

А.Н. КОТ¹, В.Ф. РАДЧИКОВ¹, Б.К. САЛАЕВ², А.К. НАТЫРОВ²
И.С. СЕРЯКОВ³, А.Н. КОПЫТКОВ⁴, В.И. ПЕТРОВ³, Г.В. БЕСАРАБ¹,
Т.М. НАТЫНЧИК⁵

ЦИНК В ФОРМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

²*Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова,
г. Элиста, Россия*

³*Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь*

⁴*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия*

⁵*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь*

В процессе повышения эффективности производства продукции животноводства большое внимание уделяется кормлению, сбалансированному по витаминным, минеральным и биологически активным веществам. С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, недостаток которых в рационе отрицательно сказывается на здоровье и продолжительности жизни животного. Для восполнения этого недостатка широко используются кормовые добавки, оказывающих комплексное положительное влияние на весь организм. Целью работы стало изучение закономерностей протекания пищеварительных процессов в рубце и обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота при скармливании органического соединения цинка. В ходе исследований установлено, что использование органической формы цинка вместо сернокислого в количестве 50 %, 75 и 100 % в рационах молодняка крупного рогатого скота 9-12-месячного возраста позволяет повысить продуктивность животных на 1,3-3,7 % при снижении затрат кормов на получение прироста на 0,7-2,0 %.

Ключевые слова: бычки, травяные корма, рационы, концентрированные корма, цинк, гематологические показатели, рубцовое пищеварение.

A.N. KOT¹, V.F. RADCHIKOV¹, B.K. SALAEV², A.K. NATYROV²
I.S. SERYAKOV³, A.N. KOPYTKOV⁴, V.I. PETROV³, G.V. BESARAB¹,
T.M. NATYNCHIK⁵

ZINC IN THE FORM OF ORGANIC COMPOUND IN THE FEED- ING OF YOUNG CATTLE

¹*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

²*Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Russia*

³*Belarusian State Agricultural Academy, Gorky, Republic of Belarus*

⁴*Don State Agrarian University, Persianovski settlement, Russia*

⁵*Polesie State University, Pinsk, Republic of Belarus*

In the process of increasing the efficiency of livestock production, great attention is paid to feeding balanced in vitamins, minerals and biologically active substances. With increasing productivity there is an intensification of metabolic processes in the body of animals, which are greatly influenced by microelements, the lack of which in the diet adversely affects the health and life expectancy of the animal. To compensate for this deficiency, feed additives are widely used, which have a comprehensive positive effect on the entire body. The aim of the work was to study the regularities of digestive processes in the rumen and metabolism in the body of young cattle fed an organic zinc compound. In the course of research, it was found that the use of an organic form of zinc instead of zinc sulphate in the amount of 50 %, 75 and 100 % in the diets of young cattle of 9-12 months of age allowed increasing the productivity of animals by 1.3-3.7 % with a decrease in feed costs for weight gain by 0.7-2.0 %.

Keywords: young bulls, grass feed, diets, concentrated feed, zinc, hematological parameters, ruminal digestion.

Введение. Основной целью успешной деятельности сельскохозяйственных предприятий является повышение эффективности и объёмов производства продукции животноводства [1, 2, 3, 4]. В получении продукции выращивания молодняка крупного рогатого скота 60-70 % приходится на корма. Чем выше продуктивность, тем более высокие требования предъявляются к качеству кормов и сбалансированности рационов по питательным веществам [5, 6, 7, 8]. В связи с этим важную роль в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных играет обеспеченность их питательными, минеральными (в том числе микроэлементами) и биологически активными веществами [9, 10, 11, 12, 13]. На сбалансированность рационов молодняка крупного рогатого скота и взрослых животных, наряду с удовлетворением их потребности в основных питательных веществах, существенное влияние оказывает обеспеченность их минеральными веществами и витаминами [14, 15]. В связи

с расширением и детализацией представлений о потребностях животных и о физиологической роли биогенных минеральных элементов эти вопросы приобрели огромное значение при организации их питания [16, 17, 18]. Действуя в качестве катализаторов многочисленных реакций обмена веществ в организме, биологически активные вещества способствуют снижению потерь основных питательных веществ корма, связанных с процессом превращения их в вещества тела и продукцию. Причём, с ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, так как являются активными их участниками. В результате более эффективного использования питательных веществ рациона производство продукции животноводства на тех же кормах значительно увеличивается [19, 20].

