание жизненных функций организма. У животных I, II, III и IV групп они были очень близкими –42,3–43,7 МДж обменной энергии, что составляет 29,0–30,6 % от валовой и 45,0–47,1 % от обменной.

Таблица 7. Эффективность использования энергии корма подопытными бычками

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Валовая энергия рациона, МДж	149,1	142,2	149,1	146,0
Обменная энергия, МДж	97,1	92,4	95,4	93,3
Обменность валовой энергии, %	65,0	65,0	64,0	63,9
Обменная энергия на поддержание, МДж	43,7	43,6	42,3	43,6
% от валовой энергии	29,3	30,6	29,0	29,8
% от обменной энергии	45,0	47,1	45,3	46,6
Чистая энергия, МДж	14,6	16,5	15,1	15,3
% от обменной энергии	15,0	17,8	15,8	16,3
Обменная энергия рациона за минусом энергии на поддержание, МДж	53,4	48,9	52,1	49,8
Коэффициент продуктивного использования обменной энергии корма (КПИ)	0,27	0,29	0,30	0,33

Анализируя показатели использования обменной энергии рациона на образование продукции, т. е. величину энергии, отложенную в приросте массы тела, необходимо отметить, что при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем четко прослеживается тенденция увеличения количества чистой энергии в рационах. Если у животных контрольной группы этот показатель составил 14,6 МДж обменной энергии, то у бычков II, III и IV групп он оказался равным 16,5, 15,1 и 15,3 МДж обменной энергии. Это еще раз подтверждает, что замена части зерна в составе комбикорма обезвоженным сапропелем не оказало отрицательного влияния на эффективность использования энергии

корма на синтез продукции. Об этом свидетельствует и коэффициент продуктивного использования обменной энергии. Он не только не снизился при скармливании сапропелей бычкам опытных групп, но наоборот, увеличился с 0,27 до 0,29–0,33.

Данные по эффективности использования энергии корма на образование прироста живой массы свидетельствуют о том, что бычки, которым скармливали комбикорм с сапропелем больше на 3,4–12,5 % трансформировали обменной энергии рациона в прирост (табл. 8). Животные опытных групп отличались от контрольной и более эффективным использованием энергии. Это подтверждается и количеством обменной энергии рациона, затраченной на 1 МДж энергии, отложенной в приросте живой массы. Этот показатель оказался ниже во всех опытных группах с колебаниями от 5 до 15,4 %. Таким образом, замена фуражного зерна в составе комбикорма на 4–6–8 % не только позволяет экономить дорогостоящие концентраты, но и снижает затраты энергии корма в расчете на единицу энергии, отложенной в приросте живой массы выращиваемых на мясо бычков.

Т а б л и ц а 8. Основные показатели трансформации энергии корма в энергию прироста живой массы бычков

Группы	Энергия прироста, МДж	Трансформация ОЭ рациона в прирост живой массы, %	Затраты ОЭ рациона на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	%
I	14,62	15,0	6,6	100,0
II	16,45	17,8	5,6	84,6
III	15,11	15,8	6,3	95,0
IV	15,25	16,3	6,1	92,2

З а к л ю ч е н и е. 1. Включение в состав комбикорма 4 %, 6 и 8 % обезвоженного сапропеля взамен зерна злаков повышает на 3,4–12,5 % трансформацию обменной энергии рациона в приросты живой массы, в результате чего коэффициент продуктивного использования обменной энергии корма повышается с 0,27 до 0,29–0,33. 2. Количество сапропелей в составе комбикорма при откорме бычков может составлять 6–8 %. Такие комбикорма охотно поедаются животными, стимулируют обменные процессы в организме, в результате среднесуточные приросты повышаются на 2–3,5 % и доходят до 835 г в сутки при затратах кормов на 1 кг прироста 9,5 к. ед. против 10,3 в контроле, т. е. на 8 % ниже. 3. Скармливание молодняку крупного рогатого скота при выращивании на мясо обезвоженного кормового сапропеля взамен зерна злаков

до 2,9 % в сухом веществе рациона, позволяет не только экономить фуражное зерно, но и повысить эффективность использования энергии корма на прирост живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А в р а м е н к о, П. С. Обмен кальция, фосфора и витамина В₁₂ между кровью и стенкой пищеварительного канала у овец при подкормке сапропелем и костной мукой: дисс. ... канд. биол. наук / П. С. Авраменко – Жодино, 1966. – 168 с.
2. Д о б р у к, Е. А. Влияние сапропеля озера Вечер и Червоное на переваримость питательность веществ рациона при откорме свиней / Е. А. Добрук // Молодежь и научно-технический прогресс: тез. докл. II обл. конф. молодых ученых. – Минск, 1983. – С. 115–116.
3. Е л и с е е в, И. Г. Сапропель – комплексное биологически активное вещество / И. Г. Елисеев, Р. Г. Бинеев, Б. Р. Григорян // Минеральные подкормки в рационах сельскохозяйственных животных. – Горки, 1982. – Вып. 97. – С. 18–20.
4. Использование сфагнового торфа и сапропеля в рационах крупного рогатого скота / Н. А. Яцко [и др.] // Органическое вещество торфа: тез. докл. Междунар. симп. – Минск, 1995. – С. 75.
5. Л ю н д ы ш е в, В. А. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В. А. Ляндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Журнал: Агропанорама. – 2012. – 6 (94), декабрь. – С. 13–15.
6. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т. 1 / Под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, ГГАУ, 2011. – С. 159–163.
7. Новые источники энергии, белка и минеральных веществ в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Научно-технический бюллетень института биологии і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Вип. 11. – № 2–3. – Львов, СПОЛЮМ, 2010. – С. 171–177.
8. Р а д ч и к о в, В. Ф. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т. 45, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству; редкол.: И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино: Науч.-практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2010 – С. 185–191.
9. Р а д ч и к о в, В. Ф. Местные источники сырья в составе экструдированного обогатителя в рационах телят / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганушенко, С. Л. Шинкарева // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції, 22–24 травня 2013 / за ред. професора М. Г. Повознікова / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський: Видавць ІПП Зволейко Д. Г. – 2013. – С. 98–100.
10. Ш е й к о, И. П. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя бычков при использовании кормовой добавки гумат натрия / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвят. 65-летию зоотехнической науки Беларуси (18–19 сентября 2014 г.). – Жодино, 2014. – С. 295–297.
11. Я ц к о, Н. А. Усвояемость питательных и биологически активных веществ бычками при скармливание сапропелей / Н. А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2004. – Т. 39. – С. 315–319.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОСЕНАЖА ОЗИМЫХ И ЯРОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

А. Л. ЗИНОВЕНКО

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

(Поступила в редакцию 30.01.2015)

Введение. Зерносенаж – это корм, заготовленный из зерновых злаков по сенажной технологии в фазе молочно-восковой спелости, т. е. когда зерно имеет тестообразное состояние.

Достоинствами этого вида корма являются высокое содержание крахмала и обменной энергии, а также хорошо переваримой клетчатки. Высокое содержание крахмала сближает характеристики зерносенажа с концентрированными кормами, что может иметь значение при формировании рационов кормления животных [2].

Одним из общих показателей кормовой ценности зерносенажа служит соотношение зерна и соломы, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки от 1:0,8 до 1:1,4. Соотношение соломенной части и зернового компонента в массе можно регулировать в процессе уборки высотой среза [2]. В среднем кормовое достоинство законсервированного со всей листостебельной массой зерносенажа по сравнению с поступающим на корм зерном в полной спелости с равных по биологической урожайности посевов, гораздо выше, а по выходу кормовых единиц с 1 га, в 1,65–1,70 раз больше. В процессе сложных биохимических преобразований в растениях зернофуражных культур в период от начала восковой до полной спелости зерна значительно снижается кормовая и витаминная ценность урожая. В урожае снижается содержание протеина – на 13–16 %, кормовая ценность – на 15–29 %, каротина в 5–6 раз, уменьшается также количество сахара и крахмала и резко возрастает содержание клетчатки. Сумма потерь при уборке посевов на зернофураж (снижение питательности на «корню», потери зерна при обмолоте, транспортировке, рефракции, подработке, сушке, хранении, размоле, скармливании и т. д.) достигает 45–50 % биологического урожая. При неблагоприятных погодных условиях потери зерна в поле и на зернотоках значительно возрастают. Сумма потерь при

уборке, сенажировании, скармливании зерносенажа не превышает 8–10 % биологического урожая, или в 4–6 раз меньше по сравнению с потерями при уборке зерна [5]. Кроме того, заготовка зерносенажа в период молочновосковой спелости зерна позволяет на 14–18 дней раньше провести посев пожнивных культур. Суммарная продуктивность 1 га (зерносенажная культура + пожнивная (редька масличная) достигает 100–120 ц корм. ед [1].

Анализ источников. При использовании зернофуражных культур на зерносенаж особый интерес представляет выбор оптимальных сроков уборки кормов, обеспечивающих максимальный выход питательных веществ с единицы площади, а также высокую питательность и биологическую ценность. Оптимальным сроком уборки зерновых злаковых на зерносенаж по данным многих авторов считается период молочновосковой спелости зерна. В этот период с единицы площади получают высокую концентрацию энергии и питательных веществ урожая. Общее содержание сухого вещества растений в этот период составляет 35–40 %. Более ранняя уборка (в фазе молочной спелости), приводит к недобору корма с единицы площади, а при более поздней уборке (восковая спелость зерна) консервировать массу нецелесообразно, вследствие увеличения содержания клетчатки и лигнификации клеточных оболочек. [1, 4, 6, 7]. Исследованиями ВИЖ и других институтов установлено, что наибольший сбор питательных веществ достигается при уборке растений на зерносенаж в период восковой спелости зерна [7]. Поскольку период молочной и молочно-восковой спелости короток и хозяйства не укладываются с уборкой в эти сроки значительные площади посевов зерновых скашиваются при восковой спелости, когда зерно более плотное и при измельчении оно остается нераздробленным, что снижает усвоение его животными. Отход зерна в непереваренном виде достигает 24 %, а высокое содержание к этому периоду огрубевших стеблей наряду с меньшей переваримостью целых зерен не позволяет получить высокопитательный корм несмотря на то, что в нем более высокая доля зерна, чем при уборке в более ранние фазы вегетации. В нем мало содержится обменной, доступной для усвоения животными энергии (8,7–9 МДж в 1 кг сухого вещества) и протеина (8–9 % в СВ), что недостаточно для проявления высокой продуктивности животных. Скармливание такого корма приводит к увеличению его расхода на производство животноводческой продукции и к ее удорожанию. Кроме того, зерностеблевая масса в этот период упруга, ее трудно утрамбовать при закладке на хранение в траншеи [7, 8].

Вследствие указанных причин ОСТ 10 029-94 «Зерносенаж. Технические условия» требует использовать зернофуражные культуры для приготовления зерносенажа в фазы конца молочной или начале молочно-восковой спелости зерна [2].

Цель работы – определение питательной ценности зерносенажа, заготовленного из злаковых зерновых культур, выхода питательных веществ с единицы площади при заготовке зерносенажа. Определения оптимальных фазы вегетации и соотношения по массе зерно:солома для заготовки зерносенажа.

Материал и методика исследований. Исследования выполняли в полевых и лабораторных условиях. Исследования проводились согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов по «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова. Для опытов использовались посевы озимых и яровых злаковых зерновых культур – пшеницы, тритикале и ярового ячменя. Обработка почвы, уход за посевами проводились на участках в одни и те же сроки с учетом агротехнических приемов, применяемых в хозяйстве. Для научного обоснования результатов исследований проводились фенологические наблюдения за развитием растений. Сорты оценивали по срокам готовности к уборке на зерносенаж, высоте растений. Уборку урожая проводили в три срока: молочная, молочновосковая, восковая спелость зерна. Зерносенаж готовили из целого растения и верхней его части. Верхнюю часть растений убрали в примерном соотношении по массе зерно:солома 1:1. Урожайность целых растений и верхней их части определяли путем взвешивания снопов, отдельно – колосьев, после вымолота взвешивали зерно. Культуры оценивали по массе целых растений, а также массе верхней части растений с единицы площади и соотношению массы колосьев и массы стеблей с листьями, по урожайности зерна. По данным химического состава вегетативной массы выращенной и убранной в разных фазах вегетации и с различным соотношением зерно:солома, определен сбор питательных веществ с 1 га посева. Вместе с полевыми проводили лабораторные опыты. Убранную серпом зеленую массу измельчали на соломорезке до частиц, размером 3–5 сантиметров. Измельченную массу закладывали в 3-литровые стеклянные банки со специальными герметичными крышками. Зеленая масса обрабатывалась биологическим консервантом. Из каждого варианта были отобраны пробы для проведения анализов. Сразу после вскрытия банок была проведена органолептическая оценка их содержимого: цвет, запах, консистенция, наличие плесени, гнили и т. д., а также химический анализ готовых

кормов. Отбор и анализ проб зеленой массы и кормов проводился в 3-кратной повторности, в соответствии с ГОСТом (ГОСТ 27262 – 87). Корма растительного происхождения. Методы отбора проб). Зоотехнические анализы кормов проводились в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТу.

Результаты исследований и их обсуждение. Наибольший выход зерносенной массы с единицы площади достигается за счет выбора наиболее урожайных видов и сортов злаковых зерновых культур. Результаты полевой оценки зерновых культур представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Данные полевой оценки озимых и яровых сортов ячменя, пшеницы и тритикале, выращиваемых для получения зерносенажа

Показатели	Урожайность зерна, ц/га	Урожайность зеленой массы зерносенажа, ц/га	Соотношение массы колосьев и стеблей, %	Содержание зерна в зерносенной массе, %
Целое растение				
Яровые культуры				
Зерносеннаж из тритикале	58,10	205,00	42,0:58,0	28,34
Зерносеннаж из пшеницы	50,30	170,50	44,0:56,0	29,50
Зерносеннаж из ячменя	35,60	111,30	47,0:53,0	32,00
Озимые культуры				
Зерносеннаж из тритикале	67,30	220,00	43,5:56,5	30,60
Зерносеннаж из пшеницы	62,50	197,20	46,0:54,0	31,70
Верхняя половина растений				
Яровые культуры				
Зерносеннаж из тритикале	58,10	165,00	48,0:52,0	35,21
Зерносеннаж из пшеницы	50,30	135,00	49,3:49,5	37,26
Зерносеннаж из ячменя	35,60	94,80	52,0:48,0	37,55
Озимые культуры				
Зерносеннаж из тритикале	67,30	173,50	49,2:50,8	38,78
Зерносеннаж из пшеницы	62,50	158,20	50,0:50,0	39,51

Как видно из табл. 1 наибольшей урожайностью как зерна, так и зерносенажа отличаются озимые культуры. Самый высокий урожай зерна получен у озимой тритикале 67,30 ц/га. Наименьшей продуктивностью обладает яровой ячмень – 35,60 ц/га.

Аналогичная ситуация отмечена и по выходу зерносенажной массы с 1 га. Наибольшей урожайностью характеризуется озимая тритикале – 220,0 ц/га при уборке на зерносенаж целого растения и 173,5 ц/га при уборке верхней половины, наименьшей – яровой ячмень 111,3 и 94,8 ц/га соответственно. Особенно интересным было выяснить, какая часть зерносенажной массы приходится на долю различных частей растения, так как с этим может быть связано большее содержание в ней сырого протеина и крахмала.

Наиболее высоким соотношением массы колосьев к массе стеблей обладал ячмень – 47,0:53,0 % при уборке целого растения и 52,0:48,0 % при уборке верхней половины растений, что объясняется его достаточно высокой зерновой продуктивностью и короткостебельностью. Но ячмень характеризуется самым низким выходом зерносенажной массы с единицы площади – в 1,4–2,0 раза меньше, чем пшеница и тритикале. Озимые тритикале и пшеница имеют большую долю колоса и зерна в зерносенажной массе – 43,50–46,00 %, и 30,60–31,70 %, при заготовке на зерносенаж целого растения 49,2–50,0 и 38,78–39,51, при уборке на высоком срезе, по сравнению с яровыми культурами – 42,00–44,00; 28,34–29,50; и 48,0–49,3 и 35,21–37,26 %. Таким образом зеленая масса зерносенажа из озимых и яровых культур, заготовленная из верхней части растений, имеет более низкую урожайность, но большую долю зернового компонента в зерносенажной массе по сравнению с зеленой массой из целых растений.

Урожайность зерносенажа и выход питательных веществ с единицы площади в зависимости от фазы вегетации и высоты среза растений представлены в табл. 2 и 3.

В наших исследованиях урожайность зерносенажа, выход кормовых единиц и питательных веществ готовых кормов с единицы площади увеличиваются с ростом фазы вегетации. Такая тенденция прослеживается как по кормам из целых растений, так и по кормам, заготовленным из верхней их части. В период восковой спелости зерна по сравнению с периодом молочновосковой спелости увеличивается выход с единицы площади сухого вещества до 49,61 ц/га у зерносенажа из ярового ячменя и 104,29 у корма из озимой тритикале, крахмала – 17,64–36,18, кормовых единиц – 34,95–70,48 ц/га, и при этом значительно уве-

личивается выход сырой клетчатки до 14,96–33,13 ц/га соответственно.

Т а б л и ц а 2. Выход питательных веществ зерносенажа с единицы площади (целое растение)

Показатели	Культуры				
	яровые			озимые	
	зерносенаж из пшеницы	зерносенаж из тритикале	зерносенаж из ячменя	зерносенаж из пшеницы	зерносенаж из тритикале
Молочная					
Урожайность, ц/га	145,8	175,5	95,5	165,6	190,40
Выход сухого вещества, ц/га	46,72	52,65	29,59	52,87	55,48
Выход кормовых единиц, ц/га	39,86	45,07	26,02	45,30	47,17
Выход сырого протеина, ц/га	4,64	5,20	3,02	5,20	5,38
Выход крахмала, ц/га	8,19	8,81	5,42	9,62	9,50
Выход сахара, ц/га	10,22	13,52	5,95	12,87	14,54
Выход клетчатки, ц/га	9,33	10,54	5,43	10,35	11,02
Молочновосковая					
Урожайность, ц/га	180,0	215,2	120,0	210,6	230,5
Выход сухого вещества, ц/га	83,39	95,58	49,61	98,13	104,29
Выход кормовых единиц, ц/га	56,83	63,95	34,95	67,25	70,48
Выход сырого протеина, ц/га	6,86	7,49	4,06	7,70	7,63
Выход крахмала, ц/га	28,20	32,33	17,64	34,39	36,18
Выход сахара, ц/га	3,18	4,16	1,48	4,28	5,30
Выход клетчатки, ц/га	26,86	31,53	14,96	30,86	33,13
Восковая					
Урожайность, ц/га	170,8	205,0	111,3	197,2	220,0
Выход сухого вещества, ц/га	70,42	77,92	40,90	80,07	82,01
Выход кормовых единиц, ц/га	52,53	57,98	31,77	60,85	61,76
Выход сырого протеина, ц/га	6,76	7,41	4,04	7,53	7,61
Выход крахмала, ц/га	14,55	15,00	8,96	16,89	16,11
Выход сахара, ц/га	4,68	9,56	2,37	5,99	8,79
Выход клетчатки, ц/га	19,91	22,05	10,65	21,50	22,22

Таблица 3. Выход питательных веществ зерносеяжа с единицы площади (верхняя часть растения)

Показатели	Культуры				
	яровые			озимые	
	Зерносеяж из пшеницы	Зерносеяж из тритикале	Зерносеяж из ячменя	Зерносеяж из пшеницы	Зерносеяж из тритикале
Молочная					
Урожайность, ц/га	115,3	138,4	79,9	132,4	144,0
Выход сухого вещества, ц/га	40,79	47,31	27,16	44,48	44,36
Выход кормовых единиц, ц/га	34,72	40,15	23,82	38,50	38,06
Выход сырого протеина, ц/га	4,05	4,74	2,83	4,42	4,36
Выход крахмала, ц/га	7,51	7,96	5,54	8,54	8,10
Выход сахара, ц/га	9,57	12,23	6,02	11,03	12,09
Выход клетчатки, ц/га	8,23	9,68	5,20	8,46	8,58
Молочновосковая					
Урожайность, ц/га	135,0	165,0	94,8	158,2	173,0
Выход сухого вещества, ц/га	57,95	66,06	37,05	65,59	67,48
Выход кормовых единиц, ц/га	48,27	54,72	31,44	55,32	56,15
Выход сырого протеина, ц/га	5,77	6,54	3,70	6,52	6,71
Выход крахмала, ц/га	14,61	15,95	9,61	17,82	18,05
Выход сахара, ц/га	4,14	8,88	2,50	5,11	8,13
Выход клетчатки, ц/га	12,68	14,57	7,69	13,85	14,65
Восковая					
Урожайность, ц/га	142,5	174,8	100,5	165,0	186,6
Выход сухого вещества, ц/га	66,78	80,24	43,65	77,98	86,84
Выход кормовых единиц, ц/га	49,35	57,34	33,08	54,47	59,34
Выход сырого протеина, ц/га	5,79	6,57	3,90	6,56	6,86
Выход крахмала, ц/га	22,12	24,07	15,76	27,59	30,42
Выход сахара, ц/га	3,18	5,24	2,35	3,63	4,48
Выход клетчатки, ц/га	18,66	23,55	11,67	23,49	27,07

Выход сырого протеина в эти фазы вегетации находится практически на одном уровне как при заготовке зерносеяжа из целых растений – 4,04–7,61 ц/га в период молочновосковой спелости зерна, 4,06 – 7,70 в восковой фазе, так и при заготовке из верхней их половины – 3,70–6,71 и 3,90–6,86 ц/га соответственно, а сахара наоборот значительно снижается.

При заготовке зерносеяжа из целых растений выход питательных веществ оказался больше по сравнению с заготовкой из верхней части, кроме сахара, выход которого изменился незначительно, но во втором

варианте содержится меньше загрубевшей лигнифицированной клетчатки, которая приходится на нижнюю часть растений и обратно пропорционально влияет на концентрацию и сбор кормовых единиц с гектара.

Наибольшую урожайность, выход кормовых единиц и питательных веществ имеют озимые культуры по сравнению с яровыми, а среди озимых самым высокими показателями характеризуется зерносенаж, заготовленный из тритикале. Следует отметить, что корм из тритикале выделяется по выходу сахара с единицы площади –

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ЗЕРНОСЕНАЖА ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

А. Л. ЗИНОВЕНКО

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

(Поступила в редакцию 30.01.2015)

Введение. По мере повышения интенсивности использования дойного стада все более важными становятся корма и технология кормления. При этом повышение его продуктивных качеств требует разработки новых и совершенствования существующих технологий заготовки и использования кормов, которые в условиях кризиса рыночной экономики являются важнейшим фактором снижения себестоимости животноводческой продукции. Современные технологии животноводства требуют применения физиологически адекватных и экономически обоснованных систем кормления сельскохозяйственных животных.

Для обеспечения потребности жвачных животных в энергии необходим объемистый корм с высокой концентрацией ОЭ. Так, для реализации молочной продуктивности в 6–7 тыс. кг молока в год необходима концентрация обменной энергии в рационе не менее 10 МДж, а для стада с продуктивностью 8 тыс. кг – 10,5–11 МДж [6].

Анализ источников. Благодаря высокому постоянству состава независимо от убираемых культур зерносенаж прекрасно балансирует рационы по сухому веществу и энергии, обеспечивая стабильность кормления. Измельченная соломина зерносенажа обеспечивает животных эффективной легкоусвояемой клетчаткой (гемицеллюлозой), необходимой для нормальной работы рубцовой микрофлоры [3].

Важным элементом технологии является правильный выбор сроков уборки зерновых на зерносенаж в фазе окончания молочно-восковой спелости, когда зерно имеет консистенцию «плавленого сырка» (тестообразная спелость). В этом случае влажность зерна снижается до 60 % и менее, соломина и листья уже слабо-зеленые, либо совсем желтые. На этой стадии зерно легко режется ногтем, скатывается в шарик, эндосперм при нажиме раздавливается и обладает наивысшей питатель-

ностью, а клетчатка растения достаточно высокой переваримостью. Масса в целом содержит наибольшее количество сахаров и крахмала, что позволяет получать наиболее питательный и легкоусвояемый корм [1–3, 5].

Одним из общих показателей кормовой ценности зерносенажа служит соотношение зерна и соломы, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки от 1:0,8 до 1:1,4. Соотношение соломистой части и зернового компонента в массе можно регулировать в процессе уборки высотой среза. Увеличивая высоту среза, можно снижать содержание сырой клетчатки из зарубелой нижней части соломины, одновременно повышая энергетическую ценность корма.

Так, например, по данными В. М. Соколкова, С. А. Отрошко, приготовление зерносенажа с концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж при содержании сырого протеина не менее 12 %, повышение его сохранности, эффективности производства достигается при использовании сырья с отношением массы стеблей к массе колосьев 0,4–0,6 : 1.

Цель работы – определение питательной ценности зерносенажа, заготовленного из злаковых зерновых культур и оптимального соотношения по массе зерно:солома для заготовки зерносенажа.

Материал и методика исследований. Исследования выполняли в полевых и лабораторных условиях. Исследования проводились согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов по «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова. Для опытов использовались посеvy озимых и яровых злаковых зерновых культур – пшеницы, тритикале и ярового ячменя. Обработка почвы, уход за посевами проводились на участках в одни и те же сроки с учетом агротехнических приемов, применяемых в хозяйстве. Уборку урожая проводили в фазе молочно-восковой спелости зерна. Зерносенаж готовили из целого растения и верхней его части. Верхнюю часть растений убирали в примерном соотношении по массе зерно:солома 1:1. В качестве контроля был использован силос из кукурузы, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости зерна. Вместе с полевыми проводили лабораторные опыты. Убранную серпом зеленую массу измельчали до частиц, размером 3–5 сантиметров. Измельченную массу, обработанную биологическим консервантом, закладывали в 3-литровые стеклянные банки со специальными герметичными резиновыми крышками. Опыты закладывали в 3-кратной повторности. После 2 месяцев хранения проведена органолеп-

тическая оценка их содержимого: цвет, запах, консистенция, наличие плесени и т. д., а также химический анализ готовых кормов. Отбор и анализ проб зеленой массы и кормов проводился в 3-кратной повторности в соответствии с ГОСТом (ГОСТ 27262 – 87). Корма растительного происхождения. Методы отбора проб). Зоотехнические анализы кормов проводились в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТу. Общая питательность кормов оценивалась в кормовых единицах и обменной энергии, которая была рассчитана на основе данных химического состава кормов с помощью соответствующих уравнений регрессии.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важнейших критериев качества корма является его органолептическая оценка. Полученные образцы имели сходные между собой органолептические показатели: светло-желтый цвет, приятный фруктовый запах, полностью сохранившуюся структуру частиц. Кукурузный силос имел желто-зеленый цвет, слабокислый запах квашеных овощей, без признаков порчи. Результаты анализа заготовленных кормов показали, что величина рН и соотношение органических кислот находились в тесной взаимосвязи между содержанием сухого вещества. С увеличением содержания сухого вещества в зерносенаже, увеличивается значение рН образцов корма и снижается доля молочной кислоты в общем количестве кислот. Значение рН опытных образцов составило – 4,77–4,83. Содержание молочной кислоты в озимом и яровом посеве при срезе целого растения на зерносенаж составляет – 66,47–66,68 % и 65,05–66,81 %, при уборке верхней части растений соответственно – 64,98–66,09 и 63,27–65,65 %. Кукурузный силос имеет более высокую кислотность – рН – 4,2, и большую долю молочной кислоты общем количестве кислот – 70,2 %. Одно из основных условий получения зерносенажа высокого качества – благоприятный химический состав. Это прежде всего высокое содержание сухого вещества в зерносенажной массе и достаточное количество легкоферментируемых углеводов. Данные химического состава кукурузного силоса, зерносенажной массы, заготовленной из целых растений и из верхней их части приведены в табл. 1–2. Отмечена тенденция увеличения содержания сухого вещества у яровых культур по сравнению с озимыми и у кормов, убранных на высоком срезе. У образцов яровых посевов отмечено больше протеина, клетчатки, но меньше крахмала, БЭВ в сухом веществе корма, в связи с чем яровые культуры имеют более низкую питательность, по сравнению с озимыми.

