

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ ИЗ САПРОПЕЛЯ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

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

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

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 1. Схема опыта

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

Примечание: ГП – гуминовый препарат.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных телят

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

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

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

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

Таблица 4. Морфологические и биохимические показатели крови телят

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

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

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

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

Таблица 5. Показатели естественной резистентности телят

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

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

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

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

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

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

#### ЛИТЕРАТУРА

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

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

УДК 636.2.085

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

П.В. ПЕСТИС

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Таблица 1. Схема опыта

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 2. Рецепты консервантов-обогапителей

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

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

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

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

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

Таблица 3. Молочная продуктивность коров

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

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

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

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

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

Таблица 4. Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных бычков

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

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

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

Таблица 5. Показатели контрольного убоя

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

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

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

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

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

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

#### ЛИТЕРАТУРА

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

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

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Результаты физико-химических исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели мяса и жира птицы

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 636.5.084

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

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

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

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

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

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

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

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

Таблица 1. Схема опытов

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 2. Морфометрические показатели яиц кур подопытных групп

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

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

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

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

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

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

Таблица 3. Химический состав яиц несушек подопытных групп

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

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

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

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

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

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



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

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

#### ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 636.5.084

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

К. В. ПОЗМОГОВ

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

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

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

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

Селен, как и витамин Е, предотвращает окисление и разрушение всех соединений каротина, витамина А и эффективно используется для улучшения антиоксидантного баланса. Один атом селена способен заменить 700–1000 молекул витамина Е. Исследования последнего времени показали, что совместное действие витаминов А, Е и С с  $\beta$ -каротином обеспечивает надежную комплексную защиту организма от оксидантного стресса [1,2,4–6]. Одним из таких препаратов является «Карцесел».

**Цель работы** – изучить эффективность использования в рационе кур-несушек нового витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел», а также его влияние на проявление их яичной продуктивности, товарные и пищевые качества яиц по морфометрическим и биохимическим показателям.

**Материал и методика исследования\***. В качестве объекта исследования использовали ремонтный молодняк кур родительского стада кросса «Родонит-2». Для научно-хозяйственного опыта в условиях ООО «Симбирская птицефабрика» Ульяновского района из ремонтного молодняка сформировали по принципу аналогов две группы (1-я контрольная и 2-я опытная) по 400 гол. в каждой. При переводе молодняка в группу кур-несушек отобрали по 364 гол.

Условия содержания птицы были одинаковыми. Кормили ее по единому рациону, состав которого соответствовал нормам, рекомендованным ВНИТИП [7]. В комбикорм молодняку опытной группы добавляли путем ступенчатого смешивания витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел» из расчета 1 литр на 1 т комбикорма.

Препарат «Карцесел», разработан ЗАО «Рос-карфарм» совместно с Краснодарским НИВИ. В нем содержится  $\beta$ -каротин 0,18%, витамина Е (альфа-токоферола ацетата) – 0,5%, витамина С (аскорбинпальмитата) – 0,5% и селена (диацетофенилселенида) – 0,225% в нерафинированном растительном масле. Входящие в состав препарата «Карцесел»  $\beta$ -каротин, витамин Е и С, а также селен препятствуют развитию в организме свободнорадикальных процессов и их патологическому воздействию на органы и ткани, оказывают благоприятное влияние на органы воспроизводства, иммунный статус и качество яиц птицы.

---

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

Принцип действия препарата основан на мобилизации и активизации внутренних ресурсов организма, защите печени и почек, нормализации обмена веществ.

При проведении исследований учитывалась: сохранность поголовья и причины отхода – ежедневным осмотром птицы; яичная продуктивность за биологический цикл яйцекладки – путем ежедневного подсчета в каждой группе снесенных яиц с разделением их по категориям (ГОСТ 52121–2003); интенсивность яйценоскости – отношением количества полученных яиц и количества кормодней; масса яичной продукции (кг) – на начальную и среднюю несущку; морфометрические и биохимические показатели яиц – по общепринятым методикам [8]; затраты (конверсия) корма – путем ежедневного учета его за период опыта. Полученный в исследованиях материал подвергли биометрической обработке [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что скармливание изучаемого препарата курам опытной группы положительно сказалось на яйценоскости и более высоком и продолжительном пике продуктивности. Если интенсивность яйцекладки – 75 и 95%, контрольные курочки проявили в 169- и 199- дневном возрасте, то несущки опытной группы – на 167 и 197 день. При этом интенсивность яйцекладки на уровне 95–94% несущки опытной группы удерживали 99 дней, а контрольной – 94 дня. За весь период средняя интенсивность яйценоскости кур в опыте составила 89,47% против 84,87% в контроле.

Применение комплексного витаминно-минерального препарата в рационе кур-несушек положительно сказалось и на их сохранности. В контрольной группе падеж составил 10,71%, а в опытной – 6,31%. Все это наилучшим образом отразилось на продуктивности кур. За период исследований от них валовой сбор яиц был на 8885 штук, или на 9,12%, а яйценоскость на начальную и среднюю несущку на 24,41 и 16,36 штук больше в сравнении с контролем (267,63 и 287,36 яиц). Наибольшая масса яиц отмечена у птицы опытной группы –  $60,85 \pm 0,14$  г ( $P < 0,01$ ), что превышает контроль на 1,25%. В связи с этим, у несушек опытной группы увеличилось количество яиц высшей и отборной категории – с 9,48 до 12,59%, при уменьшении первой категории с 83,72 до 81,37%, а количество яиц второй категории в сравниваемых группах было относительно равным (6,80 и 6,04%). В итоге производство яичной массы по опытной группе кур в расчете на начальную и среднюю несущку было большим на 10,51 и 7,01%.

По индексу эффективности яйценоскости, учитывающему живую массу, суточное потребление корма и процент яйцекладки, куры-несущки опытной группы на 7,34% превосходили контрольных. Неоднозначной у кур сравниваемых групп была и конверсия комбикорма за продуктивный период. Куры контрольной группы на 1 кг яйцемассы и на образование 10 яиц затрачивали соответственно на 0,151 и 0,074 кг, или на 6,67 и 5,37%, комбикорма больше, чем в опытной группе, где куры потребляли в составе комбикорма препарат «Жарцесел».

Введение антиоксидантного препарата «Карцесел» в стандартный комбикорм оказало наиболее благоприятное влияние на морфометрический и биохимический состав куриных яиц. В них масса белка увеличилась ( $P < 0,01$ ) относительно контроля на 1,79% в 26-недельном возрасте кур и на 0,82% – в 44 недели; желтка – на 1,15 и 2,37%. При этом у молодок контрольной группы, особенно в 26 недель, наблюдались более значительная изменчивость морфометрических показателей яиц. Так, коэффициент изменчивости массы яйца составил 0,93%, масса белка, желтка – 1,29; 1,449%, в то время как у курочек опытной группы – 0,061 (в 15,31 раза меньше); 0,5 (в 2,58 раза) и 1,026 (в 1,41 раза меньше). Коэффициенты изменчивости массы скорлупы яиц подопытных групп находились примерно на одном уровне (0,926 и 1,066). Соотношение белка и желтка в яйцах составило в 26-недельном возрасте 2,27 в контрольной группе и 2,30 в опытной, а в 44 недели – соответственно 2,07 и 2,08 (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрические показатели яиц

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	$S_v$	2-я опытная	$S_v$
<b>В возрасте 26 недель</b>				
Масса яйца, г	57,160±0,201	0,930	57,616±0,013***	0,061
Высота белка, мм	7,106±0,046	1,821	7,251±0,012**	0,457
Масса скорлупы, г	5,746±0,020	0,926	5,769±0,023	1,066
% к массе яйца	10,037±0,031	0,928	10,113±0,034	1,016
Масса желтка, г	15,647±0,086	1,449	15,827±0,061	1,026
% к массе яйца	27,269±0,176	1,705	27,479±0,106	1,016
Масса белка, г	35,531±0,173	1,290	36,166±0,068**	0,500
% к массе яйца	62,079±0,136	0,579	62,797±0,177**	0,494
Отношение белка к желтку	2,27:1	–	2,30:1	–
Толщина скорлупы, мкм	0,342±0,003	2,220	0,374±0,004*	2,607
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,073±0,001	0,221	1,088±0,001+	0,138
Единица ХАУ	85,10	–	85,20	–
<b>В возрасте 44 недели</b>				
Масса яйца, г	61,994±0,010	0,045	62,116±0,011+	0,045
Высота белка, мм	7,164±0,022	0,801	7,217±0,016*	0,592
Масса скорлупы, г	6,536±0,132	5,351	6,939±0,084***	3,197
% к массе яйца	10,826±0,206	6,019	10,872±0,182	5,286
Масса желтка, г	17,781±0,106	1,581	18,203±0,100***	1,457
% к массе яйца	28,670±0,168	1,552	29,291±0,181***	1,636
Масса белка, г	37,134±0,065	0,467	37,437±0,073**	0,513
% к массе яйца	59,971±0,192	0,846	60,284±0,116	0,510
Отношение белка к желтку	2,07:1	–	2,08:1	–
Толщина скорлупы, мкм	0,351±0,012	9,435	0,374±0,004*	2,838
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,079±0,001	0,128	1,091±0,001+	0,102
Единица ХАУ	84,00	–	84,10	–

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

Плотность яйца обуславливает качество скорлупы, ее прочность, от которой зависит сохранность яиц при сборе и транспортировке. У несушек контрольной группы толщина скорлупы была в пределах 0,342 – 0,351 мкм, в то время как в опытной группе этот показатель был на

9,36 и 6,55% выше. В виду этого плотность яиц кур опытной группы составила 1,088 – 1,091 г/см<sup>3</sup> против 1,073–1,079 г/см<sup>3</sup> в контрольной.

Показатель единицы ХАУ яиц несушек обеих групп был практически одинаковым и составил в опытной группе 85,20 и 84,10% против 85,10 и 84,00% в контрольной. В высоте белка яиц кур опытной группы отмечено увеличение в 26-недельном возрасте на 2,04% (P<0,01), а в 44 недели на 0,74% по сравнению с контролем.

Наряду с изучением морфометрических показателей, химический анализ яиц имеет первостепенное значение при исследовании эффективности использования препаратов, поскольку избыток или недостаток тех или иных веществ в конечном итоге сказывается на их накоплении в яйцах. Включение в рацион несушек препарата «Карцесел» оказало также положительное воздействие и на химический состав яиц.

Одним из наиболее важных показателей качества пищевых яиц является уровень содержания в них сухих веществ. Так, в яйцах кур опытной группы отмечается повышение содержания сухого вещества (P<0,001) в белковой части и желтке за счет большего накопления в нем протеина (P<0,05), жира (P<0,05), углеводов (P<0,05–0,001). Содержание золы в составных частях яиц кур сравниваемых групп во все возрастные периоды находилось на одном уровне. При этом основная масса протеина, жира, углеводов и золы сосредоточена не в белковой части, а в желтке яиц (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав яиц

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	C <sub>v</sub>	2-я опытная	C <sub>v</sub>
1	2	3	4	5
<b>В возрасте 26 недель</b>				
<i>Содержание в белковой части, %:</i>				
сухого вещества	12,018±0,020	0,275	12,188±0,019 <sup>+</sup>	0,411
протеина	10,688±0,023	0,575	10,800±0,028 <sup>**</sup>	0,697
жира	0,022±0,001	13,902	0,026±0,001 <sup>***</sup>	10,235
углеводов	0,782±0,015	5,056	0,833±0,017 <sup>***</sup>	5,390
золы	0,526±0,017	9,255	0,529±0,032	18,036
<i>Содержание в желтке, %:</i>				
сухого вещества	50,794±0,022	0,082	51,017±0,028 <sup>+</sup>	0,145
протеина	16,477±0,026	0,447	16,572±0,022 <sup>**</sup>	0,374
жира	32,171±0,031	0,268	32,281±0,028 <sup>**</sup>	0,245
углеводов	1,062±0,001	0,368	1,080±0,002 <sup>+</sup>	0,482
золы	1,084±0,033	9,122	1,084±0,046	13,511
<i>В 100 г желтка:</i>				
Каротиноидов, мкг/г	19,488±0,213	3,096	24,413±0,566 <sup>***</sup>	7,418
витамина А, мг	1,198±0,002	0,337	1,208±0,002 <sup>***</sup>	0,474
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,283±0,010	10,410	0,306±0,003 <sup>***</sup>	2,786
селена, мг	0,209±0,018	26,540	0,327±0,015 <sup>+</sup>	14,696
<b>В возрасте 44 недели</b>				
<i>Содержание в белковой части, %:</i>				
сухого вещества	11,669±0,030	0,549	11,975±0,380 <sup>+</sup>	0,633
протеина	10,454±0,048	1,214	10,643±0,045 <sup>**</sup>	1,110
жира	0,027±0,001	6,850	0,028±0,001 <sup>+</sup>	3,738
углеводов	0,683±0,035	13,469	0,776±0,017 <sup>**</sup>	5,672
золы	0,505±0,013	8,404	0,529±0,015	9,013

1	2	3	4	5
<i>Содержание в желтке, %:</i>				
сухого вещества	50,723±0,025	0,138	51,110±0,051 <sup>+</sup>	0,281
протеина	16,640±0,041	0,644	16,812±0,035 <sup>***</sup>	0,554
жира	31,828±0,035	0,294	32,015±0,048 <sup>***</sup>	0,393
углеводов	1,108±0,014	3,323	1,146±0,013 <sup>+</sup>	3,022
зола	1,147±0,039	10,789	1,137±0,041	11,538
<i>В 100 г желтка:</i>				
Каротиноидов, мкг/г	21,288±0,450	5,976	24,425±0,662 <sup>***</sup>	7,665
витамина А, мг	1,202±0,003	0,714	1,221±0,002 <sup>+</sup>	0,338
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,275±0,011	10,720	0,319±0,003 <sup>***</sup>	2,205
селена, мг	0,295±0,018	18,924	0,380±0,009 <sup>+</sup>	7,234

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

Установлено положительное влияние препарата на такие показатели, как содержание в желтке яиц витамина А, В<sub>2</sub> и каротина. В 26-недельном возрасте кур уровень витамина А, В<sub>2</sub> и каротиноидов в яйцах опытных кур превышал показатель контроля на 0,84 и 8,13 и 25,27%, а в 44-недельном – 16,00; 1,58; 14,74% (P<0,01–0,001).