Минеральные вещества важны в биохимии питания животных. Наряду со специфическими функциями большую роль минеральные вещества играют в утилизации метаболитов аминокислот и углеводов, в поддержании осмотического давления, буферной ёмкости жидкостей и тканей организма, нервного и мышечного возбуждения, регуляций каталитических процессов, проявлении иммунобиологической реактивности организма. Недостаток минеральных веществ в рационе отрицательно сказывается на степени минерализации скелета, здоровье и продолжительности жизни животного, воспроизводительных функциях [21].

Активность многих ферментов зависит от металлов, которые, как химически активные элементы, изменяют простатическую конфигурацию белковой молекулы фермента и это определяет его активность.

На практике для восполнения недостатка минеральных веществ широко используются кормовые добавки, которые обогащают рацион животных недостающими элементами питания и служат активаторами обменных процессов, оказывая комплексное положительное влияние на весь организм [22, 23, 24, 25, 26].

Цель работы – изучение закономерностей протекания пищеварительных процессов в рубце и обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота при скармливании органического соединения цинка.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и ГП «Жодино-АгроПлемЭлита» на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 9-12 месяцев. Для выполнения поставленных задач методом пар-аналогов были подобраны четыре группы клинически здоровых животных с

учётом живой массы, возраста, упитанности и одинаковой продуктивности. Кормление проводилось в соответствии с нормами [27].

В контрольной группе в составе концентрированных кормов скармливалась соль сернокислого цинка, а в опытной группе – органического (глицинат цинка) согласно схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	30	ОР (травяные корма + комбикорм) + сернокислый цинк согласно нормам
II опытная	3	30	ОР + органический цинк (50% от потребности)
III опытная	3	30	ОР + органический цинк (75% от потребности)
IV опытная	3	30	ОР + органический цинк (100% от потребности)

По такой же схеме проведён и научно-хозяйственный опыт для определения оптимальной нормы скармливания органического цинка молодняку крупного рогатого скота. В процессе исследований изучены показатели рубцового пищеварения, потребление кормов, гематологические показатели и продуктивность животных.

В опытах определялись следующие показатели:

- поедаемость кормов – путём проведения ежедекадных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;

- интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных – путём индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта;

- эффективность использования кормов – путём расчёта затрат энергии на прирост.

Для определения питательности рационов были отобраны и проанализированы корма, используемые для кормления подопытных животных. В лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» определялся химический состав кормов, используемых в опытах по схеме общего зоотехнического анализа. Отбор проб проведен по ГОСТу 27262-87.

В кормах определялись: первоначальная, гигроскопичная и общая

влага – по ГОСТу 27548-97; массовая доля сырого протеина – по ГОСТу 13496.4-93 п. 3 с применением автоматического анализатора UDK 159 (VELP, Италия); массовая доля сырой клетчатки – по ГОСТу 13496.2-91 с применением полуавтоматического анализатора FIWE-6; массовая доля сырого жира – по ГОСТу 13496.15-2016 п. 9.1; массовая доля сырой золы – по ГОСТу 26226-95; БЭВ [28].

Количество микро и макроэлементов в рационе рассчитывалось на основе справочных данных. Содержание цинка в кормах определялось в испытательной лаборатории отдела биохимии и биотехнологии РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию».

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом *in vivo*.

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления и отфильтрованного через четыре слоя марли. В жидкой части рубцового содержимого определяли: концентрацию ионов водорода (рН) – по ГОСТу 26180-84 п.3; общий азот – по ГОСТу 13496.4-93 п. 3 с применением автоматического анализатора UDK 159 (VELP, Италия); концентрацию аммиака – микродиффузным методом в чашках Конвея; общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама.

Кровь для анализа отбиралась в утренние часы кормления, стабилизировалась трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл). Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора Accent 200, гематологические показатели – на анализаторе URIT-3000Vet Plus.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учётом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты эксперимента и их обсуждение. На протяжении всего опыта подопытные животные получали смесь кукурузного силоса и сенажа из злаковых растений и комбикорм (таблица 2).

Отличие между контрольной и опытными группами заключалось в том, что в контрольной группе животные получали серноокислый цинк, а в опытных группах серноокислый цинк был заменён на глицинат цинка в количестве 50 %, 75 и 100 % от скармливаемого серноокислого цинка. Силос животные получали вволю, комбикорм – нормированно.

