

Нова Книга, 2003. – 420 с.

4. Григорьев, Н. В. Оптимизация уровня концентратов крупного рогатого скота / Н. В. Григорьев // Проблемы и перспективы природопользования : сб. науч. тр. – Киров, 1999. – С. 84-95
5. Райхман, А. Я. Влияние технологии содержания и кормления на уровень сбалансированности рационов лактирующих коров / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. Вып 9, ч. 2. – Горки, 2006. – С. 71-78
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.
7. Мур, Д. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Д. Мур, Л. Уэдэрфорд. – 6-е изд. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
8. Charnes, A. Management Models and Industrial Applications of Linear Programming / A. Charnes, W. Cooper. – New York : John Wiley, 1961.

УДК 636. 2. 084. 413

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ КОРМА БЫЧКАМИ ПРИ БАЛАНСИРОВАНИИ РАЦИОНОВ С БАРДОЙ И МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКОЙ

Ракецкий П.П. (БГАТУ), Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Пилюк С.Н. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»),

Пентелюк С.И. (Херсонский государственный аграрный университет)

Установлено, что использование энергии корма бычками при балансировании рационов с бардой минерально-витаминной добавкой оказывает положительное влияние на ферментативные процессы в рубце, увеличивает концентрацию ЛЖК, белкового и небелкового азота, повышает степень превращения питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию на 9,6%, в результате среднесуточный прирост увеличивается с 850 до 927 г. Прибыль в расчете на 1 голову за счет дополнительного прироста составила 14,3 тыс. руб. в год.

Введение

Источником энергии для животного являются корма. Образующаяся в организме при распаде органических веществ энергия корма используется для осуществления физиологических функций животных. Прежде чем выполнять такие функции энергия претерпевает существенные изменения, она превращается в механическую работу, движение, тепло и другие формы. Согласно закону сохранения веществ и энергии, энергия не возникает вновь и не исчезает, а лишь переходит из одной формы в другую. Известно, что все формы энергии могут превращаться в тепловую. При изучении обмена веществ и энергии в организме, а также при оценке питательности кормов и нормировании кормления животные различают следующие виды энергии: валовую, переваримую, обменную (или физиологическую), энергию теплопродукции и энергию, отложенную в продукции. На превращение энергии корма в животноводческую продукцию существенное влияние оказывает уровень кормления, структура рациона, концентрация энергии в единице сухого вещества, а также сбалансированность рациона по минимальным элементам питания и биологически активным веществам [2].

При ферментации корма в рубце жвачных образуются летучие жирные кислоты (ЛЖК), которые являются для них источником энергии. Поэтому количество ЛЖК в рубце имеет большое значение для оценки того или иного рациона. Интенсивность ферментативных процессов в преджелудках жвачных оказывает существенное влияние на синтез микробного белка, который может восполнять до 30% суточной потребности в рационе жвачных [5].

Следовательно, уровень и направление ферментативных процессов в рубце оказывает большое значение на обеспечение животного энергией и протеином. Микробиологические процессы в преджелудках жвачных, как правило, всегда протекают более активно при скармливании сбалансированного рациона не только по энергии, протеину, углеводам, но обязательным условием является поступление с кормом достаточного количества и в определенном соответствии минеральных элементов. Особенно чувствительны микроорганизмы к недостатку в кормах кальция, фосфора, натрия, калия, серы, магния, меди, кобальта и др. [5, 6, 7].

В республике ежегодно на корм скоту выделяется около 1,5 млн. тонн барды. Использование ее в рационах молодняка крупного рогатого скота сопровождается повышенным поступлением и выведением из организма воды. Вместе с водой уходит большое количество минеральных веществ, в результате чего потребность в этих элементах у животных возрастает [1, 2, 3, 4].

Основная часть

Материал и методика исследований. В данной работе ставилась цель разработать рецепт минерально-витаминной добавки с учетом выявленного дефицита макро- и микроэлементов, а также витаминов в рационах с бардой и содержания их в местных источниках - галитах, доломитовой муке, сапропеле, фосфогипсе и изучить эффективности использования энергии корма при включении добавки в рационы бычков.

