

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 13.02.2023)

Важное значение в повышении продуктивности телят принадлежит минеральным веществам. Для нормальной жизнедеятельности минеральные вещества требуются животным на протяжении всей их жизни. Главным источником минеральных веществ для сельскохозяйственных животных в молочный период выращивания являются корма животного происхождения. Молоко – энергетический источник питания, оно является жизненно необходимым фактором, с которым связана вся функциональная деятельность клеток животного организма.

На сегодняшний день в сельскохозяйственных предприятиях республики имеется опыт использования как товарного, так и сборного нетоварного молока для выпойки телят в молочный период выращивания. В результатах оценки минерального состава сборного нетоварного молока отмечается более высокая концентрация содержания фосфора (+ 1,79 мг/100 мл), натрия (+ 5,04 мг/100 мл), меди (+ 3,3 мкг/100 мл), цинка (+ 3,5 мкг/100 мл) и железа (+ 13,4 мкг/100 мл) по сравнению с товарным молоком, что положительно характеризует данную продукцию и позволяет считать ее полноценным кормом для молодняка крупного рогатого скота.

В публикации представлены данные по исследованию минерального состава сыворотки крови бычков, выращиваемых с использованием сборного нетоварного молока, для получения говядины в молочном скотоводстве. Анализ показал, что у бычков, получивших нетоварное молоко с 10-го дня жизни отмечается повышение содержания кальция, фосфора, железа, меди и цинка на 0,09 ммоль/л, 0,02 ммоль/л, 0,67 ммоль/л, 0,71 мкмоль/л, 1,76 мкмоль/л соответственно на протяжении периода исследований.

Результаты проведенных исследований указывают на то, что использование сборного нетоварного молока при выращивании бычков для производства говядины не оказывает отрицательного влияния на минеральный состав сыворотки крови молодняка.

Ключевые слова: нетоварное молоко, бычки, кальций, фосфор, магний, железо, медь, цинк.

Important role in increasing the productivity of calves belongs to minerals. For normal life, minerals are required by animals throughout their lives. The main source of minerals for farm animals during the dairy period of cultivation are feeds of animal origin. Milk is an energy source of nutrition, it is a vital factor with which all the functional activity of the cells of an animal organism is associated.

To date, agricultural enterprises of the republic have experience in using both marketable and prefabricated non-marketable milk for feeding calves during the milk growing period. The results of the assessment of the mineral composition of bulk non-commercial milk note a higher concentration of phosphorus (+ 1.79 mg / 100 ml), sodium (+ 5.04 mg / 100 ml), copper (+ 3.3 µg / 100 ml), zinc (+ 3.5 µg/100 ml) and iron (+ 13.4 µg/100 ml) compared to commer-

cial milk, which positively characterizes this product and allows us to consider it a complete feed for young cattle.

The publication presents data on the study of the mineral composition of the blood serum of bulls grown using prefabricated non-marketable milk to obtain beef in dairy cattle breeding. The analysis showed that in bulls who received non-commercial milk from the 10th day of life, there was an increase in the content of calcium, phosphorus, iron, copper and zinc by 0.09 mmol/l, 0.02 mmol/l, 0.67 mmol/l, 0.71 μ mol/l, 1.76 μ mol/l, respectively, during the study period.

The results of the conducted studies indicate that the use of prefabricated non-marketable milk when growing bulls for beef production does not adversely affect the mineral composition of the blood serum of young animals.

Key words: *non-marketable milk, bulls, calcium, phosphorus, magnesium, iron, copper, zinc.*

Основным кормом телят молочного периода в хозяйствах Беларуси является цельное молоко. В настоящее время на выпойку одного теленка его расходуют 250–400 л. В переводе на сухое вещество телятам скармливают в нашей стране около 12–16 % валового производства молочных продуктов. В развитых странах с учетом вторичных молочных продуктов скармливают не более 6–8 %, заменив остальное количество заменителем [3].

Сопоставление расхода цельного молока на выпойку телят в различных странах показывает, что в хозяйствах нашей страны его используется больше, чем на фермах зарубежных стран. В Англии и Дании для этих целей расходуется 7 % годового удоя, в Голландии – 4 %, США – 2,5 %, в Республике Беларусь – от 10 до 12 %, а в отдельных случаях – до 15 % [7, 9].

В реализации генетического потенциала высокопродуктивных животных решающим фактором является уровень кормления и полноценность рационов, зависящая не только от наличия энергии, органических веществ, но и от поступления, макро- и микроэлементов [8].