Скармливание несушкам препарата привело и к повышению содержания микроэлемента селена в желтке яиц на 56,46 и 28,81% по сравнению с показателем (0,209 и 0,295 мкг/100 г) в контрольной группе. Причем эта разница статистически достоверна (P<0,001).

В производственных условиях той же птицефабрики на 4950 кур-несушках была проведена апробация данного препарата, которая подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта и высокую эффективность его применения в составе комбикорма.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований и их апробация свидетельствуют о том, что использование в кормлении кур-несушек комплексного антиоксидантного витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» из расчета 1 литр на тонну комбикорма позволяет обеспечить лучшую сохранность поголовья птицы, высокую яичную продуктивность, повысить категорию и улучшить морфобиохимический состав яиц, а следовательно, положительно влиять на улучшение товарной и пищевой ценности яиц при уменьшении затрат корма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Блинохватов, А.Ф. Селен в биосфере / А.Ф. Блинохватов, Г.В. Денисова, Д.Ю. Ильин // Изучение влияния селенсодержащих препаратов на воспроизводительные функции животных и интенсивность роста молодняка. Пенза: РИО ПГСХА, 2001. С.186–189.
2. Карпеня, М.М. Органический селен в кормлении племенных бычков / М.М. Карпеня, Ю.В. Шамич // Ученые записки УО «ВГАВМ». Витебск. 2009. Том 45. Вып. 2. Ч. 2. С. 69–73.
3. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский, М.: Колос, 1969. 256 с.
4. Спиридонов, И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. Омск: Областная типография, 2002. 704с.

5. Селен в кормлении птицы: метод. рекомендации / В.И.Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров, Т.Т. Папазян. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. 30 с.

6. Фисинин, В. Витамины в пищевых яйцах / В.Фисинин, А.Штеле, Г. Ерастов // Птицеводство, 2008. №3. С.2–4.

7. Фисинин, В.И. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, Т.М. Околелова. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. 142 с.

8. Фисинин, В.И. Повышение эффективности яичного птицеводства / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. 144 с.

УДК 636.2.087.72

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА КР-2 С СЕЛЕНИТОМ НАТРИЯ**

В.К. ГУРИН, Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ, Т.Л. САПСАЛЕВА  
РУП «Научно-практический центр Национальной  
академии наук Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160  
В.В. БУКАС

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Обеспечение потребностей жвачных животных, в частности молодняка крупного рогатого скота, в минеральных веществах характеризуется, с одной стороны качественным составом кормов и наличием балансирующих добавок, а с другой – зависимостью от уровня усвоения потребленных минеральных компонентов и интенсивностью течения обменных процессов [1, 4, 7, 8].

Одним из элементов, который оказывает влияние на увеличение скорости метаболизма в организме животных, является селен. Этот элемент регулирует скорость окислительно-восстановительных реакций, воздействует на активность фосфатаз и синтез АТФ, влияет на процессы тканевого дыхания и иммунобиологическую активность организма. Витамин Е отвечает за ксенобиотическую функцию печени, а недостаток селена приводит к нарушению синтеза гемсодержащих ферментов.

Количественный состав селена в организме влияет на запирающую функцию соматостатина, уровень снижения которого обеспечивает повышение синтеза желудочно-кишечным трактом секретина и соляной кислоты, способствующих интенсификации процесса усвоения питательных веществ и транспортировки их в клетки [2, 4, 5, 7].

Потребность в селене молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо при балансировании рационов практически не учитывается. Однако при разработке норм потребления минерального вещества для сельскохозяйственных животных необходимо устанавливать не только его содержание в кормах и усвояемость организмом, но и взаимо-

действие с другими элементами, которые могут тормозить или ускорять усвоение друг друга. При интенсивном выращивании и откорме животных точная доза внесения селена в рационы не установлена и имеет ориентировочную направленность. Доза внесения этого элемента в рационы, по литературным данным, варьирует в диапазоне от 0,1 до 0,5 мг/кг сухого вещества рациона [3–7].

**Цель работы** – определить норму ввода и изучить эффективность использования селена в составе комбикорма КР-2 в рационах молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

**Материал и методика исследований.** Исследования по оценке влияния различных доз селена на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота проведены в ЗАО «Липовцы» Витебского района и в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

При выборе дозировок селена руководствовались данными, полученными при проведении опытов на молочном скоте М.А. Надаринской [7].

С целью изучения эффективности использования различных доз селена и влияния их на обмен веществ и продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота проведен научно-хозяйственный и физиологический опыты, а также производственная проверка в соответствии с методиками П.И. Викторова и В.К. Менькина [8].

Селенит натрия вводили в состав премикса ПКР-2, включаемого в комбикорм КР-2, что обеспечивало содержание в нем селена в количествах 0,1; 0,2 и 0,3 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона.

Подопытные группы формировались согласно методике исследований по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	18	89,5	60	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2, сенаж, сено
2-я опытная	18	91,3	60	ОР + 0,1 мг селена на 1 кг сухого вещества (СВ) рациона
3-я опытная	18	90,2	60	ОР + 0,2 мг селена на 1 кг СВ рациона
4-я опытная	18	91,4	60	ОР + 0,3 мг селена на 1 кг СВ рациона

Научно-хозяйственный опыт был проведен на бычках начальной живой массой 89,5–91,4 кг в течение 60 дней. Группы формировались по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. При проведении опыта условия их содержания были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.



В процессе научно-хозяйственного опыта изучались:

- поедаемость кормов – путем проведения контрольных кормлений 1 раз в 10 дней в два смежных дня;
- гематологические показатели – путем взятия крови спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления и ее анализа;
- интенсивность роста бычков – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;
- затраты питательных веществ на единицу прироста живой массы;
- экономические показатели выращивания бычков.

В физиологическом опыте изучали:

- потребление кормов – путем ежедневного взвешивания заданных кормов и их остатков;
- процессы рубцового пищеварения – путем взятия и анализа содержимого рубца;
- гематологические показатели – путем взятия и анализа крови;
- переваримость и использование питательных и минеральных веществ по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена.

Содержимое рубца брали через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления. В рубцовой жидкости определяли:

- рН – электропотенциометром марки рН-340;
- общий азот – по Кьельдалю;
- общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Маркгамма с последующим титрованием 0,1N раствором NaOH. Отгонку, полученную при дистилляции 5 мл рубцовой жидкости, выпаривали на водяной бане при температуре 100°C;
- общее количество инфузорий – в камере Горяева при разведении формалином 1:4;
- аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея.

Кровь для исследований брали из яремной вены спустя 2,5–3,0 часа после утреннего кормления.

В цельной крови определяли:

- эритроциты и гемоглобин – фотоколориметрически по методу Воробьева.

В сыворотке крови определяли:

- общий белок – рефрактометрически;
- резервную щелочность – по Раевскому;
- мочевины – набором реактивов диацетилмонооксимным методом;
- глюкозу – ортотолуидиновым методом;
- кальций – комплексометрическим титрованием;
- неорганический фосфор – по Бриггсу;
- каротин – по Кар-Прайсу в модификации Юдкина;
- витамин А – по Бессею в модификации А.А. Анисимовой
- селен в кормах и крови – на атомном абсорбционном спектрофотометре.

В кормах определяли: массовую долю сухого вещества – по ГОСТ 13496.3–92; массовую долю сырого протеина – по ГОСТ 13496.4–93 п.2; массовую долю сырого жира – по ГОСТ 13496.15–97; массовую долю сырой золы – по ГОСТ 26226–95 п.1; массовую долю сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2–91; массовую долю кальция – по ГОСТ 26570–95; массовую долю фосфора – по ГОСТ 26657–97.

Для подтверждения результатов научно-хозяйственного опыта была проведена производственная проверка.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При проведении исследований оптимальный уровень микроэлементов и витаминов для всех групп животных создавался за счет использования премикса ПКР-2 с включением в него разных доз селена, которым обогащали используемый комбикорм КР-2 (табл. 2).

Таблица 2. Состав комбикормов (в расчете на 1 кг)

Показатели	Стандартный	Опытный
Кормовые единицы	1,1	1,1
Обменная энергия, МДж	10,6	10,6
Сухое вещество, г	859	859
Сырой протеин, г	147	147
Сырой жир, г	22	22
Сырая клетчатка, г	58	58
Крахмал, г	258	258
Сахар, г	18	18
Кальций, г	7,3	7,3
Фосфор, г	4,5	4,5
Магний, г	1,7	1,7
Калий, г	7,1	7,1
Сера, г	2,2	2,2
Железо, мг	81	81
Медь, мг	12,0	12,0
Цинк, мг	62,0	62,0
Марганец, мг	83,0	83,0
Кобальт, мг	1,2	1,2
Иод, мг	0,5	0,5
Селен, мг	0,17	0,33/0,60/0,93

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытного комбикорма с включением селенсодержащей добавки оказало определенное влияние на потребление корма (табл. 3).

В научно-хозяйственном опыте различия в потреблении кормов заключались в поедании большего объема сенажа бычками 2, 3 и 4-й опытных групп на 3,1%; 6,2 и 4,6% соответственно.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одном уровне у животных всех групп с колебаниями в пределах 6,71–7,20.

В рубцовом содержимом бычков, потреблявших в составе рациона селен в дозе 0,1; 0,2 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона, отмечено увеличение содержания азота на 8,2, 24 и 10,5%.

Обогащение комбикорма КР-2 селенитом натрия способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных групп на 9,3–11,8%, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в 3-й группе различия оказались достоверными ( $P < 0,05$ ).

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием селеносодержащей добавки.

Таблица 3. Состав и питательность рационов  
(по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группы			
	1	2	3	4
Сено злаковое, кг	0,4	0,4	0,4	0,4
Сенаж злаковый, кг	6,5	6,7	6,9	6,8
Комбикорм КР-2, кг	1,5	1,5	1,5	1,5
<i>В рационе содержится:</i>				
кормовых единиц	4,0	4,05	4,1	4,1
обменной энергии, Мдж	46,0	46,8	47,6	47,2
сухого вещества, кг	4,5	4,6	4,6	4,6
сырого протеина, г	610	618	626	622
сырой клетчатки, г	791	829	850	840
сахара, г	380	388	393	391
сырого жира, г	124	129	131	130
кальция, г	30	31	32	32
фосфора, г	17	17	17	17
магния, г	8	9	10	9
калия, г	80	84	86	85
серы, г	8	8	8	8
железа, мг	299	318	337	328
меди, мг	31	31	32	32
цинка, мг	152	155	157	156
марганца, мг	319	333	338	336
йода, мг	2,5	2,5	2,6	2,5
кобальта, мг	2,2	2,2	2,2	2,2
селена, мг	0,3	0,5	0,9	1,4
каротина, мг	212	220	226	223

В исследованиях установлено, что в физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-2 селен в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (3-я опытная группа).

Так, использование препарата в упомянутой дозе позволило повысить переваримость сухого вещества на 7,5%, органического вещества – на 6,4, протеина – на 6,3, жира – на 5,5, клетчатки – на 6,1%.

При использовании селена в дозах 0,1 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона переваримость питательных веществ увеличивалась в меньшей степени.

Таким образом, наиболее эффективной дозой ввода селена в комбикорма КР-2 является 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, что обеспечивает лучшую переваримость питательных веществ.

