

вотных, так и оптимизацию технологических параметров их использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Продолжительность продуктивного использования коров – важный фактор повышения эффективности молочного скотоводства / В. И. Шляхтунов, Е. М. Карпович // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 56-59.
2. Кудрин, А. Г. Селекционные аспекты повышения сроков продуктивного использования коров айрширской породы / А. Г. Кудрин // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2 (30). – С. 44-52.
3. Кургузкин, В. Н. О некоторых факторах, продлевающих продуктивное использование коров / В. Н. Кургузкин, О. Б. Филиппова, Е. Ф. Саранчина // Наука в центральной России. – 2015. – № 4 (16). – С. 41-48.
4. Новак, И. В. Влияние генотипа на продолжительность продуктивного использования коров и причины их выбытия / И. В. Новак // Науковий вісник львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 2-2 (67). – С. 292-295.
5. Суровцев, В. Повышение эффективности молочного скотоводства путем увеличения срока продуктивного использования коров / В. Суровцев, Ю. Никулина // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 14-16.
6. Журавлева, М. Е. Повышение продуктивных качеств голштинизированного чернопестрого скота в условиях Тверской области: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / М. Е. Журавлева. – Тверь, 2017. – 151 л.
7. СПК «Свислочь»: о нас [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svislach.by/>. – Дата доступа: 19.05.2020.
8. Марусич, А. Г. Скотоводство. Воспроизводство стада: учебно-методическое пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2017. – 64 с.
9. Суллер, И. Л. Основные причины выбытия коров в зависимости от уровня молочной продуктивности стада / И. Л. Суллер, А. А. Игнашкина // сб. ст., посвящ. 10-летию юбилею ООО «Региональный центр информационного обеспечения племенного животноводства Ленинградской области «Плинор»» / ООО «Региональный центр информационного обеспечения племенного животноводства Ленинградской области «Плинор»». – Санкт-Петербург, 2008. – С. 124-128.

УДК 636.2.084.523:621.921.32

### ТРЕПЕЛ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ПОДКОРМКИ В СВОБОДНОМ ДОСТУПЕ ДЛЯ ДОЙНЫХ КОРОВ ПРИ БЕСПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ

**А. И. Козинец**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222163,

г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: [largo80@yandex.by](mailto:largo80@yandex.by))

*Ключевые слова:* коровы, кормление, трепел, продуктивность.

*Аннотация.* Использование трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в качестве минеральной подкормки

совместно с солью и мелом в свободном доступе для дойных коров при беспривязном содержании способствует дополнительному получению 0,54 кг молока 3,6%-й жирности от каждой коровы и снижению концентрации мочевины в молоке на 7,4 %. Скармливание трепела в качестве подкормки позволяет дополнительно получить от одной коровы продукции на сумму 31,6 руб. (за период исследований) по сравнению с применением подкормки только из соли и мела.

## TRIPLE AS A MINERAL FEEDING IN FREE ACCESS FOR DAIRY COWS WITH UNLIMITED CONTENT

### A. I. Kozinets

RUP «Scientific and practical center of the National Academy of Sciences of Belarus on animal husbandry»  
Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222163, Zhodino, Frunze str., 11; e-mail: largo80@yandex.by)

**Key words:** cows, feeding, tripoli, productivity.

**Summary.** The use of tripoli from the Stalnoye field in the Khotimsky district of the Mogilev region as a mineral top dressing together with salt and chalk in free access for dairy cows with loose housing contributes to the additional production of 0,54 kg of milk of 3,6 % fat content from each cow and a decrease in urea concentration in milk by 7,4 %. Feeding tripoli as top dressing allows you to additionally receive from one cow products worth 31,6 rubles (for the period of research) in comparison with the use of top dressing only from salt and chalk.

(Поступила в редакцию 28.05.2020 г.)