Исследования проведены в колхозе "Уречский" Любанского района Минской области и физиологическом корпусе РУП "Белорусского НИИ животноводства". Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

№ опыта	Группы	Кол-во животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Научно-хозяйственный опыт				
1	I контрольная	20	120	Основной рацион (барда 30%, силос, солома, зернофураж, патока) + мел + NaCl
	II опытная	20	120	ОР + минерально-витаминная добавка (МВД)
Физиологический опыт				
2	I контрольная	6	30	По схеме научно-хозяйственного опыта
	II опытная	6	30	

Бычки контрольной группы в качестве минеральной подкормки получали по 50 г поваренной соли и по 70 г мела кормового, а в рацион животных опытной группы включали в зернофураж 4% МВД и 100 г на голову в сутки ее скармливали из кормушек при свободном доступе.

На основании проведенных анализов кормов установлено, что при откорме молодняка крупного рогатого скота на рационах с использованием барды дефицит кальция составляет 20-28%, магния – 18-35, натрия – 36-50, серы – 17-25, меди – 46-58, цинка – 32-43 и витамина Д – 80-95% от детализированных норм ВАСХНИИ (1985).

Результаты эксперимента и их обсуждение. Разработанный рецепт минерально-витаминной добавки (табл. 2) покрывает выявленный дефицит минеральных элементов и витаминов в рационах для откорма скота с бардой.

Таблица 2. Состав минерально-витаминной добавки, %

Компоненты	% ввода	Элементы	В 100 г добавки содержится
Галиты	13	Кальция, г	21
Доломитовая мука	50	Фосфора, г	0,2
Фосфогипс	15	Магния, г	7
Сапропель	20	Натрия, г	6
Премикс	2	Серы, г	3,4
		Меди, мг	22
		Цинка, мг	102
		Кобальта, мг	2
		Йода, мг	0,3
		Селена, мг	0,3
		Витамина А, тыс. МЕ	12
		Витамина Д, тыс. МЕ	2

Отличительной особенностью представленного рецепта минерально-витаминной добавки на основе местных источников минерального сырья является то, что в состав ее включен доломит в количестве 50 % по массе, что позволило в рационе бычков II опытной группы увеличить содержание магния на 23% относительно детализированных норм.

Анализ рационов за период опыта свидетельствует о том, что бычки контрольной и опытной групп потребляли примерно одинаковое количество кормов. Зернофураж в структуре рационов занимал 24% по питательности, силос кукурузный – 24%, солома ячменная – 13%, барда зерновая – 30%, патока – 9%. В составе суточных рационов молодняк обеих групп потреблял 8,4 к. ед., 12-12,2 кг сухих веществ, 89-91 МДж обменной энергии. В то же время установлено увеличение в потреблении минеральных элементов в контрольной и опытной группах бычков, они составили: кальция с 70 г до 75 г, фосфора с 25 до 28, магния с 13 до 27, серы с 16 до 20 г, меди с 51 мг до 83 мг, цинка с 315 до 440, кобальта с 2,3 до 4,4, йода с 3,7 до 4,2 мг. Такие различия обусловлены включением в рационы разных минеральных добавок. Отмечено повышенное поступление в организм молодняка II опытной группы магния на 23% по сравнению с нормами.

Поедаемость зернофуража, патоки и барды животными I и II групп была без остатков с незначительными межгрупповыми различиями в потреблении кукурузного силоса и ячменной соломы, что указывает на нормальное физиологическое состояние бычков.

Скармливание патоки способствовало повышению уровня сахара в рационе до 600-604г. Сахаро-протеиновое отношение I и II группах при 30% барды равнялось 0,76-0,8.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что скармливание МВД способствовало лучшей обеспеченности животных опытной группы элементами минерального питания, в результате чего повышалась активность ферментативных процессов в рубце. В рубцовой жидкости бычков опытной группы содержалось 10,5 мМоль/100 мл ЛЖК, что на 5,3% превышало их уровень в контроле при снижении концентрации рН на 4,8%. Увеличение количества инфузорий в рубце опытных бычков способствовало лучшему усвоению аммиака, и его концентрация снижалась ($P < 0,05$). Это сопровождалось увеличением общего азота в рубцовой жидкости на 7,2%, белкового – на 4,2% ($P < 0,05$).