Роль минеральных веществ в поддержании процессов жизнедеятельности молодняка крупного рогатого скота хорошо известна. Каждая их клетка организма содержит те или иные минеральные элементы. Они входят в состав структурных элементов тела животного. Образование новых клеток у растущих животных немислимо без отложения в них минеральных веществ. Основное назначение которых заключается в поддержании солевого состава, кислотно-щелочного равновесия в тканях, осмотического давления, а также для обеспечения необходимого водного обмена в организме. Минеральные вещества нужны для образования крови, желудочного сока, слюны, костных тканей и др. [1, 2, 4, 5, 10, 12–15].

Молоко является источником питательных веществ, способствующее правильному росту и развитию молодняка в целом, а также оно

необходимо для поддержания животных в здоровом состоянии и нормального размножения в будущем.

На сегодняшний день в сельскохозяйственных предприятиях республики имеется опыт использования как товарного, так и сборного нетоварного молока для выпойки телят в молочный период выращивания. В результатах оценки минерального состава сборного нетоварного молока отмечается более высокая концентрация содержания фосфора (+ 1,79 мг/100 мл), натрия (+ 5,04 мг/100 мл), меди (+ 3,3 мкг/100 мл), цинка (+ 3,5 мкг/100 мл) и железа (+ 13,4 мкг/100 мл) по сравнению с товарным молоком, что положительно характеризует данную продукцию и позволяет считать ее полноценным кормом для молодняка крупного рогатого скота [1, 10, 11].

Приведенные данные свидетельствуют о важной роли минеральных веществ в физиологических процессах при развитии организма животных. Поэтому вопрос об обеспечении минеральными веществами молодняка крупного рогатого скота на всех этапах его выращивания, включая молочный период, приобретает важное значение.

Целью исследований является анализ минерального состава сыворотки крови бычков при выращивании с использованием сборного нетоварного молока.

Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района, Могилевской области по схеме, представленной в табл. 1 [10, 11].

Таблица 1.

Группа животных	Количество телят в группе	Продолжительность опыта, дней	Период жизни, дней	Отличительные особенности кормления
Контрольная	10	60	1-3	Молозиво
			4-45	Цельное товарное молоко
1-опытная	10	60	1-3	Молозиво
			4-45	Цельное нетоварное молоко
2-опытная	10	60	1-3	Молозиво
			4-9	Цельное товарное молоко
			10-45	Цельное нетоварное молоко
3-опытная	10	60	1-3	Молозиво
			4-19	Цельное товарное молоко
			20-45	Цельное нетоварное молоко

Объектом исследований являлась кровь подопытных бычков в 7- и 30-дневном возрасте. Для исследований кровь у телят контрольной и опытных групп отбирали из яремной вены утром до кормления.

Исследования крови проводились в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Полученные результаты индивидуального учета биометрически обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Office Excel. Из статистических показателей рассчитали среднюю арифметическую (М) и ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами. Достоверность разницы определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$. При $P \geq 0,05$ – разницу принято считать недостоверной [10].

Минеральные вещества входят в состав всех органов и тканей организма, играют важную роль в процессах обмена. При недостатке макро- и микроэлементов нарушается нормальное течение физиологических процессов, что, в свою очередь, ведет к задержке роста и развития молодняка, снижению продуктивности, возникновению различного рода заболеваний.

С физиологической точки зрения организм крупного рогатого скота считается обеспеченным минеральными веществами, если содержание наиболее важных макро- и микроэлементов в сыворотке крови находится в следующих пределах: кальция – 1,62–3,37 ммоль/л, фосфора – 0,81–2,72 ммоль/л, магния – 0,53–1,64 ммоль/л, железа – 15,2–37,6 мкмоль/л, меди – 6,28–24,3 мкмоль/л и цинка – 15,3–33,7 мкмоль/л [6].

