

А. А. Менькова¹, А. И. Андреев², Е. М. Цыганков¹, Е. В. Крапивина¹, Ю. А. Курская³

Влияние минерального питания ремонтных телок на переваримость питательных веществ

Аннотация.

Цель: изучение влияния минерального питания на переваримость и использование питательных веществ рационов.

Материалы и методы. Объектом для исследований служили ремонтные телки с 6- до 18-месячного возраста. По методу групп аналогов были сформированы две группы телок, черно-пестрой породы. Контрольная группа получала рацион кормления принятый в хозяйстве. Животных опытной группы кормили рационом с оптимальным уровнем содержания минеральных веществ. Содержание привязное. Кормление, поение — индивидуальное. Определение питательных веществ рационов, проводили согласно принятым методикам.

Результаты. Установлено, что возраст животных, а также сбалансированность рационов по комплексу недостающих минеральных элементов оказывают заметное влияние на переваримость питательных веществ. У ремонтных телок с оптимальным минеральным уровнем кормления отмечено повышение сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотисто-экстрактивных веществ. Установлено повышение коэффициента переваримости питательных веществ рациона, а именно сухого и органического вещества на 1,38% и 1,78%, сырого протеина 2,82% и 3,40%, сырого жира 3,21% и 2,65%, сырой клетчатки 3,55% и 2,56% БЭВ — 0,7% и 1,33%. Данные физиологических исследований показывают, что с возрастом у животных использование азота изменяется. Так у 6-месячных телок опытной группы, степень усвоения азота от принятого с кормом составляет 30,01%, от переваренного 44,9%. У 18-месячных — соответственно от принятого с кормом — 18,96%, от переваренного — 30,05%. Это объясняется относительным увеличением в рационе клетчатки и замедлением интенсивности роста мышечной ткани. Использование азота изменяется также под воздействием уровня минеральных веществ в рационах. Проведенные исследования показывают, что восполнение их дефицита в рационах животных опытной группы обеспечивает увеличение отложения азота в теле на 10,9–11,6%. Степень его использования (как от принятого с кормом, так и от переваренного) была выше.

Ключевые слова: ремонтные телки; минеральное питание; коэффициент переваримости питательных веществ; азот рациона; сырая клетчатка; сырой протеин; органическое вещество; сухое вещество.

Авторы:

Менькова Анна Александровна — доктор биологических наук, профессор;

Андреев Александр Иванович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Цыганков Евгений Михайлович — кандидат биологических наук;

Крапивина Елена Владимировна — доктор биологических наук, профессор;

Курская Юлия Алексеевна — кандидат сельскохозяйственных наук.

¹ «Брянский государственный аграрный университет»; 243365, Россия, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская 2а;

² «Национальный Исследовательский Мордовский государственный аграрный университет имени Н. П. Огарева»; 430005, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская 68;

³ «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»; 214000, Россия, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская 27/20.

Введение. Повышение продуктивности животных и улучшение их воспроизводительной способности можно обеспечить только при условии полноценного кормления в соответствии с потреб-

ностями организма во всех элементах питания, в том числе минеральных веществах [1]. Минеральные элементы играют важную роль во всех физиологических процессах синтеза и распада, вса-

сывания и выведения веществ. Они создают благоприятную среду для нормального действия ферментов, гормонов и витаминов [2]. Поддерживают осмотическое давление и кислотно-щелочное равновесие; участвуют в процессах пищеварения, дыхания и кроветворения, защитных и репродуктивных функциях животных, что, в конечном счете, способствует улучшению состояния их здоровья и повышению продуктивности [3].

Микроэлементы входят в состав белков, ферментов, витаминов и гормонов, принимают активное участие во многих биохимических и синтетических процессах организма [7]. Отсюда любое отклонение от принципов оптимального поступления с рационами, может привести к нарушению общих обменных процессов, расстройству деятельности различных органов и систем и, в конечном итоге, снижению продуктивности животных. Особенно чувствителен к качеству кормов и биологической полноценности рационов, в силу своих физиологических особенностей, растущий организм телочек [10].