**Введение.** Современные технологии производства молока поставили перед зоотехнической наукой ряд проблем по коррекции обмена веществ в организме животных, обеспечению и нормированию высокопродуктивных коров питательными и биологически активными веществами и снижению негативного влияния различных антипитательных веществ и токсинов, сопутствующих различным кормам. На промышленных молочнотоварных комплексах с беспривязным содержанием коров, помимо основных кормов, используются в качестве дополнительной подкормки при свободном к ней доступе различные источники кальция, соль кормовая во многих вариациях (россыпь, брикеты), гидрокарбонат натрия или сода в качестве буферной добавки, мелассированные брикеты и другие кормовые добавки. Все они обеспечивают коррекцию потребностей животных в биологически активных веществах и способствуют оптимизации рубцового пищеварения [1-4].

Эффективным кормовым препаратом, обеспечивающим животных многими минеральными веществами, обладающим высокими

сорбционными свойствами по отношению к микотоксинам и оптимизирующим рубцовое пищеварение является трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области. При использовании его в составе комбикормов трепел оказывает положительное влияние на продуктивность животных, изменения гематологических показателей, экономическую эффективность производства [5-9]. Перспективным направлением использования трепела в рационах лактирующих коров представляется его применение в качестве подкормки в свободном доступе в качестве источника минеральных веществ, буферной кормовой добавки и адсорбента микотоксинов.

**Целью работы** явилось изучение эффективности использования трепела в качестве минеральной подкормки в свободном доступе для дойных коров при беспривязном содержании на молочнотоварных комплексах.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены согласно схеме научно-хозяйственного опыта (таблица 1) на молочно-товарном комплексе «Березовица» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на высокопродуктивных коровах белорусской черно-пестрой породы первой половины лактации. Содержание коров беспривязное.

Согласно рациону кормления, в контрольной и опытной группах использовали одинаковую кормовую смесь. Животным обеих групп в свободном доступе предоставляли соль кормовую и мел в отдельных кормушках в начале и конце секции. Различия между группами состояли в дополнительном обеспечении коров опытной группы трепелом: в двух отдельных кормушках, соединенных с кормушками с солью и мелом, в начале и конце секции.

Качество кормов определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли обменную энергию расчетным путем по формулам, влагу по ГОСТ 13496.3-92, сырой протеин по ГОСТ 13496.4-93. п. 2 (на автоматическом анализаторе азота по Кьельдалю ИДК-159), клетчатку по методу Геннеберга-Штомана на FIWE-6), сырой жир по ГОСТ 13496.15-97, золу по ГОСТ 26226-95 п. 1. Минеральный состав кормов определяли в лаборатории ГУ «ЦНИЛ». Отбор проб кормов осуществлялся ежемесячно на протяжении всего научно-хозяйственного опыта.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I контрольная	65	90	Основной рацион (ОР): силос кукурузный, сенаж разнотравный, солома ячменная, шрот соевый, комбикорм собственного производства, зерно кукурузное плющенное консервированное + минеральная подкормка в свободном доступе: соль и мел
II опытная	65	90	ОР + минеральная подкормка в свободном доступе: соль, мел и трепел

Продуктивность и качественные показатели молока определялись ежемесячно по результатам контрольных доек. Качественные показатели молока оценивали на анализаторе молока Ekomilk Horizont производства Bulteh 2000 ltd.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Дойным коровам первой половины лактации в составе полнорационной кормосмеси скармливали комбикорм собственного производства в виде россыпи, содержащий в своем составе 67 % злаковой зерновой части, 30 % высокобелковых кормов и 3 % минерально-витаминной смеси.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе комбикорма составила 12,11 МДж. В сухом веществе комбикорма содержалось 22,8 % сырого протеина, 3,5 % сырого жира, 8,5 % сырой клетчатки, 37,4 % крахмала, 3,8 % сахара, 0,66 % кальция, 0,81 % фосфора, 0,35 % магния, 0,67 % калия и 0,23 % серы.