Т а б л и ц а 1. Химический состав и питательность кормов

Показатели	Зерносеяж из пшеницы				Зерносеяж из ячменя	
	озимый посев		яровой посев		яровой посев	
	целое	верхняя часть	целое	верхняя часть	целое	верхняя часть
Сухое вещество,%	40,60	41,46	41,23	42,92	36,75	39,09
Кормовые единицы	0,76	0,84	0,75	0,83	0,76	0,85
Обменная энергия, МДж/СВ	9,69	10,20	9,60	10,14	9,79	10,24
ЧЭЛ, МДж/СВ	5,85	6,26	5,78	6,21	5,94	6,33
Сырой протеин, %	9,40	9,95	9,59	9,96	9,87	9,99
Сырая клетчатка, %	26,85	21,11	28,28	21,88	26,03	20,77
БЭВ,%	55,50	61,05	54,35	60,23	55,74	61,23
Крахмал,%	21,10	27,17	20,66	25,21	21,91	25,93
Сахар,%	7,48	7,80	6,64	7,15	5,81	6,74
НДК, %	54,36	51,91	55,00	52,49	53,92	50,22
КДК, %	34,07	31,51	33,93	32,07	34,42	31,17
Гемиллюлоза, %	20,29	20,40	20,07	20,42	19,50	19,06
Са, г	2,94	3,21	3,20	3,39	2,52	2,68
Р, г	2,08	2,30	2,18	2,37	1,67	2,05
Каротин, мг	16,55	11,63	16,70	10,67	15,50	8,17

Т а б л и ц а 2. Химический состав и питательность кормов

Показатели	Зерносеяж из тритикале				Кукурузный силос
	озимый посев		яровой посев		
	целое	верхняя часть	целое	верхняя часть	
Сухое вещество,%	37,28	39,00	38,01	40,04	27,50
Кормовые единицы	0,75	0,83	0,74	0,83	0,87
Обменная энергия, МДж/СВ	9,64	10,14	9,58	10,11	9,54
ЧЭЛ, МДж/СВ	5,82	6,21	5,77	6,19	5,74
Сырой протеин, %	9,28	9,95	9,50	9,90	9,88
Сырой клетчатки,%	27,10	21,72	28,30	22,05	28,80
БЭВ,%	54,80	59,63	54,02	59,72	53,34
Крахмал,%	19,65	26,74	19,25	24,15	15,20
Сахар,%	10,72	12,05	12,27	13,48	3,5
НДК, %	55,05	52,08	55,60	52,82	55,55
КДК, %	34,98	31,78	35,76	32,74	38,47
Гемиллюлоза, %	20,07	20,30	18,67	20,09	17,08
Са, г	2,70	2,83	2,82	2,95	1,60
Р, г	2,08	2,11	2,13	2,34	0,80
Каротин, мг	17,90	10,72	18,67	9,70	13,89

Зерносегаж из ячменя превышает корм из тритикале и пшеницы по содержанию сырого протеина в сухом веществе корма: 9,87 % по сравнению с 9,40–9,59 и 9,28–9,50 % у пшеницы и тритикале, а при заготовке кормов на высоком срезе результаты примерно одинаковые – 9,99 % и 9,90–9,96 %. Тем не менее и такое содержание нельзя назвать высоким, с точки зрения кормления животных. В целом еще раз подтвердилось то, что все хлебные злаки по своей биологической природе не являются высокопротеиновыми растениями. Наибольшее содержание сырой клетчатки в сухом веществе имеют образцы из пшеницы и тритикале: 26,85–28,28 и 27,10–28,03 % СВ. Данные показатели, с точки зрения рубцового пищеварения, находятся тем не менее, в пределах нормы. Ячмень уступал по содержанию клетчатки: 26,03 % СВ. У кормов из верхней половины отмечена такая же тенденция и содержание клетчатки оказалось ниже – 21,11–21,88 и 21,72–22,05 % у пшеницы и тритикале, против 20,77 % у ячменя.

Основные источники доступной энергии в рационах – это легкогидролизуемые углеводы: сахар и крахмал. Они улучшают синтез бактериального белка и использование азота организмом, нормализуют рубцовое пищеварение, препятствуют ацидозу. Большое значение в обеспечении сухого вещества зерносегажной массы обменной энергией имеет содержание в сухом веществе крахмала. Ячмень оказался наиболее богатым крахмалом в варианте заготовки корма из целого растения – 21,91 % СВ. Он имел преимущество перед тритикале – 19,25–19,65 и пшеницей – 20,66–21,10 % СВ. Наибольшее количество крахмала имеют образцы кормов, заготовленных из верхней половины растений, и среди них выделяется зерносегаж из пшеницы – 25,21–27,17 % в СВ. Преимущество ячменя по более высокому содержанию протеина, крахмала и более низкому содержанию клетчатки, по видимому, объясняется тем, что он является более короткостебельным и имеет большую долю зернового компонента в зерносегажной массе по сравнению с кормом из других культур. По содержанию сахаров выделялся зерносегаж из тритикале: 10,72–12,27 % при заготовке целого и 12,05–13,48 % СВ при заготовке корма на высоком срезе. Преимущество тритикале по содержанию сахара, вероятно, объясняется тем, что в отличие от ячменя и пшеницы, в фазе окончания молочно-восковой спелости оно имело зеленоватые, еще не огрубевшие стебли.

Одним из показателей кормовой ценности зерносегажа служит соотношение зерно: солома, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки. Корма, заготовленные из верхней половины растений,

отличаются более высоким содержанием сухого вещества, сырого протеина по сравнению с такими же кормами, заготовленными из целых растений. Такая же тенденция прослеживается и по содержанию БЭВ, крахмала и сахара в сухом веществе корма, а содержание клетчатки существенно уменьшается. С увеличением содержания БЭВ, крахмала и сахара и снижении содержания клетчатки возрастает и энергетическая питательность кормов до – 10,11–10,24 МДж против 9,58–9,79 МДж в СВ.

Чем большая доля соломы в зерносенажной массе, тем ниже питательность корма. Отсюда возникает мысль об ярусной уборке кормов или использовании короткостебельных сортов зерновых культур. Результаты, полученные в нашем опыте, согласуются с результатами исследований В. М. Соколкова и С. А. Отрошко. По данным авторов, зерносенажи из ячменя, заготовленные из верхней половины растений характеризуются более высокими показателями аналогичных кормов, заготовленных из целых растений. Представленные авторами результаты свидетельствуют о том, что содержание сухого вещества увеличивается от 39,2 до 40,00 % при заготовке корма в период молочно-восковой спелости зерна, и от 54,30 до 52,10 % в период восковой спелости, сырого протеина от 8,12 до 8,31 и от 8,00 до 8,27 % соответственно. Содержание сырой клетчатки в верхней половине растений в фазе молочно-восковой спелости зерна незначительно отличается от ее содержания в целых растениях – 23,10–23,58 %, а в период восковой спелости зерна содержание клетчатки в зерносенаже из верхней половины растений существенно ниже – 17,11 против 26,3 %.

Обеспеченность животных энергией – один из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. Количество энергии в корме является важнейшим показателем его ценности.

Анализируя таблицы, можно сделать вывод, что все образцы зерносенажа характеризуются достаточно высоким содержанием обменной энергии от 9,58 МДж у зерносенажа из яровой тритикале (целое растение) до 10,24 МДж у зерносенажа из ярового ячменя (верхняя половина растений) и чистой энергии лактации 5,77–6,33 МДж соответственно по сравнению с 9,57 МДж и 5,77 МДж у силоса из кукурузы.

Кукуруза достаточно высокопродуктивная культура при возделывании как на зерно, так и на зеленую массу, она также имеет высокую энергетическую питательность более 9 МДж в кг СВ. По данным лабораторных опытов, зерносенажи, заготовленные в фазу молочно-восковой спелости зерна, превосходят кукурузный силос по многим показателям: по содержанию сухого вещества – 27,50 % по сравнению

с 36,75–42,92 %, БЭВ – 53,94 % по сравнению с 53,98–61,23 % СВ, имеют в несколько раз больше крахмала и сахара и только по содержанию сырого протеина в сухом веществе корма находятся примерно на одном уровне (9,28–9,88 %). Кукурузный силос имеет также и большее содержание клетчатки – 28,20 % по сравнению с 20,77–28,35 % СВ у зерносенажей.

Исходя из современных научных обоснований решающее значение на потребление сухого вещества кормов, наряду с их диетическими свойствами и доброкачественностью, имеет содержание и качественный состав в них НДК и КДК. У яровых культур содержание НДК несколько выше по сравнению с озимыми. Среди культур наибольший показатель НДК и КДК у корма из яровой тритикале – 55,60 % и 35,76 %, при заготовке корма их целого растения и 52,82–32,74 % при уборке на высоком срезе.

Анализируя содержание НДК и КДК в зависимости от высоты среза растений, можно отметить, что одновременно со снижением доли соломы в зерносенаже количество НДК и КДК снижается и самое низкое значение этих показателей у зерносенажа из ячменя – 50,22 и 31,57 % соответственно.

Кукурузный силос по содержанию НДК незначительно выше аналогичного показателя у зерносенажей – 55,55 %, но по показателю КДК значительно превышает их – 38,47 %. Важным питательным веществом из углеводов является количество гемицеллюлозы. Количество гемицеллюлозы в образцах кормов составляет 18,67–20,29 % у зерносенажей из целых растений и 19,06–20,42 % у зерносенажей из верхней половины. У кукурузного силоса этот показатель несколько ниже – 17,08 %.

Заключение. По результатам опытов установлено, что зерносенажи превосходят кукурузный силос по многим показателям: по содержанию сухого вещества БЭВ, клетчатки, крахмала и сахара. Содержание обменной энергии при заготовке зерносенажа из целого растения составляет 9,58 – 9,79 и 10,11 – 10,24 МДж в СВ при заготовке на высоком срезе против 9,54 МДж у кукурузного силоса.

Корма, заготовленные в соотношении зерно:солома 1:1, отличаются более высоким содержанием сухого вещества, сырого протеина, БЭВ, крахмала, сахара и гемицеллюлозы по сравнению с аналогичными кормами, заготовленными из целых растений, а содержание сырой клетчатки, НДК и особенно КДК, содержание которого влияет на переваримость корма, существенно уменьшается, возрастает и энергетическая питательность кормов до – 10,11–10,24 МДж в СВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. З и н о в е н к о, А. Л. Консервирование и приготовление кормов. Типичные ошибки и проблемы при их заготовке и использовании / А. Л. Зиновенко // Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК. Горки, январь 2012 г. – Минск, ИВЦ Минфина 2012. – С. 224.
2. Л а п о т к о, А. М. Технологии заготовки влажного зерна как реальная альтернатива комбикормам / А. М. Лапотко // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 37–43.
3. М о л о д к и н, В. Ю. Зерносеяж: отличный рецепт от компании «Лаллеманд» / В. Ю. Молодкин // Животноводство России. – 2006. – № 6. – С. 65.
4. П а х о м о в, И. Я. Сухому веществу – максимальное потребление / И. А. Пахомов, Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 13. – С. 53–56.
5. Р о м а н о в, Г. Обоснование эффективности производства и использования зерносеяжа / Г. Романов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 2. – С. 13–16.
6. С о к о л о в, В. М. Эффективность приготовления силоса из зерностреловой массы ячменя / В. М. Соколов, С. А. Отрошко // Кормопроизводство. – 2001. – № 12. – С. 45–48.

УДК 636.2.085.7

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАГОТОВКИ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ В СТРЕТЧ-ПЛЕНКУ

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

(Поступила в редакцию 30.01.2015)

Введение. Основной задачей в сельском хозяйстве на данном этапе развития животноводства является увеличение объемов производства и реализации животноводческой продукции, а для этого необходимо прежде всего повысить продуктивность всех видов скота, и основой этой работы является создание прочной кормовой базы путем улучшения структуры кормовых угодий, наращивания объемов производства и заготовок высококачественных кормов, создания их страховых запасов.

Консервирование позволяет наиболее полно использовать урожай зеленой массы, достаточно хорошо сохранить ее свойства. Доброкачественный силос и исходная растительная масса обладает примерно одинаковой питательностью. В силосованном корме почти не изменяется содержание жира, клетчатки, кальция, фосфора и витаминов. В нем уменьшается лишь количество сахара, однако образующиеся из него кислоты обладают весьма высокой энергетической питательностью [1, 2].

Прогрессивные технологии заготовки кормов, наряду с повышением продуктивности скота, снижают затраты корма на 10–12 % (за счет их более высокой переваримости), улучшают физиологическое состояние, воспроизводительные способности и резистентность скота, а также увеличивают сроки хозяйственного использования высокопродуктивных животных [3].

В последнее время все более широкое распространение получает технология консервирования травяных кормов с хранением в полимерной пленке. Данная технология применяется в Аргентине, Канаде, США, Ирландии, Финляндии, Германии, Италии и ряде других стран Западной Европы [4].

Анализ источников. Корма – важнейшее условие экономически эффективного животноводства. Они на 70 % формируют продуктивность скота, в решающей степени влияют на производство молока и мяса, себестоимость и конкурентоспособность товарной и племенной животноводческой продукции. Поэтому их качество имеет особое значение.

Традиционные механизированные технологии заготовки кормов из трав, способы их хранения в силосохранилищах горизонтальных (траншеях) без и с боковыми стенками или в вертикальных (силосных башнях) из-за больших экономических и технических затрат используют уже реже. Недостатки – более высокие потери питательных веществ, большая зависимость от погодных условий при приготовлении силоса и необходимость в абсолютной герметизации [5].

В Германии доктора Norbert Uebe и Sabine Dammer изучали технологию заготовки кукурузного силоса в полимерных рукавах в сравнении с обычным способом заготовки в горизонтальных траншеях. При этом использовались для закладки силосной массы полимерные шланги диаметром 2,3–3,6 м и длиной 60–70 м. По их оценкам заготовка кукурузного силоса по новой технологии создает хорошие предпосылки для накопления молочной кислоты и вместе с тем препятствует образованию масляной, что обеспечивает получение высококачественного корма при сравнительно низких потерях сухого вещества (от 9 до 12 %) [6].

Н. W. Harpster и др. [7] изучали различные способы заготовки трав в рулонах, а также прессованной зеленой массы в рукава из полиэтиленовой пленки. По их оценкам закладка измельченной массы в пластиковые рукава позволяет увеличить сохранность питательных веществ за счет исключения доступа воздуха и поддержания стабильного температурного режима. Кроме того, изучение переваримости показало, что коэффициенты переваримости сухого вещества, белка и энергии

животными при скармливании силоса, полученного по новой технологии, были выше.

Технология заготовки консервированных сочных кормов с упаковкой в полимерные пленки, помимо высокого качества корма, имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

- заготовка кормов не зависит от погодно-климатических условий (процесс закладки можно без потерь приостановить на любой срок до наступления благоприятной погоды);

- для закладки кормов не требуется специальных хранилищ; корма, упакованные в пленку, могут храниться на любой подходящей по размеру площадке (вплоть до обочины дороги или окраины поля);

- потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных;

- гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке – не менее двух лет;

- процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты 0,07–0,09 чел. ч/т);

- высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительной продукции животноводства;

- более низкая (на 10–15 %) себестоимость кормов [8].

Провяливание травяной массы до влажности 35–40 % и закладка ее в полимерную упаковку при использовании биологических консервантов должно позволить приготовить высококачественный силос. Применение консервантов должно обеспечить увеличение сохранности протеина на 20–30 % по сравнению с обычным силосованием а также значительно снизить потери питательных и биологически активных веществ. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные микроорганизмы (маслянокислые бактерии, плесени и др.).

Цель работы – изучить химический состав, питательную ценность силосованных кормов, заготовленных в стретч-пленку и бетонированную траншею, продуктивность лактирующих коров в научнохозяйственном опыте. Определить экономическую эффективность технологии производства силосованных кормов в стретч-пленке и бетонированных хранилищах.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Для изучения эффективности заготовки силосованных кормов в стретч-пленку были заготовлены производственные партии консервированных кормов из злаково-бобовых травосмесей. Опытную партию силоса заложили в стретч-пленку, контрольную в траншею. Злаковые травы закладывали в фазу трубкования, бобовые – в фазу бутонизации с проявливанием до содержания сухого вещества 30–35 %. Для скашивания трав использовали немецкую косилку-плющилку серии Изи Кат 280 ЦВ фирмы Кроне с шириной захвата 2,71 м. Формирование рулонов осуществляли пресс-подборщиком Троттер итальянского производства. Сразу после формирования рулона диаметром 1,4 м и средней массой 430–440 кг, рулоны при помощи обмотчика, обматывались специальной полимерной пленкой.

Для проведения научно-хозяйственного опыта методом пар-аналогов были отобраны в опытные и контрольные группы коровы чернопестрой породы, живой массой 550 кг, на 2–3 месяце лактации после отела, с удоем за лактацию 5,5–6 тыс. кг. Отобранное поголовье было распределено на группы по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составит 90 дней, из них 30 дней предварительного периода и 60 дней учетного.

Отбор и анализ проб кормов производили в трехкратной повторности по общепринятой методике.

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными в методических рекомендациях А. И. Овсянникова (1976) [9].

В опытах изучались:

1. Химический анализ кормов и продуктов обмена был проведен по схеме зоотехнического анализа: зола – по ГОСТу 26226-95, содержание влаги, общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, кальций, фосфор – в соответствии с ГОСТами 13496.3-92; 13496.4-93; 13496.2-91; 13496.15-97; 26570-95; 26657-97, рН, сухое и органическое вещество, БЭВ, содержание органических кислот (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Мильская, 1981; Е. А. Петухова с соавт., 1989) [10, 11].

2. Потери сухого вещества при заготовке опытных партий консервированных кормов в производственных условиях определялись по результатам взвешивания контрольных мешков, которые были заложены по мере заполнения траншеи.

3. Коэффициенты переваримости и использование питательных веществ кормов – путем постановки балансовых опытов.

4. Кровь была взята из яремной вены через 2,5–3 часа после утреннего кормления у 5 животных из каждой группы. Морфобиохимические показатели крови были определены на приборах «Cormay Lumen» и «Medonic CA-620». Минеральный состав – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3.

5. Учет молочной продуктивности, съеденных кормов, количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (молока, корма и его остатков, кала и мочи) для лабораторных исследований были проведены по методике ВИЖА М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов [12]. Химический состав молока определен на «Милкоскане 605».

Данные, полученные в ходе проведения научно-хозяйственного опыта, были обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому (1973) [13].

Результаты исследований и их обсуждение. Хорошим показателем, характеризующим качество консервируемого корма, является его кислотность (рН). Первокласный силос имеет рН 4,0–4,2. В ходе проведения опыта установлено, что показатель рН в силосе, заготовленном в стретч-пленке, составил 4,2; в траншее – 4,4 (табл. 1).

Таблица 1. Соотношение органических кислот в силосах

Силоса	рН	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная
Контрольный силос	4,2	56,8	43,1	0,1
Опытный силос	4,2	64,4	35,6	–

В результате исследований установлено, что злаково-бобовый силос, заготовленный в стретч-пленке, имел оптимальную кислотность и доля молочной кислоты в общем количестве составила 64,4 %.

Показатель рН тесно увязан с содержанием сухого вещества. С увеличением содержания сухого вещества в провяленной траве повышается осмотическое давление, в результате граница роста бактерий сдвигается вверх. Чем больше содержится сухого вещества, тем выше критический показатель рН, препятствующий росту маслянокислых бактерий, и меньше нужно молочной кислоты, а значит и сахара, чтобы достичь стабилизирующего показателя рН.

Анализируя данные химического состава силосов (табл. 2), приготовленных в ходе опытов, следует отметить, что наибольшее количество

сухого вещества содержалось в опытном силосе по сравнению с контролем: на 4,31 п. п.

Т а б л и ц а 2. **Содержание питательных веществ в сухом веществе силосов**

Силоса	Сухое вещество, %	Содержание в сухом веществе, г			
		сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сырая зола
Контрольный силос	31,25	140,6	41,8	264,3	82,3
Опытный силос	35,56	153,2	42,3	249,6	68,1

Содержание сырого жира в заготовленных кормах было примерно на одном уровне (4,18–4,23 %). Силос, заготовленный в стретч-пленке, характеризовался более низким содержанием клетчатки по сравнению с контрольным силосом.

Данные потерь питательных веществ рассчитывали на основании разницы содержания сухого вещества в контрольных мешках при закладке на хранение и после 2-х месяцев хранения.

Установлено, что наименьшие потери питательных веществ по сухому веществу 4,5 % были в силосе, заготовленном в стретч-пленке, против 9,8 % потерь в силосе, хранившемся в траншее.

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.

Т а б л и ц а 3. **Питательность силосов**

Показатели	Контроль		Опыт	
	в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме	в сухом веществе
Кормовые единицы	0,29	0,93	0,37	1,03
Обменная энергия, МДж	3,02	9,67	3,73	10,48

Питательная ценность сухого вещества злаково-бобового силоса, заготовленного в стретч-пленке, была выше по сравнению с контрольным: по кормовым единицам – на 10,8 %, обменной энергии – на 8,4 %.

Достаточное, с физиологической точки зрения, потребление питательных и биологически активных веществ коровами является важным моментом в поддержании высокой продуктивности и крепкого здоро-

вья животных. За период проведения научно-хозяйственного опыта фактическое потребление кормов животными всех подопытных групп было на сравнительно высоком уровне, рационы были практически равноценны по энергетической питательности (167,4–169,1 МДж ОЭ) и структуре в результате почти одинаковой поедаемости кормов коровами.

Исходя из анализа приведенных рационов, можно констатировать, что рационы опытной и контрольной групп полностью удовлетворяли потребность животных в основных питательных веществах, макро- и микроэлементах.

Среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность коров в питательных веществах, что обеспечило планируемую молочную продуктивность.

Установлено, что наивысшие показатели по продуктивности животных (21,2 кг молока/сут. в пересчете на молоко 3,6 % жирности) получены в опытной группе, где в качестве объемистого корма использовали силос, приготовленный в стретч-пленке (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	19,1 ± 0,54	20,2 ± 0,49
Среднесуточный удой 3,6 %-ного молока, кг	19,8 ± 0,52	21,2 ± 0,51
Жир, %	3,73 ± 0,04	3,78 ± 0,05
Белок, %	2,92 ± 0,06	3,05 ± 0,04
Лактоза, %	4,50 ± 0,04	4,51 ± 0,02

В контрольной группе, где в качестве объемистой части рациона использовали силос, заготовленный в траншею, молочная продуктивность коров была на уровне 19,8 кг молока/сут. в пересчете на молоко 3,6 % жирности.

Исследованиями установлено, что введение в рацион животных силоса, заготовленного в стретч-пленке, не оказало существенного влияния на большинство гематологических показателей.

Для практической оценки результатов научно-хозяйственного опыта был произведен расчет экономической эффективности скармливания молочным коровам силосов, приготовленных различными способами (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Экономическая эффективность скармливания силосов коровам

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	19,1	20,2
Среднесуточный удой молока базисной жирности (3,6 %), кг	19,8	21,2
Дополнительно получено продукции базисной жирности, кг	–	1,4
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	6230
Стоимость рациона, руб.	23840	22722
Разница стоимости рациона, руб.	–	1118
Получено дополнительной прибыли, руб.	–	7348

Использование в рационах коров силоса, приготовленного в стретч-пленке, способствует увеличению молочной продуктивности коров на 7,1 %, а также получению дополнительной прибыли на голову за 60 дней опыта в размере 440,9 тыс. рублей в сравнении с использованием силоса, заготовленного в наземную траншею.

Заключение. Установлено, что при заготовке силосов в стретч-пленке получена достаточно высокая питательная ценность сухого вещества злаково-бобового силоса 1,03 к. ед. и 10,48 МДж ОЭ.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что скармливание лактирующим коровам силосов, заготовленных в стретч-пленке, оказывает положительное влияние на потребление кормов, использование питательных веществ и энергии рационов, что отразилось в свою очередь на производстве молока.

Скармливание лактирующим коровам в составе рационов силосов, заготовленных в стретч-пленке, обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 7,1 %.

Прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову за опытный период и снижения стоимости рациона составляет 440,9 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. А х л а м о в, Ю. Заготовка кормов в рулонах / Ю. Ахламов. – Животноводство России. – 2003 – № 6 – С. 40–41.
2. Г у л я е в, В. Сенаж в упаковке по европейской технологии / В. Гуляев // Животноводство России. – 2001. – № 10. – С. 45.

3. Зиновенко, А. Л. Технология заготовки силоса из провяленных трав в полимерную пленку / А. Л. Зиновенко, А. К. Заневский, А. А. Курепин // Наше сельское хозяйство. – 2013. – С. 39–43.

4. Кравчук, В. І. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: науково-практичний посібник / В. І. Кравчук. – К.: Фенікс, 2008. – 104 с.

5. Кулик, М. Ф. Нові консерванти і технології кормів / М. Ф. Кулик, Т. В. Петриченко, Т. В. Засуха. – Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2004. – 320 с.

6. Малахеева, В. П. Технология силосования в рукав / В. П. Малахеева. – Эффективные корма и годівля. – 2008. – № 7–8. – С. 43–47.

7. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленская. – Минск: Урожай, 1981. – 143 с.

8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос. – 1976. – 137 с.

9. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессабарова, Л. Д. Холенева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

10. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е испр. – Минск: Высшая Школа, 1973. – 320 с.

11. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов – М., 1969. – 390 с.

12. New approaches in silage preservation and storage / H. W. Harpster [et al.] // Forages the keystone of agriculture. Proceedings. – 1985. – P. 33–44

13. Uebe, N. Körner und spindeln für den winter / N. Uebe, S. Dammer / Neue Landwirtschaft. – 1997. – № 4. – S. 70–72.

УДК 636.2.085.16

МЕЛАНОИДИНО-ГУМИНОВЫЙ КОРРЕКТОР МЕТАБОЛИЗМА – ДОБАВКИ СЕРИИ ЭКОЛИН

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

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

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222163

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. Изменяющиеся условия ведения животноводства поставили перед учеными и производителями ряд острых проблем: с одной стороны, способность предупредить болезни сельскохозяйственных животных на фоне повышения их продуктивности, и, с другой, – обеспечить получение пищевого сырья и продуктов с высокой биологической и экологической ценностью.

Высокопродуктивные коровы отличаются напряженной интенсивностью обмена веществ, что приводит к снижению их иммунологического статуса и возможности адаптации к изменяющимся условиям внешней

среды даже при незначительных нарушениях в кормлении и содержании. Патологии обмена веществ у коров обычно развиваются, проходя две стадии – субклиническую и клиническую. Первая протекает в форме недостаточности или дисбаланса обмена веществ, без клинических проявлений, вторая – наличием общих и специфических синдромов. Субклинические нарушения на разных этапах любого метаболического процесса сопровождаются морфологическими изменениями на клеточном и субклеточном уровне у высокопродуктивных животных во всех тканях, органах и системах и, в первую очередь, в тканях с интенсивным обменом: в эндокринных железах, в репродуктивных органах, в нервной системе, в органах дыхания и пищеварения, особенно в печени, которые вследствие этого резко сокращают способность этих органов и систем выполнять свою физиологическую функцию [1, 2].