В организме животных протекают сложные процессы обмена веществ, в которых участвуют многие биологически активные соединения и элементы. Переваримость и использование питательных веществ рационов у жвачных отличается от других видов животных состоянием рубцового пищеварения. Жизнедеятельность микрофлоры рубца протекает нормально только тогда, когда с рационом поступает определенное и эквивалентное количество минеральных элементов. При одностороннем увеличении или уменьшении количества какого-либо элемента в рационе против его оптимальной нормы, могут происходить нарушения в использовании питательных веществ кормов, вследствие которых общее направление обменных процессов изменяется в нежелательную сторону [8].

Переваримость питательных веществ рациона зависит от многих факторов: вида и качества корма, количества и соотношения в нем различных питательных веществ, в том числе минеральных элементов, возраста, физиологического состояния и продуктивности животных [9].

Полноценное и обильное кормление молодняка в течение всего периода выращивания, начиная с первых дней жизни, позволяет получить хорошо развитых животных с высокой продуктивностью, наиболее полно проявить свои потенциальные возможности [5].

Разный уровень минерального кормления влияет на физиологическое состояние молодняка. С улучшением кормления у животных усилива-

ется интенсивность обменных процессов в организме, ускоряется их рост и развитие [6].

Переваримость и использование питательных веществ, поступающих в организм с кормами, прежде всего, зависит от его минерального состава. Недостаток или избыток в них некоторых минеральных элементов ведет к снижению переваримости и использования питательных веществ. Оптимальный уровень микроэлементов в рационе молодняка крупного рогатого скота способствует увеличению коэффициента переваримости питательных веществ, повышению использования азота в организме и энергии роста [6].

Расширяющийся перечень зон, где микро- и макроминеральные добавки к рациону животных положительно сказываются на их физиологическом состоянии и продуктивности, обусловлен не только геохимическими и климатическими особенностями регионов, но и хозяйственной деятельностью человека. С одной стороны, это связано с повышением генетического потенциала продуктивности животных при проведении селекционно-племенной работы, требующей более высокой напряженности метаболизма и, естественно, затрат питательных и биологически активных веществ; с другой — селекционные и агротехнические приемы, в том числе интенсивное использование микроудобрений под кормовые культуры, включая долготелные пастбища, приводят к дефициту микроэлементов в растениях и далее по пищевой цепи к нарушениям микроминерального питания животных [4].

Цель исследований — изучение влияния минерального питания на переваримость и использование питательных веществ рационов.

Материалы и методы. Научно-хозяйственные опыты проведены в условиях государственного предприятия «Дятьково». Объектом для исследований служили ремонтные телки черно-пестрой породы с 6-месячного до 18-месячного возраста. По методу пар-аналогов с учетом физиологических данных (живой вес, лактация) были сформированы две группы телок, по 30 голов в каждой.

Контрольной группе ремонтных телок скормливали внутрихозяйственный рацион. Животных опытной группы кормили рационом с оптимальным минеральным уровнем. Кормление индивидуальное, двукратное, согласно схеме хозяйства, содержание привязное. Минеральные подкормки смешивали с концентратами.

При выполнении исследований химического состава кормов, применяли следующие методы: сухое вещество определяли путем высушивания образцов в сушильном шкафу; определение сырого протеина проводили по Кьельдалю (ГОСТ

Р 51417-99). Метод заключается в разрушении органического вещества серной кислотой в присутствии катализатора, высвобождении продукта реакции щелочью, в отгонке и титровании выделяющегося аммония, вычислении содержания азота, умножении результата на коэффициент 6,25; принцип определения сырого жира основан на экстракции его из взвешенной анализируемой пробы растворителем и взвешивании обезжиренного остатка (ГОСТ 134496.15-97); безазотистые экстрактивные вещества определяли по разности сухого вещества и совокупности его компонентов.

Результаты и обсуждение. Установлено, что возраст животных, а также сбалансированность рационов по комплексу недостающих минеральных элементов оказывают заметное влияние на переваримость питательных веществ (табл. 1).

В опытной группе ремонтных телочек с 6- до 18-месячного возраста коэффициенты переваримости питательных веществ рационов повышаются. В возрасте 6-ти месяцев сухое вещество с 67,72 (контроль) до 69,1% (опыт), органического вещества — с 69,84 до 71,58%, сырого протеина — с 63,85 до 66,67%, сырого жира — с 57,03 до 60,24%, сырой клетчатки — 46,70 до 50,25%, безазотистых экстрактивных веществ — с 80,64 до 81,30%.

