

В.К. ГУРИН¹, В.Ф. РАДЧИКОВ¹, В.П. ЦАЙ¹, Р.Д. ШОРЕЦ¹,
С.И. ПЕНТИЛЮК², И.В. ЯНОЧКИН³

КОНВЕРСИЯ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ В ПРОДУКЦИЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕЛЕНА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-2

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²Херсонский государственный аграрный университет

³РНИУП «Институт радиологии»

Введение. Обеспечение потребностей жвачных животных, в частности молодняка крупного рогатого скота, в минеральных веществах характеризуется качественным составом кормов и наличием балансирующих добавок, с одной стороны, а с другой – зависимостью от уровня усвоения потребленных минеральных компонентов и интенсивностью течения обменных процессов [1, 2, 3, 4].

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. Недостаток селена приводит к недостатку витамина Е, нарушает синтез гемосодержащих ферментов, отвечает за ксенобиотическую функцию печени.

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, 3, 5, 6].

Потребность в селене молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, при балансировании рационов практически не учитывается. Однако при разработке норм для сельскохозяйственных животных в каком-либо минеральном веществе необходимо устанавливать не только его содержание в кормах и усвояемость организмом, но и взаимодействие 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 [2, 3, 6, 7, 8].

Целью работы стало изучение эффективности использования энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов разных норм селена.

Материал и методика исследований. Объектом исследований был молодняк крупного рогатого скота при выращивании на мясо, предметом – комбикорм КР-2 с вводом в его состав селенита натрия. 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 Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

При выборе дозировок селена руководствовались данными, установленными на молочном скоте Надаринской М.А. [3].

С целью изучения эффективности использования различных доз селена и влияния их на обмен веществ и продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота проведён научно-хозяйственный и физиологический опыты, а также производственная проверка в соответствии с методиками П.И. Викторова и В.К. Менькина [4].

Селенит натрия вводили в состав премикса ПКР-2, включаемый в комбикорм КР-2, в дозах 0,1; 0,2 и 0,3 мг селена на 1 килограмм сухого вещества рациона.

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

Таблица 1 – Схема опытов

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

Научно-хозяйственный опыт проведен на бычках начальной живой

массой 89,5-91,4 кг в течение 60 дней. Группы формировались по принципу аналогов с учётом возраста и живой массы. При проведении опыта условия содержания были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

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

В физиологическом опыте изучали: потребление кормов – путём ежедневного взвешивания заданных кормов и их остатков; процессы рубцового пищеварения – путём взятия и анализа содержимого рубца; гематологические показатели – путём 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: pH – электропотенциометром марки pH-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 °С; 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 щёлочность – 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 Анисимовой А.А.; селен в кормах и крови определяли 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 клет-

чатки – 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 проведена производственная проверка.

Результаты эксперимента и их обсуждение. При проведении исследований оптимальный уровень микроэлементов и витаминов для всех групп животных создавался за счёт использования премикса ПКР-2 с включением разных доз селена, которыми обогащали используемый комбикорм КР-2 (таблица 2).

Таблица 2 – Состав комбикормов (в расчёте 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
Йод, мг	0,5	0,5
Селен, мг	0,17	0,33/0,60/0,93

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

В научно-хозяйственном опыте различия в потреблении кормов заключались в большем поедании сенажа бычками II, III и IV 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.

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

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

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 микроорганизма для синтеза белка своего тела, причём в III 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.

В исследованиях установлено, что в физиологическом опыте наи-

лучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-2 селен в дозе 0,2 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона. 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 килограмм сухого вещества рациона переваримость питательных веществ увеличилась в меньшей степени.

Таким образом, наиболее эффективной дозой ввода селена в комбикорма КР-2 является 0,2 мг на 1 килограмм 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 III группы переваренным азотом на 8,3 г ($P < 0,05$) и на 3,0 и 3,3 г бычков II и IV 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 II, III и IV группах. Причём разница между бычками III группы и контролем оказалась достоверной.

Полученные различия определённым образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк III группы использовал его на 31,5 % от принятого, что на 3,3 п. п. выше, чем в контрольной группе ($P < 0,05$).

Бычки II и IV групп лучше использовали азот от принятого на 0,6 и 0,3 п. п., соответственно ($P > 0,05$).

Для изучения 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 морфо-биохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологических норм. Вместе с тем, установлены определённые межгрупповые различия по некоторым из них. Так, в крови наиболее интенсивно растущих телят, получавших селен в дозе 0,2 мг на 1 килограмм 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 килограмм сухого вещества рациона, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка I группы на 3,5 %.