В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 32 % по питательности. Травяные корма в структуре рациона занимали 68 %. Проведение контрольных кормлений показало, что концентрированные корма животные съедали полностью. Потребление травяных кормов было выше в опытных группах.

Таблица 2 – Рацион подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группы животных			
	I	II	III	IV
Силосно-сенажная смесь	13,22	13,32	13,47	13,51
Комбикорм КР-3	2,00	2,00	2,00	2,00
В рационе содержится:				
Корм. ед.	7,14	7,18	7,24	7,25
Обменная энергия, КРС, МДж	81,9	82,3	83,0	83,2
Сухое вещество, г.	7,66	7,71	7,78	7,79
Сырой протеин, г	805,1	809,8	816,9	818,8
Сырой жир, г	240,8	242,2	244,3	244,9
Сырая клетчатка, г	1441,0	1451,2	1466,6	1470,7
БЭВ, г	4680	4705	4742	4752
Кальций, г	62,91	63,28	63,84	63,99
Фосфор, г	28,39	28,52	28,71	28,76
Магний, г	13,18	13,26	13,38	13,41
Калий, г	100,3	101,0	102,0	102,3
Сера, г	13,18	13,26	13,38	13,41
Железо, мг	1074	1081	1092	1095
Медь, мг	192	192	193	193
Цинк, мг	257	258	259	260
Марганец, мг	416	418	421	422
Кобальт, мг	2,80	2,80	2,80	2,81
Йод, мг	1,86	1,87	1,88	1,88

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 7,7-7,9 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,5 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 11,3 %. Количество клетчатки в сухом веществе составило 20 %.

Влияние различных солей цинка и норм ввода их в состав комбикормов на протекание обменных процессов в рубце изучалось по изменению показателей рубцовой жидкости. Анализ данных рубцовой жидкости показал, что рубцовое пищеварения у животных опытных групп отличалось незначительно (таблица 3). У животных опытных групп отмечено повышение уровня рН на 1,1-3,2 % и общего азота на 1,2-3,9 %. В то же время установлено снижение содержания аммиака на 0,9-3,0 % и летучих жирных кислот на 2,3-3,4 %. Однако отмеченные различия были недостоверны.

Таким образом, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах нормы.

Таблица 3 – Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,31±0,14	6,45±0,23	6,38±0,30	6,51±0,23
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,6±1,5	11,2±1,60	11,33±0,22	11,26±0,37
Аммиак, мг/100 мл	22,6±1,20	21,93±2,05	22,26±0,68	22,39±1,54
Азот общий, мг/100 мл	129,5±8,5	131±4	134,5±4,5	133,5±8,5

В конце опыта для изучения физиологического состояния подопытных животных были отобраны и исследованы образцы крови (таблица 4). Как показали исследования, гематологические показатели находились в пределах физиологических норм.

Таблица 4 – Морфо-биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,32±0,23	6,41±0,27	6,6±0,16	6,53±0,23
Гемоглобин, г/л	114±5,51	115,67±4,37	116,33±4,37	115,33±5,48
Общий белок, г/л	76,47±3,13	75,93±2,26	77,77±3,06	76,47±2,30
Глюкоза, ммоль/л	2,83±0,09	2,77±0,09	2,93±0,12	2,9±0,23
Мочевина, ммоль/л	3,99±0,28	3,79±0,16	3,92±0,20	3,89±0,20
Кальций общий, ммоль/л	2,89±0,14	2,95±0,09	3±0,16	3,01±0,07
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,8±0,18	1,77±0,11	1,85±0,06	1,74±0,13

Использование органических и неорганических солей цинка в составе комбикормов не оказало значительного влияния на состав крови животных. У молодняка опытных групп отмечено повышение уровня эритроцитов на 1,4-4,4 %, гемоглобина – на 1,2-2,0 и кальция – на 2,1-4,2 %. В то же время концентрация мочевины снизилась на 1,8-5,0 %. Однако отмеченные различия были недостоверны.

Контроль за живой массой подопытных животных осуществлялся путём проведения взвешиваний животных. В результате установлено влияние солей цинка на продуктивность животных (таблица 5).

Изучение динамики роста молодняка крупного рогатого скота показало, что включение в состав рациона различных доз глицината цинка оказало положительное влияние на энергию роста животных. Так, у животных, получавших соль в органической форме, установлено увеличение энергии роста на 1,3-3,7 %.