В 18-месячном возрасте у телок опытной группы, по сравнению с контрольными животными, отмечено увеличение сухого вещества на с 63,12 до 64,90%, органического вещества с 65,43 до 67,46%, сырого протеина с 59,91 до 63,31%, сырого жира с 52,96 до 55,61%, сырой клетчатки с 54,38 до 56,94%, БЭВ с 73,52 до 74,85%. Наряду с этим переваримость клетчатки у телок 6- и 18-

месячного возраста возрастает с 46,70 до 50,25% и 54,38 до 56,94%, что связано с увеличением пищеварительной активности микрофлоры преджелудков и усилением роли в обменных процессах ЛЖК, образующихся при сбраживании клетчатки.

Обеспечение ремонтных телочек комплексом минеральных элементов, способствовало повышению переваримости сухого и органического вещества на 1,38 (6 мес.) и 1,78 (18 мес.), сырого протеина — 2,82 и 3,40%, сырого жира — 3,21 и 2,65%, сырой клетчатки 3,55 и 2,56%, БЭВ — 0,7 и 1,33%.

Данные физиологических исследований показывают, что с возрастом у животных использование азота изменяется (табл. 2).

Так у 6-месячных телок опытной группы, степень усвоения азота от принятого с кормом составляет 30,01%, от переваренного 44,9%. У 18-месячных — соответственно от принятого с кормом — 18,96%, от переваренного — 30,05%. Это объясняется относительным увеличением в рационе клетчатки и замедлением интенсивности роста мышечной ткани.

Использование азота изменяется также под воздействием уровня минеральных веществ в рационах. Проведенные исследования показывают, что восполнение их дефицита в рационах животных опытной группы обеспечивает увеличение отложения азота в теле на 10,9–11,6%. Степень его использования (как от принятого с кормом, так и от переваренного) была выше.

Выводы. Таким образом, в результате изучения влияния минерального питания на переваримость питательных веществ и использование азота

Таблица 1. Переваримость питательных веществ рационов

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
<i>6-месячный возраст</i>		
Сухое вещество, %	67,72±0,93	69,10±0,83
Органическое вещество, %	69,84±0,65	71,58±0,80
Сырой протеин, %	63,85±0,17	66,67±0,25
Сырой жир, %	57,03±0,65	60,24±0,46
Сырая клетчатка, %	46,70±0,33	50,25±1,06
БЭВ, %	80,64±1,22	81,30±0,89
<i>18-месячный возраст</i>		
Сухое вещество, %	63,12±0,58	64,90±0,47
Органическое вещество, %	65,43±0,69	67,46±0,19
Сырой протеин, %	59,91±0,57	63,31±0,28
Сырой жир, %	52,96±0,25	55,61±0,38
Сырая клетчатка, %	54,38±0,94	56,94±0,35
БЭВ, %	73,52±0,34	74,85±0,46

в рационах ремонтными телками с 6- и 18-месячного возраста, установлено повышение коэффициента переваримости питательных веществ ра-

циона. У ремонтных телок опытной группы (с 6- до 18-месячного возраста), отмечено увеличение отложения азота и степени его использования.

Таблица 2. Использование азота, %

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
<i>6-месячный возраст</i>		
Принято с кормом	96,07±0,39	96,28±0,68
Выделено: с калом	34,83±0,37	31,91±0,09
Выделено с мочой	35,81±0,30	35,47±0,77
Удержано в теле	26,06±0,50	28,90±0,87
% от принятого	27,13±0,50	30,01±0,55
% от переваренного	42,55±0,77	44,89±0,62
<i>18-месячный возраст</i>		
Принято с кормом	63,12±0,58	64,90±0,47
Выделено: с калом	65,43±0,69	67,46±0,19
Выделено с мочой	59,91±0,57	63,31±0,28
Удержано в теле	52,96±0,25	55,61±0,38
% от принятого	54,38±0,94	56,94±0,35
% от переваренного	73,52±0,34	74,85±0,46

