

ХЕЛАТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-3 ДЛЯ БЫЧКОВ

В. Ф. РАДЧИКОВ¹, В. К. ГУРИН¹, В. П. ЦАЙ¹,
С. В. СЕРГУЧЕВ¹, С. Н. ПИЛЮК¹, В. А. ЛЮНДЫШЕВ²

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

²УО БГАТУ,
г. Минск, Республика Беларусь, 220023

(Поступила в редакцию 12.01.2016)

Резюме. Органический микроэлементный комплекс в составе комбикорма КР-3 повышает концентрацию общего белка на 7,8 %, глюкозы на 4,7 %, снижает уровень мочевины на 13,0–14,3 %, способствующие увеличению среднесуточных приростов на 9,5 % и получению прибыли 19,1 у. е. на голову за опыт.

Ключевые слова: органический микроэлементный комплекс, комбикорм, рационы, кровь, приросты, прибыль.

Summary. Organic trace element complex in KR-3 feed increases concentration of total protein by 7.8 %, glucose – by 4.7 %, decreases level of urea by 13.0–14.3 %, contributing to increase of average daily weight gains by 9.5 % and obtaining profit of 19.1 USD per one animal and one experiment.

Key words: organic trace element complex, compound feed, diets, blood, weight gains, profit.

Введение. В последние годы как ученые, так и практики все больше обращают внимание на обеспеченность животных цинком, медью, марганцем, железом, кобальтом, йодом и селеном [1–3].

Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с низким содержанием указанных микроэлементов в почве. Такое положение дел вызывает необходимость в разработке и применении добавок микроэлементов в составе рационов для животных в виде органической и неорганической формы. Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное положительное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической [4–5].

Хелатные соединения микроэлементов стимулируют иммунную защиту организма животного против вирусов и других патогенных агентов, является мощным канцеростатическим агентом, обладающим широким спектром воздействий на организм животного, как следствие, на наше здоровье [6].

Анализ источников. Эффективность скармливания органических соединений микроэлементов в составе комбикорма бычкам в условиях Республики Беларусь не изучалась, полученные данные исследовательских стран ближнего и дальнего зарубежья противоречивы, поэтому для широкого использования в рационах сельскохозяйственных животных необходимы дополнительные исследования.

Цель работы – изучение эффективности использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикормов КР-3 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

Материал и методика исследований. Для осуществления поставленной цели в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был отобран клинически здоровый молодняк крупного рогатого скота с учетом его живой массы, возраста, упитанности и идентичной интенсивности роста телят. В табл. 1 приведена схема проведения научно-хозяйственных опытов.

Т а б л и ц а 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	17	175,0	94	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси, сенаж разнотравный
II опытная	17	176,0	94	ОР+ комбикорм КР-3 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК

Из схемы научно-хозяйственного опыта следует, что в состав основного рациона бычкам были включены: комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили органический микроэлементный комплекс в состав комбикорма.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 94 дня, начиная с 5-месячного возраста начальной живой массой 175,0–176,0 кг.

Условия содержания контрольной и опытной группы были одинаковыми. Кормление двукратное, поение из автопоилок.

Содержание бычков было клеточное на соломенной подстилке с использованием выгулов, которые рассчитаны на каждую клетку.

В течение проведения исследований проводился анализ летних рационов кормления по следующим показателям: содержание кормовых единиц, обменной энергии, сухого вещества, сырого, переваримого протеина, сырой клетчатки, сахара, жира, кальция, фосфора, магния, серы, натрия, меди, цинка, кобальта, марганца, йода, каротина и витаминов.

Рационы проанализированы по концентрации обменной энергии, кормовых единиц, сырого протеина, сырой клетчатки, крахмала+сахара в сухом веществе, крахмала+сахара к сырому протеину, отношению крахмала к сахару, сахара к протеину, кальция к фосфору.

В опытах изучены следующие показатели:

– общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;

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

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

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

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

– резервная щелочность крови – по Неводову;

Состояние естественной резистентности определяли по тестам, характеризующим гуморальные факторы защиты: лизоцимную активность сыворотки крови, бета-лизинную активность, бактерицидную активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом.

В опытах изучены:

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

– экономическая оценка выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием препарата.

Отбор проб кормов проводился по ГОСТ 27262-87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа:

– первоначальную, гигроскопичную и общую влагу (ГОСТ 13496.3-92);

– общего азота, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы (ГОСТ 13496.4-93; 13496.2-91; 13496.15-97; 26226-95);

– кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97);

– каротин (ГОСТ 13496.17-95);

– сухое и органическое вещество, БЭВ (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая, 1981; Е. А. Петухова и др., 1989) [7–8].

Научно-хозяйственные опыты проведены по методике А. И. Овсянникова (1976) [9].