Согласно технологии кормления высокопродуктивных коров, в условиях молочнотоварного комплекса корма скармливали в виде обшесмешанного рациона (таблица 2), приготавливая смесь при соотношении их по массе по следующей схеме: 50 % силоса кукурузного, 28 % сенажа разнотравного, 2 % соломы ячменной, 2 % шрота соевого, 14 % комбикорма собственного производства и 4 % зерна кукурузного плющенного консервированного.

Таблица 2 – Рационы кормления коров

Показатели	I контрольная		II опытная	
	кг	% *	кг	% *
Силос кукурузный	25,3	31,5	26,0	31,5
Сенаж разнотравный	14,1	16,1	14,6	16,1
Солома ячменная	1,0	2,6	1,0	2,6
Шрот соевый	1,0	5,4	1,0	5,4
Комбикорм	7,1	35,1	7,3	35,1
Зерно кукурузное консервир.	2,0	9,3	2,1	9,3

Продолжение таблицы 2

Подкормка в свободном доступе, фактическое потребление			
Соль кормовая, г	73	-	39
Мел кормовой, г	60	-	4
Трепел кормовой, г	-	-	50
В рационе содержится			
обменной энергии, МДж	212		219
сухого вещества, кг	20,7		21,3
сырого протеина, г	2907		2993
перевар. протеина, г	2236		2302
сырого жира, г	618		636
клетчатки, г	3978		4096
крахмала, г	5147		5300
сахара, г	811		835
кальция, г	153		138
фосфора, г	95		98
магния, г	48		50
калия, г	309		319
серы, г	40		41
железа, мг	3476		4210
меди, мг	208		214
цинка, мг	996		1028
кобальта, мг	16,5		17,0
марганца, мг	1068		1107
йода, мг	25,8		26,6
каротина, мг	884		910
витамина D, тыс. МЕ	25		26
витамина E, мг	1426		1468

*Примечание – \* расчет выполнен по соотношению обменной энергии*

Дополнительно в качестве минеральной подкормки в свободном доступе для каждой группы коров в начале и конце технологической секции использовались соль кормовая и мел для контрольной группы и соль, мел и трепел для опытной.

Потребление кормов полносмешанного рациона составило в контрольной группе 50,5 кг, во второй опытной группе оно увеличилось до 52 кг на одну голову в сутки. Использование полносмешанного рациона позволило обеспечить в структуре рационов контрольной и опытной групп коров одинаковое соотношение высокоэнергетических концентрированных кормов, которое составило 49,8 % (по обменной энергии) и не зависело от количества потребленной смеси. В расчете на 1 кг сухого вещества рационов всех подопытных групп приходилось 10,2-10,3 МДж обменной энергии, 14,0-14,1 % сырого протеина, 3,0 % сырого жира, 19,2 % сырой клетчатки, 24,9 % крахмала, 3,9 % сахара.

Использование в качестве подкормки дойным коровам в опытной группе трепела и мела позволило оптимально сбалансировать рацион

животных по содержанию кальция и фосфора и привести в соответствие нормативам кальций-фосфорное соотношение. В расчете на 1 кг сухого вещества в контрольной группе коров содержалось 7,39 г кальция и 4,59 г фосфора, в то же время в опытной группе животных – 6,48 г кальция и 4,60 г фосфора. Кальций-фосфорное соотношение в контроле составило 1,61, а при использовании трепела в опытной группе – 1,41 (при норме кормления для дойных коров продуктивностью 28 кг молока и живой массой 600 кг равной 1,4).

Различия по остальным нормируемым макро- и микроэлементам между группами связаны только с увеличением потребления основного рациона животными опытной группы, кроме железа, которое содержится в большом количестве в трепеле. В 1 кг сухого вещества рациона содержалось 2,32-2,35 г магния, 14,9-15,0 г калия, 1,9 г серы, 168 мг железа в контрольной группе и 198 мг железа в опытной группе, 10,1 мг меди в обеих группах, 48 мг цинка, 0,8 мг кобальта, 52 мг марганца, 1,25 мг йода соответственно.