Данные по минеральному составу сыворотки крови подопытных телят представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Показатели	Возраст, дней	Группа			
		Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Кальций, ммоль/л	7	2,25±0,04	2,26±0,02	2,23±0,02	2,29±0,08
	30	2,19±0,04	2,48±0,07**	2,32±0,12	2,34±0,04
Фосфор, ммоль/л	7	2,04±0,16	2,14±0,05	2,18±0,10	2,33±0,07
	30	1,90±0,19	2,15±0,04	2,20±0,07	2,26±0,15
Магний, ммоль/л	7	1,43±0,26	1,12±0,19	1,57±0,11	1,62±0,15
	30	1,15±0,44	1,20±0,30	0,74±0,13	1,10±0,22
Железо, ммоль/л	7	0,98±0,22	1,69±0,58	1,18±0,28	1,54±0,46
	30	1,30±0,21	1,33±0,28	1,85±0,31	1,45±0,23
Медь, мкмоль/л	7	21,25±3,37	23,26±1,57	22,10±0,72	23,09±2,67
	30	22,48±2,51	22,20±1,59	22,81±1,81	24,50±3,40
Цинк, мкмоль/л	7	23,54±2,85	21,07±1,29	21,30±1,15	24,68±2,82
	30	23,30±2,16	23,74±1,39	23,06±0,59	25,83±3,86

Примечание: ** – $P \geq 0,99$.

Исходя из результатов исследований, приведенных в табл. 2, видно, что в 7-дневном возрасте содержание кальция в сыворотке крови быч-

ков 1-й и 3-й опытных групп было выше, чем у телят контрольной группы на 0,44 % и 1,78 % соответственно, и ниже на 0,89 % по сравнению с результатами 2-й опытной группы. В конце месяца данный показатель был выше контроля во всех опытных группах на 13,24 %, 5,94 и 6,85 %.

При изучении динамики содержания кальция было установлено, что у телят опытных групп показатель увеличился на 9,73 %, 4,04, 2,18 %, а в контрольной группе снизился на 2,67 %. Однако, достоверная разница по сравнению с молодняком контрольной группы отмечена была только в группе у телят, которые получали цельное нетоварное молоко с 4-го по 45-й день.

Содержание фосфора в сыворотке крови бычков в 7-дневном возрасте в опытных группах было выше, чем в контрольной группе на 0,10 ммоль/л, 0,14 и 0,29 ммоль/л (4,90 %, 6,86 и 14,22 %) соответственно. На 30-й день исследований содержание фосфора в сыворотке крови молодняка в опытных группах было выше, чем в крови у телят контрольной группы на 0,25 ммоль/л, 0,30 и 0,36 ммоль/л (13,16 %, 15,79 и 18,95 %) соответственно. На протяжении периода исследований наблюдаем понижение содержания фосфора в сыворотке крови в контрольной и 3-й опытной группах на 6,86 % и 3,00 %, а у бычков 1-й и 2-й опытных групп повышение – на 0,47 % и 0,92 % соответственно (разница недостоверна).

По содержанию магния в 7-дневном возрасте бычки 2-й и 3-й опытных групп были на 0,14 ммоль/л и 0,19 ммоль/л соответственно лучше контроля, а 1-й опытной группы – на 0,31 ммоль/л хуже. В 30-дневном возрасте наблюдаем увеличение содержания магния на 0,05 ммоль/л (4,35 %) у бычков, получавших нетоварное молоко с 4-го дня жизни. Следует отметить, что, несмотря на некоторые отличия в изучаемом показателе между контролем и опытными группами, установленная разница не была достоверной.

С возрастом у телят контрольной группы отмечается понижение содержания магния в сыворотке крови на 0,28 ммоль/л, во второй опытной – на 0,83 ммоль/л, в третьей – 0,52 ммоль/л, а в первой опытной группе отмечается повышение данного показателя на 0,08 ммоль/л. При этом количество данного макроэлемента в сыворотке крови бычков всех групп находилось в пределах физиологической нормы.

По содержанию железа в сыворотке крови подопытных бычков было установлено, что в 7-дневном возрасте разница между контрольной и опытными группами составила 0,71 ммоль/л, 0,20 и 0,56 ммоль/л в пользу опытных. Аналогичная тенденция между контрольной и опыт-

ными группами сохранилась и в 30-дневном возрасте: 0,03 ммоль/л, 0,55 и 0,15 ммоль/л.

На протяжении исследования наблюдается увеличение содержания железа в сыворотке крови в контрольной и во 2-й опытной группах на 0,32 ммоль/л (32,65 %) и 0,67 ммоль/л (56,78 %) соответственно, и понижение данного показателя в 1-й и 3-й опытных группах – на 0,36 ммоль/л (21,30 %) и 0,09 ммоль/л (5,84 %) соответственно.

Содержание меди в сыворотке крови у молодняка опытных групп в 7-ми дневном возрасте было выше по сравнению с контрольной на 9,46 % в 1-й группе, 4,00 % во 2-й и 8,66 % в 3-й. Разница по количеству меди в 30-дневном возрасте между 2-й опытной группой и контрольной составила 0,33 мкмоль/л в пользу опытной. В тоже время данный показатель в 1-й опытной группе был ниже, чем в контрольной, на 0,28 мкмоль/л и выше, чем в 3-й опытной группе – на 2,02 мкмоль/л.