Таблица 5 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса:				
в начале опыта, кг	259,3±1,3	256,4±2,50	258,4±1,90	263±1,90
в конце опыта, кг	336,5±2,1	334,7±3,40	338±3,40	343,2±3,10
Валовой прирост, кг	77,3±1,9	78,3±1,80	79,6±2,20	80,2±2,20
Среднесуточный прирост, г	859±20,7	870±19,9	884,5±24,7	891,1±24,8
В % к контролю	100	101,3	103,0	103,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	8,31	8,25	8,18	8,14
% к контролю	-	99,3	98,4	98,0

Более высокая продуктивность отмечена у молодняка III и IV опытных групп. Также в этих группах более эффективно использовались питательные вещества рациона. Благодаря этому затраты кормов в этих группах были ниже, чем в первой на 1,6-2,0 % и составили 7,31 и 7,28 к. ед., в то время как в контрольной группе этот показатель был равен 7,43 к. ед.

Заключение. Использование органической формы цинка вместо сернокислого цинка в количестве 50 %, 75 и 100 % в рационах молодняка крупного рогатого скота 9-12-месячного возраста способствовало повышению уровня рН на 1,1-3,2 % и общего азота на 1,2-3,9 % в рубцовой жидкости. В то же время отмечено снижение количества аммиака на 0,9-3,0 % и летучих жирных кислот на 2,3-3,4 %. Применение хелатной формы цинка в рационах молодняка крупного рогатого скота позволило повысить продуктивность животных на 1,3-3,7 % при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 0,7-2,0 %.

Литература

1. Влияние скармливания белково-энергетической добавки на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А. И. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2023. – С. 213-220.
2. Богданович, И. В. Эффективность выращивания телят в зависимости от способа скармливания цельного зерна кукурузы в составе комбикормов / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск, 2022. – С. 247-252.
3. Типовая зооигиеническая система управления качеством свиноводческого комплекса / А. А. Хоченков, Д. Н. Ходосовский, В. В. Соляник, В. А. Безмен, И. И. Рудаковская, А. Н. Соляник, А. С. Петрушко, Т. А. Матюшонок, С. В. Соляник, М. В. Джумкова, Л. А. Танана, А. И. Шамонина, М. В. Пестис, Р. Г. Труховский ; Научно-практический

центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2021. – 44 с.

4. Джумкова, М. В. Органолептическая оценка мясосальной продукции, полученной от свиней 2-й и 4-й категорий / М. В. Джумкова // Учёные записки ВГАВМ. – 2020. – Т. 56, № 3. – С. 76-81.

5. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Г. Н. Радчикова, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, И. В. Богданович, Д. В. Медведева, О. Ф. Ганущенко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 172-177.

6. Влияние скармливания нового заменителя обезжиренного молока на эффективность выращивания телят / А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев, А. В. Астренков, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 52-57.

7. Выращивание телят с использованием заменителей молока с разным содержанием лактозы / И. В. Богданович, А. В. Астренков, Е. И. Приловская, Т. М. Натычник, В. А. Томчук, В. В. Данчук, Л. В. Кладницкая, А. В. Пашенко // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2020. – С. 452-455.

8. Джумкова, М. В. Эффективность откорма молодняка свиней и выбракованных свиноматок до тяжёлых весовых кондиций в условиях промышленной технологии : дисс. ... канд. с.-х. наук / М. В. Джумкова ; Научно-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2021. – 170 с.

9. Богданович, И. В. Система выращивания телят с включением в рацион дроблёного зерна кукурузы / И. В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 28-32.

10. Богданович, И. В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 1. – С. 160-171.

11. Кормление молодняка крупного рогатого скота с использованием местных источников протеина / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, А. К. Натыров, Н. И. Мороз, С. Н. Пиллюк, Т. М. Натычник, Е. И. Приловская // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 1102-1105.

12. Кормовые концентраты для коров / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, Е. О. Гливанский, М. В. Джумкова, Н. А. Шарейко, Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. О. Лемешевский // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2021. – С. 143-150.

13. Совершенствование рационов нетелей в летний и зимний периоды / В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, Д. В. Медведева, В. О. Лемешевский // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 222-227.

14. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных сапропелей / Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, С. А. Ярошевич, И. В. Богданович, М. М. Карпеня, И. В. Сучкова, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 16-22.