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка 3-й опытной группы переваренным азотом на 8,3 г ( $P < 0,05$ ) и 3,0 и 3,3 г – бычков 2-й и 4-й опытных групп соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к уменьшению различий по отложению азота в теле до 1,1 г; 3,6 и 1,3 г соответственно во 2, 3 и 4-й группах. Причем разница между бычками 3-й группы и контролем оказалась достоверной.

Полученные различия определенным образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк 3-й опытной группы использовал его на 31,5% от принятого, что на 3,3% лучше, чем в контрольной группе ( $P < 0,05$ ).

Бычки 2-й и 4-й опытных групп лучше использовали азот от принятого на 0,6 и 0,3%, соответственно ( $P > 0,05$ ).

Для определения влияния разных доз селена на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели.

Исследованиями установлено, что селенит натрия, вводимый в комбикорм опытного молодняка, не оказывал значительного влияния на морфобиохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологических норм. Вместе с тем установлены определенные межгрупповые различия по некоторым из них.

Так, в крови наиболее интенсивно растущих телят, получавших селен в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, в физиологическом опыте отмечено повышение содержания белка на 7,8% по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,05$ ). В крови животных, получавших 0,1 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка 1-й группы на 3,5%.

Введение в рацион бычков селенсодержащей добавки способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,2–12,5%, причем разница в 3-й опытной группе более существенна, чем в остальных.

В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не обнаружено.

Скармливание 0,2 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона позволило получить среднесуточные приросты живой массы животных 943 г или на 10,9% ( $P < 0,01$ ) выше, чем в контроле.

Снижение дозы добавки до 0,1 мг на 1 кг сухого вещества рациона оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных. Превосходство животных 2-й опытной группы над контрольными составило 0,6%.

Несколько большее влияние на энергию роста животных оказало повышение дозировки селена до 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рацио-

на (4-я опытная группа). В данном случае межгрупповые различия оказались на уровне 0,8% соответственно.

Более высокие темпы роста опытного молодняка позволили им более экономно использовать потребленные корма на производство продукции. Так, животные, получавшие комбикорма с селеном в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, затрачивали кормов меньше на 6,5 %. При изменении дозировки до 0,1 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества данный показатель различий не имел.

Обработка экспериментальных данных, полученных в научно-хозяйственном опыте, свидетельствует о том, что применение изучаемых доз селена не всегда давало положительный результат.

Наиболее эффективной дозой оказалась норма 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (3-я опытная группа). В данном случае получена продукция с самой низкой себестоимостью и наибольшим количеством дополнительной прибыли. Так, себестоимость 1 кг прироста уменьшилась на 11%. При использовании иных доз исследуемой добавки себестоимость снижалась в меньшей степени.

Снижение себестоимости прироста живой массы у бычков, в состав рациона которых вводился селен из расчета 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, позволило получить дополнительно прибыль в расчете на 1 гол. в год – 33,1 тыс. рублей (цены 2002 г.).

**Заключение.** 1. Установлено положительное влияние различных доз селена (0,1; 0,2; 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона) на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, биохимический состав крови, продуктивность животных. Наиболее эффективной является норма 0,2 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона.

2. Использование оптимальной нормы селена в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 11,8%, увеличению уровня общего азота на 24%, повышению переваримости сухих и органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 5,5–7,5%, улучшению использования азота на 3,3% от принятого.

3. Включение селена в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в их организме, о чем свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,8% и снижение содержания мочевины на 12,5% ( $P < 0,05$ ).

4. Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного селенитом натрия в количестве, обеспечивающем 0,2 мг селена на 1 килограмм сухого вещества рациона, способствует повышению среднесуточных приростов бычков на 10,9% ( $P < 0,01$ ).

5. Применение селена в дозе 0,2 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона позволяет снизить себестоимость прироста на 11% и полу-

чить дополнительную прибыль от повышения продуктивности и снижения себестоимости прироста в размере 133,4 тыс. рублей на 1 гол. в год (в ценах 2010 г.)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев, Ф. И. Некоторые биохимические аспекты действия селена на организм животных / Ф. И. Абдуллаев // Успехи современной биологии. 1989. Т. 108. Вып. 2(5). С. 279–288.
2. Боряев, Г. И. Биохимический иммунологический статус молодняка сельскохозяйственных животных и птицы и его коррекция препаратами селена: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г. И. Боряев. М., 2000. 43 с.
3. Мадосян, Н. М. Влияние селена на использование ремонтными телками минеральных веществ рационов / Н. М. Мадосян, А. А. Кистина, Ю. Н. Прытков // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Саранск, 1998. С. 97.
4. Селен в биосфере / А. Ф. Блинохватов [и др.]. Пенза: ПГСХА, 2001. 270 с.
5. Давлетшин, Д. Ф. Применение препаратов селена при выращивании телят до шести месяцев / Д. Ф. Давлетшин, Т. А. Фатиров // Зоотехния. 2005. №6. С. 12–15.
6. Дьяченко, И. С. Селен в рационах высокопродуктивных коров / И. С. Дьяченко, В. Ф. Лысенко // Зоотехния. 1989. С. 12–16.
7. Надаринская, М. А. Влияние разных уровней селена на продуктивность и гематологические показатели коров с удоем 6 – 7 тыс. кг за лактацию / М. А. Надаринская // Животноводство и ветеринарная медицина. 2004. № 1. С. 86–88.
8. Викторov, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторov, В. К. Менькин // М.: Агропромиздат, 1991. 112 с.

УДК 636.2.084.522.2

### ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ВОЗРАСТЕ 4–6 МЕСЯЦЕВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ СООТНОШЕНИИ РАСЩЕПЛЯЕМОГО И НЕРАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ

Ю. Ю. КОВАЛЕВСКАЯ, В. Ф. РАДЧИКОВ, А. Н. КОТ, В. О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ  
РУП «Научно-практический центр Национальной  
академии наук Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** В последнее десятилетие значительное количество исследований посвящено изучению воздействия на процессы пищеварения и обмена веществ в пищеварительном тракте жвачных животных с целью повышения эффективности усвоения принятого корма [1].

Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных животных, наиболее сложным является процесс рубцового пищеварения. Рубец рассматривают как бродильную камеру, в которой переваривается до 70% сухого вещества рациона, причем это происходит без участия пищеварительных ферментов. Расщепление

клетчатки и других компонентов корма осуществляется ферментами микроорганизмов, содержащихся в преджелудках [2].

По интенсивности процессов можно судить о преобразовании кормов в преджелудках и их влиянии на обмен веществ и продуктивность животных.

Таким образом, кормление животных – основной фактор, определяющий эффективность трансформации питательных веществ корма и продуктивность микробной популяции рубца. Поэтому очевидно, что при организации кормления следует учитывать не только уровень питания самого животного, но и уровень микрофлоры его преджелудков. Эти уровни питания могут не совпадать, и пренебрежение пищевыми потребностями микрофлоры приводит к снижению эффективности использования кормов животными [1].

Направленность микробиологических процессов в рубце зависит от периодичности поступления корма, показателей величины pH и температуры среды, в которой протекает жизнедеятельность микроорганизмов. Так, от реакции среды зависит степень образования летучих жирных кислот, синтез бактериального белка и степень расщепления питательных веществ корма до продуктов, усвояемых организмом животного.

Важным показателем при оценке качества корма является переваримость питательных веществ. Ее величина определяет концентрацию обменной энергии рациона, что, в конечном счете, обуславливает весь обмен веществ и энергии в организме животного [3].

**Цель работы** – изучить показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ бычками черно-пестрой породы при различном соотношении расщепляемого (РП) и нерасщепляемого протеина (НРП).

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели и решения задач данных исследований был проведен физиологический опыт в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	3	30	Соотношение РП:НРП – 80:20
2-я опытная	3	30	Соотношение РП:НРП – 75:25
3-я опытная	3	30	Соотношение РП:НРП – 65:35
4-я опытная	3	30	Соотношение РП:НРП – 60:40

Объектом исследований являлся молодняк белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота в возрасте 5 месяцев.

Рацион для молодняка крупного рогатого скота состоял из сенажа злакового, кукурузного силоса, комбикорма, приготовленного в хозяйстве в комбикормовом цехе. Для регулирования уровня РП и НРП

включали в рацион корма, а также комбикорма с разной расщепляемостью протеина.

Основные компоненты (ячмень, тритикале, пшеница) комбикорма подвергали обработке (экструдированию), а затем заменяли в нем необходимое количество необработанных компонентов обработанными, что позволило, скармливая такой комбикорм в рационе, регулировать расщепляемость протеина в рационе.

Для определения относительной распадаемости протеина и изучения процессов рубцового пищеварения были проведены операции на животных по канюлированию рубца с установлением фистул в соответствии с методикой А.А. Алиева (1998) [4].

Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков в физиологическом опыте проводили спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца с помощью зонда. В образцах отфильтрованной через 4 слоя марли пробы рубцовой жидкости определяли: концентрацию ионов водорода – электропотенциометром рН-340; общий и небелковый азот – методом Кьельдаля, белковый азот – по разнице между общим и небелковым; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева при разведении формалином 1:4; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма согласно методических указаний Н.В. Курилова и других (1987), И.П. Кондрахина (2004) [5,6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным Ю. Фойгта, количество и интенсивность всасывания ЛЖК в преджелудках не постоянны, в связи с чем только по количеству этих кислот в рубце нельзя судить об интенсивности их образования.

Величина рН рубцового содержимого зависит от количества и характера отдельных метаболитов, образующихся в процессе обмена веществ, и, в первую очередь, от концентрации низкомолекулярных летучих жирных кислот [7].

Результаты исследований процессов пищеварения в рубце свидетельствуют о наличии различий в опытных группах и представлены в табл. 2.

Таблица 2. Рубцовое пищеварение, ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
рН	6,9±0,15	6,5±0,11	6,3±0,09	6,8±0,13
ЛЖК, ммоль/100мл	10,3±0,23	11,9±0,55	12,0±0,34*	11,2±0,66
Инфузории, тыс/100 мл	440±15,2	495±18,2	510±9,1*	480±17,8
Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/100 мл	21,4±0,7	18,3±0,55	17,0±0,8*	18,7±0,6



В рубце жвачных животных конечным продуктом сбраживания углеводов являются ЛЖК. Следовательно, усиление интенсивности биосинтетических процессов в рубце животных опытных групп было возможно только при высокой интенсивности бродильных процессов и, в конечном итоге, в рубцовом химусе у них возрастала концентрация ЛЖК.

Представленные данные свидетельствуют о том, что у бычков второй опытной группы при расщепляемости протеина 75% в рубцовой жидкости содержалось 11,9 ммоль/л ЛЖК, что на 15% превышало их уровень в контроле (расщепляемость протеина 80%) при снижении величины рН на 6%. Увеличение количества инфузорий в рубце с 440 до 495 тыс./100мл, или на 12,5%, способствовало лучшему усвоению аммиака и снижению его концентрации на 14%. Концентрация ЛЖК в четвертой опытной группе повышалась на 9%, количество инфузорий – на 9%. Однако полученные данные не достоверны. Величина концентрации ЛЖК у животных 3-й опытной группы, получавших рацион при соотношении РП:НРП 68:32%, была достоверно больше, чем у аналогов контрольной группы и превысило уровень данного показателя на 16,5% ( $P < 0,05$ ) при снижении величины рН на 8,7%. Аналогичная закономерность прослеживается и у животных 2-й опытной группы, получавших рацион при соотношении РП:НРП 75:25%. Однако разница между 2-й и 3-й опытными группами по концентрации ЛЖК не достоверно увеличилась на 0,8%.

Несколько меньше различия по изучаемым показателям отмечены в 4-й опытной группе при уровне расщепляемого протеина на 65%.

Увеличение количества ЛЖК указывает на усиление углеводного обмена, продуктами гидролиза которых они являются. Поскольку летучие жирные кислоты всасываются главным образом в недиссоциированной форме, этот процесс должен быть более интенсивным при низкой величине рН. Реакция среды рубца – важный показатель, который определяет состояние ферментативных процессов, образование метаболитов, их всасывание и использование в организме.

Изменение концентрации ЛЖК в содержимом рубца и значение рН находятся в прямой зависимости от рациона. В нормальных условиях величина рН содержимого рубца колеблется в пределах 6,5–7,5 [8]. В среднем показатель по кислотности у животных всех групп за период опыта был практически одинаковым и находился в пределах 6,5 – 6,9.

Обобщив результаты по показателям рН и ЛЖК, следует отметить, что при понижении рН в рубцовом содержимом увеличилось содержание летучих жирных кислот. Так, у животных 1-й контрольной группы рН содержимого рубца и ЛЖК составили 6,9 и 10,3 ммоль/100 мл, 2-й опытной группы – 6,5 и 11,9 ммоль/100 мл, 3-й опытной группы – 6,3 и 12,0 ммоль/100 мл, 4-й опытной группы – 6,8 и 11,2 ммоль/100 мл. Полученные данные не достоверны.