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Оценивали значение критерия достоверности в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение поедаемости кормов бычками в научно-хозяйственном опыте показало, что включение в состав комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на потребление кормов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Состав и питательность рационов животных

Корма и питательные вещества	Группы	
	I	II
Комбикорм КР-3, кг	2,5	2,5
Зеленая масса из злаково-бобовой смеси, кг	6,0	6,4
Сенаж разнотравный, кг	6,0	6,2
В рационе содержится:		
кормовых единиц	5,1	5,3
обменной энергии, МДж	43,0	46,0
сухого вещества, кг	5,4	5,5
сырого протеина, г	870	886
переваримого протеина, г	565	588
сырого жира, г	215	218
сырой клетчатки, г	1135	1141
крахмала, г	735	740
сахара, г	510	516
кальция, г	41	43
фосфора, г	26	28
магния, г	12	12,8
калия, г	48	54
серы, г	21	23,4
железа, мг	325	299
меди, мг	45	26,9
цинка, мг	245	200,9
марганца, мг	215	161,3
кобальта, мг	3,2	2,8
йода, мг	1,6	1,7
каротина, мг	135	145
витаминов: D, тыс.МЕ	3,0	3,1
E, мг	185	190

Из представленных данных видно, что комбикорма в структуре рационов занимали 47–49 %, трава из злаково-бобовой смеси – 20–23 %, сенаж разнотравный – 30–31 % по питательности. Содержание обменной энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольной группе 8,0 МДж, а в опытной – 8,4 МДж.

В расчете на 1 кормовую единицу в контрольной группе приходилось 110 г переваримого протеина, а в опытной – 111 г. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольном варианте 0,9 корм. ед., а в опытном – 1,0 корм. ед., сырого протеина соответственно 160 и 161 г. Концентрация клетчатки в сухом веществе рациона находилась на уровне в контрольном варианте 21,0 %, а в опытном – 20,7 %.

Содержание крахмала+сахар в сухом веществе рациона в контрольной группе составило 23 %, а в опытной – 22,8 %.

Количество крахмала+сахар по отношению к сырому протеину в рационе молодняка обеих групп находилось на уровне 1,4. Отношение крахмала к сахару составило в рационах животных 1,4:1, сахара к протеину – 0,88-0,90:1, кальция к фосфору – 1,5–1,6:1, что соответствует норме.

Показатели морфо-биохимического состава крови бычков в научно-хозяйственном опыте находились в пределах физиологической нормы.

Установлены достоверные различия в повышении количества общего белка в крови бычков II опытной группы на 7,8 %, глюкозы – на 4,7 %, снижении мочевины – на 14,3 % по сравнению с I контрольной группой (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Морфо-биохимический статус крови подопытных животных

Показатели	Группы	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,9±0,4	8,3±0,3
Лейкоциты, $10^9/л$	8,4±0,25	8,6±0,4
Гемоглобин, г/л	90,1±0,8	92,4±0,5
Общий белок, г/л	70,4±1,1	75,9±1,3*
Глюкоза, ммоль/л	71,4±0,4	74,8±0,6*
Мочевина, ммоль/л	4,9±0,2	4,2±0,4*
Кислотная емкость, мг%	495±15,8	512±21,4
Каротин, мкмоль/л	0,016±0,004	0,018±0,01

* – $P < 0,05$.

Данные о влиянии кормовой добавки ОМЭК в составе комбикорма КР-3 на естественную резистентность животных представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Уровень естественной резистентности бычков

Показатели	Группы	
	I	II
Лизоцимная активность, %	6,1±0,24	6,8±0,30
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	65,2±1,5	70,1±2,0
β-лизинная активность сыворотки крови, %	18,5±0,29	20,4±0,33

Из представленных данных видно, что скармливание молодняку крупного рогатого скота II опытной группы комбикорма КР-3 кормовой добавки ОМЭК способствовало повышению лизоцимной активности на 0,7 %, бактерицидной – на 4,9 %, лизинной – на 1,9 %.

Скармливание комбикорма КР-3 с органическим микроэлементным комплексом (группа II) оказало положительное влияние на минеральный состав крови (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Минеральный состав крови бычков

Показатели	Группы	
	I	II
Кальций, ммоль/л	2,9±0,4	3,2±0,1
Фосфор, ммоль/л	1,4±0,2	1,6±0,2
Магний, ммоль/л	1,1±0,1	1,2±0,15
Калий, ммоль/л	5,6±0,5	5,7±0,6
Натрий, ммоль/л	104,5±2,4	106,6±2,7
Железо, мкмоль/л	17,4±0,4	19,2±0,6
Цинк, мкмоль/л	29,4±0,8	31,2±0,9
Марганец, мкмоль/л	2,0±0,3	2,2±0,6
Медь, мкмоль/л	11,9±1,2	12,8±1,4

Установлена тенденция в повышении количества кальция на 10,3 %, фосфора – на 14 %, магния – на 9 %, калия – на 2 %, натрия – на 2 %, железа – на 10,3 %, цинка – на 6,1 %, марганца – на 10 %, меди – на 7,6 %.