В результате глубоких хронических расстройств обмена веществ падает естественная резистентность и иммунологическая реактивность, что создает условия для повышенной восприимчивости животных не только к незаразным и условно патогенным болезням, но также к острым и хроническим инфекционным и паразитарным заболеваниям, повышается при этом чувствительность организма к токсигенному влиянию экзогенных факторов.

В этой связи весьма актуально изыскание методов и средств, повышающих устойчивость организма животных к неблагоприятным факторам внутренней и внешней среды и активизирующих реализацию генетического потенциала молочного поголовья.

Анализ источников. В последние годы пристальное внимание ученых обращено на соединения гуминовой и меланоидиновой природы, как к наиболее экономически выгодному сырью для производства кормовых средств в условиях нашей республики и обеспечивающему экологическую чистоту. Наиболее доступным и практически неисчерпаемым сырьем для этих целей является торф высокой и низкой степени разложения, бурый уголь, сапропель.

К настоящему времени накоплен большой научный и практический опыт применения гуминовых препаратов в растениеводстве [3], имеются также сообщения о положительном влиянии их в животноводстве [4–6]. В практике ветеринарной медицины природные гуминовые препараты используются в различных модификациях и комбинациях и имеют в основном торфяное происхождение. Использование меланоидинов в качестве кормовых средств для коррекции метаболизма является новым научным направлением, практически не реализованным.

Цель работы – изучение эффективности ввода в рационы высокопродуктивных коров корригирующих добавок биологически активных веществ меланоидино-гуминовой природы на разных физиологических стадиях.

Материал и методика исследований. Совместно с сотрудниками лаборатории экотехнологий ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» проведены работы, связанные с получением серии биологически активных добавок серии «Эколин», наработкой экспериментальных образцов и опытных партий.

Исследования по изучению эффективности использования корригирующих добавок серии «Эколин» были проведены в РУП «Экспериментальная база «Жодино»» Смолевичского района Минской области на молочном поголовье высокопродуктивных коров с удоем за последнюю лактацию свыше 7000 кг молока.

«Эколин-1» – биологически активная кормовая добавка, представляющая собой продукт двухступенчатого кислотнo-щелочного гидролиза ростков солода и торфа и предназначена для улучшения обмена веществ у высокопродуктивных коров различных периодов лактации. Представляет собой темно-коричневую жидкость со специфическим запахом щелочи, растворимую в воде при любых соотношениях. Кормовые добавки серии «Эколин» используют путем внесения в комбикорм или полива поверх концентратов или других кормов. Содержание сухого вещества 9,5 %, гуминовых кислот от органических веществ 26,5 %.

Преобладающим компонентом добавки «Эколин-1» являются меланоидины, содержание которых в нем достигает половину органической массы добавки. Значительным является также присутствие гуминовых веществ, содержание которых 26,5 %. Меланоидины и гуминовые вещества обладают мембранотропным действием, ускоряя поступление в клетку питательных веществ, повышают эффективность их использования, содержат карбоновые кислоты и аминокислоты, усиливающие действие гуминовых веществ по принципу синергизма.

Для проведения научно-хозяйственных опытов на разных физиологических стадиях животные были подобраны по принципу пар-аналогов: для первого опыта в новотельный период (1 мес. после отела) со средней живой массой 500 кг; для второго коровы с живой массой 550 кг на 3–4 месяце лактации; для третьего – сухостойное поголовье с массой 600 кг за два месяца до ожидаемого отела; в четвертом использовали основное производственное поголовье после раздоя средней массой 550 кг и продуктивностью 20 кг молока в сутки.

Коровы двух опытных групп (II и III) в каждом опыте дополнительно к основному рациону, принятому в хозяйстве, получали корректирующую добавку серии «Эколин» в смеси с концентратами в дозах 0,1 и 0,2 мл/кг живой массы в течение 30 дней.

Корректирующая меланоидино-гуминовая добавка «Эколин-2», приготовленная на базе добавки «Эколин-1», обогащенная селенитом натрия и йодидом калия, скармливалась новотельным коровам во втором опыте.

Биодобавка «Эколин-3», изготовленная на основе базовой добавки и обогащенная дубовым экстрактом, была введена в рацион стельных коров в третьем опыте в первый месяц сухостойного периода.

Добавка меланоидино-гуминовой природы «Эколин-4», полученная на основе препарата «Эколин-1», апробировалась в четвертом научно-хозяйственном опыте. В качестве дополнительных микроэлементов в состав добавки вводили селенит натрия и йодистый калий в комплексе с дубовым экстрактом и скармливали коровам в основном производственном периоде.

Молочную продуктивность и качественный состав исследовали по данным контрольных доек в начале, конце опыта и ещё один месяц последействия препарата. За состоянием иммунитета наблюдали по биохимическим показателям крови, отбор проб которой проводили в начале и конце скармливания испытуемой добавки от 5 коров каждой группы за 2,5 часа до кормления. Наблюдения за телятами, полученными от подопытных коров, проводились от рождения до трехмесячного возраста.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование добавки «Эколин-1» в кормлении высокопродуктивных новотельных коров в количестве 0,1 мл/кг оказало разносторонний стимулирующий эффект на функции организма и способствовало активизации окислительно-восстановительных реакций, нормализации обмена веществ и неспецифических факторов защиты, увеличению концентрации в крови макро- и микроэлементов. Ввод с комбикормом высокопродуктивным коровам новотельный период биологически активной кормовой добавки «Эколин-1» способствовало увеличению среднесуточного удоя на 8,3 %, повышению качества молока по жиру на 0,14 %, по белку на 0,05 %.

По результатам второго научно-хозяйственного опыта наиболее эффективной для корректирования обмена веществ у высокопродуктивных коров во второй трети лактации оказалась доза препарата «Эколин-2» в расчете 0,1 мг/кг живой массы, или 50 мл на голову в сутки. Скармливание корректирующей добавки «Эколин-2» высокопродукти-

вным коровам во второй трети лактации способствовало увеличению продуктивности на 16,1 %, повышению качества молока по жирномолочности на 0,16 %, содержанию белка на 0,03 % и снижению содержания тяжелых металлов в молоке – на 5,9 %, свинца на 3,5 % и нитратов на 18,4 %. Показатели белкового обмена крови увеличились в среднем на 8,2 %, а также улучшились качественные показатели минерального состава.

Скармливание с кормами рациона «Эколин-2» способствовало плавному сокращению продуктивности коров, разница во II группе в сравнении с началом опытного периода составила 6,1 кг и в III – 5,9 кг, тогда как в контроле оно равнялось 9,9 кг.

Наблюдение за животными в период последствий добавки свидетельствовало о сохранении тенденции постепенного снижения уровня удоев. При анализе показателей отмечено, что через месяц постопытного наблюдения разница с начальными данными составила в контроле 10,7 кг против 7,3 и 7,4 кг во II и III опытных группах. При расчете количества недополученной продукции в сравнении с опытными коровами этот показатель составил 100,5 кг от коровы (относительно начальных данных). Недополучение молока от контрольной коровы за 2-месячный период последствий составило 93 кг. Со сменой лактационного периода у животных в контроле наблюдалось через месяц исследований снижение жирности молока на 0,05 %.

Показатели минерального состава молока с увеличением срока лактации имели тенденцию к снижению ряда макроэлементов. Снижение такого основного элемента метаболизма, как кальций в пробах молока контрольных коров через месяц лактации составило 5 %. При внесении опытным животным корректора обмена «Эколин-2» концентрация кальция молока повысилась на 18,2 % ($P < 0,05$) во II группе и на 1,8 % в III. Уровень фосфора в молоке контрольных коров через месяц опыта снизился в два раза относительно нижней границы биохимического норматива (0,74–1,3 %). Ввод добавки способствовал повышению уровня фосфора в молоке опытных коров II и III групп на 1,4 и 1,75 %.

С введением корректирующей добавки в рацион коров улучшился фон естественной резистентности организма опытных животных. Бета-лизиновая активность сыворотки крови увеличилась во II группе на 12,7 % ($P < 0,05$) и в III на 6,5 %. Лизоцимная активность сыворотки крови опытных коров увеличилась как в сравнении с началом опытного периода, так и относительно контрольных животных во II группе. Количество лейкоцитов в сыворотке крови опытных животных было в преде-

лах физиологической нормы. Отмечено, что во II и III опытных группах их содержание было выше на 2,8 % и на 4,4 % соответственно, что свидетельствует об активизации естественного барьера резистентности. Это можно объяснить тем, что селен, вводимый с добавкой, имеет сильное влияние на эффективность фагоцитоза в нейтрофилах и макрофагах [7].

Использование корригирующей добавки биологически активных веществ «Эколин-3» позволило снизить затраты на проведение ветеринарных мероприятий. Так, во II опытной группе за 2 месяца экономия составила 7,3 тыс. рублей на 1 голову, в III опытной – 18,9 тыс. рублей, что в расчете на 100 голов составляет 730 и 1896 тыс. рублей соответственно. Введение в рационы коров с удоем свыше 7000 кг молока в сухостойный период кормовой добавки «Эколин-3» способствовало стабилизации гемопоза, обмена веществ и неспецифических факторов защиты организма, улучшению воспроизводительных способностей (сокращению сервис-периода у опытных коров в среднем на 22 дня, снижение индекса осеменения на 0,47), рождению жизнеспособного молодняка с высокой энергией роста. Установлено повышение параметров естественной резистентности организма коров на 2,2–5,4 %. Использование корригирующей добавки в дозе 0,2 мл/кг живой массы способствовало увеличению валового прироста телят за 2 месяца на 1,1 кг по сравнению с контролем и снизило затраты на ветеринарные мероприятия, что в стоимостном выражении составило 4,84 и 18,9 тыс. рублей на 1 голову соответственно.

При сравнительной характеристике β -лизинной активности сыворотки крови с начальными показателями у подопытных животных было отмечено снижение результата в контроле на 8,1 %, тогда как во II группе результат был практически неизменен. В конце опыта β -лизинная активность сыворотки крови была выше на 2,2 и 3,6 % во II и III группах выше чем в контроле.

Одним из показателей жизнеспособности молодняка крупного рогатого скота, его потенциальной энергии роста и развития является живая масса теленка к моменту рождения, а также ее прирост в послеродовый период. Живая масса телят при рождении, родившихся от матерей опытных групп, превосходили сверстников от контрольных коров на 22,8 % ($P < 0,05$) у аналогов из II и на 10,9 % у сверстников III. Данные по живой массе телят в 1 и 2 месяца отразили интенсивный рост опытного молодняка, результаты превзошли контрольных аналогов у телят III группы соответственно на 16,2 и 11,1 % и у животных III – на 6,7 и 9,9 % соответственно.

За период наблюдений болезнь с симптомами расстройства желудочно-кишечного тракта у телят, родившихся от контрольных коров, проявлялась через 3–4 выпойки молозива, то есть на 1–2 день жизни; у телят, родившихся от коров опытных групп, через 8–9 выпоек или на 3–4 день жизни. В целом болезнь телят от коров из опытных групп протекала несколько легче и заканчивалась раньше, чем у телят от матерей контрольной группы. Продолжительность болезни у них составляла 4–5 дней против 6–7 у телят, полученных от контрольных матерей. Причем следует отметить, что в группе телят, родившихся от опытных коров, получавших «Эколин-3» в дозе 0,2 мл/кг живой массы, переболело 57,1 %, при дозе 0,1 мл/кг – 83,3 %, тогда как в контрольной группе переболели все телята.

Новорожденных телят лечили общепринятыми методами, включавшими назначение голодной диеты и применение антимикробных и диетических средств (отвары растительных средств, обладающих вяжущими и улучшающими пищеварение свойствами).

Как показала проверка качества молозива матерей III опытной группы, оно содержало в своем составе около 55 % иммуноглобулинов, II опытной группы – 45 %. Мало защитных иммуноглобулинов (менее 40 %) было в молозиве коров контроле.

Скармливание кормовой добавки «Эколин-4» высокопродуктивным коровам в дозах 50 и 100 мл на одну голову в сутки способствовало увеличению среднесуточного удоя или на 6,8 и 9,8 % соответственно и снижению содержания тяжелых металлов в молоке: кадмия на 6,0 %, свинца на 3,6 % и нитратов на 27 мг/л или на 11,6 %, повышению параметров естественной резистентности организма коров на 6,5–12,7 %. Наиболее эффективной для корригирования обмена веществ у высокопродуктивных коров за производственный цикл является доза препарата «Эколин-4» в расчете 0,2 мл/кг живой массы.

Поступление с кормами рациона в опытных группах изучаемой добавки способствовало повышению процента жира в молоке аналогов из II группы на 0,04 % и на 0,08 % в III. Разница с контролем в межгрупповом сравнении составила 0,11 % у коров II группы и 0,12 % в III.

С увеличением срока лактации наблюдалось повышение количества белка в молоке у всех подопытных коров. Установлено, что ввод «Эколина-4» оказал стимулирующее действие на уровень белка в молоке, процентное содержание его превысило данные до скармливания добавки в образцах молока коров II группы на 0,11 % и сверстниц III на 0,12, что превысило контроль на 0,01 и 0,04 % соответственно.

Уровень молочного сахара после месяца лактации имел тенденцию снижения показателей во всех образцах молока. С введением добавки содержание лактозы снизилось в молоке животных II группы на 0,08 % и аналогов из III на 0,15 % ($P < 0,05$), что не выходило за границы нормы.

Усвояемость высокопродуктивными животными в контрольной группе фосфора и натрия снизилась со сменой периода лактации. Внешение «Эколина-4» аналогам способствовало повышению концентрации фосфора в молоке в 1,4 раза во II группе и в 1,75 раза в III. Повышение содержания кальция с введением в рацион корректирующей добавки отмечено в молоке коров II группы, что превысило данные до ее поедания на 18,2 %, тогда как в III группе разница составила 2 %.

Фон естественной резистентности организма опытных животных улучшился с введением корректирующей добавки в рацион коров. Бета-лизиновая активность сыворотки крови увеличилась во II группе на 12,7 % ($P < 0,05$) и в III – на 6,5 %. Если провести сравнительную оценку показателей с началом опытного периода, то наблюдалось увеличение во II группе на 22 % и III группе – на 16 %.

Лизоцимная активность сыворотки крови опытных коров увеличилась с течением лактации у коров во II группе в 1,45 раза, что в сравнении с контролем было выше на 6,4 %. У коров в III группе параметры ЛАСК повысились в 1,5 раза в сравнении с данными до скармливания добавки, что относительно контроля было выше на 7,9 %.

Количество лейкоцитов по окончании периода исследований в сыворотке крови опытных животных было в пределах физиологической нормы. Отмечено, что опытных группах их содержание было выше во II группе на 2,3 % и в III группе – на 9,9 %, что свидетельствует об активизации естественного барьера резистентности.

Заключение. Преимущества использования кормовых добавок серии «Эколин» заключаются в улучшении состояния здоровья, повышении молочной продуктивности и качества молока коров. Они являются эффективным адаптогенным средством для повышения неспецифической резистентности организма и оказывают антистрессовое действие, ускоряя поступление питательных веществ в клетки, повышают эффективность их использования, а содержание карбоновых кислот и аминокислот усиливают действие гуминовых веществ по принципу синергизма в результате окислительно-восстановительных реакций. Неорганические соединения селена и йода переходят в органическую форму, взаимодействуя с гуминовыми кислотами, аминокислотами и протеинами, что повышает их усвояемость, способствуя нормализации обмена веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б о й к о, В. П. Влияние биологически активных препаратов «Гидрогумат» и «Оксигумат» на иммунитет и обменные процессы у животных / В. П. Бойко, Г. В. Наумова, Т. Ф. Овчинникова // Природопользование. – Вып. 4. – 1998. – С. 82–86.
2. Г р и б а н, В. Г. Энергетический обмен и продуктивность крупного рогатого скота при введении в рацион гумата натрия / В. Г. Грибан // Сельскохозяйственная биология серия биологии животных. – 1990. – № 6. – С. 106–111.
3. К о в з о в, В. В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров / В. В. Ковзов // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2007. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 109–111.
4. М и щ е н к о, В. А. Анализ причин заболеваний высокопродуктивных коров / В. А. Мищенко // Вестник ОрелГАУ. – 2008. – № 2. – С. 20–24.
5. Селен в биосфере: моногр. / А. Ф. Блинохватов [и др.]. – Пенза: РИО ПГСХА, 2001. – 324 с.
6. Современный гуминовый препарат – лигногумат и перспективы его использования в сельском хозяйстве / А. В. Брыкалов [и др.] // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии: матер. Всероссийской науч. - исслед. конф. посвящен. 75-летию СтГАУ 2004. – С. 176–179.
7. С т е п ч е н к о, Л. М. Участие гуминовых препаратов из торфа в управлении обменными процессами у цыплят бройлерного типа / Л. М. Степченко // Торф в решении проблем энергетики сельского хозяйства и экологии: материалы междунар. науч.-практ. конф. (29 мая–2 июня 2006г.). – Минск, 2006. – С.143–146.

УДК 636.2.085.2

ВЛИЯНИЕ РАСЩЕПЛЯЕМОСТИ ПРОТЕИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. Ф. РАДЧИКОВ, А. Н. КОТ, А. М. ГЛИНКОВА,
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, Россия, 350000

В. О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ,
УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, 225710

Н. А. ЯЦКО
УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Одним из способов, позволяющих повысить степень использования протеина кормов без существенных изменений условий производства, является обеспечение нужного энергетического уровня рациона. Повышенный интерес к этой проблеме вызван необходимостью совершенствования норм протеинового питания, так как до настоящего времени они не полностью учитывают физиологические особенности жвачных животных. Нормирование рационов только по содержанию в кормах сырого и переваримого протеина, без учета его расщепляемости и ферментативно-биохимических процессов в преджелудках приводит к перерасходу кормового белка, недополучению и удорожанию продукции и нарушениям обмена веществ. Особенно важно это при нормировании кормления молодняка, так как в молодом возрасте синтез белка *de novo* и аминокислот в рубце обеспечивается в среднем лишь на 40–50 % от потребности. Остальное их количество должно поступать с кормом, не разрушаясь в рубце, при условии «защиты» его от распада в преджелудках.

Анализ источников. Снабжение аминокислотами организма жвачных зависит от количества, состава и переваримости той части кормового протеина, которая не распадается в рубце, и от уровня синтеза микробного протеина *de novo* в преджелудках. На распадаемость кормового протеина в преджелудках и на интенсивность процессов синтеза микробного белка оказывает влияние количество и физические свойства кормового протеина, его химический состав и наличие в рационе достаточного количества легкодоступных источников энергии. Сумма микробного белка и нераспавшегося в рубце протеина определяют для жвачных количество доступного для обмена протеина, причем важно не только общее количество, но и соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому [3, 4, 11–14].

Протекающие в преджелудках жвачных животных сложные процессы превращения протеина требуют совершенно других подходов к обеспечению их протеином. Быстрый рост продуктивности животных при оценке протеиновой обеспеченности жвачных требует учитывать количественные параметры микробного синтеза в преджелудках, степень усвоения и использования кормового и микробного белка, аминокислот при различных физиологических состояниях и уровнях продуктивности животных [5, 10].

В условиях Оренбургской области в опытах *in vitro* на бычках-кастратах красно-степной породы живой массой 248–250 кг с использованием рационов, обеспечивающих разное соотношение расщепляемого

протеина к нерасщепляемому установлено, что в зависимости от фракционного состава протеина переваримость питательных веществ повышается на 3–5 %, а среднесуточные приросты животных – на 4–10 % [2].

Синтезируемые рубцовой микрофлорой белки обладают более высокой биологической ценностью. Из 100 г микробного белка в организме жвачного образуется 80 г животного белка, тогда как из растительных 50–60 г. Подсчитано, что синтез микробного белка в сутки составляет 700–1500 г у коров и 50–100 г у овец. По данным других исследований, до 40–80 % протеина кормов превращаются в микробный белок [3, 6].

Установление закономерностей изменений микробиологических процессов в рубце, в зависимости от показателей рубцового пищеварения, содержания в рационе расщепляемого и нерасщепляемого протеина позволит составлять полноценные рационы, позволяющие интенсифицировать производство говядины, сократить.

Цель работы – установление закономерностей протекания рубцового метаболизма у молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста при скармливании рационов с разным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Определение показателей использования азотистых веществ в сложном желудке бычков проводили методом *in vivo* используя сложнооперированных животных в возрасте 3–6 месяцев с вживленными хроническими канюлями рубца (Ø 2–5 см). Для получения характеристик распада протеина применяли метод *in sacco* [1].

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов. Основной рацион по набору кормов молодняка подопытных групп был одинаковым. Животные I группы получали рацион по нормам ВАСХНИЛ (1985) [7] с расщепляемостью сырого протеина 80 %, их аналоги II, III, IV и V опытных групп – рационы с уровнем распадаемости протеина – 75, 70, 65 и 60 %, соответственно.

Необходимая расщепляемость протеина обеспечивалась за счет специально приготовленного комбикорма на основе зерновой смеси, состоящей из ячменя и пшеницы, а также БВМД. В состав БВМД входили семена рапса и люпина, подвергнутые экструзии, а также ВМД.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения исследований были отобраны различные виды зерна бобовых, злаков и других кормов и изучена их питательность и расщепляемость протеина. На основании полученных данных были составлены рационы животных и рецепты комбикормов, обеспечивающих необходимое соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина (табл. 1).

Таблица 1. Состав (%) и питательность комбикорма КР-2

Компонент	Рецепт				
	I	II	III	IV	V
Зерносмесь	75	70	30	–	–
Зерносмесь экструдированная	–	–	45	73	71
БВМД	25	30	25	27	29
В 1 кг комбикорма содержится:					
кормовых единиц	1,11	1,19	1,14	1,16	1,20
обменной энергии, МДж	10,96	11,82	11,18	11,43	11,80
сухого вещества, г	816	808	832	825	807
сырого протеина, г	152	137	152	142	124
расщепляемого протеина, г	115	101	101	83	70
нерасщепляемого протеина, г	37	36	52	59	54
переваримого протеина, г	120	106	122	113	97
сырого жира, г	37	96	38	58	93
сырой клетчатки, г	43	39	44	41	37
крахмала, г	402	360	405	388	363
сахара, г	39	38	57	66	66
кальция, г	8,1	9,6	8,1	8,1	8,1
фосфора, г	6,5	7,0	6,5	6,5	6,5
Расщепляемость протеина, %	76	74	66	59	56

Всего было разработано 5 рецептов комбикормов. В своей основе комбикорм на 70–75 % состоял из зерновой смеси и 25–30 % – БВМД. Обработка компонентов зерновой смеси баро-термической обработкой позволила изменить фракционный состав протеина, а также изменить некоторые параметры питательности смеси.

В состав рецепта комбикорма III частично, а в IV и V полностью вводили зерносмесь, подвергнутую экструдированию. На долю сырого протеина в сухом веществе комбикормов II, IV и V рецептов приходилось 17,0, 17,2 и 15,4 % соответственно, в I и III – 18,6 и 18,3 %.

С учетом химического состава кормов были рационы на основе разработанных комбикормов с соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина 80–60:20–40 (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Среднесуточный рацион подопытных животных по фактически потребленным кормам (летний период, возраст 3–6 мес., прирост 800 г/сут.), кг/гол.

Корм	Группы				
	I	II	III	IV	V
Трава злаково-бобовая	5,3	5,3	5,4	5,3	5,0
Сено злаковое	–	–	–	–	0,3
Комбикорм КР-2	2,6	2,4	2,5	2,5	2,4
Патока кормовая	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
В рационе содержится:					
кормовых единиц	4,05	4,07	4,05	4,06	4,06
обменной энергии, МДж	43,08	43,43	43,13	43,17	43,45
сухого вещества, кг	3,59	3,44	3,60	3,53	3,52
сырого протеина, г	561	521	565	541	520
расщепляемого протеина, г	445	393	403	354	309
нерасщепляемого протеина, г	136	128	172	187	187
переваримого протеина, г	429	376	427	400	353
кальция, г	32,5	34,6	32,1	31,6	31,3
фосфора, г	19,6	19,9	19,2	18,9	19,0
Расщепляемость протеина, %	77	75	70	65	62

В структуре рациона на долю концентрированных кормов, представленных опытным комбикормом и патокой, приходилось 74,7–75,2 % в I контрольной, II III и IV опытных группах. От общей питательности рациона V опытной группы, с расщепляемостью сырого протеина 60 %, концентраты занимали 73,7 %.

Травяные корма в структуре рациона I, II, III и IV опытных групп занимали 24,8–25,3 %, в V опытной – 26,3 %. Травяные корма в рационах подопытного молодняка всех групп были представлены злаково-бобовой травой и в V опытной группе дополнительно для снижения расщепляемости сырого протеина до величины 60 % включали злаковое сено.

Суточное потребление сухих веществ подопытными телятами находилось на уровне 3,4 – 3,6 кг/голову. Концентрация обменной энер-

гии в сухом веществе рациона I опытной и III опытной групп составила 12,0 МДж/кг, во II, IV и V – 12,2 – 12,6 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рациона приходилось 14,8 – 15,7 %.

Остальные нормируемые показатели рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм.

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 V опытной группы находилась на 6,1 % ниже, чем в I. Содержание аммиака в жидкой части рубцового содержимого II и IV опытных групп уступало I опытной на 14,5 (P<0,05) и 12,6 % соответственно. Накопление аммиака в рубце аналогов III 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.

Т а б л и ц а 3. Биохимические и микробиологические параметры рубцового содержимого телят в летний период ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группы	pH	ЛЖК, ммоль/100 мл	Аммиак, мг/100 мл	Инфузории, тыс./мл
I	7,0±0,10	10,3±0,40	21,4±0,80	440,0±15,89
II	6,6±0,14	11,9±0,42	18,3±0,52 *	495,0±17,54
III	6,5±0,08 *	12,0±0,22 *	17,0±1,00 *	510,0±14,75 *
IV	6,8±0,07	11,2±0,29	18,7±0,99	480,0±11,80
V	6,9±0,05	10,8±0,24	20,1±0,80	462,0±15,38

Примечание: здесь и далее * – P<0,05; ** – P<0,01.

Реакция среды содержимого рубца является важным фактором, определяющим состояние ферментативных процессов, образование метаболитов, их всасывание и использование в организме. Следует отметить, что величина pH рубцового содержимого зависит от многих факторов, в том числе и от фракционного состава протеина [2].

Между концентрацией ионов водорода и аммиаком существует прямая зависимость. В опыте высокие уровни аммиака способствовали смещению pH рубцовой жидкости в щелочную сторону. Немаловажное

влияние на величину водородного показателя оказывает и содержание ЛЖК, поскольку между ними установлена обратная зависимость.

Повышение синтеза ЛЖК во II, III и IV опытных группах на 15,5, 16,5 ($P < 0,05$) и 8,7 % привело к снижению pH на 5,7, 7,1 и 2,9 % соответственно.

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 оказывала негативного влияния на рост клеток инфузорий, увеличив их численность на 15,9 % ($P < 0,05$).

Содержание азотистых компонентов рубцовой жидкости (табл. 4) является одним из показателей степени усвояемости азота корма, а также общей направленности процессов рубцового пищеварения.

