

копродуктивного подкомплекса). А.П. Шпак [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. – 183 с.

3. Сельманович В.Л., Быков Н.Н., Шибeko А.Э. Особенности приготовления высококачественного сенажа в силосохранилищах / Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции Минск: БГАТУ, 2019. С. 228–230.

**УДК 636.085.3**

**Н.С. Яковчик**, *д-р с.-х. наук, д-р экон. наук, профессор*

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск,*

**Н.П. Разумовский**, *канд. биол. наук, доцент,*

**Д.Т. Соболев**, *канд. биол. наук, доцент*

*Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»*

## **ИСТОЧНИКИ МЕСТНОГО СЫРЬЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Ключевые слова:** минералы, коровы, молодняк крупного рогатого скота, продуктивность, конверсия корма

**Key words:** minerals, cows, young cattle, productivity, feed conversion

**Аннотация:** В статье приводится обзор основных местных источников минералов, которые рекомендуется использовать в питании крупного рогатого скота, а также результаты собственных исследований по их влиянию в составе обогащенных комбикормов и добавок на минеральный обмен и продуктивность у дойных коров и молодняка крупного рогатого скота.

**Abstract:** The article provides an overview of the main local sources of minerals that are recommended for use in the nutrition of cattle, as well as the results of our own research on their impact in the composition of enriched feed and additives on mineral metabolism and productivity in dairy cows and young cattle.

Для специалистов зооветеринарного профиля всегда остро стоит проблема балансировки минеральной части рационов крупного рогатого скота. В случае несбалансированности минерального состава, даже оптимизированный по другим факторам питания рацион не позволяет эффектив-

но их использовать, что приводит существенному недополучению молока, рождению слабого нежизнеспособного молодняка и большими экономическими потерями. Коррекция минерального питания коров проводится с использованием соответствующих минеральных добавок с учетом дефицитных элементов. Несмотря на то, что на рынке республики всегда имеется широкий ассортимент импортных минеральных добавок имеющих высокую коммерческую стоимости, у нас в стране имеется достаточно много природных источников необходимых минералов из местного сырья [3, 4, 5].

Последние годы внимание специалистов по питанию сельскохозяйственных животных направлено на новые природные источники, которые могут быть использованы в качестве доступных, а главное, дешевых минеральных добавок. Наиболее востребованными являются нетрадиционные минеральные подкормки местного производства. Для применения в качестве кормовых добавок хорошо по результатам работ отечественных и зарубежных ученых хорошо себя показали такие источники минерального сырья как: фосфогипс, галитовые отходы и вермикулит, доломитовая мука, сапропель, дефекаат и некоторые другие. По результатам использования в качестве минеральных добавок природных минералов, доказано их положительное влияние на здоровье и продуктивность коров, рост и развитие молодняка, изучено конкретное содержание в их составе жизненно необходимых макро- и микроэлементов [1, 2, 3].

Нами были проведены несколько серий исследований по эффективности использования для дойных коров и телят наиболее известных природных минеральных добавок из местного сырья – сапропель, дефекаат, галитовые отходы.

*Сапропель* является донными отложениями пресноводных водоёмов, которые сформировались при минимальном доступе воздуха из отмершей водной растительности, частиц почвенного перегноя, а также остатков живых организмов и планктона. Различают озерный и торфяниковый сапропель. В зависимости от преобладания минеральной или органической части, сапропели подразделяют на минерализованные, с содержанием минеральных веществ до 85% и органические, где органическая часть превышает 70%. Когда выше содержание органической части, сапропель имеет более черную окраску.

К настоящему времени химический состав сапропелей хорошо изучен. Из органических веществ, которые представлены лигнинно-гумусовым комплексом, биоактивное действие оказывают витамины группы В, Е, D, Р, аскорбиновая кислота, каротин. Важную стимулирующую и антиоксидантную роль выполняют гуминовые кислоты и аминокислоты, сложные углеводы и ферменты – каталаза, пероксидаза, редуктазы, имеются также

протеазы. Обычно рекомендуется скармливать сапропель в смеси с комбикормом, в том числе и в жидком виде. Дойным и сухостойным коровам рекомендуется давать сапропель от 1,5 до 2,5 кг на голову в сутки. Взрослым телкам и нетелям можно скармливать до 1 кг. В результате применения сапропелей у лактирующих коров отмечается повышение удоев до 3–5% с одновременным ростом жирности молока, вследствие оптимизации рубцового пищеварения и повышения усвоения протеина из концентратов. Кроме того, стимулируется иммунитет и резистентность, половая функция, кроветворение [4].