Таким образом, наивысшая концентрация ЛЖК в рубце соответствует самому низкому значению рН, что согласуется с ранее получен-

ными данными (чем больше образуется метаболитов, тем интенсивнее происходит закисление среды) [9].

Аммиак – конечный продукт превращения белковых и небелковых веществ корма. Он выполняет в рубце функцию общего метаболита процессов распада и бактериального синтеза. По уровню образования аммиака в рубце можно судить о балансе между утилизацией его рубцовыми бактериями, обменом в стенке рубца, всасыванием в воротную вену и прохождением в нижележащие отделы пищеварительного тракта с одной стороны и скоростью освобождения аммиака из различных кормов с другой.

Скорость образования аммиака и его концентрация в содержимом рубца определяются обеспеченностью рационов энергией и использованием аммиака рубцовой микрофлорой для синтеза белка [10].

Установлено, что максимальная скорость синтеза белка микроорганизмами бывает при концентрации аммонийного азота в рубце в пределах от 5 до 20 мг/100 мл (от 2,8 до 11,0 мМоль/л). При концентрации аммиака выше 50 мг/100 мл (27,5 мМоль/л) аммиак начинает всасываться в кровь. От 60 до 92 % всего азота, поступающего с кормом в рубец, превращается в аммиак, концентрация которого при обычных условиях кормления составляет от 5 до 40 мг/100 мл.

Чем выше уровень аммиака в содержимом рубца, тем, с одной стороны, интенсивнее происходит расщепление протеина корма, а с другой – несколько замедляется синтез микробного белка.

Содержание в рубцовой жидкости аммиака является одним из важнейших показателей расщепления протеина. По количеству аммиака в пищевой массе рубца и мочевины в крови можно судить об эффективности использования азота корма. Чем выше уровень аммиака в рубцовой жидкости, тем, с одной стороны, интенсивнее происходит расщепление протеина корма, а с другой – несколько замедляется синтез микробного белка [2].

В содержимом рубца животных 3-й опытной группы аммиака было достоверно меньше, чем у животных 1-й контрольной группы, на 20,5% ( $P < 0,05$ ).

Количество инфузорий в рубце животных всех групп находилось в пределах близких величин, что характерно при потреблении кормов зимнего периода. Несколько больше их было в содержимом рубцовой жидкости 2-й (495 тыс / 1 мл) и 3-й (510 тыс / 1 мл) ( $P < 0,05$ ) опытных групп, хотя достоверных различий между сравниваемыми группами по этому показателю в наших исследованиях не установлено.

Содержание азотистых компонентов в рубцовой жидкости является одним из показателей степени усвояемости азота корма, а также общей направленности процессов рубцового пищеварения.

При изучении биохимических показателей, характеризующих рубцовое пищеварение, были получены результаты, которые свидетельствуют о том, что изучаемые рационы с разным соотношением РП:НРП

оказывают неодинаковое влияние на концентрацию азотистых веществ (мг/100 мл) в рубцовой жидкости подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3. Концентрация азотистых веществ (мг/100 мл) в рубцовой жидкости подопытных животных ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Показатели		Группы			
		1	2	3	4
Азот, мг/100 мл	Общий	180±2,0	189±4,1	193±2,2**	184±3,6
	Небелковый	59,6±2,5	61,9±3,1	62,8±4,8	57,1±3,9
	Белковый	120,4±0,9	127,1±2,8	130,2±2,4*	126,9±2,8

Анализируя показатели содержания общего, белкового и небелкового азота в рубцовой жидкости животных, следует отметить, что в наших исследованиях уровень всех азотистых метаболитов в жидкой части содержимого рубца животных 2 и 3-й опытных группы был выше, чем у животных 4-й опытной группы.

По нашим данным, уровень общего азота в рубцовой жидкости животных 3-й опытной группы был достоверно выше в сравнении с животными 1-й контрольной группы на 7,2 % ( $P < 0,01$ ).

При сравнении содержания белкового и небелкового азота можно отметить, что по всем показателям наибольшее его количество в рубцовой жидкости было также у животных 2 и 3-й опытных групп. Содержание небелкового азота в рубцовой жидкости молодняка 3-й опытной группы на 5,3% выше, чем у животных 1-й контрольной группы. У животных 2-й опытной группы этот показатель превосходил животных 1-й контрольной группы на 3,8%. Однако полученные данные не достоверны.

На основании данных о потреблении кормов рациона и выделении продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 4).

Таблица 4. Коэффициенты переваримости, % ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Питательные вещества	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сухое вещество	65,9±0,12	66,5±0,38	67,4±0,39*	66,9±0,79
Органическое вещество	66,9±0,44	67,8±0,79	68,8±0,80	67,9±0,82
Сырой протеин	59,7±0,64	63,2±1,78	64,8±0,91*	62,0±0,2*
Сырая клетчатка	51,4±0,23	52,7±1,24	53,9±0,64	53,4±1,27
Сырой жир	51,4±0,97	53,3±0,83	55,4±1,68	54,1±1,52
БЭВ	72,0±0,48	73,4±0,68	74,9±1,2	74,2±0,97

Как видно из данных таблицы, переваримость питательных веществ была достаточно высокой у всех животных благодаря тому, что основной рацион был сбалансирован по всем показателям. Однако животные 3-й опытной группы (соотношении расщепляемого и нерасще-

пняемого протеина 68:32) лучше переваривали сухое и органическое вещество, сырые протеин, жир, клетчатку, а также безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) рациона.

Коэффициент переваримости сухого вещества в контрольной группе составил 65,9%, в опытных группах (2, 3, 4-й) он был выше, соответственно, на 0,9; 2,2; 1,5%. Причем различие по перевариваемости между животными 3-й опытной и 1-й контрольной группой является достоверным при  $P < 0,05$ .

Переваримость органического вещества самой высокой была в 3-й опытной группе и составила 68,8%, что больше показателя контрольной группы на 2,8%. Однако полученные данные не достоверны.

Коэффициенты переваримости сырого протеина в 3 и 4-й опытных группах составили 62,0 – 64,8% против 59,7% в контроле ( $P < 0,05$ ).

Коэффициент переваримости клетчатки в контрольной группе с соотношением РП:НРП 80:20 составил 51,4%, в опытных группах (2, 3, 4-й) с соотношением РП:НРП–75:25; 68:32; 65:35 он был выше, соответственно, на 2,5; 4,8; 3,9%. Однако полученные данные недостоверны.

Наиболее высокими коэффициенты переваримости сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) были у животных 3 и 4-й опытных групп. Коэффициент переваримости сырого жира в опытных группах был выше контроля на 3,7 – 7,8%. Переваримость БЭВ в контрольной группе составила 72,0%, в опытных же она была выше на 1,9 – 4,0%.

**Заключение.** Установлено, что для бычков в возрасте 5 месяцев оптимальному соотношению РП:НРП в рационе соответствует величина 68:32%, способствующая активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к увеличению концентрации ЛЖК на 16,5%, снижению рН на 8,7%, снижению количества аммиака на 20,5%, что позволяет повысить переваримость питательных веществ на 2,5–3%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота: учеб. пособие / В.М. Голушко [и др.] // Гродно, 2005. 441 с.
2. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1991. 432с.
3. Шевченко, Н. И. Экструдирование и химический способ «защиты» протеина кормов / Н. И. Шевченко, Л. Н. Черемьякова, С.Ю. Бузоверов. Барнаул: Изд.-во АГАУ, 2008. 123с.
4. Алиев, А. А. Экспериментальная хирургия: учеб. пособие / А.А. Алиев. 2-е изд., доп. М.: Инженер, 1998. 445 с.
5. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н.В. Курилов [и др.]. Боровск, 1987. 96 с.
6. Кондрахина, И.П. Методы ветеринарной клинической диагностики: справоч. пособие / И.П. Кондрахина. М.: Колос, 2004. 520 с.

7. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н. В. Курилов, Н. А. Севастьянов [и др.]. М.: 1979. 137 с.

8. Эббинге, Б. Передовые технологии в кормлении жвачных животных / Б. Эббинге // Главный зоотехник. 2007. № 5. С. 25–27.

9. Тищенко, А.Н. Уровень рубцовой ферментации в зависимости от сезона года, характера и режима кормления: автореф. дис.... канд. биол. наук / А.Н. Тищенко. Боровск, 1965. 18 с.

10. Солдатенков, П. Ф. Обмен веществ и продуктивность у жвачных животных / П.Ф. Солдатенков. Л.: Наука, 1971. 251 с.

УДК 636.2.083.37:636.084.52

## КОНВЕРСИЯ ЭНЕРГИИ И БЕЛКА КОРМА В ПРОДУКЦИЮ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ

В. О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ, В.П. ЦАЙ, Г.Н. РАДЧИКОВА, Т.Л. САПСАЛЕВА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Решающее влияние на уровень продуктивности животных и эффективность использования питательных веществ оказывает количество потребленной с кормом обменной энергии.

Высокая продуктивность – это прежде всего генетически обусловленная способность организма эффективно трансформировать питательные вещества кормов в элементы тканей и органов, которые используются как продукты животноводства. Эта способность обусловлена интенсивным течением процессов обмена веществ в организме на всех уровнях – от использования энергии и питательных веществ кормов в желудочно-кишечном тракте до биосинтеза белка, липидов и других питательных веществ [1; 2, с. 245; 3].

Наиболее объективную оценку трансформации энергии потребленных кормов в питательные вещества мясной продукции дает конверсия питательных веществ потребленных кормов, так как в настоящее время общепризнано, что изучение уровня оплаты корма на основе изменения живой массы является недостаточным. Поэтому исследование вопросов превращения энергии и протеина корма в энергию и протеин мясной продукции является показателем качественной оплаты корма [4, 5].

**Цель работы** – определить конверсию энергии и протеина кормов в ткани и органы тела бычков при скармливании им рационов с различными уровнями энергетического питания.

**Материал и методика исследований.** Реализация поставленной цели осуществлялась посредством проведения научно-хозяйственного опыта в соответствии со схемой, приведенной в табл. 1, в условиях

РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района на трех группах бычков белорусской черно-пестрой породы, подобранных методом пар-аналогов в возрасте 12 месяцев.

Животные контрольной группы получали хозяйственный рацион по нормам РАСХН (2003) [6]. В рационах аналогов 2 и 3-й опытных групп увеличили содержание обменной энергии соответственно на 10 и 15 % включением в него экструдированного рапса, содержащего около 17 МДж обменной энергии в 1 кг (табл.1).

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенность кормления
1-я контрольная	10	180	ОР с уровнем обменной энергии по норме РАСХН (2003)
2-я опытная	10		ОР с уровнем обменной энергии выше нормы на 10 %
3-я опытная	10		ОР с уровнем обменной энергии выше нормы на 15 %

В процессе опыта поедаемость изучалась путем проведением контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня.

Химический анализ состава кормов, используемых в опыте, проведен в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли первоначальную, гигроскопичную и общую влагу, сухое вещество, жир, протеин, клетчатку, золу, кальций, фосфор и другие макро- и микроэлементы, а также каротин по общепринятым методикам.

Валовую энергию кормов и проб гомогенатов тканей контрольного убоя проводили в лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота методом прямой колориметрии на калориметрической установке С 2000 Control IKA-WERKE.

Продуктивность животных определяли на основании проведенных ежемесячных контрольных взвешиваний молодняка крупного рогатого скота.

По окончании научно-хозяйственного опыта проведен контрольный убой в условиях ОАО «Борисовский мясокомбинат», для которого было отобрано по 3 гол. из каждой группы по методике ВНИИМС (1984). Взяты образцы средней пробы мяса, длиннейшей мышцы спины и печени с последующим проведением их химического анализа.

Полученные результаты обработаны методом биометрической статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту [7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По фактически потребленным кормам среднесуточный рацион подопытного молодняка состоял на 38,5–43,7 % из кукурузного силоса, 35,7–38,9% занимал

комбикорм КР-3, 9,5–10,8 % – сенаж злаково-бобовый. Для балансирования по протеину использовали подсолнечный шрот, а по сахару – патоку кормовую (табл. 2).

Потребление сухих веществ подопытным молодняком было на уровне 10,1–10,3 кг, что в пересчете на 100 кг живой массы составило 2,5–2,6 кг.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона оказалась на уровне 10,2–11,7 МДж. Контрольный рацион уступал 2 и 3-й опытным группам по величине концентрации обменной энергии на 11,8 и 14,7 %.