Т а б л и ц а 4. Концентрация азотистых веществ в рубцовой жидкости подопытных животных в летний период, мг/100 мл ($\bar{x} \pm S_x$)

Показатель	Группы				
	I	II	III	IV	V
Общий азот	180,0±1,95	189,0±2,35	193,0±1,05**	184,0±2,88	181,0±3,14
Белковый азот	120,4±2,04	127,1±2,50	130,0±2,21*	126,9±2,82	121,0±2,74
Остаточный азот	59,6±2,59	61,9±3,76	63,0±2,68	57,1±1,07	60,0±0,41

Уровень всех азотистых метаболитов в жидкой части содержимого рубца животных II, III и IV опытных групп оказался выше, чем в других группах. Так, наибольшее количество белкового азота установлено в общем азоте рубца III опытной группы, что выше контроля на 5,7 %. Менее интенсивное образование общего азота отмечено в V опытной группе – 181 мг/100 мл, что соответствовало уровню I группы.

Заключение. Полученные в результате опытов данные показали, что изменение соотношения между фракциями расщепляемого и нерасщепляемого протеина влияет на показатели рубцового пищеварения и эффективность использования протеина кормов молодняком крупного рогатого скота. Так, повышение уровня распадаемости сырого протеина до 70 % в рационах телят летнего периода 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 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. А л и е в, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – М. : НИЦ «Инженер», 1997. – 420 с.
2. Б о н д а р ь, Ю. В. Влияние рациона с разным качеством протеина на процессы рубцового пищеварения и эффективность использования питательных веществ бычками – кастратами при интенсивном выращивании: автореф. дис. – к-та биол. наук / Ю. В. Бондарь – Оренбург, 2000. – 22 с.
3. Г а л о ч к и н а, В. П. Влияние кормов с низкой распадаемостью протеина в рубце на продуктивность откармливаемых бычков / В. П. Галочкина // Животноводство России. – 2004. – № 2. – С. 12–14.
4. Г и б а д у л л и н а, Ф. С. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф. С. Гибадуллина // Кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 30–31.
5. Г у р и н, В. К. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при использовании селена в составе комбикорма КР-2 / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т.46, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2011. – С. 132–140.
6. Г у р и н, В. К. Оптимизация полноценности рационов за счет новых источников белка и энергии для племенных телок / В. К. Гурин, В. Н. Куртина, Г. Н. Радчикова // Realizări și perspective în zootehnie, biotehnologii și medicină veterinară", simpoz. șt. (6–8 octombrie 2011; Chișinău): Culeg. de lucr. a simpoz. șt. cu participare intern. consacrată aniversării a 55-a de la fondarea Inst. / com. șt. Bumacov Vasile, Furdui Teodor, Găina Boris. – Ch.: Print-Caro" SRL, 2011. – С. 338–343.
7. Изучение пищеварения у жвачных: методические указания / Всерос. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии питания с.-х. животных. – Боровск, 1979. – 141 с.
8. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справ. изд. / И. П. Кондрахин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – М., 2003. – С. 7–10.
11. П о г о с я н, Д. Г. Переваримость нерасщепляемого в рубце протеина различных кормов в кишечнике растущих бычков : автореф. дис. – к-та с.-х. наук / Д. Г. Погосян – Оренбург, 1994. – 41 с.
12. Р а д ч и к о в, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т.47, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству – Жодино, 2012. – С. 208–215.
13. Р а д ч и к о в, В. Ф. Переваримость питательных веществ рационов и морфобиохимический состав крови при скармливании бычкам энерго-протеиновых добавок / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. О. Лемешевский // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, 14–16 березня 2012 / за ред. професора М. Г. Повознікова / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д. Г. – 2012. – С. 118–120.
14. Р у б е н ш т е и н, Г. И. Влияние денатурирующих протеин веществ на пищеварительные процессы и продуктивность молодняка крупного рогатого скота : дис. – канд. с.-х. наук / Г. Я. Рубенштейн – Жодино, 1988. – 147 с.

КОМБИКОРМА С ОРГАНИЧЕСКИМ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫМ КОМПЛЕКСОМ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ

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

Н. И. МАСОЛОВА,
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции,
г. Волгоград, Россия, 400000

В. А. ЛЮНДЫШЕВ
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220023

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, так как являются активными их участниками [1].

Многими учеными установлено, что функции клеток в живом организме связаны с минеральными веществами и витаминами [2–4].

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал по содержанию микроэлементов и витаминов в кормах, органах и тканях животных. Минеральные вещества находятся во всех тканях живого организма. Так, в коже их содержится 0,6 %, в костной ткани – 27, мышечной – 1, жировой – 0,2, в печени и мозге – по 1,4 % [5]. Минеральные вещества поступают в организм животных с кормом и питьевой водой. После всасывания они попадают в печень, затем переносятся в различные органы, где избирательно депонируются. Выделяются минеральные вещества из организма с калом, мочой, потом, молоком, а у птиц – с яйцами. Содержание всех макро- и микроэлементов в организме животных составляет 4–6 % от его массы, где на долю макроэлементов приходится 99,6 %, микроэлементов – 0,4 % [6–9].

В последние годы как ученые, так и практики все больше обращают внимание на обеспеченность животных цинком, медью, марганцем, железом, кобальтом, йодам и селеном.

Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с низким содержанием указанных микроэлементов в почве. Такое положение вызывает необходимость в разработке и применении добавок микроэлементов к рационам животных в виде органической и неорганической формы. Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное положительное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической.

Комплекс ОМЭК стимулирует иммунную защиту организма животного против вирусов и других патогенных агентов, является мощным канцеростатическим агентом, обладающим широким спектром воздействий на организм животного, как следствие и на наше здоровье.

ОМЭК это комплекс органических соединений элементов для современных рецептур премиксов и комбикормов.

Цель работы – изучение эффективности использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикормов в рационах бычков.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние органического микроэлементного комплекса на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, уровень естественной резистентности, минеральный состав крови;

- определить влияние добавки на энергию роста молодняка крупного рогатого скота;

- дать зоотехническую и экономическую оценку целесообразности использования органического микроэлементного комплекса при выращивании бычков на мясо.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был отобран клинически здоровый молодняк крупного рогатого скота с учетом его живой массы, возраста, упитанности и идентичной интенсивности роста телят. В табл. 1 приведена схема проведения научно-хозяйственных опытов.

В первом научно-хозяйственном опыте бычки контрольной группы получали комбикорм КР-1 с премиксом стандартной рецептуры, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы. Бычки II группы получали комбикорм КР-1 с премиксом, включающим кормовую добавку ОМЭК, помимо основного рациона. Из схемы второго научно-хозяйственного опыта видно, что в состав основного рациона телят входили комбикорм КР-2, сено, сенаж, цельное молоко, ЗЦМ. Различия в корм-

лении состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили премиксы с кормовой добавкой ОМЭК (органический микроэлементный комплекс) в состав комбикорма КР-2.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группы	Количество животных, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Первый научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	10	42,5	65	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-1, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющеное зерно кукурузы
II опытная	10	41,9	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК
Второй научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	10	89,8	62	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж
II опытная	10	89,1	62	ОР+ комбикорм КР-2 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК
Третий научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	17	175,0	94	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси, сенаж разнотравный
II опытная	17	176,0	94	ОР+ комбикорм КР-3 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК

Из схемы третьего научно-хозяйственного опыта следует, что в состав основного рациона бычкам были включены: комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили органический микроэлементный комплекс в состав комбикорма.

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;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуально взвешивания животных в начале, середине и конце опыта;
- экономическая оценка выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием препарата.

Оценивали значение критерия достоверности в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее важным фактором внешней среды, влияющим на обмен веществ животного организма, является корм. В организме животного, в его клетках и тканях постоянно происходит процесс образования и распада веществ. Этот процесс осуществляется за счет поступления в организм с кормом питательных веществ, которые используются в качестве пластического материала для построения тела животного и служат источником энергии.

Среднесуточный рацион подопытного молодняка 10–75-дневного выращивания был представлен во всех группах в основном молочными кормами с включением сена и концентрированных кормов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Среднесуточный рацион по фактически съеденным кормам

Показатели	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	кг	% по питательности	кг	% по питательности
Молоко цельное	3,83	51,8	3,84	51,2
ЗЦМ	2,04	18,4	2,06	18,4
Комбикорм КР-1	0,71	22,2	0,71	22,1
кукуруза	0,08	3,5	0,08	3,6
сено	0,20	3,9	0,23	4,4
сенаж	0,07	0,2	0,11	0,3

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
В рационе содержится:		
кормовых единиц	2,89	2,92
обменной энергии, МДж	25,17	25,5
сухого вещества, г	1711	1748
сырого протеина, г	420,04	425,17
переваримого протеина, г	357,0	360,1
сырого жира, г	241,7	243,4
сырой клетчатки, г	107,78	117,7
крахмала, г	172,97	171,26
сахара, г	400,1	404,1
кальция, г	18,8	19,1
фосфора, г	14,5	14,6
железа, мг	146,2	132,8
меди, мг	15,0	12,4
цинка, мг	74,3	60,3
марганца, мг	77,1	57,1
кобальта, мг	4,36	3,85
йода, мг	1,2	1,2

Потребление сухого вещества подопытными животными было на уровне 1,71–1,75 кг/сутки. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов II опытной группы составила 14,6 МДж, против 14,7 – в I контрольной. Сырой протеин в СВ рациона контрольной группы занимал 24,5 %, в опытной – 24,3. На 1 МДж ОЭ рациона контрольной и опытной групп приходилось 14,1 г переваримого протеина. Концентрация легкопереваримых углеводов (крахмал и сахар) в СВ рациона I контрольной группы составила 33,5 %, против 32,9 % – во II опытной группе. Соотношение кальция и фосфора в рационе I контрольной группы было на уровне 1,3:1, во II опытной – 1,31:1.

В наших исследованиях было установлено положительное влияние скармливания в составе комбикормов КР-1 телятам в период выращивания их с 10 до 75-дневного возраста премикса, содержащего в своем составе неорганические соли элементов, и премикса с заменой этих солей органической формой элементов железа, марганца, меди, кобальта, цинка на живую массу и среднесуточные приросты бычков (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Живая масса и продуктивность

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Живая масса в начале опыта, кг	42,5±0,6	41,9±0,64
Живая масса в конце опыта, кг	86,3±1,05	91,1±1,36
Среднесуточный прирост, г	674±21,85	757±18,46*
Увеличение среднесуточного прироста, г	–	83
Увеличение среднесуточного прироста, %	–	12,31
Дополнительный прирост живой массы от 1 животного за опыт, кг	–	5,40
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,29	3,86
Снижение затрат кормов, корм. ед.	–	0,43
%	–	10,02
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	37,4	33,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	623,3	561,7
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. руб.	–	336

Примечание: здесь и далее – *P<0,05.

Величина живой массы – один из объективных критериев оценки мясной продуктивности, роста и развития молодняка [11]. Съемная живая масса в конце опыта различалась между группами в соответствии с интенсивностью роста телят. Так, наиболее высокая продуктивность на 12,3 % отмечена во II опытной группе.

Одним из показателей рационального использования кормов являются затраты кормов на единицу прироста живой массы. Скармливание телятам премикса с хелатными соединениями способствовало более эффективному использованию кормов для увеличения прироста. Сравнительный анализ наглядно показал, что животные II опытной группы наиболее эффективно использовали корма, затраты которых были ниже, чем в контроле – на 10,05 %. Затраты обменной энергии на 1 кг прироста составили 33,7 МДж против 37,4 МДж в контрольной группе, или на 9,9 % ниже, такая же тенденция установлена и по затратам переваримого протеина – на 9,8 %.

Во втором научно-хозяйственном опыте кормление животных осуществлялось согласно рациону, принятому в хозяйстве.

Результаты исследований показали (табл. 4), что у молодняка опытной группы, получавшего в составе комбикорма ОМЭК, отмечена тенденция к увеличению потребления питательных веществ.

Т а б л и ц а 4. Рационы подопытных бычков по фактически съеденным кормам

Компоненты и питательные вещества	Группы	
	I	II
Комбикорм КР-2, кг	1,6	1,6
Сено, кг	0,8	0,95
Сенаж, кг	3,0	3,2
Молоко, л	2,0	2,0
ЗЦМ, кг	0,4	0,4
В рационе содержится:		
кормовых единиц	3,7	3,8
обменной энергии, МДж	32,0	32,7
сухого вещества, кг	3,2	3,3
сырого протеина, г	470	475
переваримого протеина, г	420	424
сырого жира, г	220	225
сырой клетчатки, г	791420	435
сахара, г	395	410
кальция, г	30	31
фосфора, г	17	18
магния, г	8	9
калия, г	80	84
серы, г	8	9
железа, мг	299	272
меди, мг	31	25,4
цинка, мг	152	123,1
марганца, мг	180	195
кобальта, мг	2,2	1,95
йода, мг	2,5	2,5

В расчете на 1 кормовую единицу приходилось 127 г сырого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составила 10,2–10,3МДж. Содержание клетчатки было в пределах 13,1–13,2 % при норме 16 % от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне 0,89–0,90:1. Отношение кальция к фосфору составило 1,72–1,76:1, что соответствует норме.

Эффективность введения в рацион кормовой добавки ОМЭК имело непосредственное отражение на показателях среднесуточного прироста молодняка.

Результаты исследований по истечении одного месяца после скармливания добавки кормовой свидетельствуют о том, что максимальное повышение среднесуточного прироста отмечено у молодняка второй опытной группы, или выше контрольного результата на 9,2% (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Продуктивность подопытных животных при скармливании кормовой добавки ОМЭК в составе комбикорма КР-2

Показатели	Группы	
	I – контрольная	II – опытная
Живая масса: кг		
в начале опыта	89,8±3,59	89,1±3,07
Живая масса в конце опыта, кг	140,8±2,18	145,2±3,12
Прирост живой массы:		
валовой, кг	51,0±1,73	56,1±2,39
среднесуточный прирост, г	823±6,2	905±6,7*
% к контролю	100,0	110,0
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,5	4,2
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	55,9	52,6
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	607,8	556,1
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. рублей	–	250

Анализ результатов взвешивания подопытных телят за 2-й месяц исследований свидетельствует о том, что их валовой прирост превзошел контрольные показатели на 3,1 кг или на 10,0 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились с 4,5 корм. ед. в контроле до 4,2 корм. ед. в опытной группе или на 7 % при использовании премикса с хелатной формой микроэлементов в составе комбикормов, а затраты обменной энергии на 1 кг прироста с 55,9 МДж до 52,6 МДж, или на 6 %. Затраты переваримого протеина на единицу продукции снизились на 9 %.

В результате изучения динамики среднесуточного прироста за весь период исследований установлено, что замещение неорганического микроэlementного комплекса органическим комплексом ОМЭК в количестве 10 % от норм ввода неорганического способствовало повышению среднесуточного прироста на 10,0 %.

Изучение поедаемости кормов бычками в третьем научно-хозяйственном опыте показало, что включение в состав комбикорма

КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на потребление кормов (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Состав и питательность рационов животных

Корма и питательные вещества	Группы	
	I	II
Комбикорм КР-3, кг	2,5	2,5
Зеленая масса из злаково-бобовой смеси, кг	6,0	6,4
Сенаж разнотравный, кг	6,0	6,2
В рационе содержится:		
кормовых единиц	5,1	5,3
обменной энергии, МДж	43,0	46,0
сухого вещества, кг	5,4	5,5
сырого протеина, г	870	886
переваримого протеина, г	565	588
сырого жира, г	215	218
сырой клетчатки, г	1135	1141
крахмала, г	735	740
сахара, г	510	516
кальция, г	41	43
фосфора, г	26	28
магния, г	12	12,8
калия, г	48	54
серы, г	21	23,4
железа, мг	325	299
меди, мг	45	26,9
цинка, мг	245	200,9
марганца, мг	215	161,3
кобальта, мг	3,2	2,8
йода, мг	1,6	1,7

Из представленных данных видно, что комбикорма в структуре рационов занимали 47–49 %, трава из злаково-бобовой смеси – 20–23 %, сенаж разнотравный – 30–31 % по питательности. Содержание обменной энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольной группе 8,0 МДж, а в опытной – 8,4 МДж.

В расчете на 1 кормовую единицу в контрольной группе приходилось 110 г переваримого протеина, а в опытной – 111 г. Содержание ко-

рмовых единиц в 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольном варианте 0,9 корм. ед., а в опытном – 1,0 корм. ед., сырого протеина соответственно: 160 и 161 г. Концентрация клетчатки в сухом веществе рациона находилась на уровне 21,0 и 20,7 % в контрольном и опытном вариантах. Содержание крахмала+сахар в сухом веществе рациона в контрольной группе составило 23 %, а в опытной – 22,8 %. Количество крахмала+сахар по отношению к сырому протеину в рационе молодняка обеих групп находилось на уровне 1,4. Отношение крахмала к сахару составило в рационах животных 1,4:1, сахара к протеину – 0,88–0,90:1, кальция к фосфору – 1,5–1,6:1, что соответствует норме.

Использование в составе комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на живую массу и среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота (табл. 7).

Таблица 7. Живая масса и среднесуточные приросты бычков при скормливании комбикорма КР-3 с ОМЭК

Показатели	Группы	
	I – контрольная	II – опытная
Живая масса: кг		
в начале опыта	175,0±6,5	176,0±5,5
Живая масса в конце опыта, кг	252,8±5,9	261,3±7,1
Прирост живой массы:		
валовой, кг	77,8±6,1	85,3±4,8
среднесуточный прирост, г	828±5,0	907±6,1*
% к контролю	100,0	109,5
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	6,2	5,9
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	52,0	50,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	682,6	647,9
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. рублей	–	177,7

В результате исследований установлено, что среднесуточные приросты бычков II опытной группы повышались на 9,5 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились с 6,2 корм. ед. в контроле до 5,9 в опытной группе, или 6,5 % при включении в состав комбикорма КР-3 премикса с ОМЭК, а затраты обменной энергии с 52,0 МДж до 50,7 МДж, или 4,5 %.

Заклучение. 1. Скармливание органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови и продуктивность животных, экономическую эффективность выращивания бычков на мясо.

2. Включение ОМЭК в состав комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 для молодняка крупного рогатого скота повышает среднесуточные приросты животных в зависимости от возраста на 9,5–12,3 % ($P < 0,05$) при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 7–10 %.

3. Применение органического микроэлементного комплекса позволяет снизить себестоимость прироста в зависимости от возраста молодняка на 7,0–9,0 % и получить дополнительную прибыль в размере 177,7–336,0 тыс. рублей или 19,7–37,2 у. е. на голову за период опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия животных: учебник для с.-х. вузов / А. В. Четкин [и др.]. – М.: Высш. школа, 1982. – 511 с.

2. Войнарь, А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А. И. Войнарь. – М.: Медгиз, 1960. – 544 с.

3. Добавка из брома и йода в рационах бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця: Вінницький національний аграрний університет, 2010. – Вип. 4 (44). – С. 165–169.

4. Кальникий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальникий. – М.: Агропромиздат, 1985. – 908 с.

5. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2011. – Т. 1. – С. 159–163.

6. Препараты брома и йода в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теоретичний фаховий журнал / В. С. Шебанін (гол. ред.) та ін. - Миколаїв, 2011. – Т. 3., вип. 4 (63), ч. 2. – С. 64–67.

7. Повышение продуктивного действия кормов путем включения в рацион бычков микроэлементов / В. Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сборник научных трудов / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. – Ставрополь: Сервисшкола, 2010. – С. 388–392.

8. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 244 с.

9. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т. 45, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству; редкол.: И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино: Науч.-практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2010. – С. 185–191.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ГУМАТ НАТРИЯ ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Г. Н. РАДЧИКОВА, В. И. АКУЛИЧ, Е. Г. ГИРДЗИЕСКАЯ, С. А. ЯРОШЕВИЧ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

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

(Поступила в редакцию 04.01.2015)

Введение. Развитие нового направления в кормопроизводстве – создание кормовых добавок нового поколения, обладающих функциональными свойствами, и включение их в состав рационов позволяет придать продукту данные свойства. Продукты с функциональными свойствами – это продукты специального назначения естественного или искусственного происхождения, которые предназначены для систематического ежедневного употребления и направлены на восполнения недостатка в организме энергетических, пластических и регуляторных пищевых субстанций. Оказывая регулирующее действие на физиологические функции и биохимические реакции, подобные продукты поддерживают физиологическое здоровье и снижают риск возникновения заболеваний [1].

Во многих исследованиях установлено, что биологически активные вещества – витамины, антибиотики, гормоны, ферменты, микроэлементы, гуминовые соединения при соответствующих условиях кормления и содержания животных усиливают пищеварительные, синтетические и обменные процессы. Вскрывают потенциальные физиологические резервы, повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам и иммунобиологическую реактивность, увеличивают приросты живой массы, выход мясной продукции и оплату корма.

Это положение было подтверждено в исследованиях ученых, где установлено, что гуминовые соединения, замедляют адсорбцию органических веществ, что ускоряет усвоение микроэлементов: магния, железа, цинка, меди и тем самым оказывают стимулирующее действие на обмен веществ у животных. Несмотря на большой арсенал биологи-

чески активных веществ, применяемых в животноводстве и птицеводстве, поиск новых, более эффективных, а также из сырьевых источников продолжается и является всегда актуальной темой.

В ряде исследований установлено, что гумат натрия из торфа активизирует ферментативные системы синтеза белка, антиоксидантную функцию печени, окислительно-восстановительные процессы и неспецифическую резистентность организма. Препарат вызывает у животных изменение биохимических показателей крови, увеличение в пределах физиологических норм содержание белка, его гамма-глобулиновой фракции и кислотно-щелочную емкость. Под воздействием гуминовых кислот возрастает устойчивость животных к неблагоприятным факторам внешней среды в результате повышения бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, концентрации иммуноглобулинов и иммуннокомпетентных клеток, обладающих фагоцитарной активностью [2–4].

Однако животноводство Республики Беларусь испытывает большую потребность в биологически активных веществах, повышающих иммунитет, улучшающих обменные процессы, способствующих росту продуктивности животных. Одним из местных, естественных источников, содержащих в своем составе биологически активные вещества, являются сапропели, основным биологически активным компонентом которых являются гуминовые кислоты. Они интенсифицируют основные звенья обмена веществ: синтез нуклеиновых кислот и белка, усвоение минеральных веществ, что приводит к усилению роста и развития живого организма [5–7].

Одной из наиболее важных и сложных проблем, решаемых в животноводстве, является повышение эффективности использования кормов и на этой основе стремление к достижению наиболее полной реализации генетически обусловленного потенциала животных с целью увеличения их продуктивности. В связи с этим важное значение приобретает дальнейшее совершенствование системы кормления путем применения различных добавок-обогащителей и биологически активных веществ, стимулирующих рост и развитие животных и способствующих повышению использования кормов. В настоящее время в нашей стране и за рубежом в качестве стимуляторов роста животных используются вещества различной природы: соли микроэлементов, витамины, синтетические и природные гормоны и т. д. [6].

Биопрепарат (ГП-1) получен в результате окисления водно-щелочной суспензии сапропеля перекисью водорода в присутствии катализатора (солей кобальта). Биопрепарат (ГП-2) получен в резуль-

тате гидролитической деструкции сапропеля путем его последовательной тепловой обработки в кислой и щелочной средах.

Известно, что только сбалансированное, полноценное кормление может обеспечить высокую продуктивность животных при меньших затратах труда и материальных средств на единицу продукции. Полноценность кормления достигается не только улучшением качества кормов и благоприятным соотношением в них компонентов, но и применением различных биологически активных веществ и комплексных кормовых добавок, содержащих такие препараты [8, 9].

В настоящее время внимание животноводов привлекают недорогие высокоэффективные биологически активные вещества естественного происхождения, так как они наиболее доступны, не токсичны и не оказывают нежелательного влияния на организм животного при длительном их применении.

К числу таких препаратов относится получаемый из торфа и сапропеля гуamat натрия (гуминат). Установлено, что препарат содержит целый ряд макро- и микроэлементов, а также аминокислот, вступающих в комплексные связи с помощью гуминовых кислот. Однако его широкому использованию в кормлении сельскохозяйственных животных препятствует недостаточная изученность влияния препарата на физиологическое состояние и продуктивность животных, не установлены нормы его скармливания, что и послужило поводом для проведения наших исследований [10–13].

В качестве сырья для приготовления добавок-обогащителей используются самые разнообразные кормовые средства, среди которых большое распространение получили ресурсы местной кормовой базы, как более доступной и дешевой. Одним из таких источников служат озерные сапропели – донные отложения пресноводных водоемов, которые хорошо зарекомендовали себя как естественные комплексы органических и минеральных веществ, образованных в результате отмирания растительных и животных организмов.

Потребность животных в макро- и микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществах стимулирующего характера в значительной степени может быть удовлетворена за счет широкого использования сапропелей.

Разработка кормовых добавок на основе сапропелей даст возможность более рационально использовать ценные в кормовом плане зерновые корма и продукты их переработки, позволит избежать значительных затрат на приобретение кормовых препаратов биологически

активных веществ, в значительной степени поможет решить технологические проблемы производства кормовых добавок на их основе [14–16].

Таким образом, наиболее перспективными, экономически выгодными и экологически безопасными препаратами для повышения прироста живой массы, сохранности, переваримости и усвояемости питательных веществ и снижении расхода кормов являются соединения, созданные на основе природного сырья.

Цель работы – изучить эффективность скармливания гумат натрия при откорме молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследования. Для выполнения поставленной цели в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смоленвичского района, Минской области проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота по схеме, представленной в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
I контрольная	15	90	Основной рацион (ОР): силос кукурузный, комбикорм КР-3
II опытная	15	90	ОР+ комбикорм КР-3 с включением гумат натрия в дозе 0,3 мл/кг живой массы
III опытная	15	90	ОР+ комбикорм КР-3 с включением гумат натрия в дозе 0,4 мл/кг живой массы
IV опытная	15	90	ОР+ комбикорм КР-3 с включением гумат натрия в дозе 0,5 мл/кг живой массы

Кормовую добавку гумат натрия в количестве 0,3; 0,4 и 0,5 мл/кг живой массы вводили в рацион опытных бычков на откорме средней живой массой в начале опыта 336 кг в возрасте 13 месяцев. Контрольные животные в составе рациона получали комбикорм КР-3 без использования препарата гумат натрия.

В процессе исследований изучены следующие показатели:

1. Количество заданных кормов и их остатков – методом контрольного кормления.

2. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в начале и конце научно-хозяйственных опытов по ГОСТ 27262-87.

3. Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5–3 часа после утреннего кормления. В крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов с использованием автоматического анализатора «Medonic-620». В сыворотке крови определяли содержание общего белка, глюкозы, мочевины, общего кальция, фосфора неорганического – на автоанализаторе «Cormay Lumen(BTS 370 Plus)». Отбор проб крови осуществляли от 4 бычков каждой группы в период скармливания кормовой добавки.

4. Живая масса бычков – путем взвешивания в начале и конце опыта.

5. Зоотехническая и экономическая оценка бычков на откорме – при использовании новой кормовой добавки гумат натрия.

Оценивали значение критерия достоверности в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя рационы бычков по фактической поедаемости следует отметить, что у подопытных животных всех групп наблюдались небольшие различия в потреблении силоса кукурузного, но эта разница практически не отразилась на питательной ценности рационов (табл. 2).