*Дефекат* (фильтрационный осадок) является вторичным отходом свеклосахарного производства. На свеклосахарных заводах нашей республики остается не менее 110-120 тыс. тонн дефеката в год. Количество осадка составляет до 12% от массы переработанной свёклы. Он образуется при взаимодействии неуглеводных компонентов диффузионного сока с известью и CO<sub>2</sub>. До недавнего времени основным направлением использования дефеката (как и сапропелей) являлось внесение в почву в качестве удобрения для известкования кислых почв, а также в производстве цемента, силикатного кирпича и др. Дефекат является хорошим источником кальция, которого содержится около 280 г/кг. В сухом виде дефекат представляет собой порошок, который содержит в среднем 80% карбоната кальция и 20% примесей, в том числе до 2% сахаров, 1,7% – пектинов, 9,5% безазотистых экстрактивных веществ и около 4% минеральных веществ. Изучено, что применение дефеката в составе комбикорма в количестве 3% по массе дойным коровам позволяет повысить среднесуточный удой до 4%. Положительный эффект фильтрационного осадка объясняется тем, что за счёт связывания в рубце масляной кислоты с образованием труднорастворимой в пищеварительном тракте соли устраняется ее токсическое действие. Являясь дешёвым, доступным и эффективным сорбентом, позволяющим снижать содержание тяжёлых металлов, афлатоксинов, нитратов и нитритов в кормах, воде и организме животных. В результате отмечается улучшение функций воспроизводства у коров. Пектиновые вещества, содержащиеся в дефекате, увеличивают усвояемость в рационе протеина. Себестоимость производства молока снижается почти до 5%.

Нами проводились научно-хозяйственные опыты по изучению влияния комбикорма, обогащенного сапропелем и дефекатом на метаболизм и показатели минерального обмена в сыворотке крови дойных коров, а также по изучению влияния дефеката на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота. Состав обогащенного комбикорма для лактирующих коров был представлен следующими компонентами, %: пшеница – 24, тритикале – 13, ячмень – 19, рапс – 4, шрот рапсовый – 14, шрот подсолнечниковый – 21, сапропель – 1, дефекат – 1, патока – 2, премикс – 1 [2, 4].

Основные результаты опытов отражены в таблице 1.

Таблица 1. Минеральный обмен в сыворотке крови дойных коров при скармливании дефеката и сапропеля, М

Группы коров	Показатели					
	кальций, ммоль/л	фосфор, ммоль/л	Са/Р	магний, ммоль/л	медь, мкмоль/л	кобальт, мкмоль/л
на 30-й день опыта						
Контроль	1,98	1,60	1,24	0,8	4,5	0,32
Опытная группа	2,76	1,79	1,54	1,148	12,63	0,43
на 60-й день опыта						
Контроль	2,19	1,73	1,27	0,85	5,2	0,36
Опытная группа	3,11	1,92	1,62	1,31	15,82	0,72

По результатам, представленным в таблице 1, можно сделать вывод, что уровень ключевых минералов, такие как кальций и магний в сыворотке крови коров, получавших обогащенный комбикорм, в течение всего опыта был в 1,4 и 1,5 раза выше, чем в контроле. Кроме того, соотношение кальция и фосфора приобрело оптимальный вид. При этом, применение подкормок из местного сырья позволило повысить концентрацию кобальта и меди примерно в 2 и 3 раза соответственно, то есть до нормальных значений. Благодаря оптимизации минерального и метаболического состояния организма коров положительные изменения отмечались и со стороны продуктивности коров, которые выражались в повышении удоя и жирности молока до 2 кг и 0,1% на голову в сутки. Конверсия корма в продукцию также улучшилась – затраты обменной энергии снизились почти на 0,84 МДж.

Для оценки возможности замены кормового мела дефекатом у молодняка крупного рогатого скота нами проводился научно-хозяйственный опыт по скармливанию ремонтным телкам дефеката полученного в качестве отхода при производстве сахара в Городейском сахарном заводе. В опыте, продолжительностью 3 месяца, участвовало две группы по 10 телок 9-месячного возраста. Телки, участвовавшие в опыте, получали обычный хозяйственный рацион, состоящий из 1 кг сена, 15 кг сенажа и 1,4 кг комбикорма, а в дополнение к хозяйственному рациону вместо кормового мела им скармливали дефекат. Все добавки предоставлялись в свободном доступе. Взвешивание животных осуществляли в начале и через 3 месяца. Результаты данного опыта вместе с результатами исследований скармливания галитовых отходов представлены в таблице 2.

*Галитовые отходы* получают в результате переработки сильвинитовых руд при получении хлористого калия. Они образуются в большом количестве (до 4 т галитовых отвалов на 1 т калийных удобрений). Помимо хлорида натрия, который является основным компонентом, они содержат небольшое количество хлорида калия (до 5%) и магния (до 0,1%), сульфата кальция (около 1%). К настоящему времени накопилось достаточно исследований по применению комбинированных добавок включающих фосфогипс и галитовые отходы. Испытания проводили в научно-хозяйственных и физиологических опытах на различных половозрастных группах крупного рогатого скота в сравнительном аспекте с импортными минеральными подкормками. Скармливание местного минерального сырья в сравнении с традиционными покупными, увеличивает удой 4%-ного молока коров на 5–6%, снижает затраты кормов на производство единицы продукции – на 2,2%. В рубцовой жидкости животных опытной группы достоверно повышалось содержание летучих жирных кислот, что свидетельствует об оптимизации рубцового пищеварения. Также коровы лучше переваривали жир и клетчатку, усваивали азот, кальций, фосфор серу, магний. Положительные результаты были получены как у животных на откорме, так и у быков-производителей [1].