Таблица 2. Среднесуточный рацион подопытного молодняка 13–18-месячного возраста (по фактической поедаемости)

Показатель	Группы		
	1	2	3
Силос кукурузный, кг	16,5	15,9	15,7
Сенаж злаково-бобовый, кг	4,5	4,3	4,2
Комбикорм КР-3, кг	3,37	3,33	3,33
Шрот подсолнечниковый, кг	0,22	0,20	0,20
Патока кормовая, кг	0,5	0,5	0,5
Рапс экструдированный, кг	–	0,3	0,6
<i>В рационе содержится:</i>			
ЭКЕ	10,50	11,50	12,00
кормовых единиц	9,09	9,37	9,80
обменной энергии, Мдж	105	115	120
сухого вещества, г	10248	10080	10255
сырого протеина, г	1105	1135	1184
ПП, г	760	788	831
РП, г	799	765	788
НРП, г	306	370	396
сырого жира, г	334	666	584
сырой клетчатки, г	1944	1898	1887
крахмала, г	1454	1438	1438
сахара, г	680	686	698
кальция, г	68,8	90,4	69,7
фосфора, г	50,8	51,9	52,0
магния, г	19,6	19,0	18,7
серы, г	16,5	16,1	15,9
железа, мг	2152,4	2112,0	2105,0
меди, мг	71,6	70,0	69,5
цинка, мг	377,8	389,9	407,0
марганца, мг	528,3	530,2	537,2
кобальта, мг	4,1	4,0	4,0
йода, мг	7,0	6,8	6,7
каротина, мг	442,7	427,9	421,3
витамина D, тыс. Me	14,25	14,07	14,04
витамина E, мг	1036,1	1003,2	989,8

Обеспеченность обменной энергии в рационе переваримым протеином у подопытного молодняка составила 6,85–7,24 г/МДж.

Сырой протеин в сухом веществе рациона 3-й опытной группы занимал 11,6 % против 11,3% во 2-й опытной и 10,8 % – в 1-й контрольной группах.

Содержание сырой клетчатки на 1 кг сухого вещества подопытных рационов колебалось на уровне 18,4–19,0 %. Установлено, что содержание клетчатки в смешанном рационе в количестве 19–20 % обеспечивает наиболее оптимальный уровень ферментативных процессов.

В сухом веществе рационов 1-й контрольной группы концентрация сырого жира составила 32,6 г/кг, во 2 и 3-й опытных группах – соответственно 66,1 и 57,0 г/кг.

В наших исследованиях обеспеченность подопытных бычков кальцием составила 68,8–90,4 г на 1 гол. в сутки, фосфором – 50,8–51,9 г, что является вполне достаточным. Следует отметить, на 1 г фосфора в рационе 1-й контрольной и 3-й опытной групп приходилось 1,35–1,34 г кальция против 1,74г во 2-й опытной группе.

По результатам контрольного убоя установленные различия по содержанию питательных веществ в мякоти туш обусловили неодинаковый уровень энергетической ценности их съедобной части (табл. 3).

Таблица 3. Энергетическая ценность съедобной части туши

Группы	Содержание в 1 кг мякоти, г		Заключено энергии в 1 кг мякоти, кДж			Валовая энергия в мякоти туши, МДж
	белка	жира	всего	в том числе		
				энергия белка	энергия жира	
1-я контрольная	190,9	76,9	6271,24	3276,97	2994,27	1090,57
2-я опытная	189,4	86,6	6623,19	3251,22	3371,97	1185,55
3-я опытная	190,6	102,1	7247,31	3271,82	3975,49	1215,37

Распределение белка в мякоти туш бычков подопытных групп происходило на одинаковом уровне с колебаниями в 1,5 г/кг мякоти. Содержание жира в съедобной части туш опытных групп превосходило значение контроля на 9,7–25,2 г/кг. С учетом содержания в мякотной части туш белка и жира в 1-й контрольной группе большая доля энергии приходилась на энергию, заключенную в белке. За счет высокой степени накопления жира туши бычков 3-й опытной группы отличались высокой калорийностью в основном за счет энергии жира, исходя из чего по содержанию валовой энергии в съедобной части туши превосходили контрольные на 124,8 МДж (11,44 %).

По энергетической ценности мякоти съедобной части туши бычков 2-й опытной группы также превосходили аналогов контроля на 8,71 %, но при этом уступали 3-й опытной на 11,44 %.



Особенно важным показателем комплексной оценки мясной продуктивности бычков является их способность к превращению питательных веществ и энергии рационов в организме для синтеза компонентов мяса (табл. 4).

При расчете выхода основных питательных веществ установлено, что формирование мышечной ткани у животных шло, в основном, за счет отложения белка и, в меньшей степени, жира.

Сопоставляя затраты сырого протеина с отложением в мякоти, более эффективно его использовали бычки 2-й опытной группы, поскольку расход протеина на 1 кг прироста живой массы на 11,1 г уступал контрольному значению при превосходстве его содержания в мякотной части тела на 2,11 %. Использование рационов с уровнем энергии до 15 % выше норм привело к снижению синтеза белка тканей тела из кормового белка. Даже повышение потребления сырого протеина на 37,6 г не привело к увеличению отложения его в тканях, а напротив снизило на 3,7 %.

Таблица 4. Конверсия энергии и протеина кормов в пищевую энергию и белок мякоти туши

Показатель	Группы		
	1	2	3
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1039,34	1028,23	1076,89
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	99,07	104,67	108,84
<i>Содержалось в мякоти туши, кг:</i>			
белка	33,20	33,90	31,96
жира	13,37	15,50	17,12
Энергия прироста, МДж/сут	21,27	22,91	22,59
<i>Выход на 1 кг предубойной живой массы:</i>			
белка, г	74,38	76,24	74,80
жира, г	29,96	34,86	40,07
Энергии, МДж	2,44	2,67	2,84
<i>Коэффициент конверсии, %:</i>			
кормового протеина в пищевой белок мякоти туши	7,16	7,42	6,95
энергии кормов в энергию мякоти туши	2,46	2,55	2,61
энергии кормов в энергию прироста	22,40	24,72	25,33
концентрация энергии в сухом веществе мякоти, МДж/кг	22,66	23,29	24,10

Наибольшая энергия прироста отмечена у молодняка 2-й опытной группы, превосходящая сверстников из 1-й контрольной группы на 7,71 %.

Интенсивность процессов роста и синтеза компонентов тканей тела опытного молодняка оказала самое непосредственное влияние на выход белка в предубойной живой массе. Наибольшее его накопление установлено у бычков 2-й опытной группы – 76,24 г/кг предубойной массы, что выше контроля на 2,5%.

Опытные аналоги при повышенном уровне энергетического питания лучше преобразовывали обменную энергию корма для синтеза жира в тканях тела, в результате чего выход жира возрос на 4,90 г во

2-й и 10,11 г – в 3-й группе. Фактор энергетического питания в этом случае оказал существенное влияние на синтез компонентов мяса. В результате выход энергии на 1 кг предубойной живой массы увеличился на 9,43–16,39 % и составил 2,67–2,84 МДж.

Установленный характер накопления питательных веществ в организме молодняка отразился и на динамике коэффициента конверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию тела [8].

Следует отметить, что к 18-месячному возрасту бычки лучше трансформировали протеин рациона в пищевую белок, чем энергию корма в энергию мяса. Наибольшая конверсия протеина корма в пищевую белок съедобных частей мясной продукции установлена у подопытных бычков 2-й опытной группы – 7,42 %, несколько уступали им сверстники 1-й контрольной группы; самый низкий показатель оказался у аналогов 3-й опытной группы – 6,95 %, разница между ними составила 0,47 п.п. Отсюда следует, что лучшей конверсией протеина корма отличались бычки, выращиваемые на рационах с повышением уровня энергии на 10 %.

При повышении концентрации обменной энергии рационов активизируется способность организма молодняка к превращению энергии и протеина в продукцию [2, с. 249]. Коэффициент конверсии обменной энергии корма в энергию продукции у животных 1-й контрольной группы был самым низким и уступал сверстникам из опытных групп на 0,09–0,15 п.п. При этом наиболее интенсивная трансформация энергии корма в энергию мякоти туши была у аналогов 3-й опытной группы – 2,61 %.

Использование высокоэнергетических рационов оказало положительное влияние на степень конверсии энергии рационов в энергию прироста. Так, с повышением уровня энергетического питания от нормы до 10–15 % коэффициент конверсии энергии в энергию прироста возрос на 10,36–13,08 %.

**Вывод.** Проведенные исследования выявили существенную роль энергетического фактора в процессах конверсии энергии в продукцию. Так, скармливание рационов с уровнем энергии на 10 % выше норм РАСХН (2003) привело к увеличению трансформации энергии и протеина корма в продукцию на 0,09 и 0,26 п.п. В энергию прироста бычков конвертировалось около 24,72 % обменной энергии рациона, что превосходило 1-ю контрольную группу на 2,32 п.п.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Монастырев, А.М. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества туши молодняка крупного рогатого скота / А.М. Монастырев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, товароведения, общественности и подгот. кадров на Юж. Урале. Троицк, 1999. Ч. 2. С. 237–238.

2. Свиридова, Т.М. Закономерности обмена веществ и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: монография / Т.М. Свиридова. М., 2003. 312 с.

3. Конверсия обменной энергии и протеина корма в мясную продукцию / М. Жусупов, Ш.А. Жусенов, Т.М. Кулиев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2006. № 7. С. 32–35.

4. Качество мяса бычков красной степной породы в зависимости от концентрации обменной энергии / В. И. Левахин [и др.] // Вестник мясного скотоводства / Всерос. науч.-исслед. ин-т мясного скотоводства. Оренбург, 2005. Вып. 58. Т. 2. С. 125–127.

5. Гайдай, И. И. Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию бычков / И. И. Гайдай // Вестник науки Казахского государственного аграрного университета им. С. Сейфуллина. 2006. № 4. С. 11–13.

6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашникова [и др.] 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 456 с.

7. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика: / П.Ф. Рокицкий. Изд. 3-е. испр. Минск: Вышэйш. шк., 1973. 320 с.

8. Королев, В.Л. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества мясной продукции бычков черно-пестрой породы и ее помесей с казахским белоголовым скотом / В. Л. Королев, И. В. Данилов // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: матер. междунар. науч.-практ. конф. М.–Волгоград, 2009. С. 64–65.

УДК 636.2.087.7:621.921.32

## **ВЛИЯНИЕ ТРЕПЕЛА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КРОВИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

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

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Полноценное питание обеспечивает реализацию генетического потенциала и является основой профилактики нарушений метаболизма, высокой жизнеспособности животных и их продуктивности. Однако довольно трудно обеспечить всеми необходимыми питательными веществами животных с учетом их физиологической потребности только за счет основных кормов, так как в них зачастую недостаточно жизненно важных макро- и микроэлементов – фосфора, меди, цинка, кобальта, йода, селена и других. При их недостатке изменяются процессы синтеза биологически активных веществ, в частности ферментов, гормонов, витаминов. Это приводит к метаболической переориентации организма животных, образованию избыточного количества свободных радикалов, изменениям в механизмах антиоксидантной защиты, что является важным этиологическим фактором нарушения гомеостаза [1].

В последнее время, в связи с дефицитом и дороговизной необходимого сырья для производства биологически активных препаратов, возникла необходимость в изыскании более доступных средств, изучении их биологического действия на организм, способов применения, обеспечивающих здоровье животных [2].

Перспективным в этом отношении является природный минеральный адсорбент трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области.

В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что включение в рационы сельскохозяйственных животных природных сорбентов (бен-

тонитов, цеолитовых туфов, диатомитов) позитивно влияет на переваримость и использование питательных веществ кормов и, как следствие, на улучшение их конверсии, а также на повышение продуктивности животных.

**Цель работы** – изучить морфофункциональных свойств крови высокопродуктивных коров в период раздоя и особенностей их изменения при введении в рацион животных адсорбирующей добавки трепел.

**Материал и методика исследований.** В работе представлены данные научно-хозяйственного опыта, проведенного в условиях филиала «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы, находящихся на раздое, средней живой массой 500 кг и продуктивностью за последнюю лактацию 7000–8000 кг молока.

Животные 1-й контрольной группы получали комбикорм, в состав которого вводили 0,6% импортного минерального адсорбента. В комбикорм коров 2 и 3-й опытных групп вводили кормовую добавку трепела в количестве 0,6 и 2,0% соответственно. Комбикорм с природным адсорбентом скармливали животным в течение 90 дней.

Показатели крови изучали по истечении 60 дней скармливания добавок и по окончании опыта, отбор проб крови проводили через три часа после кормления от трех голов каждой группы. Гематологические показатели определяли на гемоанализаторе «Medonic 620». Полученный экспериментальный материал обработали биометрически.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Система крови является индикатором состояния организма, а характеристику основных параметров эритроцитов, выполняющих важную функцию снабжения организма кислородом, рассматривают как модель поведения других клеток. Картина крови у половозрелых коров по содержанию клеток «красной крови» снижается ко второму месяцу раздоя. В наших исследованиях наблюдалась аналогичная тенденция к понижению показателей изменения количества эритроцитов и гемоглобина. Однако следует отметить, что в крови опытных коров, получавших добавки, снижение содержания эритроцитов равнялось 5,1% на 20-й день лактации, тогда как в контроле этот показатель составил 14 % (табл. 1).