Повышение уровня магния в рационах бычков опытной группы способствовало лучшей переваримости питательных веществ на 2-4%, а межгрупповые различия по сухому и органическому веществу у бычков II группы были достоверными.

Изучение обмена и использование энергии корма (табл. 3) показало, что рационы по содержанию валовой энергии были практически одинаковыми у бычков контрольной (199,8 МДж) и опытной (203 МДж) групп. В тоже время потери энергии в кале у животных опытной группы оказались значительно ниже, чем в контрольной и составили 31,2%, в то время как в контрольной 37,8%. В результате переваримая энергия у бычков контрольной группы составила 66,3%, в опытной – 68,8% ($P > 0,05$). Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в рационы с бардой минерально-витаминной добавки способствовало активизации микробиологических процессов в рубце, что положительно сказалось на переваримости питательных веществ рационов. Это положение подтверждается и данными, полученными при исследовании рубцовой жидкости. В ней больше содержалось ЛЖК, выше было количество инфузорий, меньше аммиака и больше белка.

Потери энергии с мочой и метаном оказались примерно одинаковыми у бычков контрольной и опытной групп и составили 15,8 и 17,3% ($P < 0,05$). Общие потери энергии у животных контрольной группы составили 96,54 МДж или 48,3%, у животных опытной группы этот показатель был равен 87,58 МДж или 43%.

Таблица 3. Обмен и использование энергии (МДж в сутки на голову)

Показатели	Группы	
	I	II
Валовая энергия рациона	199,80	203,00
Потери энергии с калом	75,65	63,34
Переваримая энергия	132,46	139,66
Потери энергии с мочой и метаном	20,92	24,24
Обменная энергия	111,54	115,42
Энергия теплопродукции	97,91	99,88
Энергия отложения	13,63	15,54

В результате неодинаковых потерь энергии в кале, моче и метане у бычков опытной группы несколько выше оказалось ее усвоение. Так, обменная энергия у животных контрольной группы составила 111,54 МДж или 55,8% от валовой, у бычков опытной группы 115,42 МДж или 56,8%.

Анализируя показатели затрат энергии на физиологические функции, которые суммарно выражаются величиной теплопродукции, видно, что включение в рационы минерально-витаминной добавки положительно сказалось на использовании усвоенной энергии. Так, величина теплопродукции в расчете на 1 МДж валовой, переваримой и обменной энергии, а также энергии, отложенной в организме животных, оказалось несколько ниже у бычков, получавших минерально-витаминную добавку (табл. 4). По сравнению с животными контрольной группы она снизилась на 2,3-11,3%. Аналогичные закономерности по величине теплопродукции у подопытных бычков наблюдались и в расчете на единицу потребленного корма и живой массы, хотя разница между группами была незначительная.

Таблица 4. Затраты энергии на теплопродукцию

Группы	Теплопродукция в расчете на 1 МДж				Теплопродукция, МДж		
	валовой энергии, МДж	перевариваемой энергии, МДж	обменной энергии, МДж	энергии отложения, МДж	на 1 кг сухого вещества рациона	на 1 кг переваримого органического вещества	на 100 кг живой массы
I	0,49	0,74	0,88	7,26	8,09	13,10	33,19
II	0,49	0,71	0,86	6,42	8,05	12,72	32,22

В таблице 5 представлены данные по использованию обменной энергии на прирост живой массы, из которых видно, что бычки опытной группы в среднем на 9,6-13% лучше использовали ее на продукцию.

Таблица 5. Использование обменной энергии на прирост живой массы

Группы	Среднесуточный прирост, г	Энергия отложения, %			Удержано на 100 кг живой массы, МДж
		к валовой	к перевариваемой	к обменной	
I	850	6,75	10,18	12,10	4,57
II	927	7,65	11,13	13,46	5,01

Так, если у животных контрольной группы на 100 кг живой массы было отложено в приросте 4,75 МДж, то у бычков, получавших минерально-витаминную добавку, этот показатель был равен 5,01 МДж, что на 9,6% ($P < 0,05$) выше.

Установленные различия в потреблении и использовании питательных и минеральных веществ, а также энергии корма, оказали положительное влияние на динамику живой массы и среднесуточного прироста бычков (табл. 6).