Продуктивность молочных коров и качество получаемой продукции является важнейшим критерием оценки при использовании трепела (таблица 3).

Различие по среднесуточному удою молока натуральной жирности в начале проведения исследований между группами коров составило 0,7 кг, или 2,5 %, при разнице в 0,11 п. п. по жирности молока в пользу контрольной группы. В результате проведенной контрольной дойки установлено, что среднесуточный удой молока 3,6%-й жирности в опытной группе был ниже контрольного показателя в начале проведения исследований на 1,62 кг, или на 5,1 %.

Таблица 3 – Продуктивность и качество молока коров

Показатели	I контрольная	II опытная
Начало опыта		
1	2	3
среднесуточный удой, кг	27,9 ± 2,86	27,2 ± 0,50
жирность молока, %	4,07 ± 0,19	3,96 ± 0,15
среднесуточный удой молока 3,6%-й жирности, кг	31,54	29,92
белок молока, %	3,59 ± 0,19	3,50 ± 0,08
соматические клетки, *1000	149,5 ± 57,7	110,7 ± 38,6
мочевина, мг/дл	32,3 ± 1,22	31,7 ± 1,15
Среднее значение за период исследований		
среднесуточный удой, кг	21,4 ± 0,59	21,9 ± 0,63
жирность молока, %	4,02 ± 0,13	3,75 ± 0,07
среднесуточный удой молока 3,6%-й жирности, кг	23,90	22,81
± по среднесуточному удою молока 3,6%-й жирности к началу исследований, кг	-7,65	-7,11

Продолжение таблицы 3

1	2	3
изменение среднесуточного удоя молока 3,6%-й жирности в сравнении с контролем, кг		+0,54
белок молока, %	3,76 ± 0,05	3,56 ± 0,06
соматические клетки, *1000	141,2 ± 23,5	135,7 ± 45,4
мочевина, мг/дл	31,0 ± 0,76	28,7 ± 0,88*

Показатели качества молока по белку и соматическим клеткам во всех группах соответствовали сорту «экстра».

На протяжении всего периода исследований проводили контрольные доения коров и анализ проб молока по показателям качества. В результате статистической обработки значений контрольного доения и анализа жирности молока установлено, что за весь период проведения исследований от одной коровы в контрольной группе надоено 23,90 кг молока 3,6%-й жирности. Соответственно снижение продуктивности за период исследований в контрольной группе по отношению к началу исследований составило 7,65 кг молока 3,6%-й жирности.

В опытной группе коров при использовании трепела в качестве подкормки за весь период исследований надоено 22,81 кг молока 3,6%-й жирности, а, следовательно, снижение продуктивности за период исследований по отношению к первоначальному показателю составило 7,11 кг молока 3,6%-й жирности. Соответственно, в опытной группе коров за весь период исследований при скармливании трепела в качестве дополнительной подкормки установлено меньшее снижение лактационной кривой на 0,54 кг молока 3,6%-й жирности в сутки.

Установлено увеличение содержания белка в молоке обеих групп на протяжении периода исследований: в контрольной группе коров – на 0,17 п. п., в опытной группе – на 0,06 п. п. Количество соматических клеток в молоке за период исследований в опытной группе было меньше на 5,5 тыс. в 1 см<sup>3</sup> по сравнению с контрольной группой.

Использование трепела в качестве дополнительной подкормки для дойных коров способствовало достоверному снижению уровня мочевины в молоке на 7,4 %, что можно объяснить сорбционными свойствами трепела по отношению к неиспользованному в рубце амиаку и меньшей нагрузке на печень при его переработке в мочевины.