Таблица 1. Гематологические показатели коров

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Через два месяца после скармливания</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,46±0,32	6,12±0,16	5,90±0,08
Гемоглобин, г/л	87,3±2,2	88,0±4,5	88,0±4,6
Гематокрит, %	30,6±0,07	32,3±0,99	31,3±0,85
Лейкоциты, $10^9/л$	10,5±0,62	9,27±0,27	10,6±0,24
Тромбоциты, $10^3 мм^3$	373±9,29	370±12,3	377±10,5
<b>Через три месяца после скармливания</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,88±0,07	5,73±0,35	5,88±0,04
Гемоглобин, г/л	93,0±0,23	92,0±0,17	88,0±0,25
Гематокрит, %	26,1 ±0,32	23,8±0,55	27,2±0,00
Лейкоциты, $10^9/л$	16,9±0,07	13,2±0,60*	13,0±0,65
Тромбоциты, $10^3 мм^3$	393±2,19	370 ±7,55	390±6,0

\*P<0,05.

Увеличение количества эритроцитов во 2-й опытной группе сочеталось с повышением гематокритной величины в 20-дневный период, разница с контролем составила 4 %, на 60 день лактации – 9,4 %.

Уровень гемоглобина при общей тенденции к окончанию раздоя повышался в крови подопытных коров. Отмечено, что у коров 3-й группы через три месяца поедания добавки наблюдалось снижение в сравнении контрольными аналогами.

Содержание эритроцитов снижалось с течением раздоя. Однако установлено, что после двух месяцев поедания добавки в крови коров опытных групп снижение составило 5,6 и 8,7% в сравнении с контролем, через три месяца скармливания разница с контрольными животными была 2,2 и 2,9%.

Количество лейкоцитов у опытных коров после 3-месячного поедания новых адсорбентов с комбикормами снизилось и имело достоверную разницу во 2-й группе, которая составила 26% ( $P < 0,5$ ), и в 3-й – 23%. Трепел, обладая высокими адсорбционными свойствами, обусловленными высокой пористостью, большой удельной поверхностью и ионно-обменными свойствами, способствует активному поглощению, наряду с газами и разного рода токсичными веществами, экзо- и эндотоксинов, гнилостных микроорганизмов и других патогенов.

Установлено, что после введения трепела у коров 2-й группы наблюдается стабильный уровень тромбоцитов, тогда как у коров 1 и 3-й групп отмечено увеличение на 5,4 и 3,4%, что свидетельствует в пользу животных 2-й опытной группы, поскольку повышение синтеза тромбоина у животных указывает на патологические процессы в организме. Изменение количества эритроцитов и гемоглобина коррелирует с размерами их клеток [3, 4].

При анализе среднего объема эритроцитов было установлено, что этот показатель с течением лактации и расходом питательных веществ в организме снижается у подопытных коров. Однако установлено, что введение добавки в состав концентрированных кормов опытных коров через 2 месяца обеспечило повышение его в сравнении с контрольными аналогами на 9,6% ( $P < 0,05$ ) во 2-й группе и на 15,3% ( $P < 0,05$ ) в 3-й. В литературных источниках встречается мнение, что чем мельче эритроциты, тем больше скорость поглощения кислорода гемоглобином при прохождении крови через легкие [5]. Следовательно, эритроциты коров опытной группы будут иметь преимущество в осуществлении своей важной функции.

Ширина распределения эритроцитов в крови коров опытных групп повысилась у коров 2-й группы относительно контрольных результатов на 2,1 и 3,2% после 2-месячного срока кормления изучаемой добавкой. Отмечено, что при исследованиях крови через три месяца скармливания трепела данный показатель у коров 2-й группы повысился на 9,6%, тогда как у коров 3-й группы наблюдалось снижение относительно контрольного результата на 5,2%.

Абсолютная ширина распределения эритроцитов напрямую зависит от размера клетки: чем меньше клетка, тем, соответственно, меньше ширина распределения [7]. После 60-дневного срока снижение относительно контрольных параметров составило 10,1% во 2-й группе и 12,6 % – в 3-й. По истечению 3-месячного скармливания разница с контролем во 2-й группе составила 2,5%, а в 3-й – 7,3%.

Известно, что более зрелые эритроциты, способные наиболее эффективно выполнять свою функцию, меньше по размерам [4]. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что клетки «красной крови» у опытных коров являются наиболее зрелыми и опережают в развитии клетки сверстниц из контрольной группы.

Интенсификация восстановительно-окислительных процессов в крови обеспечивается высоким уровнем эритроцитов и увеличением концентрации гемоглобина в них, аналогично активация может быть обеспечена повышением среднего объема эритроцитов при снижении концентрации количества гемоглобина в клетке [3, 9]. В наших исследованиях после 2 месяцев поедания добавки на фоне увеличения среднего объема эритроцитов наблюдается повышение показателя средней концентрации гемоглобина в сравнении с контрольными животными на 6,4% во 2-й группе и на 15,3% ( $P < 0,05$ ) в 3-й. После 3-месячного периода скармливания на фоне стабилизации уровня среднего объема эритроцитов количество средноклеточного гемоглобина повысилось на 7,6% во 2-й группе и на 13,7% ( $P < 0,05$ ) в 3-й. Процесс гемоглобинообразования в ходе активации синтеза эритрона можно проследить по средней концентрации гемоглобина в эритроцитах. Гипотетически мы предполагаем, согласно сходным исследованиям, что синтез гемоглобина в нормобластах более интенсивен в опытных группах [4]. Это также может следственно способствовать тому, что эритроциты опытных животных в своем развитии опережают клетки коров контрольной группы (табл.2).

Тромбоциты – это форменные элементы крови, отвечающие за ее защитную функцию. Другой их функцией после регуляции гемостаза является питание эндотелия кровеносных сосудов [8]. В наших исследованиях установлено, что через два месяца скармливания изучаемой добавки, которое пришлось у большинства животных на пик раздоя, отмечено повышение ширины распределения тромбоцитов во 2-й группе в сравнении с контрольными животными на 2,5% и на 12,1% в 3-й, тогда как компактный объем тромбоцитов имел тенденцию снижения, что в сравнении с контролем было ниже на 4,8% и на 9,5% соответственно, что является положительным аспектом характеристик реакции организма на стрессовые условия организма.

Количество тромбоцитов и картина их характеристик по истечению 3-месячного срока скармливания трепела имела тенденцию к стабилизации тромбоцитарных показателей в межгрупповом сравнении с контролем. Установлено, что количество больших тромбоцитов, являющихся свидетельством интенсивности их обновления в крови, снизилось в пробах от коров 2-й группы на 16,4% и 23% ( $P < 0,05$ ) в 3-й в сравнении с контрольными сверстницами, тогда как в разгар лактации

онного периода раздоя наблюдалось повышение этих показателей на 5,7 и 12,3% соответственно.

Таблица 2. Морфологический состав крови коров в период раздоя

Показатели	Группы		
	контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Через два месяца после скармливания</b>			
Средний объем эритроцитов, мкм <sup>3</sup>	47,1±1,39	51,6±0,93*	54,3±0,92**
Ширина распределения эритроцитов, %	29,1±0,87	29,7±0,61	28,9±1,40
Абсол. шир. распред., мкм <sup>3</sup>	38,8±1,05	34,9±0,38	33,9±1,16
Средний объем тромбоцитов, мкм <sup>3</sup>	6,0±0,06	6,0±0,06	6,13±0,09
Компактный объем тромбоцитов, %	0,21±0,01	0,20±0,01	0,19±0,01
Ширина распределения тромбоцитов, мкм	8,71±0,26	8,93±0,19	9,17±0,19
Большие тромбоциты, %	6,53±0,24	6,90±0,74	7,33±0,39
Средняя концентрация гемоглобина, г/дл	32,7±0,20	34,8±1,95	37,7±1,32*
Среднеклеточный гемоглобин, г/л	15,2±0,73	15,0±0,18	15,3±0,90
<b>Через три месяца после скармливания</b>			
Средний объем эритроцитов, мкм <sup>3</sup>	45,2±0,55	45,9±1,36	45,1±0,40
Ширина распределения эритроцитов, %	25,1±2,52	27,5±2,77	23,8±1,80*
Абсол. шир. распред., мкм <sup>3</sup>	39,5±0,44	40,5±1,22	36,6±3,70
Средний объем тромбоцитов, мкм <sup>3</sup>	6,07±0,09	6,1±0,12	6,10±0,10
Компактный объем тромбоцитов, %	0,21±0,02	0,20±0,01	0,21±0,00
Ширина распределения тромбоцитов, мкм	9,37±0,23	9,10±0,26	9,05±0,15
Большие тромбоциты, %	6,7±0,15	6,6±0,20	5,2±0,75
Средняя концентрация гемоглобина, г/дл	32,8±0,62	35,3±2,60	37,3±0,20*
Среднеклеточный гемоглобин, г/л	15,1±0,29	15,1±0,30	15,3±0,95

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

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что использование кормовой добавки трепел в кормлении высокопродуктивных коров в период раздоя в количестве 0,6 и 2% от массы комбикорма способствует положительной гомеостатической перестройке организма, что отражается в улучшении морфофункциональных свойств форменных элементов крови, способствующих повышению уровня стабилизации обмена веществ у высокопродуктивных коров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев, Л. Б. Коррекция метаболизма и продуктивности животных природными трепелами (на примере Чувашской республики): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л.Б. Леонтьев. Казань, 2009. 44 с.
2. Затеев, В. С. Научно-практические аспекты использования природных сорбентов (цеолитовых туфов) в комбикормах для молочного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В.С. Затеев. М., 2008. 35 с.
3. Баркова, Э. Н. Ультраструктура эритрона / Э. Н. Баркова, А. В. Петров // Физиология системы крови. Физиология эритропоэза. Л., 1979. С. 41–71.
4. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. М.: Россельхозиздат, 1974. 192 с.
5. Жаров, Л. В. Кетоз высокопродуктивных коров / Л. В. Жаров, И. П. Кондрахин. М.: Россельхозиздат, 1984. 101 с.

6. Корнева, Г. В. Морфология крови и цитохимия лимфоцитов у коров в норме и при кетозе / Г. В. Корнева // Бюлл. ВНИИФБПСХЖ. Боровск, 1982. Вып. 3 (67). С. 53–57.

7. Коржуев, П. А. Гемоглобин / П. А. Коржуев. М., 1986. 479 с.

8. Production and blood parameters of Holstein cows treated with sodium monensin or propylene glycol prepartum / S. O. Juchem [et al.] // J. Dairy Sci. 2004. Vol. 87, № 3. P. 680–689.

9. Dependence of oxygen release on shear induced red cell deformation / T. Shiga [et al.] // Progress in microcirculation research / Ed. by T. Courtice. Keusington, 1984. P. 115–123.

УДК 636.2.087.72

## **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ФОСФОР**

М.П. ПУЧКА, Г.М. ТАТАРИНОВА, М.А. ПУЧКА, Н.А. БАЛУЕВА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Качество кормов и уровень кормления является важным, если не основным фактором, влияющим на состояние здоровья и уровень продуктивности животных. От полноценного кормления продуктивность животных зависит на 70–80% и на 20–30% от условий содержания и генетического потенциала. Кормление животных считается полноценным в том случае, когда корма содержат необходимое количество питательных веществ, обладают хорошими вкусовыми качествами и находятся в доступной для усвоения форме. При нарушении правил и уровня кормления возникают разнообразные заболевания, снижающие продуктивность и качество получаемой продукции.

В рационах количество основных питательных веществ, как и уровень макроэлементов, контролируется давно, и негативные последствия из-за недостатка витаминно-минеральных показателей известны [4].

Беларусь относится к биогеохимическому региону, где в почвах, воде, кормах ощущается недостаток фосфора. Решение проблемы обеспечения животных фосфором было и остается наиболее сложной задачей. Дефицит этого элемента в рационе крупного рогатого скота приводит к остеомаляции, которая характеризуется извращением аппетита, снижением роста, нарушением минерализации костей, уменьшением воспроизводительной способности. Во многих исследованиях установлено, что повышение продуктивности крупного рогатого скота вызывает обострение дефицита фосфора в организме. Поэтому в комбикорма для скота необходимо дополнительно вводить этот элемент [1–3, 5, 6, 9].

Одним из методов повышения эффективности использования кормов является восполнение рационов недостающими питательными и



минеральными веществами за счет кормовых добавок. Делать это лучше всего на комбикормовых заводах при приготовлении комбикормов. Однако комбикормовая промышленность республики не располагает достаточными мощностями, чтобы полностью обеспечить животноводство комбикормами в соответствии с потребностями животных, вследствие чего большая часть зернофуража в хозяйствах используется в необогащенном виде, что приводит к снижению генетического потенциала продуктивности животных.