Литература

1. Абрамова Н. В. Влияние минерального питания телок на последующую молочную продуктивность / Н. В. Абрамова, А. Н. Зарубин // Биология в сельском хозяйстве. — 2017. — № 4(17). — С. 25–28.
2. Афанасьев К. А. Несбалансированное кормление как причина нарушения минерального обмена у коров / К. А. Афанасьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2017. — № 4(150). — С. 110–116.
3. Подольников В. Е. Сметитный трепел для уменьшения содержания микотоксинов в кормах / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко, Ю. В. Кривченкова, К. А. Попрыго, Д. А. Пиллюгайцев // Зоотехния. — 2017. — № 11. — С. 11–13.
4. Подольников В. Е. Влияние оздоровительной добавки кормовой «Гумэл Люкс» на молочную продуктивность коров и качество молока / В. Е. Подольников, Д. О. Потапов, Н. П. Викаренко // Таврический научный обозреватель [Электронный научный журнал], № 5(10). Часть 2. специальный выпуск «Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных и мясных коров». Издатель ООО «Межрегиональный институт развития территории», г. Ялта, Республика «Крым». — 2016. — С. 212–216.
5. Подольников В. Е. Сметитный трепел в рационах коров / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко, К. И. Попрыго, Ю. Н. Сезин // Животноводство России. — 2015. — № 12. — С. 48–49.
6. Подольников В. Е. Эффективность применения ОДК «ГУМЭЛ ЛЮКС» в кормлении стельных сухостойных коров / В. Е. Подольников, А. Г. Осипова, Е. В. Михалева // Вестник БГСХА. — 2017. — № 1(59). — С. 49–54.
7. Подольников В. Е. Комплексная кормовая добавка для телят на основе сметитного трепела / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко, М. В. Подольников, А. М. Прохоренков // Материалы международной научно-практической конференции «Фундаментальные проблемы повышения продуктивности животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». — Ульяновск, Ульяновская ГСХА им. Столыпина. — 2015. — Т. 1. — С. 197–199.
8. Поздняков Н. А. Новые минеральные добавки в рационах лакирующих коров. / Н. А. Позднякова, Ф. В. Ярославцев // В сборнике: инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева. Курган. — 2020. — С. 291–295.

9. Романенко Л. В. Влияние оптимизации минерально-витаминного питания голштинизированных телок черно-пестрой породы на повышение молочной продуктивности коров / Л. В. Романенко, В. И. Волгин, З. Л. Федорова // Современные проблемы науки и образования. — 2011. — № 3. — С. 40.
10. Эфендиев Б. Ш. Уровень минерального питания стельных коров и его влияние на эмбриональное и постэмбриональное развитие телят / Б. Ш. Эфендиев, А. С. Вороков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2018. — № 2(160). — С. 111–115.

Menkova A.¹, Andreev A.², Tsygankov E.¹, Krapivina E.¹, Kurskaya Yu.³

Influence of mineral nutrition of repair heifers on the digestibility of nutrients

Abstract.

Purpose: study of the effect of mineral nutrition on digestibility and the use of nutrients of rations.

Materials and methods. Repair heifers served for research from 6- to 18-months of age. According to the methods of groups of analogues, two groups of heifers, black and motley breed were formed. The control group received a feeding diet adopted in the economy. Animals of the experimental group were fed by the ration with the optimal level of mineral substances. Contents binding. Feeding, watering is individual. The determination of nutrients of the rations was carried out according to the techniques adopted.

Results. It has been established that the age of animals, as well as the balance of rations on the complex of the missing mineral elements, has a noticeable effect on the digestibility of nutrients. In repairing heifers with an optimal mineral feeding level, an increase in dry and organic matter, raw protein, raw fat, raw fiber, without nitrous extractive substances is marked. Increased digestibility coefficient of nutrients of the diet, namely dry and organic matter by 1,38% and 1,78%, crude protein 2,82% and 3,40%, raw fat, 3,21% and 2,65%, raw fiber 3,55% and 2,56%, without nitrous extractive substances — 0,7% and 1,33%. These physiological studies show that with age in animals, the use of nitrogen changes. So in 6-month-old heifers of the experimental group, the degree of nitrogen's absorption from the adopted with feed is 30,01%, from the digestible 44,9%. 18-month-old — respectively, from the age taken with the feed — 18,96%, from the digestive — 30,05%. This is due to the relative increase in the fiber diet and slowing the growth intensity of muscle tissue. The use of nitrogen varies also under the influence of the level of mineral substances in rations. Studies have shown that the replenishment of their deficiency in the rations of animals of the experimental group ensures an increase in nitrogen deposits in a body by 10,9-11,6%. The degree of its use (both from the feed and digested) was higher.