Использование в составе комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на живую массу и среднесуточные приросты молодняку крупного рогатого скота (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Живая масса и среднесуточные приросты бычков при скармливании комбикорма КР-3 с ОМЭК

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Живая масса: кг		
в начале опыта	175,0±6,5	176,0±5,5
за 1-й месяц	199,5±7,1	202,7±8,0
Прирост живой массы за 1-й месяц (30 дней):		
валовой, кг	24,5±6,1	26,7±8,0
среднесуточный прирост, г	816±7,4	890±6,4*
% к контролю	100,0	109,3
Живая масса: кг		
за 2-й месяц	226,2±5,2	232,1±6,6
Прирост живой массы за 2-й месяц (32 дня):		
валовой, кг	26,7±4,9	29,4±7,1
среднесуточный прирост, г	834±5,6	919±6,0*
% к контролю	100,0	110,0
Живая масса за 3-й месяц, кг	252,8±4,8	261,3±5,6
Прирост живой массы за 3-й месяц (32 дня):		
валовой, кг	26,6±6,2	29,2±7,2
среднесуточный прирост, г	831±5,8	913±7,0*
% к контролю	100,0	110,0
Живая масса в конце опыта, кг	252,8±5,9	261,3±7,1
Прирост живой массы:		
валовой, кг	77,8±6,1	85,3±4,8
среднесуточный прирост, г	828±5,0	907±6,1*
% к контролю	100,0	109,5

* – P<0,05.

В результате исследований установлено, что среднесуточные приросты бычков II опытной группы повышались на 9,5 %.

Расчеты экономической эффективности скармливания комбикорма КР-3 с ОМЭК приведены в табл. 7.

Т а б л и ц а 7. Экономическая эффективность использования кормовой добавки бычкам в составе комбикорма КР-3*

Показатели	Группы	
	I	II
Количество животных, гол.	17	17
Продолжительность опыта, дн.	94	94
Затрачено кормов за период опыта, корм. ед.	479,4	498,2
Стоимость кормов за период опыта на голову, тыс. бел. рублей	408,5	413,6
в т. ч. премикса ПКР-2 стандарт, тыс. бел. рублей	10,730	–
премикса ПКР-2 с ОМЭК, тыс. бел. рублей	–	13,287
Себестоимость 1 корм. ед., тыс. бел. рублей	0,85	0,83
Стоимость кормов на 1 кг прироста в расчете на одну голову, тыс. бел. рублей	5,3	4,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	6,2	5,8
Прирост живой массы на голову за период опыта, кг	77,8	85,3
Себестоимость 1 кг прироста (корма 65 % в структуре себестоимости), тыс. бел. рублей	8,1	7,5
Себестоимость валового прироста в расчете на одну голову, (корма 65 % в структуре себестоимости), тыс. бел. рублей	628,5	636,3
Закупочная цена 1 кг живой массы, тыс. бел. руб.	23,7	23,7
Стоимость прироста по закупочным ценам, тыс. бел. рублей	1843,9	2021,6
Прибыль за всю продукцию в расчете на голову, тыс. бел. рублей	–	177,7
Получено дополнительной прибыли за счет снижения себестоимости прироста всего поголовья, тыс. бел. рублей	–	3020,9

Примечание: * – расценки взяты по состоянию цен на 01.09.13 г. с учетом стоимости премикса с ОМЭК.

Заключение. Скармливание органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикормов КР-3 в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо ока-

зывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови и продуктивность животных.

Введение органического микроэлементного комплекса в состав комбикормов КР-3 активизирует обменные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом достоверно повышается концентрация общего белка на 7,8 %, глюкозы – на 4,7 %, снижается уровень мочевины на 13,0–14,3 %. Установлена тенденция к повышению уровня эритроцитов, гемоглобина, щелочного резерва, кальция, фосфора, магния, железа, цинка, меди на 4,1–10,3 %.

Включение ОМЭК в состав комбикормов КР-3 для молодняка крупного рогатого скота повышает среднесуточные приросты животных на 9,5 % ($P < 0,05$), снижает затраты кормов на 1 кг прироста на 6,5 %.

Применение органического микроэлементного комплекса позволяет снизить себестоимость прироста молодняка на 7,0 % и получить дополнительную прибыль в размере 177 тыс. рублей, или 19,1 у. е. на голову за период опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия животных: учеб. для с.-х. вузов / А. В. Четчин [и др.]. – М.: Высш. школа, 1982. – 511 с.
2. Богданов, Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Витаминно-минеральное питание высокопродуктивного молочного скота: [Рекомендации] / Подгот. И. И. Горячев [и др.]. – Минск, 1992. – 66 с.
4. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и химический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.
5. Научные основы полноценного кормления телят и ремонтных телок / В. М. Фантин [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – № 6. – С. 58–61.
6. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С. А. Лапшин [и др.]. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 208 с.
7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
8. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов: уч. пособ. для студентов ВУЗов по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева. – 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр.-Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
10. Холод, В. М. Клиническая биохимия / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск, 2005. – Ч. 1. – 188 с.
11. Narapin I, Bauer M., Bedrica L., Potocnjak D. Correlation between glutathione peroxidase activity and the quantity of selenium in the whole blood of beef calves // Veterinary Faculty Zagreb (Croatia). Clinic for Internal Diseases of Domestic Animals / Acta-Veterinaria (Czech Republic). – Jun 2000. – Vol. 69 (2). – P. 87–92.