В республике имеются огромные запасы местных источников сырья, которые могут быть использованы в качестве минеральных подкормок. Это, прежде всего, галиты – побочная продукция РУП «ПО «Беларуськалий», являющиеся источником натрия и хлора; фосфогипс – отходы ОАО «Гомельский химический завод», содержащие серу и кальций; доломитовая мука – продукция Витебского предприятия ОАО «Доломит» – источник магния, кальция, калия, натрия, железа, цинка, меди, марганца. Производство комплексных минеральных добавок на базе местного сырья и скармливание их молодняку крупного рогатого скота является одним из перспективных направлений в организации полноценного кормления животных и, тем самым, повышения их продуктивных показателей [1, 5, 6, 11].

**Цель работы** – изучить влияние скармливания новой комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки (КМФКД), приготовленной на основе сырья местного производства – фосфогипса, галитов и доломитовой муки – с добавлением аммофоса производства ОАО «Гомельский химический завод» в качестве источника фосфора, на рост и мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Научная значимость работы состоит в разработке и обосновании состава новой комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки на основе местного сырья, позволяющей балансировать рационы молодняка крупного рогатого скота по фосфору и другим минеральным элементам.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения поставленной цели в СПК «Большые Новоселки» Борисовского района Минской области проведен научно-хозяйственный опыт на бычках средней живой массой в начале исследований – 62 – 64 кг.

Животные как контрольной (1), так и опытной (2) группы получали одинаковые рационы, предусмотренные технологией комплекса. В состав основного рациона входили комбикорма, приготовленные в хозяйстве из зерна собственного производства, заменитель цельного молока (ЗЦМ), сено, сенаж. На основании анализа химического состава кормов основного рациона животных были разработаны рецепты комплексных минеральных кормовых добавок (табл. 1). В состав добавок входили галитовые отходы, фосфогипс, доломитовая мука. Различия состояли в том, что в рецепте добавки, использованной в качестве контрольной, отсутствовал фосфорсодержащий компонент, в рецепте опытной добавки в качестве последнего использовали моноаммоний-фосфат (аммофос) в количестве 15%.

Контрольную добавку готовили на ЗАО «ГОСА» Осиповичского района Могилевской области, опытную – на ОАО «Гомельский химический завод». Добавки вводили животным в состав зернофуража в количестве 3% по массе [10].

Таблица 1. **Рецепты комплексных минеральных кормовых добавок**

Ингредиенты, %	Рецепты	
	контрольный	опытный
Галитовые отходы	50	50
Фосфогипс	30	20
Доломитовая мука	20	15
Аммофос (моноаммонийфосфат)	–	15

Все подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях (содержалось беспривязно на щелевых полах), кормление осуществлялось два раза в сутки (утром и вечером) по нормам РАСХН [8], поение – из автопоилок. Рационы составлялись и корректировались согласно потребности молодняка и химического состава кормов.

Во время опыта следили за состоянием здоровья бычков по гематологическим показателям. Кровь брали из яремной вены через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 3 бычков из группы. В цельной крови определяли содержание гемоглобина и эритроцитов – фотоколориметрически по методу Воробьева. В сыворотке крови определяли: резервную щелочность (щелочной резерв) – по методу Неводова; общий белок – рефрактометрически; общий азот – по методу Кьельдаля; мочевины и глюкозу – по набору химических реактивов; каротин – фотоколориметрическим методом по А.М. Петрунькиной (1961); кальций – комплексометрическим титрованием; фосфор – методом Бриггса; витамин А – фотометрически.

Анализы крови выполнены в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Об интенсивности обменных процессов, протекающих в организме животных, можно судить по изменению гематологических показателей.

Включение в рацион бычков опытной группы комплексной минеральной добавки определенным образом отразилось на составе их крови (табл. 2).

Косвенным признаком, позволяющим судить об интенсивности роста животных, может служить содержание общего белка в сыворотке крови. Как правило, у более интенсивно растущих животных, рационы которых сбалансированы по протеину, наблюдается повышение этого показателя [5].

У молодняка опытной группы, получавшей добавку с 15%-ным содержанием аммофоса, достоверно увеличилось количество общего белка в крови (на 4,5%,  $P < 0,05$ ), что вероятно связано с наличием азота

в аммофосе, и содержание эритроцитов (на 8,9%,  $P<0,05$ ) по сравнению с контролем.

Таблица 2. Гематологические показатели подопытных бычков

Показатели	Группы	
	1	2
Гемоглобин, г/л	111±0,78	109±0,95
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,89±0,22	8,59±0,12*
Общий белок, г/л	72,6±1,05	75,9±0,86*
Щелочной резерв, мг%	475±2,1	504±2,6***
Глюкоза, мМоль/л	2,91±0,15	3,06±0,1
Мочевина, мМоль/л	3,54±0,13	3,51±0,18
Кальций, мМоль/л	2,78±0,18	3,05±0,10
Фосфор, мМоль/л	1,65±0,04	1,84±0,03**
Каротин, мкМоль/л	9,2±1,4	9,6±1,10
Витамин А, мкМоль/л	0,065±0,01	0,072±0,01

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

Скармливание фосфорсодержащей добавки с аммофосом повысило уровень щелочного резерва на 6,1% ( $P<0,001$ ) в опытной группе. Это говорит о том, что в организме бычков имелись достаточные резервы для нормализации процессов обмена [5].

Об обеспеченности животных фосфором можно судить как по наличию его в кормах, так и по уровню неорганического фосфора в крови [6]. Включение в состав опытной минеральной добавки фосфорсодержащего компонента способствовало увеличению концентрации фосфора в крови бычков на 11,5% ( $P<0,01$ ).

Данные по изучению гематологических показателей свидетельствуют о высокой интенсивности обменных процессов у животных опытной группы и положительном влиянии на эти процессы скармливания фосфорсодержащей минеральной добавки.

Включение в рацион бычков новой фосфорсодержащей минеральной добавки определенным образом отразилось на продуктивности животных и оплате корма продукцией (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы, среднесуточные приросты и затраты кормов в 1-й фазе выращивания бычков

Показатели	Группы	
	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>		
в начале периода	62,0±0,8	64,0±0,9
в конце периода	115,6±1,5	121,6±1,8*
<i>Прирост массы:</i>		
валовой, кг	53,6±1,3	57,6±1,4*
среднесуточный, г	687±8,5	738±7,9***
% к 1-й группе	100,0	107,4
затраты кормов на 1 кг прироста, к.ед.	4,19	3,90
% к 1-й группе	100,0	93,1

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

Использование в кормлении бычков минеральной добавки, содержащей 15% аммофоса (опытная группа), способствовало достоверному

увеличению их валового прироста на 4 кг ( $P < 0,05$ ), среднесуточного прироста живой массы на 7,4% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с животными контрольной группы.

Важным показателем выращивания сельскохозяйственных животных являются затраты кормов на единицу продукции. Чем лучше сбалансирован рацион по питательным, минеральным, биологически активным компонентам корма, тем выше переваримость и использование их в организме и тем лучше они используются для синтеза органов и тканей. В результате повышается продуктивность животных, снижается расход кормов на производство продукции, что обеспечивает высокую рентабельность выращивания сельскохозяйственных животных [7].

В наших исследованиях включение в состав комбикормов для телят фосфорсодержащей минеральной добавки повысило поступление питательных веществ в организм животных, что отразилось на интенсивности роста и на оплате корма продукцией. Так, затраты кормов на 1 кг прироста оказались ниже у бычков опытной группы, в рацион которых входила комплексная минеральная добавка с включением 15% аммофоса, и составили 3,9 к. ед., что на 6,9% меньше, чем у контрольного молодняка.

Анализ крови животных во 2-й фазе выращивания показал также, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм. Однако следует отметить, что включение в рацион бычков опытной группы новой минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки способствовало увеличению концентрации мочевины в сыворотке крови на 12,6% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с животными 1-й группы, потреблявшими комбикорма с минеральной добавкой без фосфорсодержащего компонента. Это связано с усилением бродильных процессов в рубце, в результате чего увеличилось образование аммиака [5].

Включение в рацион фосфорсодержащей минеральной добавки, естественно, отразилось на концентрации фосфора в крови бычков опытной группы: по сравнению с контрольной группой оно повысилось на 0,3 мМоль/л или на 21,1% ( $P < 0,01$ ) [4].

Во 2-й фазе выращивания бычков наблюдалась подобная тенденция в изменении показателей продуктивности, что и в 1-й фазе (табл. 4).

Из данных таблицы видно, что большее увеличение живой массы отмечено у животных опытной группы, в состав рациона которой входила комплексная фосфорсодержащая минеральная добавка.

Включение в рацион бычков минеральной добавки, содержащей 15% аммофоса, способствовало достоверному увеличению среднесуточных приростов. По сравнению с контрольными животными это повышение составило 8,0% ( $P < 0,001$ ).

Сбалансированность рационов бычков опытной группы за счет комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки, способствующая усилению процессов пищеварения и активизации обменных процессов, обеспечила снижение затрат кормов на производство продукции соответственно на 7,4% по сравнению с контролем.

Таблица 4. Динамика живой массы, среднесуточные приросты и затраты кормов во 2-й фазе выращивания бычков

Показатели	Группы	
	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>		
в начале периода	115,6±1,50	121,6±1,84*
в конце периода	208,7±1,97	222,2±2,86***
<i>Прирост массы:</i>		
валовой, кг	3,1±1,43	100,6±2,51*
среднесуточный, г	722±10,4	780±9,7***
% к 1-й группе	100,0	108,0
затраты кормов на 1кг прироста, к. ед.	5,71	5,29
% к 1-й группе	100,0	92,6

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

**Заключение.** Таким образом, установлена возможность и эффективность использования аммофоса в качестве источника фосфора в составе комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки, скармливание которой способствует повышению продуктивности бычков на 7,4–8,0% и снижению затрат кормов на прирост живой массы на 6,9–7,4%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В. Т. Самохин. М.: Колос, 1979. 471 с.
2. Гурин, В.К. Местные источники минеральных веществ в рационах выращиваемых на мясо бычков / В. К. Гурин. Минск: УП «Технопринт», 2004. 106 с.
3. Использование новых рецептов комплексных минеральных добавок, премиксов, БВМД и комбикормов для повышения эффективности производства говядины: рекомендации. Витебск: УО «ВГАВМ», 2003. 21 с.
4. Киреенко, Н.В. Эффективность использования кормов при производстве говядины / Н. В. Киреенко, В. Ф. Радчиков, Г. М. Хитринов. Минск: Хата, 2000. 253 с.
5. Кокорев, В.А. Обмен минеральных веществ у животных / В. А. Кокорев, А.Н. Федаев, С. Г. Кузнецов. Саранск, 1999. 388 с.
6. Кузнецов, С.Г. Минеральные вещества для животных / С. Г. Кузнецов // Животноводство России. 2003. №2. С. 25–26.
7. Мысик, А.Т. Справочник по качеству продуктов животноводства / А.Т. Мысик, С.М. Белова. М.: Агропромиздат, 1986. 150 с.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.] // М., 2003. 456 с.
9. Славецкий, В.Б. Эффективность использования комплексной минерально-витаминной добавки из местных источников сырья в рационах молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Б. Славецкий. Жодионо, 2005. 19 с.
10. Комбикорма и кормовые добавки: справ. пособие / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю. А. Пономаренко [и др.] // Минск: Экоперспектива, 2002. С. 289–295.
11. Fischer, L. I. Minerals and Vitamins for Dairy Cows / L. I. Fischer, D. E. Walden. N. Y., 1998. P. 18.

## **КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНА БОБОВЫХ И КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР В РАЦИОНАХ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК**

В.Ф. РАДЧИКОВ, В.К. ГУРИН, В.П. ЦАЙ, В.Н. КУРТИНА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Дальнейшее развитие молочного скотоводства и повышение продуктивности коров во многом зависят от интенсификации кормопроизводства, организации правильного ухода и содержания скота, породности и качества выращенных телок, предназначенных для воспроизводства. Ремонтный молодняк – это лицо хозяйства, характеризующее прошлое и настоящее, а также определяющее его будущее. От того, сколько и каких выращивают телок, во многом зависит продуктивность стада и рентабельность отрасли [5, 6].

Сравнительно низкая интенсивность обновления стада и невысокий уровень кормления ремонтных телок обычно сдерживают дальнейший рост молочной продуктивности коров. В последние годы в хозяйствах республики на каждые 100 коров основного стада вводится не более 18–20 нетелей. Это очень низкий процент пополнения. Заменяются практически только старые, больные и непригодные к воспроизводству коровы.

Сдерживающим фактором интенсивного обновления стада во многих хозяйствах является низкое качество кормов, уровень кормления и преждевременное выбытие животных и сдача их на мясо.

В последние годы у нас в республике проводится определенная работа по отбору телок для воспроизводства стада. Однако за период выращивания половина их выбывает. Во многих хозяйствах мало заботятся о выращивании здорового ремонтного молодняка. Полуторогодовалые телки весят 290–300 кг, а нередко и меньше. Среднесуточный прирост составляет всего 300–320 г. И чтобы получить телку с живой массой 370 кг к моменту осеменения, нужно 26–28 месяцев, приплод от них получают в 35–37 месяцев. В результате сроки их выращивания растягиваются на 9–10 месяцев. Хозяйство несет двойные убытки: от такой коровы не получишь высокой продуктивности и неоправданно увеличивается (примерно на 25–30%) численность непродуктивной части молочного стада. Все это, в свою очередь, ведет к перерасходу кормов и необходимости иметь в хозяйстве дополнительные помещения и обслуживающий персонал.