Таблица 6. Изменение живой массы и среднесуточного прироста бычков

Показатели	Группы	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	334	334
в конце опыта	436	445
Валовый прирост, кг	102	111
Среднесуточный прирост, г	850	927*
В % к контролю	100	109

Представленные данные по изменению живой массы и среднесуточного прироста в течение 120-дневного опытного периода показывают, что скормливание минерально-витаминной добавки при откорме бычков на рационе с бардой оказало положительное влияние на продуктивность животных. У бычков опытной группы среднесуточный прирост живой массы составил 927 г и достоверно увеличивался, по сравнению с контрольными животными на 9,0%.

Экономический анализ полученных результатов свидетельствует о том, что скормливание бычкам на откорме в составе рациона 30% по питательности барды в сочетании с минерально-витаминной добавкой обеспечивало снижение затрат кормов на 1 ц прироста живой массы на 8,1%, в том числе концентратов на 12% по сравнению с аналогичными рационами контрольных животных, получавших в качестве минеральной подкормки мел кормовой и поваренную соль. Экономическая эффективность в расчете на 1 голову за опытный период (120 дней) составила 4,7 тыс. рублей, а в расчете на 1 ц прироста живой массы повысилась на 27,6%.

Заключение

1. Скармливание бычкам на откорме минерально-витаминной добавки в составе рациона, содержащего 30% барды, 24 кукурузного силоса, 10 соломы, 9 патоки и 24% по питательности зернофуража, оказывает существенное влияние на величину переваримой и обменной энергии, теплопродукции и энергии отложения. При этом степень превращения питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию повышается на 9,6%, среднесуточный прирост увеличивается с 850 до 927 г;

2. Включение в рационы бычкам минерально-витаминной добавки способствует лучшей обеспеченности животных минеральными веществами, что приводит к повышению активности ферментативных процессов в рубце, в результате чего увеличивается концентрация ЛЖК на 5,3%, улучшается усвоение аммиака и повышается содержание общего и белкового азота в содержимом рубца на 4,2-7,2% ($P < 0,05$);

3. Разработанный рецепт минерально-витаминной добавки на основе местных источников минерального сырья (галиты, доломит, фосфогипс, сапропели) для рационов с бардой позволяет снизить затраты кормов на единицу продукции на 8%, в том числе концентратов на 12% и получить прибыль на 1 голову за счет дополнительного прироста 14,3 тыс. руб. в год.

Литература

1. Гайнетдинов М.Ф. Рациональное использование отходов пищевой промышленности в животноводстве. – М.: Россельхозиздат. 1978. – 199 с.
2. Демченко П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных. М.: Колос, 1972. – 295 с.
3. Драганов Н.Ф. Барда и пивная дробина в кормлении скота и птицы. // М.: Россельхозиздат. – 1986
4. Драганов Н.Ф. Откорм сельскохозяйственных животных на барде и пивной дробине. М, 1988. – 43 с.
5. Использование питательных веществ жвачными животными. // Перевод с немецкого доктора биол. Гельман Н.С. Под редакцией А.М. Холманова. – М.: Колос, 1978. – 413 с.
6. Клейменов Н.И., Магомедов И.И., Венедиктов А.М. Минеральное питание скота на комплексах и фермах. – М.: Россельхозиздат. – 1987. – 191 с.
7. Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д., Кокарев В.А., Крисанов А.Ф. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. – М.: Россельхозиздат. – 1988. – 207 с.

УДК 502.1

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Сапего В.И. (БГАТУ), Крох Н.Н. (Брестский мясокомбинат), Иевлев Н.А. (БГАТУ)

В статье приводятся сведения о микроэлементах, встречающихся в почве, кормах, воздухе. Приведены некоторые нарушения работы жизненно важных органов животных, возникших при недостатке отдельных микроэлементов в кормах и питьевой воде.

Введение

Редкие химические элементы (микроэлементы) играют большую роль в жизни животных и человека. Микроэлементы необходимы для нормального обмена веществ у животных и человека в относительно небольших количествах. Их недостаток, как и избыток, приводит к снижению урожайности культурных растений, ухудшению качества сельскохозяйственной продукции, а в некоторых случаях является причиной эндемических заболеваний растений,