Нами проводились научно-хозяйственные опыты по скармливанию галитовых отходов РУП ПО «Беларуськалий» дойным коровам и бычкам на откорме. В опытах на коровах было задействовано 100 животных, близкой продуктивности которые были подразделены на две группы по 50 голов в каждой. Контрольная группа коров получала хозяйственный рацион, состоящий из сена – 1 кг, сенажа – 18 кг, соломы – 1,5 кг, силоса кукурузного – 12 кг, свеклы кормовой – 2 кг и комбикорма – 5 кг. Контрольная группа бычков получала обычный хозяйственный рацион, состоящий из 1,5 кг соломы ячменной, 18 кг силоса кукурузного и 2,6 кг комбикорма. Из минеральных добавок животные этой группы получали поваренную соль и мел кормовой. Коровам и бычкам из опытной группы в дополнение к хозяйственному рациону вместо поваренной соли скармливали галитовые отходы. Все добавки животным предоставлялись в свободном доступе. Взвешивание животных осуществляли в начале и по завершении опыта. За период опыта потребление соли и галитовых отходов существенно не различались.

Результаты исследований по применению галитовых отходов дойным коровам существенных отклонений в поедаемости и продуктивности коров не выявили. Вместе с тем, данные исследования дают основания для замены поваренной соли галитовыми отходами, т.к. никакого отрицательного влияния на их продуктивность, состав молока и использование кормов коровами не выявлено.

Результаты исследований по скармливанию дефеката и галитовых отходов молодняку крупного рогатого скота представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Результаты научно-хозяйственного опыта по скармливанию дефеката и галитовых отходов молодняку крупного рогатого скота, М**

Показатели	Контроль	Опытная группа телочек (дефекат)
Начальная живая масса, кг	228,6	229,4
Конечная живая масса, кг	315,7	318,8
Прирост массы, кг	87,60	89,40
Среднесуточный прирост, г	730,10	745,00
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, к.ед.	8,3	8,2
	Контроль	Опытная группа бычков (галитовые отходы)
Начальная живая масса, кг	196,1	197,1
Конечная живая масса, кг	303,5	306,6
Прирост массы, кг	108,55	109,40
Среднесуточный прирост, г	889,50	897,00
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, к.ед.	7,31	7,18

Как показывают данные таблицы 2, использование как дефеката, так и галитовых отходов позволило получать более высокие абсолютные и среднесуточные приросты. Кроме того, наблюдалось более эффективное использование кормов на рост и развитие на 0,1 и 0,13 к.ед соответственно. Поедаемость кормов, как ремонтными телками, так и бычками на откорме в результате применения добавок из местного сырья несколько улучшалась, что способствовало более интенсивному росту и использованию кормов. Очевидно, что использование дефеката в качестве альтернативы кальцийсодержащим минеральным подкормкам, а галитовых отходов – поваренной соли экономически оправдано и оказывает положительное влияние на здоровье и развитие ремонтных телок.

Таким образом, для решения проблемы минерального питания коров и молодняка крупного рогатого скота можно успешно использовать местные источники минерального сырья – дефекат, сапропели, галитовые отходы и др. Они позволяют не только заменить дорогостоящие импортные препараты, что снижает себестоимость производства продукции, но и сделать питание крупного рогатого скота более полноценным.

### **Список использованной литературы**

1. Разумовский, Н.П. Применение галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота / Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Ученые за-

писки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 1. – С. 153–156.

2. Разумовский, Н.П. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108–110.

3. Разумовский, Н.П. Магний в питании коров / Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36.

4. Разумовский, Н.П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов, Д.Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231–235.

5. Шарейко, Н.А. Производство молока высокого качества / Н.А. Шарейко, М.М. Карпеня, Н.П. Разумовский, В.Н. Подрез // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 46–50.

## УДК 633.1

**В.Л. Сельманович**, канд. с.-х. наук, доцент,

**И.В. Брыло**, канд. с.-х. наук, доцент

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск,*

**Р.В. Березовик**,

*«Беллемуживобъединение»*

## **К ПРОБЛЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛНОЦЕННОГО ЗЕРНОФУРАЖА**

**Ключевые слова:** корма, зернофураж, сбор белка, одновидовые и смешанные посевы, качество корма, протеин.

**Key words:** feed, grain forage, protein collection, single-species and mixed crops, feed quality, protein.

**Аннотация:** в статье приведены данные исследования по подбору кормовых зерновых и зернобобовых фуражных культур для производства высококачественного, сбалансированного по белку зернофуража.