При выращивании ремонтного молодняка кормление необходимо организовывать так, чтобы получать умеренно высокие приросты массы животных. При интенсивном выращивании племенных телок от

рождения до 16–18-месячного возраста среднесуточные приросты массы не должны превышать 750–850 г, а у племенных бычков – 800–950 г [1, 7].

При несбалансированном и недостаточном уровне кормления интенсивность роста животных снижается, а затраты кормов на единицу прироста возрастают [2–4, 8].

Анализ кормов, заготавливаемых в условиях республики, показывает, что рационы, в состав которых они входят, дефицитны по протеину, сахару, крахмалу, фосфору, сере, магнию, меди, цинку, кобальту, йоду [8].

Для восполнения дефицита протеина (с учетом его аминокислотного состава), углеводов, минеральных веществ и витаминов в рационах выращиваемого ремонтного молодняка широко используются различные кормовые добавки. Анализ рационов кормления ремонтных телок показывает, что по многим контролируемым показателям они не соответствуют нормативным требованиям, поэтому необходимы дальнейшие исследования по повышению полноценности рационов в период выращивания от рождения до 18-месячного возраста за счет балансирующих добавок.

Закупаемые за рубежом добавки зачастую не соответствуют требованиям полноценного питания, так как в них отсутствуют необходимые элементы или они имеются в недостаточном или избыточном количестве, к тому же стоимость закупаемых добавок не всегда адекватна получаемым при их использовании результатам.

Возникли также финансовые трудности с приобретением некоторых компонентов для производства белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД), и поэтому многие из них приходится заменять индигенными, в основном из местного сырья Республики Беларусь.

В хозяйствах концентраты скармливаются ремонтным телкам в виде зернофуража без обогащения. К 2011 году производство БВМД на государственных предприятиях должна составить около 300 тыс. тонн в год. Для получения таких объемов возрастает потребность в белковых компонентах и минерально-витаминных добавках.

Известно, что БВМД предназначена, в первую очередь, для восполнения недостающего количества протеина в рационах животных. Поэтому источники его в составе БВМД должны занимать до 70%, минеральные компоненты – 20% и премиксы – 10%. В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина, гороха и других высокобелковых кормовых культур с минимальным количеством антипитательных веществ. Налажено производство комплексных минеральных добавок на основе галитов, фосфогипса, сапропеля, фосфатов и премикса под названием «ВитамиД» по рецептуре «Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству» в ЗАО «Госа» Осиповичского района. Поэтому необходима разработка БВМД с оптимальным соотношением местных белковых, энергетических и минеральных компонентов, что является новизной исследований.

**Цель работы** – изучить эффективность использования кормовых добавок на основе зерна рапса, люпина и витаминно-минерального премикса в рационах ремонтных телок 1–16 месяцев.

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

Таблица 1. Схема опыта

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

В состав БВМД (возраст 1–6-месяцев) входили (% по массе): рапс – 37, люпин – 47, минерально-витаминная добавка – 16. В состав минерально-витаминной добавки, включали (% по массе): сапропель – 3,2, фосфогипс – 3,0, костный полуфабрикат – 4,8, соль – 4,8, премикс – 0,2. Контролем служил комбикорм, включающий зернофураж, шрот подсолнечниковый, дефекаат, соль и премиксы ПКР-1 и ПКР-2.

БВМД включали в состав комбикорма КР-1 и КР-2 в количестве 5–10% по массе.

В состав БВМД (возраст 6–12-месяцев) входили (% по массе): рапс – 45, люпин – 39, витаминно-минеральная добавка – 16. БВМД включали в состав комбикорма в количестве 20% по массе.

В состав БВМД (возраст 12–16-месяцев) входили (% по массе): рапс – 25, люпин – 59 и витаминно-минеральная добавка – 16. БВМД вводили в состав комбикорма КР-3 в количестве 25% по массе.

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



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

Для третьего научно-хозяйственного опыта было отобрано 40 голов ремонтных телок в возрасте 12–16-месяцев (две группы по 20 голов в каждой). Средняя живая масса на начало опыта составила в контрольной группе 312 кг, в опытной – 313 кг. Зерно рапса и люпина подвергали экструзии с целью снижения протеина от расщепления в рубце.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В 1 кг БВМД (возраст 1–6 месяцев) содержалось: 0,9 кормовых единиц, 9,3 МДж обменной энергии, 0,74 кг сухого вещества, 329 г сырого протеина, 27 г жира, 40 г сахара, 30 г кальция, 15 г фосфора.

В структуре рационов (возраст 1–3-месяца) комбикорма занимали 21% по питательности, сено – 4, цельное зерно – 7, молоко – 68%. В структуре рационов (возраст 3–6 месяцев) удельный вес комбикормов составил 64%, сенажа – 28, патоки – 8%.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационах телок контрольной группы составило 69:31, а в опытной – 62:38.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 70,9–72,9 г/л, гемоглобин – 95–98 г/л, эритроциты –  $7,9\text{--}8,1 \times 10^{12}/\text{л}$ , лейкоциты –  $8,4\text{--}8,7 \times 10^9/\text{л}$ , мочевины – 2,9–3,5, сахар – 6,7–7,0, кальций – 2,6–2,9, фосфор – 1,3–1,5, магний – 0,7–0,9, сера – 21,2–23,9, медь – 0,6–0,9, цинк – 3,4–3,7, каротин – 0,3–0,5 ммоль/л.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 6–12 месяцев) по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,6–12,7 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,65–5,70 к. ед., 60,5–62,1 МДж обменной энергии, 805,6–815,1 г сырого протеина, 464,3–471,0 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49–51%, силос – 42–46, патока – 5–7% по питательности.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 61:39. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма, подвергали экструзии.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 71,2–75,6 г/л, гемоглобин – 94,5–95,9 г/л, эритроциты –  $7,3\text{--}7,6 \times 10^{12}/\text{л}$ , лейкоциты –  $7,9\text{--}8,2 \times 10^9/\text{л}$ , резервная щелочность – 454,9–465,3 мг%, мочевины – 3,0–3,3, сахар – 6,1–6,3, кальций – 3,2–3,4, фосфор – 1,8–1,9, магний – 0,7–0,8, сера – 21,5–22,9, медь – 0,7–0,9, цинк – 3,3–3,5, каротин – 0,3–0,5 мкмоль/л, альбумины – 37,6–38,8 г/л, глобулины – 33,6–36,8 г/л.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 12–16 месяцев) по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,0 кг, сенаж разнотравный – 10,0–10,4 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,70–5,74 к. ед., 60,5–62,1 МДж обменной энергии, 785–796 г сырого протеина, 541–544 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49–51%, сенаж – 42–46, патока – 5–7% по питательности.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 60:40. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма подвергали экструзии.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 73,9–75,9 г/л, гемоглобин – 98,7–99,9 г/л, эритроциты –  $7,5-7,7 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты –  $7,9-8,1 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 490,5–498,9 мг%, мочевины – 2,9 – 3,3, сахар – 5,7–5,9, кальций – 2,6 – 2,8, фосфор – 1,3–1,4, магний – 0,9–1,0, сера – 21,8–22,9, медь – 0,8– 0,9, цинк – 3,3–3,4, каротин – 0,2–0,3 ммоль/л, альбумины – 38,9–39,1 г/л, глобулины – 35,0–36,8 г/л.

Скармливание в составе комбикорма КР-1 и КР-2 БВМД (возраст 1–6 мес) в количестве 5 и 10% по массе повысило среднесуточные приросты телок на 6% при снижении затрат кормов на 8% (табл. 2).

Использование БВМД с включением люпина, рапса и минерально-витаминной добавки в составе комбикорма в количестве 20% по массе повысило среднесуточные приросты телок (возраст 6–12 месяцев) на 7% при снижении затрат кормов на 8%.

Таблица 2. Живая масса и среднесуточные приросты животных

Показатели	Группы					
	Возраст, мес					
	1–6		6–12		12–16	
	1	2	1	2	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>						
в начале опыта	49,0±3,0	50,0±4,2	185±3,5	189±3,3	312±3,8	313±4,2
в конце опыта	177,8±3,2	186,8±4,5	337±4,1	351±3,5	406±4,3	412±4,6
Валовый прирост, кг	128,8±5,2	136,8±5,1	152±5,3	162±5,0	94±6,1	99±6,3
Среднесуточный прирост, г	859±16,5	912±14	844±15	900±13	782±14	821±18
В % к контролю	100	106	100	107	100	105
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	4,0	3,7	6,5	6,0	7,5	7,0

Включение в состав комбикорма БВМД в количестве 25% по массе обеспечило увеличение среднесуточных приростов телок (возраст 12–16 месяцев) на 5% при снижении затрат кормов на 7%.

Экономическая оценка использования БВМД приведена в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая оценка использования БВМД

Показатели	Группы					
	Возраст, мес					
	1–6		6–12		12–16	
	1	2	1	2	1	2
Скормлено комбикормов в расчете на 1 гол., ц	2,55	2,55	4,5	4,5	2,4	2,4
Стоимость 1 ц комбикорма, тыс. руб.	50	45	45	40	45	40
Стоимость потребленных комбикормов, тыс. руб.	127,5	114,8	202,5	180,0	108	96
Стоимость всех потребленных кормов рациона, тыс. руб.	629,5	592,8	701,9	657,6	682	642,9
Общие затраты на производство валового прироста, тыс. руб.	968,5	912,0	1079,9	1011,7	1050,2	989,0
Валовый прирост, ц	1,29	1,37	1,52	1,62	1,52	1,62
Себестоимость 1 ц к. ед., тыс. руб.	78,8	78,3	71,0	67,7	69,1	66,1
Себестоимость 1 ц прироста, тыс. руб.	750,8	665,7	710,5	624,5	660,9	610,5
Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста, тыс. руб.	–	85,1	–	86	–	80,4

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста телок (возраст 1–6 месяцев) при использовании БВМД в составе комбикорма составила 85,1 тыс. рублей.

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

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

**Заключение.** Включение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 1–6 месяцев) обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 912 г и позволяет снизить себестоимость комбикорма на 13–14%, а себестоимость 1 ц прироста – на 12%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 85,1 тыс. рублей за опыт.

Введение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 6–12 месяцев) позволяет снизить себестоимость комбикорма на 14%, а себестоимость 1 ц прироста – на 12%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила 86,0 тыс. рублей за опыт.

Использование телками (возраст 6–12 месяцев) БВМД, содержащей рапс, люпин и минерально-витаминную добавку на основе галитов, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 20% по массе в составе комбикормов взамен подсолнечникового шрота, на фоне зимнего рациона с кукурузным силосом – 42–46%, комбикормом – 49–51%, патокой – 5–7% по питательности при соотношении расщепляе-

мого протеина к нерасщепляемому 62:38 не оказывает отрицательного влияния на потребление кормов, морфобиохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 900 г при затратах кормов на 1 ц прироста 6,0 ц к. ед.

Скармливание телкам (возраст 12–16 месяцев) БВМД с включением местного белкового и минерального сырья в количестве 25% по массе в составе комбикорма на фоне зимних рационов с сенажом – 57–58%, комбикормом – 36–37% и патокой – 5–7 % дает возможность получать среднесуточные приросты 821 г при затратах кормов 7,0 ц к. ед.

БВМД с использованием местного белкового и минерального сырья позволяет снизить себестоимость комбикорма на 12–15 %, а себестоимость 1 ц прироста – на 12–13%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 80,4 тыс. рублей за опыт.

Кормовые добавки, содержащие новые источники белка, энергии, минеральных и биологически активных веществ, позволяют приготовить комбикорма для ремонтных телок 1–16-месячного возраста, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартным комбикормам КР-1, КР-2 и КР-3, но по стоимости на 12–14 % ниже.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. М.: Агропромиздат, 1989. 511 с.
2. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев [и др.]. М.: Агропромиздат, 1989. 287 с.
3. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]. Минск: Бел. наука, 2005. 882 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. 3-е изд. перераб. и доп. М., 2003. 456 с.
5. Тимошенко, В.Н. Технологические основы выращивания ремонтных телок: метод. рекомендации / В.Н. Тимошенко, А.Ф. Трофимов, А.А. Музыка. Горки, 2004. 61 с.
6. Трофимов, А.Ф. Интенсификация выращивания телят в профилактический период: аналитический обзор / А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка // Минск: РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК», 2004. 96 с.
7. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. Минск: Техноперспектива, 2005. 387 с.
8. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А. Яцко // Животноводство Беларуси. № 1. 1998. С. 14–16.