Введение в рацион бычков селеносодержащей добавки способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,2-

12,5 %, причём разница в III 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 килограмм сухого вещества рациона оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных. Превосходство опытных животных над контрольными составило 0,6 %.

Несколько большее влияние на энергию роста животных оказало повышение дозировки селена до 0,3 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона. 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 килограмм 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.

Основные показатели трансформации энергии на прирост, затраты корма и энергии представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели трансформации энергии на прирост и затраты корма и энергии

Группы	Энергия прироста, МДж	Конверсия энергии рациона в прирост живой массы, %	Затраты ОЭ на 1 МДж прироста живой массы, МДж	Затраты на 1 кг прироста, к. ед.
I	9,64	20,9	4,8	4,6
II	9,76	21,1	4,6	4,5
III	11,20	23,5	4,2	4,2
IV	9,78	21,2	4,6	4,5

Из представленных данных следует, что бычки опытных групп имели более высокие данные по эффективности использования энергии корма на среднесуточные приросты живой массы. Так, если у животных I группы конверсия энергии рациона в прирост живой массы

составила 20,9 %, то во II группе – 21,1, в III – 23,5, в IV – 21,2 %. Затраты энергии рационов в расчёте на 1 МДж прироста снизились с 4,8 МДж (контроль) до 4,2-4,6 МДж, или на 5-13 %. Аналогичные изменения в пользу опытных групп отмечены по затратам кормовых единиц в расчёте на 1 кг прироста живой массы, которые составили 3-9 %. Однако лучшие показатели по затратам обменной энергии и кормовых единиц установлены в III опытной группе при использовании селена из расчёта 0,2 мг на 1 кг сухого вещества.

Наиболее эффективной дозой оказалась 0,2 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона. В данном случае получена продукция с самой низкой себестоимостью и наибольшим количеством дополнительной прибыли. Так, себестоимость 1 килограмма 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 расчёта 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, позволило получить дополнительно прибыль в расчёте на 1 голову в год 133,4 тыс. руб. (цены 2010 г.).

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

2. Использование оптимальной нормы селена 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, органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 5,5-7,5 п. п. использования азота на 3,3 п. п. от принятого.

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

4. Конверсия энергии рациона в прирост живой массы повышается с 20,9 (контроль) до 23,5 %, что обеспечивает увеличение среднесуточных приростов бычков на 10,9 %. Затраты энергии на 1 МДж прироста снижаются на 13 %, а затраты кормов – на 9 %.

5. Применение селенита натрия в дозе 0,2 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона позволяет снизить себестоимость прироста на 11 % и получить дополнительную прибыль, от повышения продуктивности

и снижения себестоимости прироста, в размере 133,4 тыс. руб. на голову 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. – М., 1989. – Т. 108, вып. 2(5). – С. 279-288.
2. Селен в биосфере / А. Ф. Блинохватов [и др.] ; Пензенская гос. с.-х. акад. – Пенза : РИО ПГСХА, 2001. – 270 с.
3. 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.
4. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Меншкин. – М. : Агропромиздат, 1991. – 112 с.
5. Боряев, Г. И. Биохимический иммунологический статус молодняка сельскохозяйственных животных и птицы и его коррекция препаратами селена : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Боряев Г.И. – Москва, 2000. – 43 с.
6. Давлетшин, Д. Ф. Применение препаратов селена при выращивании телят до шести месяцев / Д. Ф. Давлетшин, Т. А. Фатиров // Зоотехния. – 2005. – № 6. – С. 12-15.
7. 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.
8. Дьяченко, А. С. Селен в рационах высокопродуктивных коров / А. С. Дьяченко, В. Ф. Лысенко // Зоотехния. – 1989. – № 6. – С. 15-16

(поступила 1.03.2011 г.)

УДК 636.2.085.52

Е.А. ДОБРУК, В.К. ПЕСТИС, Р.Р. САРНАЦКАЯ, А.М. ТАРАС,
Л.М. ФРОЛОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРОГО КУКУРУЗНОГО КОРМА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

Введение. В настоящее время уровень развития кормовой базы не в полной мере соответствует физиологическим нормам кормления животных. Дефицит кормов, их низкое качество не позволяют реализовать генетический потенциал животных, что приводит к значительному снижению объёмов производства продукции животноводства. Всё это, в свою очередь, сказывается на финансово-экономическом положении в агропромышленном комплексе республики, которое в основном определяется состоянием животноводства, где формируется более