Таблица 2. Среднесуточный рацион бычков по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группы			
	I	II	III	IV
Силос кукурузный, кг	25,2	25,7	26,4	27,2
Комбикорм КР-3, кг	3,0	3,0	3,0	3,0
В рационе содержится:				
кормовых единиц	9,10	9,18	9,25	9,35
обменной энергии, МДж	107,4	109,1	111,4	114,1
сухого вещества, кг	10,2	10,4	10,6	10,9
сырого протеина, г	1044	1060	1082	1108
переваримого протеина, г	667,6	677,4	691,0	706,6
расщепляемого протеина, г	789,1	800,9	817,4	836,3
нерасщепляемого протеина, г	254,8	258,9	264,7	271,3
сырого жира, г	402,7	409,5	419,0	429,9
сырой клетчатки, г	2246,0	2288,5	2416	2451
сахара, г	850	860	874	880,6
кальция, г	58,1	59,0	60,2	61,6
фосфора, г	34,9	35,4	36,1	36,9
калия, г	194,8	198,4	203,4	209,1
серы, г	29,5	29,7	29,8	30,0

Корма и питательные вещества	Группы			
	I	II	III	IV
железа, мг	1197,8	1218,3	1247,0	1279,8
меди, мг	169,0	170,9	173,5	176,5
цинка, мг	264,3	268,7	275,0	282,08
марганца, мг	313,2	319,3	327,9	337,76
кобальта, мг	3,7	3,7	3,8	3,8
йода, мг	2,4	2,4	2,4	2,4
каротина, мг	363	370	380	391
витаминов: D, тыс. ME	7,7	7,9	8,1	8,3
E, мг	951	969	993	1021

Из данных табл. 2 видно, что среднее потребление сухого вещества, в 1 кг которого содержалось 1,12–1,17 кормовых единиц, оказалось на уровне 10,2–10,9 кг.

Продуктивность животных во многом определяется обеспеченностью полноценным протеином. В расчете на одну кормовую единицу во всех группах приходилось 73,4–75,6 г переваримого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 10,5–10,7 МДж. Содержание клетчатки находилось в пределах 22,0–22,2 % от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение в рационе находилось в пределах 0,79–0,8:1.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в своем большинстве гематологические показатели характеризовались индивидуальной изменчивостью, зависящей в разной степени как от условий кормления, так и от роста развития бычков. Показатели большинства метаболитов находились в области наиболее вероятных значений (табл. 3).

Таблица 3. Морфобиохимический состав крови бычков

Показатели	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,12±0,04	7,28±0,09	7,34±0,06	7,38±0,03
Лейкоциты, $10^9/л$	7,23±0,09	7,21±0,07	7,18±0,05	7,06±0,06
Гемоглобин, г/л	116,93±2,23	117,04±2,04	117,16±1,93	119,82±1,97
Общий белок, г/л	76,77±0,33	78,40±0,37*	79,35±0,24**	79,83±0,49**
Глюкоза, ммоль/л	2,75±0,11	2,83±0,21	3,12±0,27	3,19±0,04
Мочевина, ммоль/л	5,36±0,24	5,0±0,35	4,85±0,37	4,65±0,25
Кальций, ммоль/л	2,61±0,19	2,71±0,17	2,76±0,19	2,84±0,11
Фосфор, ммоль/л	1,71±0,06	1,75±0,17	1,77±0,03	1,82±0,08

Установлено, что содержание общего белка у подопытных бычков достоверно увеличилось на 2,1; 3,3 и 3,9 % по сравнению с контролем.

В сыворотке крови опытных бычков выявлено, что после скармливания кормовой добавки гумат натрия в составе комбикорма в дозе 0,3 мл/кг живой массы, концентрация мочевины бычков снизилась на 7,2 %, а в количестве 0,4–0,5 мл/кг живой массы на 10,5–15,3 % (группы III и IV), что указывает на лучшее использование протеина рационов микроорганизмами рубца.

В отношении глюкозы нужно отметить, что скармливание добавки гумат натрия подопытным бычкам (группы II, III и IV) способствовало повышению уровня глюкозы, в сравнении с контролем, на 2,9, 11,3 и 11,6 %.

Количество кальция в сыворотке крови бычков II, III и IV группы за три месяца поедания добавки увеличилось в сравнении с контрольными показателями на 3,8, 5,7 и 8,8 %.

Установлено, что введение добавки кормовой гумат натрия способствовало повышению уровня фосфора в сыворотке крови после 3-месячного периода скармливания – у бычков II группы на 2,3 %, а у аналогов из III и IV – на 3,5 и 6,4 % соответственно.

Таким образом, следует отметить, что применение кормовой добавки препарата гумат натрия оказало стимулирующий эффект на функции организма молодняка крупного рогатого скота.

Основным показателем, характеризующим эффективность откорма животных, является живая масса, которая напрямую зависит от количества и качества потребленных кормов.

В наших исследованиях использование комбикормов с включением разных доз гумата натрия в составе рационов бычкам опытных групп оказало положительное влияние на энергию их роста за период откорма (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	331,6±5,29	333,4±3,44	338,1±4,30	340,7±3,81
в конце опыта	423±10,5	427±9,2	434±5,3	439±6,9
Валовой прирост, кг	91,4±1,57	93,6±1,79	95,9±2,01	98,3±2,2
Среднесуточный прирост, г	1015±7,8	1040±89,3	1065±8,9	1092±8,5
В % к контролю	100	102,5	104,9	107,6

Из приведенных в табл. 6 данных видно, что при постановке на опыт животные всех групп не имели практических различий по живой массе. Однако в одинаковых условиях при различном кормлении интенсивность роста бычков по группам в конце опыта была разной. Показатели живой массы бычков контрольной группы, которые получали комбикорм КР-3 без кормовой добавки, были меньшими по сравнению со сверстниками других групп. В конце опыта живая масса сверстников II группы увеличилась на 4,0 кг, III – на 11 кг и IV группы – на 16 кг по сравнению с контрольной группой.

Анализ данных также показывает, что у бычков, которые получали различные дозы кормовой добавки гумата натрия, среднесуточный прирост был выше у животных II группы – на 25 г, или 2,5 %, III – на 50 г, или 4,9 % и IV – на 77 г, или на 7,6 %, чем у сверстников I группы.

Экономическая эффективность является важнейшим показателем, характеризующим практическую значимость полученных результатов, и позволяет определить целесообразность дальнейшего использования кормовой добавки гумат натрия в рационах бычков.

Стоимость суточного рациона на 1 голову составляла 8001–8097 руб. Себестоимость 1 кормовой единицы снизилась с 879 руб. (контроль) до 875 руб.

Стоимость кормов на 1 кг прироста на голову снизилась, с 7883 до 7415 руб. или на 6,3 %, а затраты кормов на продукцию – на 1,6 и 5,6 % ввиду более высоких среднесуточных приростов у молодняка опытных групп (1040–1092 против 1015 в контроле).

Себестоимость 1 кг прироста снизилась в опытных группах, получавших гумат натрия, на 1,9, 3,6 и 6 %. Дополнительная прибыль за счет снижения себестоимости прироста в расчете на голову составляла 20405–69526 руб.

Заключение. 1. Выявлено положительное влияние разных доз гумата натрия (0,3; 0,4; 0,5 мг на 1 кг живой массы) на поедаемость кормов, биохимический состав крови, продуктивность животных и экономическую эффективность производства говядины.

2. Включение добавки гумат натрия в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме бычков, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 2,1–3,9 %, снижение концентрации мочевины на 7,2–15,3 %.

3. Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма с включением добавки гумат натрия в количестве 0,3–0,5 мл на 1 кг живой массы обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 1040–1092 г (контроль – 1015 г).

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровье сельскохозяйственных животных. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции (г. Ставрополь 23–24 ноября 2007 г.). – 446 с.

2. Борзов, Д. Эффективной углеводной и минеральной подкормки при выращивании и откорме бычков на площадке открытого типа в условиях горной зоны Таджикистана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.02.01 / Д. Борзов – Новосибирск, 1992. – 22 с.

3. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Владикавказ, 2001. – С. 37–38.

4. Глиноква, А. М. Сыворотка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глиноква, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы Междунар. науч.-практ. Конф., г. Волгоград, 5–6 июня 2014 г. / Под общ. Ред. Акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2014. – С. 26–28.

5. Гурин, В. К. Влияние повышения полноценности барданных рационов за счет минеральных и биологически активных на использование энергии корма бычками / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Современные проблемы нутрициологии и нутрициологии // Материалы IV международного симпозиума (6–8 мая 2008 г.). – СПб., 2008. – С. 156–159.

6. Гурин, В. К. Эффективность скармливания зерна рапса, люпина, вики, гороха в рационах телят / В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот // Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Випуск 46. До 90-річчя заснування Інституту розведення і генетика тварин НААН. Матеріали науково-практичної конференції «Розведення та селекція сільськогосподарських тварин: історичний досвід, сучасне, майбутнє». - Інститут розведення і генетики тварин НААН. – Київ, 2012. – С. 322–325.

7. Гутков, К. Д. Использование сапропеля в качестве компонента кормовых добавок и биостимулятора «Гитин» для растущего и откармливаемого молодняка свиней. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Жодино, 2008. – 18 с.

8. Имунокорекция в клинической ветеринарной медицине / Под ред. д-ра ветеринар. наук, проф., академика МАЭ и МАВИ П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 107 с.

9. Кот, А. Н. Использование минеральных добавок из местных источников сырья в составе комбикормов для телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Науково-технічний бюлетень інституту біології і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2010. – Вип. 11. – № 2–3. – С. 140–143.

10. Мяслов, М. Г. Влияние гумата натрия (гумината) на использование питательных веществ, энергии рационов и мясную продуктивность бычков симментальской породы. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1998. – 17 с.

11. Менькин, В. К. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Менькин // М.: Колос, 1987. – 302 с.

12. Приоритетные направления производства говядины и развитие мясного скотоводства России / Х. Амерханов [и др.]. // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 2.

13. Сагайдакова, И. В. Использование каталиита и оксигумата натрия при выращивании и откорме бычков: автореф. дисс... канд. с.-х. наук 06.02.01 / И. В. Сагайдакова. – Жодино, 1994. – 25 с.

14. Славецкий, В. Б. Эффективность использования минерально-витаминной смеси из местных источников в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Б. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / Бел. нац.-исслед.-ин-т животноводства Нац. акад. Наук Республики Беларусь. – Минск, 2002. –Т. 37. – С. 227–234.

15. Цай, В. П. Органический микроэлементный комплекс в составе комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо / В. П. Цай, В. К. Гурин, В. И. Акулич // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Т. 49, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. Наук Беларуси по животноводству ; редкол.: И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино: Науч.-практический центр НАН Беларуси по жив-ву, 2014. – С. 204–215.

16. Яцко, Н. А. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для техникумов / Н. А. Яцко. – Минск: Ураджай, 1986. – 216 с.

УДК 636.084:004.416.6

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А. Я. РАЙХМАН

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Одним из главных факторов рентабельного производства говядины является выбор правильного соотношения концентрированных и объемистых кормов в рационах откармливаемого молодняка. Она определяется потребностью в энергии для обеспечения достаточно высокой скорости роста. С другой стороны, недостаток энергии в рационах восполняется за счет концентратов, и это снижает рентабельность производства [1–3].

Энергетическая питательность кормов определяется на основании содержания в них физически полезной энергии. В нашей республике нормирование энергетического питания производится по обменной энергии, как и в ряде стран Европы.

Использование ОЭ на поддержание жизни является постоянным и не зависит от типа рациона, что нельзя сказать о таковом на получение продукции. Эффективность этих использований различна, но они связаны между собой [3, 4].

Оптимальными уровнями обменной энергии для бычков в условиях силосного типа кормления следует считать 21,3 МДж / 100 кг живой массы и концентрации ее 9,0 МДж в 1 кг сухого вещества (живая масса 300–350 кг, среднесуточный прирост 900–1000 г). Повышение уровня обменной энергии на 10–15 % сверх нормы способствует повышению интенсивности приростов живой массы молодняка крупного рогатого скота на 12,4 % [10].

Для интенсификации мясного скотоводства необходимо не просто увеличить уровень потребления отдельных кормов, но и повысить концентрацию обменной энергии в сухом веществе рациона. Увеличение концентрации обменной энергии с 9,2 до 12,55 МДж повышает потребление валовой, переваримой и обменной энергии у молодняка крупного рогатого скота.

При снижении в рационе концентрации обменной энергии на 1 МДж (до 9,5 МДж на 1 кг сухого вещества) затраты на производство продукции в среднем увеличиваются примерно на 10 % [5, 6].

При снижении концентрации обменной энергии в сухом веществе рациона не только увеличиваются затраты на производство продукции, но также появляется опасность того, что животные не съедят рацион полностью. Увеличение затрат обменной энергии на производство продукции при скармливании низкоэнергетических кормов частично объясняется увеличением затрат энергии на переваривание корма и его перемещение по пищеварительному тракту (приращение теплопродукции) [1–3, 6, 7].

Исследования, проведенные в настоящее время, показывают, что концентрация обменной энергии влияет на использование корма, она зависит от содержания клетчатки. Пониженное переваривание клетчатки объясняется недоступностью лигнина для микрофлоры [3].

В изученной нами литературе имеются противоречивые сведения. С одной стороны, считается, что откорм скота при малых затратах концентрированных кормов нерентабелен для хозяйств из-за низкой интенсивности роста животного. С другой, – производственная статистика свидетельствует о том, что при концентрированном типе кормления больше затрачивалось питательных веществ и энергии в расчете на единицу прироста живой массы, не улучшались убойные показатели и качест-

во мяса, снижались коэффициенты переваримости ОВ, БЭВ, жира и клетчатки, а главное – снижалась рентабельность производства.

Таким образом, как снижение, так и необоснованное повышение концентрации энергии в рационе снижает эффективность производства и качество продукции. К сожалению, в производстве отсутствует простая и надежная методика конструирования рационов с использованием компьютерной техники, направленная на получение максимального экономического эффекта.

Цель работы – определение оптимального соотношения основных групп кормов на основании концентрации обменной энергии в них и расчет потребности в концентрированных кормах.

В задачи исследований также входило:

– разработка полноценных рационов кормления молодняка для разных соотношений кормов в них;

– определение продуктивности молодняка на откорме и экономической эффективности его;

– разработка механизма прогнозирования прироста бычков от показателя концентрации энергии в сухом веществе рационов;

– определение оптимального уровня концентратов в рационах для получения максимального экономического эффекта при откорме.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи проведены технологический и научно-хозяйственный опыты в условиях ОАО «Парахонское» Пинского района. В траншеи, емкостью 900 тонн заложили измельченную зеленую массу кукурузы в фазе молочно-восковой спелости. В траншеи емкостью по 300 тонн каждая заложили сенаж разнотравный. Зеленую массу предварительно провяливали до 45 % сухого вещества и измельчали.

Для изучения эффективности заготовленных кормов, а также концентрации обменной энергии в сухом веществе рационов был проведен научно-хозяйственный опыт методом сбалансированных групп-аналогов по схеме, представленной в табл. 1.

Три группы животных по 10 голов в каждой формировались по принципу аналогов (пол, порода, живая масса, возраст). Животных отбирали в возрасте 9 месяцев, средним весом 254 кг. Опыт предшествовал предварительный период продолжительностью 10 дней, в течение которого определяли максимальную поедаемость кукурузного силоса и сенажа разнотравного. Учетный период составил 60 дней. Цель и задачи работы указана во введении.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Кол-во голов	Продолжительность учетного периода, дн.	Соотношение кормов по ОЭ, %	Концентрация обменной энергии в 1кг сухого вещества рациона
1	10	60	Основной рацион + концентраты (31 %)	9,5
2	10	60	Основной рацион + концентраты (41 %)	10,0
3	10	60	Основной рацион + концентраты (51 %)	10,5

В научно-хозяйственном опыте (табл. 1) первая группа получала рацион с меньшей долей концентрированного корма – 31 %. Во второй группе довели уровень концентратов до 41 %. Наибольшее количество концентратов – 51 % по энергетической питательности рациона получала третья группа. В качестве концентратов использовался ячмень. Добавляли рапсовый жмых для восполнения дефицита протеина в рационах, основанных на силосе из кукурузы и сенаже разнотравном, концентрация белка в которых невысока. Для поддержания нормативного сахаропротеинового отношения использовали патоку кормовую.

Рационы составлялись по компьютерной программе «Конструктор рационов», разработанной на кафедре кормления сельскохозяйственных животных [8, 9].

Результаты исследований и их обсуждение. Основными кормами в опыте являлись: силос из кукурузы, сенаж вико-овсяный. Их количество составляло в среднем 27–30 % (силоса) и от 11 % до 28 % сенажа. Фактическая концентрация энергии незначительно отличалась от приведенной в схеме опыта для первой группы, поскольку невозможно было абсолютно точно предсказать питательность объемистых кормов (силоса, сенажа). Во второй и третьей группах концентрация энергии в сухом веществе рационов соответственно совпала.

Все корма были высокого качества. Травяные корма имели приятный запах, нормальную структуру (табл. 2).

Во всех рационах выдерживалось нормированное поступление расчетной обменной энергии, которое выравнивалось во всех опытных группах (табл. 3). В состав кормовой дачи включили силос кукурузный (9 кг), сенаж вико-овсяный (от 5,29 кг до 8,36 кг), ячмень (от 0,8 до 2,43 кг), жмых рапсовый (от 0,52 до 0,81 кг).

Т а б л и ц а 2. Химический состав и питательность кормов

Показатели	Силос кукурузный	Сенаж вико-овсяный	Ячмень	Жмых рапсовый	Патока кормовая
ОЭ, МДж	2,05	3,56	11,80	11,70	9,50
СВ, кг	0,25	0,45	0,89	0,90	0,80
Сырой протеин, г	25	55	154	338	99
Сырая клетчатка, г	75	119	30	95	0
Крахмал, г	8	6	560	0	0
Сахар, г	6	10	24	35	543
Сырой жир, г	10	16	15	102	0

Уровень концентратов в первой группе не превышал 30,92 %, что обеспечивало поддержание КОЭ не ниже 9,53 МДж/кг СВ. При этом рацион был сбалансирован идеально по основным показателям питательности, таким как сухое вещество, переваримый протеин и сахар. Остальные показатели были максимально приближены к норме посредством использования процедуры оптимизации, построенной по принципу многоцелевого программирования. Эти показатели не различались существенно между группами, дефицит (также как и избыток) по отношению к норме оставался несущественным. Так, количество сырого жира в рационе подопытных животных находилось в пределах ± 3 % к рекомендуемому.

Рацион бычков второй группы отличались повышенным содержанием концентрированных кормов за счет снижения доли сенажа. За счет этого удалось сбалансировать не только соотношение энергии и сухих веществ рациона, но и выйти на запланированный уровень КОЭ (10 МДж/кг СВ). Углеводная часть рациона соответствовала требованиям нормы. Сахар и клетчатка отклонялись не более 3 % от рекомендуемого количества.

Необходимо отметить увеличение стоимости рациона второй группы. Она возросла на 40 рублей и составила 0,99 тыс. рублей в сутки. Это произошло из-за увеличения количества дорогостоящих концентрированных кормов до 41,05 %. Для балансирования по легко ферментируемым углеводам в рацион добавляли 0,7 кг кормовой патоки. Как в первом, так и во втором вариантах этого количества было достаточно для обеспечения нормативного сахаропротеинового отношения.

Т а б л и ц а 3. Потребление питательных веществ бычками

Показатели	Потреблено	Корма				
		силос	сенаж	ячмень	жмых	патока
1 группа						
Количество корма, кг		9,00	4,78	0,80	0,81	0,70
ОЭ, МДж	61	18,45	17,03	9,44	9,43	6,66
СВ, кг	6,4	2,25	2,15	0,71	0,73	0,56
КОЭ, МДж/кг	9,53	8,20	7,91	13,26	13,0	11,88
Стоимость, тыс. руб.	0,95	0,27	0,19	0,14	0,29	0,06
Структура рациона, %	100	30,25	27,91	15,47	15,5	10,92
2 группа						
Количество корма, кг		9,00	3,55	1,56	0,67	0,70
ОЭ, МДж	64	18,45	12,64	18,43	7,84	6,64
СВ, кг	6,4	2,25	1,60	1,39	0,60	0,56
КОЭ, МДж/кг	10,0	8,20	7,91	13,26	13,00	11,88
Стоимость, тыс. руб.	0,99	0,27	0,14	0,28	0,24	0,06
Структура рациона, %	100	28,83	19,75	28,80	12,25	10,38
3 группа						
Количество корма, кг		9,00	2,15	2,43	0,52	0,70
ОЭ, МДж	67,4	18,45	7,67	28,62	6,05	6,62
СВ, кг	6,4	2,25	0,97	2,16	0,47	0,56
КОЭ, МДж/кг	10,53	8,20	7,91	13,26	13,00	11,88
Стоимость, тыс. руб.	1,03	0,27	0,09	0,44	0,19	0,06
Стр. рациона, %	100	27,37	11,37	42,47	8,97	9,82

Для получения в рационе высокой концентрации обменной энергии (третья группа), уровень концентратов доведен до 51,44 %. Потребовалось 2,15 кг ячменной кормовой муки и 0,52 кг льняного жмыха. Стоимость рациона возросла до 1,03 тыс. рублей. Степень сбалансированности по основным показателям не снизилась, так как доля сенажа была уменьшена до 11,37 %. Уровень клетчатки оставался в пределах нормы. Отметим, что количество мелассы и силоса кукурузного оставалось постоянным в течение опыта для всех подопытных животных.

Во всех опытах выдержалось основное, запланированное в соответствии с целью исследований, соотношение энергии к общему потреблению сухих веществ. Однако за период кормления животных во время опыта с различным соотношением основных групп кормов обнаружили различия в скорости роста между группами (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота и эффективность использования кормов

Показатели	Группы		
	1	2	3
Живая масса, кг:			
– в начале опыта	254,1 ±2,04	254,3±3,01	254,2±2,8
– в конце опыта	299,9±5,10	307,7±7,25***	306,7±7,43**
Среднесуточный прирост, г	764±12,04	890±11,93***	875±27,66**
КОЭ, МДж/ кг СВ	9,5	10,0	10,5

Разница достоверна по отношению к первой группе: *** – $P \leq 0,001$; ** – $P \leq 0,01$.

С увеличением КОЭ с 9,5 до 10,0 и 10,5 МДж/кг СВ среднесуточный прирост возрастает с 764 г до 890 и 875 г соответственно.

Существует высокая достоверная разница в среднесуточных приростах живой массы между первой и второй группами, а также повышенная достоверность разности между первой и третьей группами. Учитывая тот факт, что на начало опыта разности в приростах бычков не существовало (высокая степень аналогичности при постановке животных на опыт), можно утверждать о существовании влияния КОЭ на скорость роста подопытных бычков.

Для более адекватного суждения о закономерности роста бычков в зависимости от энергоемкости их рационов нами было разработано регрессионное уравнение, позволяющее предсказать среднесуточный прирост по КОЭ в сухом веществе рационов. Наиболее подходящим оказался квадратный полином вида:

$$Y = -296,39x^2 + 6056,5x - 30037,$$

где Y – среднесуточный прирост живой массы, г;
X – КОЭ, МДж на 1 кг сухого вещества рациона.

При этом максимальный прирост обеспечивается при достижении уровня КОЭ до 10,217 МДж кг СВ. Определено посредством отыскания экстремума.

Экономические расчеты могут определять эффективность производства продукции как в абсолютных величинах, так и в сравнительных показателях. В нашем случае за основу было принято получение дополнительного количества прироста живой массы, цена его реализации и прибыль с учетом расхода дорогостоящих концентрированных кормов (табл. 5).

Таблица 5. Экономическое обоснование результатов опыта

Показатели	Варианты опыта		
	1	2	3
Поголовье бычков на опыте, гол.	10	10	10
Живая масса 1 головы в начале опыта, кг	254,1	254,3	254,2
Живая масса 1 головы в конце опыта, кг	299,9	307,7	306,7
Прирост массы за период опыта, кг на 1 голову	45,8	53,4	52,5
Длительность опыта, сут	60	60	60
Среднесуточный прирост, г	763	890	875
Расход концентрированных кормов за опыт, кг	96,6	138	177
Стоимость суточного рациона, тыс. рублей	9,47	10,33	11,35
Стоимость кормов за период опыта, тыс. рублей	568,2	619,8	681
Цена реализации живой массой, тыс. руб./кг	21,5	21,5	21,5
Получено прибыли за период опыта, тыс. рублей	984,7	1148,1	1128,75
Затраты:			
Всего	887,8	968,4	1064,1
Корма (54%)	568,2	619,8	681,0
зарплата (8%)	71,0	77,5	85,1
прочие затраты (28%)	248,6	271,2	297,9
Чистый доход за период опыта, тыс. рублей	96,9	179,7	64,7
Рентабельность, %	10,9	18,6	6,1
Чистая прибыль на 1 ц продукции, тыс. рублей	211,5	336,4	123,2
По отношению к первой группе, тыс. рублей		124,9	-88,3

В качестве основного показателя эффективности мы приняли дополнительную чистую прибыль по отношению к первой группе, где концентрация энергии в рационе была наименьшей. При этом учитывалась цена реализации живой массы и расход концентрированных кормов в рационе.

Из таблицы видно, что с повышением концентрации обменной энергии в рационах подопытных животных до уровня 10 МДж на 1 кг сухого вещества (2 группа) скорость роста увеличивается существенно, а дальнейшее повышение концентрации энергии практически не обеспечивает повышение среднесуточного прироста несмотря на значительное удорожание рациона за счет скармливания дополнительного количества концентратов. За период опыта в 3 группе расход концентратов составил 177 кг, а во 2 – 138 кг за период опыта. Отсюда имеем снижение эффективности откорма. Получено дополнительной чистой прибыли во второй группе больше чем в первой на 124, 9 тыс. рублей в расчете на 1 ц продукции. В третьей группе из-за большого расхода концентратов, которые не оправдались продукцией. Этот показатель снизился и был меньше чем в первой группе на 88,3 тыс. рублей.

В целом эффективность кормления во 2 группе оказалась наиболее эффективным в рамках существующей кормовой базы и методики исследований, здесь получено 179,7 тыс. рублей дополнительной чистой прибыли за период опыта. Дальнейшее повышение уровня концентратного питания малоэффективно. В 3 группе этот показатель не превышает 64,7 тыс. рублей.

Заключение. 1. Изменение соотношения основных кормов в рационе существенно отразилось на приросте бычков. Увеличение концентратной части обеспечило повышение скорости роста животных. Статистически достоверной оказалась разница между животными, получившими 41,05 % и 51,44 % концентратов.

2. Затраты питательных веществ и энергии находятся в обратной зависимости от концентрации обменной энергии в сухом веществе рационов. Они снижаются особенно ощутимо при повышении концентрации ОЭ до уровня 10,0 МДж.

3. Эффективность кормления во второй группе с уровнем 41,05 % концентрированных кормов оказалась наиболее эффективной в рамках существующей кормовой базы и методике исследования. Здесь получено 124,9 тыс. рублей дополнительной чистой прибыли по сравнению с первой группой, что составило 29,5 %. Дальнейшее повышение уровня концентратного питания малоэффективно. В третьей группе этот показатель ниже, чем в первой на 88,3 тыс. рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д у р с т, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
2. К а л а ш н и к о в, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисин. – М., 2003. – 456 с.
3. М е н ь к и н, В. К. Кормление животных / В. К. Менькин. – М.: Колос, 2004. – 110 с.
4. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – 2007. – Вып. 10. – С. 78–84.
5. Р а й х м а н, А. Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006. – С. 58.
6. Р а й х м а н, А. Я. Выбор регрессионного уравнения для описания связи энергетической питательности рационов со скоростью роста молодняка на откорме. / А. Я. Райхман, Т. А. Мясоедова / Конкурентно способное производство продукции животноводства в республике Беларусь: сб. работ междунар. науч.-произв. конф., Жодино, ред. отдел БЕЛНИИЖ, 1998. – С. 31–36.
7. Р а й х м а н, А. Я., Изучение взаимосвязи между концентрацией обменной энергии в рационе и приростом живой массы крупного рогатого скота / А. Я. Райхман,

Т. А. Мясоедова, // Ученые записки витебской государственной академии ветеринарной медицины, Витебск, 1998. – С. 187–191.

8. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения объемистой и концентратной частей рационов кормления молочного скота средствами моделирования / А. Я. Райхман // Материалы IV международной научно-практической конференции Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства / г. Витебск, ВГАВМ, 19–20 мая 2005 г. – С. 143–145.

9. Р а й х м а н, А. Я. Моделирования рационов кормления молочного скота с учетом технологии раздачи кормов / А. Я. Райхман // Вестник БГСХА. – 2005. – № 2. – С. 62–66.

10. Ш у п и к, М. В. Кормление сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006. – 238 с.

УДК 636.084:004.416.6

К МЕТОДИКЕ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛЕТНИХ РАЦИОНОВ КОРОВ

А. Я. РАЙХМАН

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

(Поступила в редакцию 01.02.2015)

Введение. Правильная организация кормления коров в летний период имеет большое значение в повышении продуктивности. Известно, что около 50 % общего производства молока приходится на летний период, а его себестоимость в этот период в 2–3 раза ниже, чем в стойловый. Однако следует иметь в виду, что получение высоких удоев возможно там, где будет правильно организован перевод коров с зимнего содержания на летнее, обеспечено рациональное использование зеленого корма, сбалансирован рацион [1, 3, 6].

Летний рацион кормления коров, состоящий в основном из трав, в значительной степени отличается от зимнего не только по физическим свойствам кормов, но и по их питательности. Поэтому резкая смена состава рациона может привести к нарушению микробиологических процессов, происходящих в рубце [1, 2, 5].

Одна из ключевых проблем в деле обеспечения сбалансированного кормления заключается в недостаточном потреблении сухих веществ пастбищных кормов из-за неправильной организации пастбищной технологии и невысокой питательности травостоя. Это приводит к необходимости включения большого количества концентратов, из-за чего теряется экономическая эффективность производства молока летом.

Коровы живой массой 400 кг максимально способны переработать 14 кг сухого вещества пастбищных кормов, коровы живой массой 500 кг – 18, а коровы живой массой 600 кг – 21 кг. Достижение такого уровня потребления коровами сухого вещества пастбищных кормов снимает проблему концентратов в летний период. При этих условиях потребления сухого вещества они просто не понадобятся [3].

Потребление коровами 12 кг сухого вещества пастбищных кормов гарантирует получение 12 кг молока без концентратов, потребление 14 кг – возможность получить 16 кг молока, а 16 кг – всех 20 кг молока без концентратов.

Путь к решению проблемы увеличения потребления сухого вещества до 3,5–4 кг в расчете на каждые 100 кг живой массы коров лежит через создание оптимальных условий рН рубца – 6,6–6,8. Для этого необходимо коровам выдавать ежедневно по 1,5–2 кг сена, третью часть, а то и половину пастбищной травы, особенно там, где низок процент ее поедаемости (60–65 % и ниже), скармливать ее в скошенном и провяленном виде до влажности 65–70 %, использовать буферные соли (карбонатные и магнийсодержащие такие, как карбонат магния, биокарбонат натрия, магнезия (до 150 г/гол.), повышенные (до 1,5 раз) нормы поваренной соли, фосфорные добавки).

Для гарантированного обеспечения скота минеральными веществами им необходимо скармливать комплексно приготовленные минеральные подкормки в смеси с зерновой дертью или в рассыпчатом виде, но обязательно сдобренные концентрированными кормами (50 кг ячменной или другой зерновой дерти на 100 кг минеральной смеси).

С повышением продуктивности коров особое значение приобретает контроль объема кормовой дачи по содержанию в ней сухого вещества, который нельзя считать всегда надежным. Дело в том, что одинаковые весовые количества сухого вещества разных кормов в набухшем состоянии занимают различные объемы в пищеварительном канале животных. Кроме того, разнородные по ассортименту кормов дачи при равном содержании в них сухого вещества неодинаковое время остаются в пищеварительном канале, и наконец, они содержат неодинаковое количество непереваримых веществ – балласта, наполняющего кишечник. Поэтому значительно лучше характеризует пригодность кормового рациона для высокопродуктивных молочных коров показатель концентрации энергии в сухом веществе корма [1, 6].

В литературных источниках неоднократно подчеркивается необходимость тщательного балансирования рационов коров по всем норми-

рованными показателями питательности при максимально возможном потреблении самого дешевого и питательного корма в летний период – зеленой массы пастбища [6, 9].

Цель работы – разработать оптимальные варианты кормления лактирующих коров в пастбищный период и сравнение их с традиционным кормлением в хозяйстве.

В задачу входило:

– определить урожайность и поедаемость пастбищной зеленой массы и всех кормов в рационах;

– проанализировать рационы по широкому кругу показателей питательности;

– составить оптимальные рационы для продуктивности 20 и 28 кг молока в сутки, ориентируясь на минимизацию их стоимости (в этой статье приведены результаты исследований только для высокой продуктивности);

– разработать рецепт адресного комбикорма из сырья собственного производства, обеспечивающего максимальную сбалансированность пастбищного кормления при высокой рентабельности производства;

– произвести параметрический анализ кормления коров и определить потенциальные возможности повышения эффективности производства молока при изменении качества кормов;

– рассчитать экономическую эффективность вариантов кормления.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ЭБ «Устье» Оршанского района летом 2014 года на лактирующих коровах с продуктивностью 16–28 кг молока в сутки. Животных выпасали на пастбище с травостоем из однолетних и многолетних трав, включая пайзу. Все расчеты по составлению рационов кормления и определения питательности и поедаемости зеленой массы и других кормов производились в хозяйстве с последней декады мая до середины июля.

Поедаемость пастбища коровами была невысокой. Определение ее осуществлялось укосным методом в середине первого цикла стравливания и в первой трети второго цикла стравливания. Были скошены 3 делянки размером 10 м² до начала стравливания и столько же после стравливания очередной порции суточного загона. Зеленая масса взвешивалась и сдавалась на зоотехнический анализ при предварительном высушивании в сушильном шкафу до постоянного веса с температурой 65°C. При урожайности 48–52 ц/га поедаемость не превышала 65 %. Поэтому и потребление зеленой массы не превышало 50–55 кг на голову в сутки при 9–10 часовом выпасе, что при влажности 75–

77 % соответствовало потреблению приблизительно 13 кг сухого вещества. Для увеличения объемистой части рационов в хозяйстве использовали подкормку силосом из многолетних трав, который привозили в кормушки, оборудованные по периметру загона. количество подкормки в среднем на одну голову составляло 10–15 кг.

Таблица 1. Схема проведения исследований

Вариант №	Назначение	Среднесуточный надой, кг	Условия кормления
1	Контрольный	20	Основной рацион + комбикорм К60-1
2	Оптимальный	20	Оптимальный рацион + адресный комбикорм
3	Контрольный	28	Основной рацион + комбикорм К60-1
4	Оптимальный	28	Оптимальный рацион + адресный комбикорм

Распределение надоев внутри каждого варианта варьировало от 14 до 26 кг в первой градации продуктивности, и от 22 до 35 – во второй.

Для полноценного анализа нами были выбраны две градации продуктивности – 20 и 28 кг молока в сутки. Мы основывались на том, что в хозяйстве практически отсутствовали животные с надоями более 30 кг (несколько голов до 35 кг в сутки), а удои ниже 20 кг, как показал предварительный анализ – обеспечивались традиционными схемами пастбы и подкормки.

Составление рациона основано на реальном потреблении зеленой массы пастбища. Оно составило 53 кг. Это значение в оптимальном рационе не изменялось и было принято за основу рациона. Потребность в концентратах рассчитывалась исходя из нормативной концентрации обменной энергии (в дальнейшем КОЭ) в сухом веществе рационов. Для удоя 20 кг в сутки она составляет 10,34, а для удоя 28–10,58 МДж/кг СВ соответственно.

Математические оптимизационные модели рационов составлялись в программе Excel и решались посредством программы «Конструктор рационов», разработанной на кафедре кормления с.-х. животных. В основу программы положен симплекс-метод, действующий весовые коэффициенты значимости и методику многоцелевого математического приближения к наилучшему решению. Основной целью было приближение к максимальной сбалансированности рациона по основ-

ным показателям питательности. Второй целью было получить по возможности самый дешевый вариант без ущерба основной цели [4, 7, 8].

Информация о питательности кормов получена в областной лаборатории зоотехнического анализа кормов, куда зоотехнической службой регулярно сдавались образцы в процессе заготовки кормов.

Для более глубокого анализа возможностей совершенствования системы кормления мы использовали «Динамический параметрический анализатор», разработанный на кафедре кормления сельскохозяйственных животных БГСХА. Инструментарий для реализации динамического параметрического анализа находится на стадии разработки и производственных испытаний и выходит за пределы этой статьи [7–9].

Результаты исследований и их обсуждение. Зеленая масса пастбища включала пайзу до 25 % по массе. Поэтому в ней значительно более высокое содержание сахара, чем в разнотравье. Силос из злаковых многолетних трав имел невысокое содержание протеина и энергии. Третью часть органического вещества его составляла клетчатка. Поэтому концентрация энергии не превышала 8,9 МДж/ кг СВ. В соответствии с требованиями ГОСТ его можно отнести ко второму классу качества. Однако следов масляной кислоты и признаков гниения обнаружено не было.

В повышении продуктивности коров большое значение имеет правильная организация их кормления в летний период, когда, как известно, получают около 50 % общего производства молока, а его себестоимость в этот период в 1,5–2 раза ниже, чем в стойловый. Однако следует иметь в виду, что получение высоких удоев возможно там, где будет правильно организован перевод коров с зимнего содержания на летнее, обеспечено рациональное использование зеленого корма, сбалансирован рацион кормления коров, состоящий в основном из трав, в значительной степени отличается от зимнего не только по физическим свойствам кормов, но и по их питательности. Поэтому резкая смена состава рациона может привести к нарушению микробиологических процессов, происходящих в рубце. Вариант контрольного не оптимизированного рациона представлен в табл. 2.

Для высокоудойных коров во вторую лактационную фазу предлагается 7 кг комбикорма, что отразилось на стоимости рациона, которая составила 38,5 тыс. рублей. Для пастбищного периода такие затраты недопустимы.

Из опыта работы рентабельных предприятий по производству молока видно, что в практике кормления высокопродуктивных коров самым ответственным считается период, охватывающий первые 100–

120 дней лактации, на который приходится до 45 % годового объема молока.

Т а б л и ц а 2. Рацион кормления коров с удоем 28 кг молока в сутки (контрольный вариант)

Показатели	Норма	Итого	+-	Корма		
				комбикорм	зеленая масса	силос
Количество корма, кг				7	53	9
В рационе содержится						
ОЭ,МДж	218	224,5	6,51	69,51	132,5	22,5
СВ, кг	20,6	21,19	0,59	5,95	12,72	2,52
СП, г	3176	3090	-86	1099	1802	189
СКл, г	3775	3289	-486	287	2120	882
КМ, г	3165	1954	-1211	1512	424	18
Сахар, г	1450	1806	356	392	1378	36
Цена, тыс. рублей		38,504		33,6	1,484	3,42

В этот период недостающее количество энергии и питательных веществ для синтеза большого количества молока заимствуется из резерва организма. При этом нельзя допустить, чтобы потери живой массы в начальный период превысили 0,5 кг в сутки, а общие потери за период раздоя (15–60-й дни лактации) – не более 8 % живой массы тела. Пик лактации у коров наступает на 30–45-й день после отела, а пик потребления корма – через 2–2,5 месяца. Мастерство животноводов заключается в том, чтобы сократить разрыв между этими моментами правильным подбором травяных объемистых кормов высокого качества с низким коэффициентом объема и скармливанием высокоэнергетических концентратов с высоким содержанием белка (400–500 г на 1 кг молока). Несоблюдение этого правила или скармливание кормов невысокого качества могут привести к срыву лактации.

В летний период, когда зеленая масса покрывает до 80 % потребности в энергии и до 200 % потребности в протеине, целесообразно экономить зерновые корма и дорогие ингредиенты. Дачу концентратов необходимо вычислять из реальной потребности в них и летом она может быть снижена до 120–150 г на 1 кг молока.

В середине лактации рацион в основном такой же, как и в новотельный период, но количество концентратов в расчете на 1 кг молока снижают до 300–350 г. Во второй половине лактации (3-я–4-я фазы)

увеличивают в рационе долю объемистых кормов и уменьшают количество концентратов до 200–250 г на 1 кг молока.

Рекомендации предприятиям молочного скотоводства регламентируют придерживаться уровня концентратов не ниже 250 на 1 кг надоечного молока. Так и было сделано в хозяйстве. Однако из анализа мы видим, что так их расход не оправдался. Избыток энергии был незначительным (6,5 МДж), так же как и сухого вещества (0,59 кг). По этим параметрам рацион сбалансирован. Но в нем недоставало большое количество лизина, клетчатки и крахмала. По микро- и макроэлементам наблюдается невысокое качество сбалансированности, так как некоторые из них находятся в избытке (калий, железо, кобальт, марганец), а некоторых недостает до нормы (сера, медь, цинк, йод). Недостаток протеина незначительный (86 г), но и он нежелателен, так как может сдерживать рост продуктивности коров с удоем более 30 кг молока в сутки.

Все перечисленные недостатки нам удалось устранить путем конструирования оптимального рациона с использованием адресного комбикорма (табл. 3).

Таблица 3. Рацион кормления коров с удоем 28 кг молока в сутки (оптимальный вариант)

Показатели	Норма	Итого	±	Корма			
				комби-би-корм	з. масса	силос	сено
Количество, кг				5,08	53,00	8,57	2,00
В рационе содержится							
ОЭ, МДж	218	218,0	0,00	50,48	132,50	21,42	13,60
СВ, кг	20,6	21,10	0,50	4,32	12,72	2,40	1,66
СП, г	3176	3186	10	1068	1802	180	136
СК, г	3775	3748	- 27	208	2120	840	580
КМ, г	3165	1553	-1612	1098	424	17	14
Сахар, г	1450	1727	277	285	1378	34	30
Цена, тыс. руб.		19,7		14,7	1,5	3,3	0,2

Нам удалось составить полноценный рацион для высокопродуктивных коров. 28 кг молока на раздое обеспечивает получение приблизительно 6000 кг молока за лактацию. Таких животных в хозяйстве немного. Но именно для этой группы продуктивности необходимо тщательно

продумывать кормление, так как напряжение веществ достигает пика и при дефиците в рационе отдельных элементов может привести к расстройству пищеварения и даже гибели животных.

При высокой потребности в энергии и протеине, корма должны быть максимально насыщенными этими факторами питания. Иначе желудочно-кишечный тракт не в состоянии переработать слишком большой объем «пустого» сухого вещества для удовлетворения потребности. Для коров с низким уровнем продуктивности и в фазе завершения лактации такой фактор решающего значения не имеет.

Рацион для высокопродуктивных коров полностью обеспечен всеми необходимыми элементами питания. Не хватает лишь крахмала, но его недостаток компенсируется избытком почти 300 г сахара. Стандартный премикс для высокопродуктивных коров при вводе в комбикорм в количестве 1,5 % полностью закрыл все минеральные вещества. Увеличение количества премикса с 1 до 1,5 % объясняется пониженным уровнем концентратов. Их в рационе всего 5,08 кг (181 г на каждый килограмм надоенного молока). При таком снижении 1 %-го ввода премикса недостаточно.

Стоимость суточного кормления коров снизилась с 38,5 до 19,7 тыс. рублей. Это свидетельствует о необходимости использования летних дешевых кормов в сочетании с правильно рассчитанным комбикормом, включающим полноценные, но дешевые ингредиенты.

Существует значительный избыток отдельных элементов (железо, марганец, каротин). Это издержки расчета премикса для коров на летний период. Перечисленные элементы находятся в большом количестве в растительных кормах, и существует возможность снизить процент их ввода в премикс. Но проектирование и расчет минерального премикса выходит за пределы нашей работы.

Заключение. 1. Рационы кормления коров в летне-пастбищный период основаны на зеленых пастбищных кормах с включением подкормки из силоса многолетних трав и концентратов промышленного производства К60-1 (комбикорм для коров с продуктивностью до 20 кг молока в сутки). Рационы недостаточно тщательно сбалансированы по отдельным жизненно важным элементам питания. Экстенсивная система ведения пастбищного хозяйства не обеспечивает животных достаточным количеством энергии и протеина за счет зеленой массы пастбища. Поедаемость ее невысока и составляет 65–70 %. 3 период выпаса суточное потребление зеленой массы составляет всего 53–55 кг, а в пересчете на сухое вещество – до 13 кг.

2. Корма, используемые в качестве подкормки (силос из многолетних трав и сено разнотравное), ниже первого класса качества, так как концентрация обменной энергии в них находится на уровне 8,93 (силос) и 8,2 (сено). При таком качестве кормов введение в рационы концентратов обязательно. В первой половине лета сочность зеленого корма высока, поэтому не хватает клетчатки.

3. При высокой продуктивности (28 кг молока в сутки) оптимизация рациона позволила снизить расходы на корма с 38,5 до 19,7 тыс. рублей. Этого удалось достичь путем использования адресного комбикорма, основанного на зерновых ингредиентах собственного производства с включением премикса с одной стороны, и минимизации расхода концентратов, с другой.

4. В результате мероприятия по оптимизации кормления лактирующих коров дополнительный доход в расчете на 1 ц молока составляет 72 тыс. рублей для высокопродуктивных коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Н. В. Оптимизация уровня концентратов крупного рогатого скота / Н. В. Григорьев // Научные труды Кировской лугоболотной опытной станции «Проблемы и перспективы природопользования». – Киров, 1999. – С. 84–95
2. Дурст, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Витман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
3. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисин. – М., 2003. – 456 с.
4. Менькин, В. К. Кормление животных / В. К. Менькин. – М.: Колос, 2004. – 110 с.
5. Джеффри, М. Экономическое моделирование в Microsoft Excel // М. Джеффри, Р. И. Уэдэрфорд Лари. – 6-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
6. Приготовление и раздача полнорационных кормосмесей для КРС: рекомендации по применению / В. Г. Савенко [и др.]. – Минск: Полиграф, 2005. – 22 с.
7. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2007. – Вып. 10. – 129 с.
8. Райхман, А. Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006. – 145 с.
9. Шупик М. В. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб.-метод. пособ. / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006. – 238 с.

РЕФЕРАТЫ

Раздел 1. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.4

Влияние способа содержания и генотипа свиней на структуру, состав и прочность бедренных костей. Баньковская И. Б., Волощук В. М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 3–10.

В статье представлены результаты сравнительной оценки свойств бедренных костей свиней мясных генотипов, откормленных на твердом бетонном полу и на глубокой несменяемой соломенной подстилке. Указано на специфику адаптационной перестройки морфометрической и химической структуры костей на разных типах пола при высоком влиянии фактора генотипической принадлежности. Подтверждено, что свиньи крупной белой породы отечественного происхождения, которые откармливались на контрастных типах пола, имеют стабильно лучшую прочность и качество бедренных костей по сравнению с аналогами межпородных и породно-линейных сочетаний.

Ключевые слова: свиньи, условия содержания, генотипы, бедренная кость, прочность кости.

Influence of the way of housing and genotype of pigs on structure, the composition and the durability of thigh bones. B a n k o v s k a y a I. B., V o l o s h c u k V. M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 3–10.

The results of a comparative estimation of characteristics of thigh bones in pigs of meat genotypes fattened on the hard concrete floor litter are presented in the article. It is indicated on the specificity of an adapted reformation of morphometric and chemical structure of bones on different types of the floor at high influence of a factor of a genotype belonging. It has been confirmed the fact that pigs of the Large White breed of a domestic origin which were fattened on the contrasts types of floors. They have the stability better durability and the quality of thigh bones comparatively with analogs of combinations between breeds and breeds and line.

Key words: pigs, housing conditions, genotypes, thigh bone, durability of bone.

УДК 639.303.45:535.21: 577.3

Анализ подвижности сперматозоидов гибрида бестера под влиянием оптического излучения низкой интенсивности. Барулин Н. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 11–20.

В статье приводится описание способа обработки спермы осетровых рыб, при котором на сперму воздействуют поляризованным оптическим излучением с длиной волны 450–1270 нм, модулированным по интенсивности частотой 50–60 Гц при плотности мощности 0,5–100 мВт/см² в течение времени, обеспечивающего энергетическую дозу 60–180 мДж/см².

Ключевые слова: аквакультура, лазерное излучение, сперма осетровых.

Analysis of sperm motility of hybrid bester influenced by of low intensity optical radiation. В а р у л и н Н. В. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 11–20.

The article describes the method of impact on sperm sturgeon. On sperm exposed with polarized optical radiation of wavelength 450–1270 nm, intensity modulated frequency of 50–60 Hz, a power density of 0.5–100 mW/cm² for a time provides an energy dose of 60–180 mJ/cm².

Key words: aquaculture, laser radiation, infra-red region, sturgeons sperm.

УДК 636.4.083.312.2

Сравнительная оценка станков различных конструкций для содержания подсосных свиноматок с приплодом. Безмен В. А., Рудаковская И. И., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Шацкая А. Н., Петрушко А. С., Матюшонок Т. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 21–27.

Установлено, что при получении и выращивании поросят-сосунов оптимальными являются: размеры станка 2,5 м×1,8 м, диагональное расположение трансформирующегося фиксирующего устройства для свиноматки, частично щелевые полы (не более 50 % от общей площади станка). Площадь обогреваемых ковриков для молодняка свиней должна быть не менее 1 м². В станке указанной конструкции повышается комфортность условий содержания животных, увеличивается отъемная масса поросенка на 0,4 кг (4,9 %), среднесуточные приросты – на 12 г (5,5 %), сохранности молодняка – на 4 п. п. и снижении случаев гибели поросят по причине задавливания на 1,4 п. п.

Ключевые слова: подсосная свиноматка, поросята-сосуны, среднесуточные приросты, сохранность.

Comparative assessment of pens of different design for management of lactating sows with litter. В е з м е н В. А., Р у д а к о в с к а я И. И., Х о д о с о в с к и й Д. Н., Н о ч е н к о в А. А., Ш а т с к а я А. Н., П е т р у ш к о А. С., М а т у ч о н о к Т. А. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 21–27.

During the studies conducted it was determined that at obtaining and growing suckling piglets the perfect conditions are as follows: dimensions of the pen 2,5 м×1,8 м, diagonal arrangement of transformed fixing device for sows, partially slatted floors (not more than 50 % of the pen area). Heated rugs area for young pigs must be at least 1 м². Application of a pen of the above mentioned design allowed to increase the comfort of animals management, expressed in increasing of piglet weight at weaning by 0.4 kg (4.9 %), average daily weight gain – by 12 g (5.5 %), young animals safety – 4 p.p., and decrease of death rate because of squeezing by 1.4 p.p.

Key words: lactating sows, young pigs, average daily gain, safety.

УДК 636.1.046.2

Особенности постнатального развития и гематологические показатели молодняка траккенской породы различной стрессчувствительности. Горбукоев М. А., Герман Ю. И., Рудак А. Н., Чавлытко В. И., Сумар Э. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 27–33.

Приведены результаты исследований по разработке методики тестирования лошадей траккенской породы на стрессустойчивость, заключающейся в оценке этологических

реакций молодняка в моделируемых условиях воздействия нетрадиционных раздражителей. Исследовано поведение голодных жеребят при их кормлении в присутствии незнакомого человека. В зависимости от продолжительности голодной выдержки выявлено среди жеребчиков 10 типов, а среди кобылок – 8 типов поведения. Жеребята стрессустойчивого этологического типа, у которых пищевая мотивация поведения преобладает над оборонительной, отличаются лучшей динамикой развития. Выявлены специфические особенности биохимических показателей крови, в т. ч. и отклонения от литературных данных.

Ключевые слова: тракененская порода, стрессчувствительность, этология, развитие.

Features of postnatal development and hematological parameters of young Trakehner of various stress sensitivity. G o r b u k o v M. A., H e r m a n Y. U., R u d a k A. N., C h a v l y t k o V. I., S u m a r E. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18.– Part 1. – Gorki, 2015. – P. 27–33.

The results of studies on the development of testing methods for Trakehner horses on stress resistance, is to assess the ethological reactions of young animals in simulated conditions, the impact of non-conventional stimuli. Investigated the behavior of hungry foals at their feeding in the presence of a stranger. Depending on the duration of exposure to starvation identified among colts 10 types and among fillies 8 types of behavior. Foals stress sustainable ethological type for which the food motivation of behavior prevails over the defensive, have better development dynamics. Discovered specific features of blood biochemical parameters, including and deviations from the literature data.

Key words: Trakehner, stress sensitivity, ethology, development.

УДК 636.4.084.412:612.015

Содержание йода в органах свиноматок. Г р о м о в а Е. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 34–42.

Приведены результаты исследований по динамике содержания йода в органах и щитовидной железе холостых и супоросных маток.

Ключевые слова: йод, свиноматки, физиологическое состояние, внутренние органы, масса, концентрация, щитовидная железа.

The content of the iodine in the organs of sows. Г р о м о в а Е. В. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue. 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 34–42.

The results of studies on the dynamics of the iodine content in the organs and the thyroid gland of the sows.

Keywords: iodine, sow, physiological condition, internal organs, mass, concentration, the thyroid gland.

УДК 636.4.082

Изменение содержания мяса и сала в тушах чистопородного и помесного молодняка свиной в зависимости от его предубойной массы. Д о й л и д о в В. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 43–50.

В статье рассматриваются особенности формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у чистопородного и помесного откормочного молодняка, полученного с участием пород отечественной и зарубежной селекции.

Установлена положительная корреляция высокой степени живой массы животных перед убоем с содержанием как мяса, так и сала в тушах молодняка всех изученных сочетаний. Однако, хотя с повышением убойных кондиций от 95–105 (в среднем 100) до 116–125 (в среднем 120) кг у животных всех подопытных групп отмечалось снижение содержания в тушах мяса и повышение содержания сала, у чистопородного молодняка БМ×БМ и помесного молодняка сочетаний БКБ×КЙ, (БКБ×БМ) ×БД, (БКМ×БМ)×НД и (БКБ×БМ)×НЛ по мере повышения живой массы мышечная ткань продолжала достаточно интенсивно расти при ограниченном росте жировой ткани.

Ключевые слова: свиньи, скрещивание, мясные качества, корреляция, регрессия.

Change of maintenance of meat and lard in the carcasses of pure breed and hybrid of young pigs depending on his before-slaughter mass. Dojlidov V. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 43–50.

The article examines the impact of forming of meat internalss are examined at the increase of for slaughter standards at of pure breed and hybrid of the fattening of young pigs got with participation the breeds of home and foreign selection.

Set the cross-correlation of high degree of living mass of animals is set before a slaughter with maintenance, both meat and lard in the carcasses of young pigs of all studied combinations. However, although with the increase of for slaughter standards from 95–105 (on the average 100) to 116–125 (on the average 120) kg for the animals of all experimental groups were marked decline of maintenance in the carcasses of meat and increase of maintenance of lard, at the of pure breed young pigs of BM×BM and hybrid of young pigs of combinations of LWB×JK, (LWB×BM) × DB, (LWB×BM) ×LG and (LWB×BM) ×DG as far as the increase of living mass muscular fabric continued intensively enough to grow at a limit height fatty.