Оценивая динамику результатов исследований на протяжении месяца видим, что у бычков контрольной, 2-й и 3-й опытных групп отмечается повышение содержания меди в сыворотке крови на 1,23 мкмоль/л (5,79 %), 0,71 (3,21 %) и 1,41 мкмоль/л (6,11 %) соответственно, а в 1-й опытной группе – понижение на 1,06 мкмоль/л (4,56 %).

Изучение содержания цинка в сыворотке крови телят в 7-дневном возрасте показало, что у телят, получавших нетоварное молоко с 20-го дня жизни, показатель был выше контроля на 1,14 мкмоль/л, и на 3,61 мкмоль/л и 3,38 мкмоль/л по сравнению с молодняком 1-й и 2-й опытных групп соответственно.

Наивысшее содержание цинка в сыворотке крови телят в 30-дневном возрасте наблюдается у бычков 3-й опытной группы. Оно составило 25,83 мкмоль/л, а это больше, чем у молодняка контрольной, 1-й и 2-й опытных групп на 2,53 мкмоль/л, 2,09 и 2,77 мкмоль/л соответственно.

У бычков опытных групп выявлена тенденция к увеличению данного показателя с возрастом на 12,67 %, 8,26 и 4,66 %, а в контрольной группе снижение содержания цинка на 1,02 %.

. Исследованиями установлено, что у бычков, получавших нетоварное молоко с 10-го дня жизни, на протяжении всего периода изучения наблюдалось повышение содержания в сыворотке крови кальция, фосфора, железа, меди и цинка на 0,09 ммоль/л (4,04 %), 0,02 ммоль/л (0,92 %), 0,67 ммоль/л (56,78 %), 0,71 мкмоль/л (3,21 %), 1,76 мкмоль/л (8,26 %) соответственно.

Результаты проведенных исследований указывают на то, что использование сборного нетоварного молока при выращивании бычков

для производства говядины не оказывает отрицательного влияния на минеральный состав сыворотки крови молодняка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевская, О. А. Минеральная питательность нетоварного молока, используемого при выращивании бычков / О. А. Василевская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр.: в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2016. – Вып. 19. – Ч. 1. – С. 166–172.
2. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учебное пособие. 2-е издание исправленное. / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов. – СПб: издательство «Лань», 2017. – 188 с.
3. Заменители цельного молока из местных источников питательных веществ / В. М. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 159–164.
4. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. / А. П. Калашников, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд. пер. и доп. – М., 2003. – 456 с.
5. Карпеня, М. М. Молочное дело: учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с.
6. Курдеко, А. П. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных: монография / А. П. Курдеко, Ю. К. Коваленок, С. П. Ковалев, А. А. Мацинович, А. А. Белко – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 144 с.
7. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография в 2 ч. / В. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – Ч. 1. – 456 с.
8. Марусич, А. Г. Выращивание молодняка крупного рогатого скота (от рождения до 6-месячного возраста): рекомендации / А. Г. Марусич, А. И. Портной, О. А. Василевская. – Горки: БГСХА, 2017. – 28 с.
9. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, А. Ф. Трофимов – Минск: Ураджай, 1990. – 222 с.
10. Портной, А. И. Интенсивность роста бычков молочного периода выращивания при использовании в качестве кормового ресурса нетоварного молока / А. И. Портной, О. А. Василевская // Животноводство и ветеринарная медицина: журнал / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2021. – №2 (41) – С. 3–7.
11. Портной, А. И. Использование нетоварного молока при выращивании бычков для производства говядины в молочном скотоводстве / А. И. Портной, О. А. Василевская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, 25 января 2022 года.: в 2 ч. / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – Ч. 1. – С. 436–439.
12. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.
13. Скопичев, В. Г. Частная физиология. Книга 1. Физиология продуктивности / В. Г. Скопичев; под редакцией Т. С. Молочаевой. – 3-е изд. – СПб: Квадро, 2021. – 312 с.
14. Lopez – Alonso, M. Trace minerals and livestock: not too much not too little [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.hindawi.com>. – Data of access: 14.02.2023.
15. Suttle, N. F. Mineral nutrition of livestock. 4th. ed. / N. F. Suttle. – UK: MPG Books Group, 2010. – 587 p.