15. Влияние ослеженного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров / И. В. Богданович, С. Н. Пиллюк, С. В. Сергучёв, И. С. Серяков, А. Я. Райхман, В. А. Голубицкий, С. Г. Зиновьев // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для

модернизации агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рожд. Терентия Семеновича Мальцева. – Курган, 2020. – С. 449-453.

16. Богданович, И. В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период / И. В. Богданович // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы V науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Вологда, 2022. – С. 152-157.

17. Богданович, И. В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. – Брянск, 2022. – С. 252-256.

18. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращенного на заменителе сухого обезжиренного молока и заменителе цельного молока в послемолочный период / Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, И. В. Богданович, С. Н. Пилюк, М. В. Джумкова, В. О. Лемешевский, И. В. Яночкин, Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2021. – Т. 56, ч. 2. – С. 3-13.

19. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных сапропелей / И. В. Богданович, С. А. Ярошевич, Е. П. Симоненко, В. А. Томчук, В. В. Данчук, В. И. Передня, Е. Л. Жилич, В. А. Ляндышев // Инновации в животноводстве – сегодня и завтра : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. – Жодино, 2019. – С. 210-215.

20. Микроэлементный состав мяса и внутренних органов откормочного молодняка свиней / А. А. Хоченков, М. В. Джумкова, Д. Н. Ходосовский, А. С. Петрушко, Т. А. Матюшенок // Учёные записки учреждения ВГАВМ. – 2019. – Т. 55, № 4. – С. 130-133.

21. Влияние кратности кормления на использование протеина и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, В. П. Цай, Д. В. Медведева, В. А. Трокоз, В. И. Карповский, С. Г. Зиновьев // Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпр, 2021. – С. 92-97.

22. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, № 1. – С. 168-176.

23. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, И. В. Богданович, А. К. Натъров, Н. Н. Мороз, М. М. Карпеня, Н. А. Шарейко, И. В. Сучкова, А. В. Жалнеровская // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1448-1453.

24. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Е. О. Гливанский, Г. Н. Радчикова, Д. В. Медведева, С. Н. Пилюк, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 948-951.

25. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. студенческой конф. – Брянск, 2020. – С. 212-216.

26. Портной, А. И. Жирорастворимые витамины в составе сыворотки крови бычков при выращивании с использованием сборного нетоварного молока / А. И. Портной, О. А. Василевская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XXVI Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 25–27 мая 2023 года. – Горки, 2023. – С. 307-311.

27. Нормы кормления крупного рогатого скота / Н. А. Попков, В. Ф. Радчиков, А. И.

Саханчук [и др.] – Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2011. – 260 с. – ISBN 978-985-6895-10-7.

28. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с.

Поступила 4.04.2024 г.

УДК 636.2.084.41:636.087.72/.74

А.Н. КОТ¹, Б.К. САЛАЕВ², А.К. НАТЫРОВ², Б.С. УБУШАЕВ²,
Н.Н. МОРОЗ², А.А. РАЙХМАН³, А.Г. МАРУСИЧ³, Е.А. ЛЁВКИН⁴,
Е.А. ДОЛЖЕНКОВА⁴

БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК ЗА СЧЁТ МЕСТНЫХ БЕЛКОВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*
²*Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова,
г. Элиста, Россия*

³*Белорусская государственная орденов Октябрьской революции
и Трудового Красного знамени сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь*

⁴*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

Производство комбикормов с включением различных белковых, минеральных и биологически активных добавок позволяет полностью удовлетворить потребности животных в различных элементах питания. В настоящее время в Республике Беларусь возделываются новые сорта рапса, люпина и других высокобелковых кормовых средств с минимальным количеством антипитательных веществ. Зерно этих культур способно заменить в существующих добавках дефицитные и дорогостоящих компоненты, такие как подсолнечный и соевый шрот. В ходе исследований разработаны кормовые добавки, содержащие новые источники белка, энергии, минеральных и биологически-активных веществ, которые позволяют производить комбикорма для ремонтных тёлочек 12-16 месячного возраста, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартным комбикормам КР-3. Скармливание этих добавок животным в количестве 25 % по массе в составе комбикорма на фоне зимних рационов даёт возможность повысить среднесуточный прирост живой массы на 7,0 % при снижении затрат кормов на его получение на 6,7 %.

Ключевые слова: зерно рапса, люпина, комбикорм, ремонтные тёлки, рационы, кровь, приросты, затраты кормов.