Key words: pigs, crossing, meat internalss, correlation, regression.

УДК 636. 2 . 053. 087: 612. 3

Формирование кишечного микробиоценоза, обмен веществ и интенсивность роста телят при скармливании кормовой добавки «КриптоЛайф». Долженкова Е. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 51–61.

В статье рассматривается влияние добавки «КриптоЛайф» на кишечный микробиоценоз телят, обменные процессы в их организме, а также приводятся показатели роста животных.

Установлено, что применение добавки «КриптоЛайф» телятам на протяжении 35 дней в количестве 3 мл на голову в сутки оказало положительное влияние на формирование у них кишечного микробиоценоза, что активизировало обменные процессы в организме животных. Это привело к увеличению среднесуточных приростов телят на 7,7 % и снижению расход кормов на 6,9 % по сравнению с контролем. Использование препарата способствует улучшению усвоения минеральных веществ организмом телят, усилению бактерицидной активности сыворотки крови.

Ключевые слова: телята, добавка «КриптоЛайф», микробиоценоз, кровь, среднесуточные приросты.

Formation of intestinal microbiocenosis and the intensity of calves growth by feeding additive «CryptoLife». D o l z h e n k o v a E. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 51–61.

The article presents the impact of additives «CryptoLife» on intestinal microbiocenosis of calves, metabolic processes in their bodies and also gives the growth indices of animals.

It has been established, that the use of additives «CryptoLife» to calves for 35 days in the amount of 3 ml per head a day has a positive influence on the formation of their intestinal microbiocenosis. It intensifies metabolic processes in the body of animals. It leads to increasing of daily average gain of calves for 7,7 % and reducing feed consumption for 6,9 % compared with the control. The use of drug contributes to assimilation of minerals by the calves body, to strengthening blood serum bactericidal activity.

Key words: calves, additive «CryptoLife», microbiocenosis, blood, daily average gain.

УДК 578: 597.2/.5

Особенности состояния антиоксидантной системы в сыворотке крови радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) при инфицировании IPNV. Д р а г а н Л. П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 62–67.

Вирусные инфекции гидробионтов, возникающие в процессе интенсивного развития аквакультуры, наносят значительный ущерб в этой области. Наибольший урон производства рыбы причиняют вирусы панкреатического некроза. Вирус способствует некротическому поражению поджелудочной железы, а также провоцирует оксидативный стресс, усиливая тем самым процессы перекисного окисления липидов.

В результате проведенных исследований установлено, что инвазия вируса инфекционного панкреатического некроза нарушает равновесие в прооксидантно-антиоксидантной системе в сыворотке крови радужной форели, и проявляется интенсификацией процессов перекисного окисления липидов, снижением эффективности антиоксидантной защиты, позволяет рассматривать полученные результаты, как существенное звено в патогенезе инфекционного заболевания.

Ключевые слова: радужная форель, вирус инфекционного панкреатического некроза, система антиоксидантной защиты.

The characteristics of antioxidant system in serum of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) under ipnv infection. D r a g a n L. P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 62–67.

Viral infections of aquatic organisms that occur in the course of the intensive development of aquaculture, causing major damage in this area. Done biggest production of fish viruses cause pancreatic necrosis. The virus causes necrotic lesions of the pancreas, and provokes oksydatyvnyy stress, thereby increasing the processes of lipid peroxidation. Status of lipid peroxidation and antioxidant system was evaluated by the concentration of diene conjugates, malondialdehyde, superoxide dismutase and catalase, as their presence is indicative of accumulation in tissues of peroxides, hydroperoxides, compounds that have harmful effects on the cell.

As a result of studies found that the effect of the virus infectious pancreatic necrosis disturbs the equilibrium in the prooxidant-antioxidant system in the blood serum of rainbow trout,

and is manifested by intensification of processes of lipid peroxidation, reduced antioxidant capacity, which allows us to consider the results as an important link in the pathogenesis of infectious disease.

Key words: rainbow trout, infectious pancreatic necrosis virus, antioxidative protection system lipids.

УДК 636.087.7:636.087.416

Стимуляция естественной резистентности ремонтного молодняка кур природной аминокислотой. Измайллович И. Б., Лис М. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 67–77.

Изучалась эффективность использования аминокислотной кормовой добавки L-гомосерина в рационах ремонтного молодняка кур. Исследованиями установлено, что метаболизм гомосерина в метионин повышает естественную резистентность, жизнеспособность и продуктивность птицы.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, L-гомосерин, естественная резистентность.

Stimulation of the natural resistance of young stock hens natural amino acid. Izmailovitch I. B., Lis M. W. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 67–77.

We studied the efficiency of use of amino acid feed additives L-homoserine in the diets of rearing chickens. Research has established that the metabolism of homoserine to methionine enhances the natural resistantanti, viability and productivity of birds.

Key words: replacements, L-homoserine, natural resistance.

УДК 636.52/58.034

Качество яиц и продуктивность кур кросса «Беларусь аутосексный». Курило И. П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 77–86.

Для повышения эффективности работы отрасли птицеводства необходимо наращивание объемов производства продукции за счет использования созданной конкурентоспособной птицы собственной селекции с высоким потенциалом продуктивности. В статье рассматривается морфологический, биохимический анализ куриных яиц кроссов «Беларусь аутосексный» и «Хайсекс белый». Дана полная оценка продуктивности взрослых кур за 72 недели жизни.

Сформировано стадо племядра кур и петухов из семейств с высокими качественными показателями яиц. У кур линии БА(6) были самыми высокими показателями: яйценоскость на среднюю несушку – 295,5 шт. яиц, качество яиц в 30 недель – 97,6±0,75 %, живая масса кур 1,81 кг. У кур линии БА(М) была наибольшая высокая масса яиц в 30- и 52-недели 56,6±0,14 г и 62,1±0,18 г (P<0,001) соответственно.

Ключевые слова: линия, кросс, яйценоскость, куры, качество яиц.

Quality of egg and productivity of hens cross «Belarus autosexny» Kurilo I. P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 77–86.

In order to improve the efficiency of the poultry industry is necessary to increase the volume of production through the use of competitive bird created its own selection of high-potential productivity. The article deals with morphological, biochemical analysis eggs crosses «Belarus autosexny» and «Haisex white». There are was investigated a complete assessment of the productivity of adult hens 72 weeks of life. Was formed plenyadra flock of hens and cocks from families with high quality indicators eggs. In hens line BA(6) were the highest rates: egg production laying hens – 295,5, egg quality in 30 weeks – $97,6 \pm 0,75$ %, weight of hens 1.81 kg. In hens line BA (M) was the largest high egg weight in 30- and 52-week $56,6 \pm 0,14$ g and $62,1 \pm 0,18$ g ($P < 0,001$).

Keywords: line, cross, egg production, hens, egg quality.

УДК 636.92.061

Закономерности роста и развития кроликов мясных пород европейской селекции в условиях Беларуси. Норейко А. Ю., Герман Ю. И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 86–95.

В работе представлены результаты исследований по изучению роста и развития чистопородных и помесных кроликов мясного направления продуктивности, разводимых на ферме с наружноклеточной системой содержания. Установлено, что исследуемое поголовье кроликов зарубежной селекции имеет неплохие адаптационные качества, а помесный молодняк кроликов из опытных групп почти во все периоды рос интенсивнее и имел большую живую массу в сравнении с чистопородными контрольными животными.

Ключевые слова: кролики, породы, рост, развитие, живая масса.

Characteristics of growth and development of the European meat breeds of rabbits breeding in the Republic of Belarus. Noreiko A. Y., Herman Y. I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 86–95.

The results of studies on the growth and development of purebred and crossbred rabbits meat productivity of farmed with the outer cell system maintenance. It was found that the test population of rabbits has a good selection of foreign adaptation quality and crossbred young rabbits of the experimental groups in almost all periods grew more intense and had more body weight compared to control animals purebred.

Key words: rabbits, breed, growth, development of, live weight.

УДК 636.4.083:636.033

Влияние различных условий содержания свиней на откормочные и убойные качеств

спины свиней опытной группы содержится больше внутримышечного жира на 0,3 %, оно обладает высокой влагоудерживающей способностью на 1,5 %, более высокой интенсивностью окраски – на 0,4 единиц экстинкции, или 0,5 %, большим значением pH через 24 и 48 ч после убоя – на 1,8 % и лучшими вкусовыми качествами жареного мяса – на 7 % и бульона – на 2,3 % при дегустации.

Ключевые слова: свиньи, молодняк, убойные показатели, технология содержания, продуктивные качества.

Effect of different conditions of pigs management on fattening and slaughter traits.

Petrushko A. S., Hodosovsky D. N., Rudakovskaya I. I., Shatskaya A. N., Bezmen V. A., Bezzubov V. I., Slinko O. M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 95–102.

This article dwells on the impact of different technologies of animals management on fattening and slaughter traits of pigs. As a result the research it has been proven that the system of animals management on deep litter allows to improve quality parameters of pork. Meat of pigs fattened on deep litter is peculiar of high quality characteristics. In the longest back muscles of pigs of experimental group more intramuscular fat is contained by 0.3 %, it has a higher water-holding capacity by 1.5 %, higher color intensity – by 0.4 units of extinction or 0.5 %, greater pH value in 24 and 48 hours after slaughter – by 1.8 % and better taste qualities of roasted meat by 7 % and broth – by 2.3 % at tasting.

Keywords: pigs, young animals, slaughter traits, management technology, performance traits.

УДК 597.552.512 (476)

Рыбоводно-биологическая характеристика форели, выращиваемой в УЗВ рыбноговодного промышленного комплекса УО БГСХА. Садо́мов Н. А., Усо́в М. М., Не́кряло́в А. В., Ама́нназа́ров Б. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 103–110.

Представлены результаты комплексных исследований форели, которую выращивают в установках с замкнутым водоснабжением УО БГСХА. Исследованиями установлено, что радужная форель по ряду показателей (рыбоводных, морфометрических и морфофизиологических) превосходит янтарную, что свидетельствует о ее наибольшей ценности.

Ключевые слова: форель, молодь, индекс тела, морфометрия, биохимия.

The fish-biology characteristic of the trout which is grown up in installation of the closed water supply of the BGSHA fish-breeding industrial complex. Sado_mov N. A., Usov M. M., Nekrilo_v A. V., Amanna_zarov B. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 103–110.

The results of comprehensive studies of trout, which are grown in water with closed УО BGSHA. Studies have found that rainbow trout on a number of indicators (fish, morphometric and morphological and physiological) is superior to amber, indicating that its greatest value.

Key words: trout, juvenile, the index of the body, morphometry, biochemistry.

УДК 636.4.084/087

Биохимический профиль крови и спермы хрячков при использовании комбикормов с генетически модифицированной соей. Семенов С. А., Зиновьев С. Г., Биндюг А. А., Биндюг Д. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 110–116.

В статье изложен анализ биохимического состава сыворотки крови и плазмы спермы хрячков, употреблявших ГМ-сою. Выявлено снижение концентрации общего белка, триглицеридов и активности АсАТ, тогда как концентрация кальция и фосфора увеличилась на 39,6 % и 54,25 % ($p < 0,01$). В плазме спермы опытных хрячков выявлено снижение содержания общего белка на 28,14 % ($p = 0,03$) и тенденция к уменьшению активности ферментов АсАТ и АлАТ, а также концентрации общих липидов и холестерина. Однако содержание кальция и фосфора в плазме спермы было напротив выше, что в целом свидетельствует об ухудшении качества спермы.

Ключевые слова: свиньи, ГМО, соя, сыворотка крови, плазма спермы, биохимические показатели.

УДК 636.4.084/087

Biochemical profile of blood and sperm boars using combined feeds with genetically modified soy. Semenov S. A., Zinoviev S. G., Bindiug A. A., Bindiug D. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 110–116.

It is describe the analysis of the biochemical composition of blood serum and sperm plasma of boars consumed GM soy in the article. It has been found out the reduction of the concentration of total protein, triglycerides and AST activity, whereas the concentration of calcium and phosphorus increased by 39.6 % and 54.25 % ($p < 0.01$). In sperm plasma of experimental boars it was found out the reduction in total protein content at 28.14 % ($p = 0.03$) and the tendency to the reduction in the activity of enzymes AST and ALT, and also the concentration of total lipids and cholesterol. However, the content of calcium and phosphorus in sperm plasma was higher contrary, that generally indicates on a deterioration of sperm quality.

Keywords: pigs, GMO, soy, blood serum, sperm plasma, biochemical parameters.

УДК 636.5.084 (476)

Влияние способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность. Сидоренко Р. П., Сечинова Е. Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 116–123.

Сравниваются продуктивные качества цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при напольном и клеточном содержании. Установлено, что на конец периода выращивания живая масса цыплят при клеточном содержании на 8,8 % была больше, чем при напольном содержании и составляла 2792,2 г ($P \leq 0,001$). Интенсивность роста цыплят с возрастом увеличивается. За весь период выращивания среднесуточный прирост цыплят при клеточном содержании был больше на 8,9 % и составлял 65,5 г. При клеточном содержании затраты корма на 1 кг прироста живой массы были ниже, чем при напольном. Значительных отличий по сохранности цыплят-бройлеров за все периоды выращивания при клеточном и напольном содержании нами не установлено. Европейский индекс продуктивности при клеточном содержании значительно выше, чем при напольном и составил 414,5 пунктов и это на 66 пунктов больше, чем при напольном содержании.

Ключевые слова: цыплята, бройлеры, выращивание, продуктивность, сохранность, Европейский индекс продуктивности.

Influence of ways of growing broiler chickens on their productivity. S i d o r e n k o R. P., S e c h e n o v a E. N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 116–123.

Compares the productive quality of broiler chickens cross Cobb-500 with the floor and the cellular contents. It is established that at the end of the cultivation period live weight of chickens at the cellular content of 8.8 % was greater than at floor maintenance and was 2792,2 g ($P \leq 0,001$). The growth rate of chickens increases with age. During the whole cultivation period, average daily gain of Chicks during cellular content was higher by 8.9 % and was 65.5. When the cellular contents of the costs of feed per 1 kg increase in live weight were lower than outdoor. Significant differences in the safety of broiler chickens during all periods of cultivation at the cellular and floor maintenance we have not installed. The European index of productivity in the cellular content is much higher than the floor and was 414.5 points, 66 points more than at floor maintenance.

Key words: chickens, broilers, cultivation, productivity, safety, the European index of productivity.

УДК 636.4. 063:631

Пути повышения продуктивности молодняка свиней. С о л я н и к В. А., С о л я н и к А. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 124–131.

Изучены рост, сохранность молодняка свиней при различных способах локального обогрева.

Результаты исследований показали, что наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью обогреваемого пола использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров.

Ключевые слова: свиноматка, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, локализация тепла, обогреваемый пол, брудер.

Ways of increasing the productivity of growing pigs. S o l y a n i k V. A., S o l y a n i k A. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 124–131.

Growth, safety of pigs-sucklings and weaned pigs when various means and methods of local heating systems and warmth localization have been studied.

Results of research showed that the most effective in addition to local heating in the first three weeks of the suckling period with the help of heated floor is the use of bruders.

Key words: sow, piglets, weaned pigs, warmth localization, heated floor, bruder.

УДК 636.4. 063:631.223.6

Физиологическое состояние молодняка свиней при комбинированном обогреве. С о л я н и к В. А., С о л я н и к А. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 132–139.

Изучены морфологические показатели и биохимические свойства крови молодняка свиней при использовании брудеров. Результаты исследований показали, что наиболее эффективно использование для локализации тепла брудеров.

Ключевые слова: поросята-сосуны, поросята-отъемыши, локализация тепла, брудер.

Physiological state pigs at use to warmth localization of bruders. Solyanik V. A., Solyanik A. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 132–139.

Efficiency and use safety morphological and biochemical indices blood of the pigs at use to of bruders have been studied. Results of research showed that the most effective in addition to local heating in the first three weeks of the suckling period with the help of bulbs or heated floor is the use of bruders.

Key words: sow, piglets, weaned pigs, warmth localization, bruder.

УДК 636.4: 631.339.13

О равнодоходной цене на свиней, реализуемых свинокомплексами на мясокомбинаты. Соляник В. В., Соляник А. В., Соляник С. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 140–149.

Предложен метод перехода от оплаты за килограмм (тонну) живой массы закупаемых свиней для переработки, к расчету за животное, в зависимости от его весовой кондиции. Использование предлагаемой методологии позволит повысить доходность свинокомплексов от поставок свиней на мясокомбинаты, в том числе за счет снижения трудовых и накладных расходов.

Ключевые слова: свиноводство, весовые диапазоны реализуемых свиней, мясопереработка, ценообразование.

About equally profitable price for pigs sold by pig breeding complexes to the meat processing plants. Solyanik V. V., Solyanik A. V., Solyanik S. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 140–149.

Proposed a method of transition from pay per kg (ton) of live weight pigs purchased for processing, to the calculation per animal, depending on its weight condition. Using the proposed methodology will improve the profitability of pig complexes from supplying pigs for meat processing plants, including by reducing labor and overhead costs.

Key words: pig husbandry, weighing ranges of sold pigs, meat processing, pricing.

УДК 639.3.07

Выращивание реципрокных кроссов сеголетка карпа в прудах. Таразевич Е. В. Цыганков Р. М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 149–156.

В статье приводятся общие данные морфометрических признаков карпа разной породной принадлежности, а также данные воспроизводительных качеств самок карпа. Предоставлены данные по темпу роста реципрокных кроссов карпа.

Импортные породы карпа характеризуются улучшенными фенотипическими признаками по сравнению с породами белорусской селекции. Особенно важными преимуществами их экстерьера являются повышенные показатели коэффициентов упитанности и выносливости.

Установлено, что межпородный кросс югославский х немецкий обладает ускоренным темпом роста по сравнению с остальными изученными опытными гибридами. Из чистопородных форм отводка изобелинского карпа смесь чешуйчатая оказалась самой быстрорастущей формой.

Ключевые слова: карп, производитель, нерест, кросс, сеголеток, выращивание.

Growing reciprocal crosses carp fingerlings in ponds. T a r a z e v i c h E. V., T s y h a n k o u R. M. «Current problems of intensive development of animal husbandry collection of scientific works» – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 149–156.

This article provides general information morphometric characters of different breed of carp, as well as data quality reproductive females carp. Provided data on the growth rate of fingerlings reciprocal crosses carp.

Imported breed carp have improved phenotypic traits compared with rocks Belarusian selection. Especially important advantages of the exterior are increased rates of nutritional factors and *vysokopinnosti*

It was found that interbreeding cross Yugoslav x German has accelerated pace of growth compared with the rest of the studied experimental hybrids. Of purebred forms layering izobelsinskogo mixture scaly carp was the fastest growing form.

Key words: carp, manufacturer, spawning, cross, fingerlings, growing.

УДК 66.12:631.16

Новые технологические аспекты получения жизнестойкого материала ленского осетра (*Acipenser baeri*). У с о в а О. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 157–163.

Исследованиями по стимулированию жизнестойкости рыбопосадочного материала ленского осетра установлено, что внесение комплекса витаминов (А, D, Е) в дозировке 0,3 мг/л сразу после оплодотворения позволяет улучшить ряд рыбоводных (выход предличинки в конце периода инкубации на 5 п.п.; снижение на сутки периода инкубации икры; повышение выживаемости у 60-дневной личинки на 12 п.п. по сравнению с традиционным выращиванием; биологических (повышается содержание азота на 0,71 п.п., протеина на 4,47 п.п.) и экономических показателей (на 20 % более дешевый посадочный материал ленского осетра, чем завозимый из-за границы).

Ключевые слова: осетр, молодь, витамины, биохимия, экономический эффект.

New technological aspects of producing a viable material Lena sturgeon (*Acipenser baeri*). U s o v a O. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 157–163.

Research to promote the viability of stocking material Lena sturgeon found that the introduction of a complex of vitamins (A, D, E) at a dose of 0.3 mg / l immediately after fertilization can improve the number of fish (prelarvae output at the end of the incubation period, 5 percentage points; a decline of day incubation period, increasing the survival rate of 60-day larvae by 12 percentage points in comparison with the traditional cultivation, biological (increased nitrogen

content by 0.71 percentage points to 4.47 percentage points protein) and economic performance (20 % cheaper planting material Lena sturgeon than imported from abroad).

Key words: sturgeon young fish, vitamins, biochemistry, economic effect.

УДК 636.5084/085.14

Биоресурсный потенциал перепелов японской породы. Ф и л а т о в А. В., С а п о з н и к о в А. Ф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 163–169.

В статье рассматривается влияние биологически активной добавки ВЭРВА на рост, развитие, сохранность и продуктивность перепелов японской породы. Установлено, что применение добавки ВЭРВА с питьевой водой в концентрации 1:400 в течение первых 30 суток выращивания повышает биоресурсный потенциал перепелов.

Ключевые слова: кормовая добавка ВЭРВА, перепела, продуктивность, сохранность.

Bioresource potential of japanese quails breed. F i l a t o v A. V., S a p o z h n i k o v A. F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 163–169.

The article examines the influence of biologically active additives VERVE on growth, development, safety and productivity of quails Japanese breed. Installed, the use of additives VERVE with drinking water at a concentration of 1:400 for the first 30 days of growing increases bioresource potential of quail.

Key words: feed additive VERVE, quail, productivity, safety.

УДК 636. 085.52

Влияние silosов, заготовленных с использованием биологических консервантов, на молочную продуктивность коров. Х о д а р е н о к Е. П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 170–179.

В статье рассматривается влияние silоса, заготовленного с использованием биологических препаратов Биоконсервант и Биоплант, на продуктивность лактирующих коров.

Установлено, что скармливание лактирующим коровам в составе рационов злаковых silосов с использованием биологических консервантов обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 2,8–9,0 %.

Заготовка silосованных кормов с использованием биологических консервантов позволяет получить прибыль на одну корову 533–1658 руб., за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности.

Ключевые слова: биологический консервант, silос, продуктивность, лактирующие коровы.

Influence of silage made using biological preservatives for milk production of cows. K h o d a r e n o k E. P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 170–179.

This article examines the impact of silage made using biologicals Biokonservant and Bioplant, the productivity of lactating cows.

It was found that feeding lactating cows in the composition of the diet of grain silos, using biological preservatives, provides increased average daily milk yields on 2,8–9,0 %.

Harvesting of ensilage using biological preservatives allows you to make a profit by implementing further the milk, the basic fat per cow 533–1658 rubles.

Key words: biological preservative, silage, productivity, milking cows.

УДК 636.4.083:637.5.04/.07:608.3

Параметры качества и безопасности свинины, произведенной в условиях промышленной технологии. Хоченков А. А., Шамонина А. И., Джумкова М. В., Танана Л. А., Шамонина А. И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 180–186.

В статье дается оценка основных гигиенических и технологических параметров свинины, производимой комплексами в сырьевых зонах Гродненского и Минского мясокомбинатов. Согласно полученным данным, содержание общего фосфора в мясе свиней, поставляемых на данные мясокомбинаты, колебалось в от 1,7 до 2,4 г/кг. По показателям безопасности (токсичным элементам, антибиотикам, хлорорганическим пестицидам) вся свинина, произведенная в сырьевых зонах Гродненского и Минского мясокомбинатов, соответствовала нормам. По активной кислотности (рН) свинина, произведенная в СПК им. В. И. Кремко и ОАО «Крутогорье», имела оптимальные технологические свойства (5,8–6,2).

Ключевые слова: свинина, качество мяса, безопасность мяса, промышленные технологии.

Parameters of quality and safety of pork produced in conditions of industrial technology. Ho ch en ko v A. A., Sh a mo ni na A. I., D zh um ko va M. V., Ta na na L. A., Sh a mo ni na A. I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 180–186.

The article gives estimation of the basic hygienic and technological parameters of pork produced at complexes in primary areas of Grodno and Minsk meat plants. According to information received, the content of total phosphorus in meat of pigs supplied to these meat plants was between 1,7 and 2,4 g/kg. In terms of safety (toxic elements, antibiotics, organochlorine pesticides) all pork produced in the primary areas of Grodno and Minsk meat plants complied with regulations. The pork produced in SPK named after V. I. Kremko and OJSC «Krutogorye» had perfect technological properties (5,8–6,2) by active acidity (pH).

Keywords: pork, meat quality, meat safety, industrial technologies.

УДК 636.2:612.017

Энергия роста, резистентность и сохранность телят при использовании иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ. Шейграцова Л. Н., Курак А. С., Кирикович С. А., Шматко Н. Н., Москалев А. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 187–195.

В статье представлены результаты исследований применения комплекса биологически активных веществ в рационе телят раннего постнатального онтогенеза. Установлено, что дополнительное скармливание иммуномодулирующего комплекса (КВМД и «Бацинил») способствует повышению энергии роста телят, гуморальных факторов защиты и снижению заболеваемости.

Ключевые слова: телята, энергия роста, сохранность, кровь, добавка витаминно-минеральная, препарат «Бацинил».

Energy growth, resistance and viability of calves under the influence of an immunomodulating complex of biologically active substances. Sha ihratsova L. N., Kurak A. S., Kirikovich S. A., Shmatko N. N., Moskalev A. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 187–195.

The article results of studies of biologically active substances in the diet of calves early postnatal ontogenesis. Found that feeding additional immunomodulatory complex (KVMD and «Batsinil») contributes to energy growth of calves, humoral factors of protection and immunological reactivity.

Key words: calves, energy growth, viability, blood, vitamin and mineral supplement, Bacinil.

УДК 636.4.03-577.113.92636.4.03-577.113.92

Продуктивность поросят разных генотипов при применении им эмульсионного экстракта древесной зелени пихты. Шемуранова Н. А., Филатов А. В., Сапозников А. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 195–203.

В статье рассматривается влияние эмульсионного экстракта ВЭРВА, применяемого в дозе 1,0 г на голову в сутки в первые 30 дней периода дорастивания, на продуктивные показатели поросят породы крупная белая и подсвинков промышленного скрещивания пород крупная белая и ландрас. Приведены данные по изменению гематологических показателей свиней на фоне применения указанной добавки. Описано изменение живой массы животных разных генотипов по истечении 30-ти дней выпаивания добавки и при переводе в цех откорма. Установлено, что применение жидкой кормовой добавки ВЭРВА стимулирует гемопоэз и белковый обмен, ускоряет метаболические процессы, протекающие в организме, повышает резистентность животных, что способствует интенсификации роста и развития молодняка.

Ключевые слова: свиньи, ВЭРВА, продуктивность.

The productivity of pigs of different genotypes in using emulsion extract the Abies needles. Shemuranova N. A., Filatov A. V., Sapoznikov A. F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 195–203.

The article considers the influence of emulsion extract VERVA at applied at a dose of 1.0 g per head per day in the first 30 days of the rearing period, on productive performance of pigs of Large white breed and piglets industrial crossing breeds Large white and Landrace. Gives the data on change in hematological parameters pigs on the background of the application of the specified additive. The described change in body weight of animals of different genotypes after 30 days of feeding supplements and when their translated into the shop fattening. It is established that the use of liquid feed supplement VERVA stimulate hematopoiesis and protein metabolism, speeds up metabolic processes in the body, increases the resistance of animals, which contributes to the intensification of the growth and development of young animals.

Key words: pigs, VERVA, productivity.

УДК619:614.31:637.5

Влияние ферментного препарата «Витазим» на качество мяса цыплят-бройлеров. Шульга Л. В., Пахомов П. И., Ланцов А. В., Юрашевич С. М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 203–209.