Keywords: repair heifers; mineral nutrition; nutrient digestibility coefficient; nitrogen of the diet; crude fiber; crude protein; organic matter; dry matter.

Authors:

Menkova A. — Dr. Habil. (Biol. Sci.); Professor.

Andreev A. — Dr. Habil. (Agr. Sci.); Professor.

Tsygankov E. — PhD (Biol. Sci.).

Krapivina E. — Dr. Habil. (Biol. Sci.); Professor.

Kurskaya Yu. — PhD (Agr. Sci.).

¹ «Bryansk State Agrarian University»; 243365, Russia, Bryansk region, Vygonichsky district, s. Kokino, st. Soviet 2a;

² «National Research Mordovian State Agrarian University named after N. P. Ogarev»; 430005, Russia, Republic of Mordovia, Saransk, st. Bolshevik 68;

³ «Smolensk State Agricultural Academy»; 214000, Russia, Smolensk region, Smolensk, st. Bolshaya Sovetskaya 27/20.

References

1. Abramkova N. V. The influence of the mineral nutrition of chips on the subsequent dairy productivity / N. V. Abramkova, A. N. Zarubin // *Biology in agriculture*. — 2017. — № 4(17). — P. 25–28.
2. Afanasyev K. A. Unbalanced feeding as a cause of violation of mineral exchange in cows / K. A. Afanasyev // *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. — 2017. — № 4(150). — P. 110–116.
3. Podolnikov V. E. Reftic tremble to reduce the content of mycotoxins in the feed / V. E. Podolnikov, L. N. Gamko, Yu. V. Krivchenkova, K. A. Podrogo, D. A. Pylyugaytsev // *Zootechnia*. — 2017. — № 11. — P. 11–13.
4. Podolic V., E. Influence of the health additive feed «Gumel Lux» on the dairy productivity of cows and the quality of milk / V. E. Podolnikov, D. O. Potapov, N. P. Vicarenko // *Tavrichesky Scientific Observer [Electronic Scientific Journal]*, No. 5(10). Part 2. Special edition «Selection and genetic and environmental and technological problems of increasing the long-term productive use of dairy and meat cows». Publisher LLC Interregional Institute for Development of the Territory, Yalta, Republic of Crimea. — 2016. — P. 212–216.
5. Podolnikov V. E. smectititic trepal in the diuses of cows / V. E. Podolnikov, L. N. Gamko, K. I. Parrot, Yu. N. Satsen // *Livestock in Russia*. — 2015. — № 12. — P. 48–49.
6. Podolnikov V. E. Efficiency of Application of the Gumel Suite of the Humel Lux in the feeding of premium-drying cows / V. E. Podolnikov, A. G. Osipova, E. V. Mikhalev // *BSSHA Bulletin*. — 2017. — № 1(59). — P. 49–54.
7. Podolnikov V. S. Complex feed additive for calves on the basis of smectititic trepal / V. E. Podolic, L. N. Gamko, M. V. Podolnikov, A. M. Prokhorenkov // *Materials of the International Scientific and Practical Conference «Fundamental Problems of increasing livestock productivity in modern economic conditions APC RF»*. — Ulyanovsk, Ulyanovsk GSHA. Stolypin. — 2015. — V. 1. — P. 197–199.
8. Pozdnyakov N. A. New mineral supplements in the rations of the varnishing cows. / N. A. Pozdnyakova, F. V. Yaroslavtsev // *In the collection: Engineering provision in the implementation of socio-economic and environmental programs APK. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference. Kurgan State Agricultural Academy named after TS Maltsev. Mound*. — 2020. — P. 291–295.
9. Romanenko L. V. Effect of optimizing the mineral-vitaminating nutrition of holstered chunks of black-motley breed to increase the milk productivity of cows / L. V. Romanenko, V. I. Volgin, Z. L. Fedorova // *Modern problems of science and education*. — 2011. — № 3. — P. 40.
10. Efendiyev B. Sh. The level of mineral nutrition of pregnant cows and its influence on the embryonic and post-emptilic development of calves / B. Sh. Efendiyev, A. S. Vokov // *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. — 2018. — № 2(160). — P. 111–115.