Промышленная технология содержания цыплят-бройлеров и влияние различных техногенных нагрузок повышает требование к обеспеченности птицы биологически активными веществами и витаминами. Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что разработка новых эффективных способов повышения продуктивности цыплят-бройлеров в целях получения экологически чистых и безопасных продуктов птицеводства является в настоящее время актуальной задачей для всех птицеводческих хозяйств Республики Беларусь различных форм собственности.

Данные, приведенные в статье, по влиянию ферментного препарата «Витазим» при введении в комбикорм в различных дозировках свидетельствуют о повышении качественных показателей мяса цыплят-бройлеров, а также способствуют повышению выхода мяса I сорта на 7,8 процентных пункта.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ферменты, качество тушек.

Influence of the fermental preparation «Vitazim» on quality of meat of broilers. Shulga L. V., Pahomov P. I., Lantsov A. V., Yurashevich S. M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 203–209.

The industrial technology of the maintenance of broilers and influence of various technogenic loadings raises the requirement to security of a bird with biologically active agents and vitamins. Proceeding from the above-mentioned, it is possible to draw a conclusion that development of new effective ways of increase of efficiency of broilers for receiving environmentally friendly and safe products of poultry farming is an actual task for all poultry-farming farms of Republic of Belarus of various forms of ownership now.

The data provided in article on influence of the fermental preparation «Vitazim», at introduction to compound feed in various dosages, testify to increase of quality indicators of meat of broilers, and also promote increase of an exit of meat of I grade to 7,8 percentage points.

Key words: broilers, enzymes, quality of carcasses.

УДК 636.2.082.23

Влияние разных способов содержания коров на продолжительность производственного использования. Шульга Л. В., Старовойтов Д. П., Ланцов А. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 210–216.

В статье рассматривается влияние разных способов содержания и доения коров на количество и качество произведенного молока. Производство данной продукции зависит не только от эффективности проводимой селекции, но и от системы и способа содержания дойного стада.

С переводом дойного стада на беспривязное содержание коров, изменяется соотношение выбытия коров по разным причинам. При этом резко возрастает выбраковка из-за заболеваний ног, растет выбытие скота из-за гинекологических заболеваний и болезней вымени.

В результате проведенных исследований установлено, что продуктивность животных при разных способах доения за 212 дней исследований существенных отличий не

имела. Содержание жира в молоке было выше у коров, которые доились в доильном зале на 0,06 п.п. При переводе дойного стада на беспривязное содержание резко возрастает выбраковка коров из-за заболеваний ног, гинекологических заболеваний и болезней вымени.

Ключевые слова: корова, продуктивность, продуктивное долголетие, выбраковка.

Influence of different ways of the maintenance of cows on duration of production use.

Shulga L. V., Starovoytov D. P., Lantsov A. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 210–216.

In article influence of different ways of the contents and milking of cows on quantity and quality of the made milk is considered. Production of this production depends not only on efficiency of the carried-out selection, but also on system and a way of the maintenance of milch herd.

With transfer of milch herd to the loose housing maintenance of cows, the ratio of leaving of cows for various reasons changes. Thus rejection because of diseases of feet sharply increases, leaving of cattle because of gynecologic diseases and diseases of an udder grows.

As a result of the conducted researches it is established that had no efficiency of animals at different ways of milking in 212 days of researches of essential differences. The content of fat in milk was higher at cows who gave milk in the milking hall on 0,06 percentage points. At transfer of milch herd to the loose housing contents rejection of cows because of diseases of feet, gynecologic diseases and diseases of an udder sharply increases.

Key words: cow, efficiency, productive longevity, rejection.

УДК 636.53:636.083

Продуктивность кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» при содержании их в клеточных батареях различных конструкций. Юдина Т. А., Цикунова О. Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Гorkи, 2015. – С. 217–225.

В статье изучена эффективность использования клеточных батарей различных конструкций для содержания промышленного стада кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый».

Установлено, что для дальнейшего увеличения яйценоскости, снижения процента яиц с боем и насечкой, уменьшения затрат кормов на 1000 яиц нужно использовать клеточные батареи типа «Евровент». А в птичниках, где используют клеточные батареи БКН-3, провести реконструкцию и установить клеточные батареи новых конструкций.

Ключевые слова: оборудование, птица, яйценоскость, сохранность.

Efficiency of laying hens of cross-country «Hayseks korichnyy» at the contents them in cellular batteries of various designs. Yudinа T. A., Tsikunova O. G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 217–225.

The article examines efficiency of use of cellular batteries of various designs for the maintenance of industrial herd of laying hens of cross-country «Hayseks brown» is studied.

Set is established that for further increase in a yaysenoskost, decrease in percent of eggs with fight and a notch, reduction of expenses of forages by 1000 eggs to use cellular batteries like «Evrovent». And in hen houses where use cellular BKN-3 batteries to carry out reconstruction and to install cellular batteries of new designs.

Key words: equipment, bird, yaysenoskost, safety.

Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.4:636.085.72

Влияние ферментных препаратов на мясные качества свиней. Бондарева М. С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 226–230.

Изучено влияние ферментных добавок на прирост живой массы, убойные и мясные качества молодняка свиней. Введение в комбикорма ферментных добавок «Белвитазим – 400 Гранулят» и «Фитаза» позволяет увеличить среднесуточные приросты. Лучшие показатели получены при использовании добавки «Фитаза» в дозе 100 г/т. При этом наибольший прирост живой массы за опыт был у свиней 3-й группы – 72,63 кг, а в контроле – 64,91 кг.

Ключевые слова: поросята, ферментные кормовые добавки «Белвитазим – 400 Гранулят», «Фитаза», прирост, убойные и мясные качества свиней.

Influence of enzyme preparations for meat quality of pigs. Bondareva M. S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 226–230.

Influence of fermental additives on a gain of live weight, lethal and meat qualities of young growth of pigs is studied. Introduction to compound feeds of fermental additives «Belvitazim – 400 Granulate» and «Fitaz» allows to increase average daily prirosta. The best indicators are received when using an additive of «Fitaz» in a dose of 100 g/t. Thus for experience pigs of the 3rd group had the greatest gain of live weight – 72,63 kg, and in control – 64,91 kg.

Keywords: pigs, fermental feed additives «Belvitazim-400 Granulate», «Fitaz», gain, lethal and meat qualities of pigs.

УДК 636.2.085.15

Влияние кормовых концентратов из вторичного сырья сахарной промышленности на обменные процессы бычков. Глинкова А. М., Радчикова Г. Н., Цай В. П., Сапсалева Т. Л., Кот А. Н., Бесараб Г. В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 231–240.

Исследованиями установлено, что скармливание кормовых концентратов в рационах молодняка крупного рогатого скота способствует усилению протекания окислительно-восстановительных процессов, активизации микробиологических процессов в рубце, выразившееся в повышении количества ЛЖК на 5,5–8,8 %, снижении аммиака на 3,1–5,4 %, повышении переваримости сухого и органического веществ на 1,15–1,91 п.п. и 081–1,77 п.п., БЭВ – на 1,19–2,35, клетчатки – на 1,44–2,09, жира – на 1,88–2,99 п.п.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, потребление и переваримость кормов, кровь.

The influence of feed concentrates recycled sugar industry on metabolic processes bulls. Glinkova A. M., Radchikova G. N., Tzai V. P., Kot A. N., Sapsaleva T. L., Besarab G. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 231–240.

Research has shown that feeding of feed concentrates in the rations of young cattle enhances the oxidation-reduction processes, enhance microbiological processes in the rumen, as manifested in the increase in the number of AG 5.5 to 8.8 %, the reduction of ammonia 3.1–5.4 %, and increasing the digestibility of dry and organic matter on 1,15–1,91 p. p. and 081–1,77, BEV – 1.19–2,35, fiber – 1,44–2,09, fat – 1,88–2,99 p. p.

Key words: young cattle, intake and digestibility of forages, blood.

УДК 636.2.085.52

Растительный стимулятор «Вилоцим-МВ» в рационах молодняка крупного рогатого скота до шестимесячного возраста. Голушко О. Г., Козинец А. И., Надаринская М. А., Козинец Т. Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 241–250.

В статье отражены результаты проведения исследований по скармливанию растительной добавки «Вилоцим-МВ», изготовленной из экстрактов трав, молодняку крупного рогатого скота до 6-месячного возраста. Установлено положительное влияние на морфологический и биохимический состав крови, а также повышение продуктивности животных. Скармливание добавки обеспечивает снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 0,09 корм. ед. и себестоимости на 609 руб.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, растительный экстракт, продуктивность, биохимия крови, экономические показатели.

Herbal stimulants «Vilotsim-MB» in rations of young cattle up to six months. Golushko O. G., Koziniec A. I., Nadarinskaya M. A., Koziniec T. G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 241–250.

The article presents the results of research on feeding herbal supplements «Vilotsim-MB», made from herbal extracts, to young cattle up to 6 months of age. Established the positive impact on the morphological and biochemical composition of the blood, as well as increasing the productivity of animals. Feeding of supplements reduces the feed expenses per 1 kg of live weight by 0.09 feed units and cost by 609 rub.

Key words: young cattle, herbal extract, productivity, blood biochemistry, economic indicators.

УДК 636.2.087.72:553.973

Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля. Гурин В. К., Симоненко Е. П., Горлов И. Ф., Шарейко Н. А., Сучкова И. В., Пентилюк С. И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 250–259.

Использование в составе комбикормов 4–8 % по массе обезвоженного сапропеля повышает конверсию обменной энергии рациона в приросты живой массы на 3,4–12,5 %, позволяющую увеличить среднесуточный прирост на 2,0–3,5 %, снизить затраты кормов на 6–8 %.

Ключевые слова: сапропель, комбикорма, рационы, бычки, обменная энергия, кровь, затраты кормов.

Transformation of energy in diets by calves into products using spropel. Gurin V. K., Gorlov I. F., Shareiko N. A., Suchkova I. V., Pentiluk S. I., Simonenko E. P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 250–259.

Using moisture free spropel in combined feed in the amount of 4–8 % by weight increases the conversion of metabolizable energy in the diet into live weight gains by 3,4–12,5 %, allowing to increase average daily weight gain by 2,0–3,5 % and decrease cost of feeds by 6–8 %.

Key words: spropel, compound feed, diets, calves, metabolizable energy, blood, cost of feeds.

УДК 636.2.087.61

Сравнительная оценка зерносенажа озимых и яровых колосовых культур. Зиновенко А. Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 260–267.

В статье рассматриваются исследования по заготовке зерносенажа из колосовых культур. Установлено, что у кормов, заготовленных из верхней части растений достаточно высокий выход питательных веществ и энергии с единицы площади и высокая их концентрация в сухом веществе. Наилучшими показателями по выходу питательных веществ с единицы площади характеризуются озимые пшеница и тритикале.

Ключевые слова: зерносенаж, пшеница, тритикале, ячмень, кукурузный силос, сухое вещество, кормовые единицы.

Comparative assessment of a zernosenzh of winter and summer grains of cultures. Zinovenko A. L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 260–267.

In article it is considered researches on preparation of a zernosenzh from grains of cultures. It is established that at the forages prepared from an upper of plants rather high yield of nutrients and energy from an unit area and their high concentration in nonvolatile solid. The best indexes on an exit of nutrients from an unit area characterize winter wheat and triticale.

Key words: zernosenzh, wheat, triticale, barley, corn silo, nonvolatile solid, fodder units.

УДК 636.2.087.61

Химический состав и питательность зерносенажа злаковых культур. Зиновенко А. Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 268–275.

В статье рассматривается изменение питательности зерносенажа озимых и яровых зерновых при целых растений и верхней части, приведены данные по химическому составу и питательности зерносенажа в сравнении с кукурузным силосом.

Установлено, что зерносенажи превосходят кукурузный силос по многим показателям: по содержанию сухого вещества БЭВ, клетчатки, крахмала и сахара. Содержание обменной энергии при заготовке зерносенажа из целого растения составляет 9,58–9,79 и 10,11–10,24 МДж в СВ при заготовке на высоком срезе против 9,54 МДж у кукурузного силоса.

Ключевые слова: зерносенаж, пшеница, тритикале, ячмень, кукурузный силос, сухое вещество, кормовые единицы.

Chemical composition and nutritiousness of a zernosenazh of cereal cultures. Z i n o v e n k o A. L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 268–275.

In article change of nutritiousness of a zernosenazh winter and summer grain is considered at the whole plants and an upper, data on chemical composition and nutritiousness of a zernosenazh in comparison with a corn silo are provided.

It is established that zernosenazh, surpass a corn silo in many indexes: on solid basis of BEV, fat, amyllum and sugar. The maintenance of an exchange energy at preparation of a zernosenazh makes 9,58–9,79 and 10,11–10,24 MDZh in DM at preparation on a high cut against 9,54 MDZh at a corn silo of the whole plant.

Key words: zernosenazh, wheat, triticale, barley, corn silo, nonvolatile solid, fodder units.

УДК 636.085.7

Экономическая эффективность заготовки силосованных кормов в стретч-пленку. З и н о в е н к о А. Л., Х о д а р е н о к Е. П., Ш и б к о Д. В., В а н с о в и ч А. С., Ш у г о л е е в а А. П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 275–283.

В статье рассматривается сравнительная оценка эффективности использования злаково-бобовых силосов, заготовленных в стретч-пленку и в бетонированной траншее.

Установлено, что при заготовке силосов в стретч-пленке получена достаточно высокая питательная ценность сухого вещества злаково-бобового силоса (1,03 кормовых единиц и 10,48 МДж обменной энергии).

Скармливание лакирующим коровам в составе рационов силосов, заготовленных в стретч-пленке, обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 7,1 %. Прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову за опытный период и снижения стоимости рациона составляет 440,9 руб.

Ключевые слова: силос, стретч-пленка, питательность, продуктивность, лакирующие коровы.

Cost-effectiveness of harvesting silage fodder in stretch film. Z i n o v e n k o A. L., K h o d a r e n o k E. P., S h y b k o D. V., V a n s o v i c h A. S., S h u g o l e e v a A. P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 275–283.

The article deals with a comparative evaluation of the effectiveness of the use of grass-legume silage made in stretch film and a concrete trench.

Found that when silage stretch film to obtain sufficiently high nutritional value of dry matter silage grass-legume to 1,03. feed units and 10,48 MJ metabolizable energy.

Feeding lactating cows in the composition of the diet silage made in stretch film provides increased average daily milk yield of 7.1 %. Profits by implementing further the milk fatty base of one cow for the test period and reduce the cost of the diet is 440,9 rubles.

Key words: silage stretch film, nutrients, productivity, milking cows.

УДК 636.2.085.16

Меланоидино-гуминовый корректор метаболизма – добавки серии Эколин. Н а д а р и н с к а я М. А., Г о л у ш к о О. Г., К о з и н е ц А. И., К о з и н е ц Т. Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 283–291.

В статье рассматриваются результаты исследований, проведенных на высокопродуктивных коровах с удоем свыше 7000 кг молока на разных физиологических стадиях (первая и вторая треть лактации и сухостой), по улучшению адаптивности организма животных, инициации интенсивности метаболических процессов корректорами природного происхождения.

Установлено положительное влияние добавок меланоидино-гуминовой природы серии «Эколин» с уровнем гуминовых веществ, равных 26,5 %, на продуктивность, качество молока, показатели естественной резистентности и жизнеспособность телят.

Ключевые слова: меланоидины, гуминовые вещества, высокопродуктивные коровы, физиологические стадии, корректор метаболизма.

Melanoidins-humic corrector of metabolism – Additives of Ekolin series. Nadarinskaya M. A., Golushko O. G., Koziniec A. I., Koziniec T. G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 283–291.

The article discusses the results of research conducted on the high yielding cows with a yield over 7000 kg of milk at different physiological stages (first and second third of lactation and dry) to improve the adaptability of animals, the initiation of the intensity of metabolic processes correctors of natural origin.

Established positive effect of additives melanoidins-humic nature series «Ekolin» with the level of humic substances equal to 26.5 %, on productivity, milk quality, performance and viability of the natural resistance of calves.

Key words: melanoidins, humic substances, high yielding cows, physiological stages, correction of metabolism.

УДК 636.2.085.2

Влияние расщепляемости протеина на показатели рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота. Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Кононенко С. И., Лемешевский В. О., Глинкова А. М., Яцко Н. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 291–298.

Установлено, что изменение соотношения между фракциями расщепляемого и нерасщепляемого протеина влияет на показатели рубцового пищеварения и эффективность использования протеина кормов молодняком крупного рогатого скота. Повышение уровня распадаемости сырого протеина до 70 % в рационах телят летнего периода 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 %.

Ключевые слова: концентрированные корма, расщепляемый протеин, нерасщепляемый протеин, крупный рогатый скот, молодняк, аммиак, летучие жирные кислоты.

The influence of splittability of the protein on the performance of rumen digestion. Radchikov V. F., Kot A. N., Kononenko S. I., Lemeshevskii V. O., Glinkova A. M., Yazko N. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 291–298.

It was found that the change in the ratio between the fractions split and non-cleavable protein affects the performance of rumen digestion and efficient use of protein feed young cattle. Increased disintegration crude protein up to 70 % in the diets of calves summer contributes to less accumulation in the rumen fluid ammonia by 20.6 %, activating the synthesis of VFA 16.5, an increase in the number of ciliates 15.9, and the total protein nitrogen – 7, 2 and 8,0 %.

Key words: concentrated feed digested protein, non-cleavable protein, cattle, young, ammonia, volatile fatty acids.

УДК 636.2.084.1

Комбикорма с органическим микроэлементным комплексом в рационах бычков.

Радчиков В. Ф., Масолова Н. И., Гурин В. К., Цай В. П., Сапсалева Т. Л., Лундышев В. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 299–309.

Скармливание комбикормов с органическим микроэлементным комплексом в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах повышает среднесуточные приросты бычков на 9,5–12,3 % при снижении затрат кормов на 7–10 %.

Ключевые слова: органический микроэлементный комплекс, комбикорм, рацион, кровь, приросты.

Organic trace element complex in compound feeds for young cattle grown for meat.

Radchikov V. F., Masolova N. I., Gurin V. K., Tzai V. P., Sapsaleva T. L., Lundushhev V. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 299–309.

Feeding animals with compound feeds with organic trace element complex at the amount of 10 % of the existing norms of microelements level in typical formulations increases the average daily weight gain of calves by 9,5–12,3 % while reducing cost of feeds by 7–10 %.

Key words: ОТЕС, organic trace element complex, compound feed, diet, weight gains.

УДК 636.2.087.72

Эффективность скармливания гумата натрия при откорме молодняка крупно-

рогатого скота. Радчикова Г. Н., Акулич В. И., Гирдзиевская Е. Ч., Возмитель Л. А., Букас В. В., Ярошевич С. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 310–319.

Включение добавки гумат натрия в состав комбикорма бычкам на откорме в количестве 0,3; 0,4; 0,5 мл на 1 кг живой массы способствует повышению содержания общего белка в крови на 2,1–3,9 %, снижению уровня мочевины на 7,2–15,3 %, что обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 1040–1092 г.

Ключевые слова: гумат натрия, комбикорм, бычки, кровь, среднесуточные приросты.

Sodium humate in the diets for young cattle. Radchikova G. N., Akulich V. I.,

Girdzievskaya E. G., Vozmitel L. A., Bukas V. V., Yaroshevich S. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 310–319.

Inclusion of sodium humate supplement in compound feed for steers at fattening in an amount of 0.3; 0.4; 0.5 ml per 1 kg of live weight contributes to total protein content increase in the blood by 2.1–3.9 % and decrease of urea level by 7.2–15.3 % which provides average daily weight gain of 1040–1092 g.

Key words: sodium humate, compound feed, steers, blood, average daily weight gains.

УДК 636.084:004.416.6

Обоснование оптимальной структуры рациона при откорме молодняка крупного рогатого скота. Р а й х м а н А. Я. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 319–328.

Разработана методика проектирования рационов молодняка на откорме на основании концентрации обменной энергии в кормах. Рассчитано оптимальное соотношение кормов в рационах бычков на откорме средствами компьютерного моделирования. Максимальный эффект удалось получить при включении в рацион 41 % концентрированных кормов.

Ключевые слова: рацион, молодняк, обменная энергия, компьютерное моделирование.

Substantiation of optimum diet's structure the growing bulls. R a i k h m a n A. Ya. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 319–328.

The method of designing of diets is developed on the basis of concentration of metabolite energy in forages. The optimum ratio of forages in diets for growing bulls by means of computer modeling is designed. The maximal effect managed to be received at inclusion in a diet 41 % of the concentrated forages.

Key words: diets, growing bulls, metabolite energy, computer modeling.

УДК 636.084:004.416.6

К методике конструирования летних рационов коров. Р а й х м а н А. Я. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 18. – Ч. 1. – Горки, 2015. – С. 328–336.

Показана возможность и методика оптимизации рационов коров в пастбищный период. Доказано, что даже при высокой продуктивности можно существенно снизить уровень концентратов путем конструирования правильного соотношения основных групп кормов в рационе. При этом оправдано применение адресных комбикормов, существенно улучшающих не только сбалансированность по основным элементам питания, но и позволяющих повысить экономическую эффективность производства молока.

Ключевые слова: методика оптимизации рационов, концентраты, коровы.

About the technique of designing cow's summer diets. R a i k h m a n A. Ya. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 18. – Part 1. – Gorki, 2015. – P. 328–336.

The opportunity and technique diets optimization of the cows in the pasturable period is shown. It's proved, that it is possible really to increase a level of concentrates by designing a proper diet. Use of the address concentrated forages is justified. It allows to get a high economic efficiency.

Key words: technique diets optimization, concentrates, cows.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

Баньковская И. Б., Волощук В. М. Влияние способа содержания и генотипа свиней на структуру, состав и прочность бедренных костей.....	3
Барулин Н. В. Анализ подвижности сперматозоидов гибрида бестера под влиянием оптического излучения низкой интенсивности.....	11
Безмен В. А., Рудаковская И. И., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Шацкая А. Н., Петрушко А. С., Матюшонок Т. А. Сравнительная оценка станков различных конструкций для содержания подсосных свиноматок с приплодом.....	21
Горбуков М. А., Герман Ю. И., Рудак А. Н., Чавлытко В. И., Сумар Э. А. Особенности постнатального развития и гематологические показатели молодняка траккененской породы различной стрессчувствительности.....	27
Громова Е. В. Содержание йода в органах свиноматок.....	34
Дойлидов В. А. Изменение содержания мяса и сала в тушах чистопородного и помесного молодняка свиней в зависимости от его предубойной массы.....	43
Доженкова Е. А. Формирование кишечного микробиоценоза, обмен веществ и интенсивность роста телят при скармливании кормовой добавки «КриптоЛайф»....	51
Драган Л. П. Особенности состояния антиоксидантной системы в сыворотке крови радужной форели (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) при нфицировании IPNV.....	62
Измайлович И. Б., Лис М. В. Стимуляция естественной резистентности ремонтного молодняка кур природной аминокислотой.....	67
Курило И. П. Качество яиц и продуктивность кур кросса «Беларусь аутосексний».....	77
Норейко А. Ю., Герман Ю. И. Закономерности роста и развития кроликов мясных пород европейской селекции в условиях Беларуси.....	86
Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Рудаковская И. И., Шацкая А. Н., Безмен В. А., Беззубов В. И., Слинко О. М. Влияние различных условий содержания свиней на откормочные и убойные качества.....	95
Садомов Н. А., Усов М. М., Некрылов А. В., Аманназаров Б. А. Рыбоводно-биологическая характеристика форели, выращиваемой в УЗВ рыбоводного индустриального комплекса УО БГСХА.....	103
Семенов С. А., Зиновьев С. Г., Биндюг А. А., Биндюг Д. А. Биохимический профиль крови и спермы хрячков при использовании комбикормов с генетически модифицированной соей.....	110
Сидоренко Р. П., Сечинова Е. Н. Влияние способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность.....	116
Соляник В. А., Соляник А. А. Пути повышения продуктивности молодняка свиней.....	124
Соляник В. А., Соляник А. А. Физиологическое состояние молодняка свиней при комбинированном обогреве.....	132
Соляник В. В., Соляник А. В., Соляник С. В. О равнодоходной цене на свиней, реализуемых свинокомплексами на мясокомбинаты.....	140
Таразевич Е. В., Цыганков Р. М. Выращивание реципрокных кроссов сеголетка карпа в прудах.....	149

Усова О. В. Новые технологические аспекты получения жизнестойкого материала ленского осетра (<i>Acipenser baeri</i>).....	157
Филатов А. В., Сапожников А. Ф. Биоресурсный потенциал перепелов японской породы.....	163
Ходаренок Е. П. Влияние силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов, на молочную продуктивность коров.....	170
Хоченков А. А., Шамонина А. И., Джумкова М. В., Танана Л. А., Шамонина А. И. Параметры качества и безопасности свинины, произведенной в условиях промышленной технологии.....	180
Шейграцова Л. Н., Курак А. С., Кирикович С. А., Шматко Н. Н., Москалев А. А. Энергия роста, резистентность и сохранность телят при использовании иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ...	187
Шемуранова Н. А., Филатов А. В., Сапожников А. Ф. Продуктивность поросят разных генотипов в период доращивания при применении им эмульсионного экстракта древесной зелени пихты.....	195
Шульга Л. В., Пахомов П. И., Ланцов А. В., Юрашевич С. М. Влияние ферментного препарата «Витазим» на качество мяса цыплят-бройлеров.....	203
Шульга Л. В., Старовойтов Д. П., Ланцов А. В. Влияние разных способов содержания коров на продолжительность производственного использования.....	210
Юдина Т. А., Цикунова О. Г. Продуктивность кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» при содержании их в клеточных батареях различных конструкций.....	217

Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Бондарева М. С. Влияние ферментных препаратов на мясные качества свиней.....	226
Глинкова А. М., Радчикова Г. Н., Цай В. П., Кот А. Н., Сапсалева Т. Л., Бесараб Г. В. Влияние кормовых концентратов из вторичного сырья сахарной промышленности на обменные процессы бычков.....	231
Голушко О. Г., Козинец А. И., Надаринская М. А., Козинец Т. Г. Растительный стимулятор «Вилоцим-МВ» в рационах молодняка крупного рогатого скота до шестимесячного возраста.....	241
Гурин В. К., Симоненко Е. П., Горлов И. Ф., Шарейко Н. А., Сучкова И. В., Пентилюк С. И. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля.....	250
Зиновенко А. Л. Сравнительная оценка зерносеяжа озимых и яровых колосовых культур.....	260
Зиновенко А. Л. Химический состав и питательность зерносеяжа злаковых культур.....	268
Зиновенко А. Л., Ходаренок Е. П., Шибко Д. В., Вансович А. С., Шуголеева А. П. Экономическая эффективность заготовки силосованных кормов в стретч-пленку.....	275
Надаринская М. А., Голушко О. Г., Козинец А. И., Козинец Т. Г. Меланоидино-гуминовый корректор метаболизма – добавки серии Эколин.....	283
Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Глинкова А. М., Кононенко С. И., Лемешевский В. О., Яцко Н. А. Влияние расщепляемости протеина на показатели рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота.....	291

Радчиков В. Ф., Гурин В. К., Цай В. П., Сапсалева Т. Л., Масолова Н. И., Люндышев В. А. Комбикорма с органическим микроэлементным комплексом в рационах бычков.....	299
Радчикова Г. Н., Акулич В. И., Гирдзиевская Е. Г., Ярошевич С.	



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 18

В двух частях

Часть 1

Редактор: Е. П. Савчиц
Компьютерный набор и верстку выполнила О. Г. Цикунова

Подписано в печать 07.05.2015. Формат 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 23,92. Уч.-изд. л. 25,69.
Тираж 100 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

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