Эффективность использования трепела при скармливании его в качестве дополнительной подкормки в свободном доступе дойным коровам оценивалась на основании сложившегося фактического рациона, внутрихозяйственной стоимости кормов, полученному фактическому удою молока и его качеству и реализационной цене молока на момент проведения эксперимента (таблица 4).

В связи с большим потреблением полнормешанного рациона на 1,5 кг в опытной группе увеличилась стоимость суточного рациона на 2,5 % и повысилась общая стоимость израсходованных кормов на 2,6 % за весь период проведения исследований.

За период проведения исследований на протяжении 90 дней установлено превышение в опытной группе коров среднесуточного удоя молока 3,6%-й жирности на 0,54 кг по сравнению с контрольным значением. Соответственно за весь период исследований дополнительное увеличение надоя при использовании трепела совместно с солью и мелом в качестве подкормки в свободном доступе составило 48,60 кг молока от одной коровы общей стоимостью 31,6 руб. по сравнению с животными, получавшими в виде подкормки только соль и мел.

Целесообразность использования трепела в качестве минеральной подкормки в свободном доступе при совместном использовании с мелом и солью подтверждается соотношениями их стоимости к стоимости рациона и стоимости полученной продукции в сравнении с контрольной группой. В опытной группе коров стоимость минеральной подкормки составила 0,23 % от общей стоимости рациона, в контрольной группе это значение было выше и составило 0,26 %. От стоимости полученной продукции затраты на минеральную подкормку (трепел, соль, мел) составили 0,13 %, а при использовании только мела и соли – 0,14 %, т. е. были выше.

Таблица 4 – Экономические показатели производства

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	8,27	8,48
в т. ч. минеральной подкормки, руб.	0,02	0,02
Среднесуточный удой: натурального молока, кг	21,40	21,90
3,6%-й жирности, кг	23,90	22,81
Общая стоимость израсходованных кормов на 1 голову, руб.	744,3	763,5
в том числе минеральной подкормки, руб.	1,9	1,8
Отношение стоимости минеральной подкормки от стоимости рациона, %	0,26	0,23
Отношение стоимости минеральной подкормки от стоимости полученной продукции, %	0,14	0,13
Израсходовано концентратов за период опыта на 1 голову, кг	909	936
Реализационная цена 1 кг молока, руб.	0,65	0,65
Получено молока базисной жирности за опыт, кг	2151	2053
Стоимость продукции полученной от 1 коровы за опыт, руб.	1398	1334
Удельный вес кормов в стоимости продукции, %	53,2	57,2
Увеличение среднесуточного удоя молока 3,6%-й жирности в сравнении с контролем за период опыта (90 дней), кг		(0,54 * 90) 48,60
Стоимость дополнительно полученной продукции от одной коровы, руб.		31,6



**Заключение.** Использование трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в качестве минеральной подкормки совместно с солью и мелом в свободном доступе для дойных коров при беспривязном содержании способствует дополнительному получению 0,54 кг молока 3,6%-й жирности от каждой коровы и снижению концентрации мочевины в молоке на 7,4 %.

Скармливание трепела в качестве подкормки позволяет дополнительно получить от одной коровы продукции на сумму 31,6 руб. (за период исследований) по сравнению с применением подкормки только из соли и мела.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen 44. Auflage LfL-Information, 2019. – 108 p.
2. Гулсен, Ян. Сигналы коров: практическое руководство по менеджменту в молочном животноводстве / Ян. Гулсен. – Zutphen: Roodbont Publ. B. V., 2007. – 97 с.
3. Тайны молочных рек: практическое пособие. Т. 1: Корма и кормление / под общ. ред. А. М. Лапотко. – Орел: ООО «Наша молодежь», ООО «Типография «Новое время», 2015. – 536 с.
4. Разумовский, Н. П. Высокопродуктивные коровы: обмен веществ и полноценное кормление: практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / Н. П. Разумовский, В. В. Ковзов, И. Я. Пахомов. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 290 с.
5. Корм минеральный «Хотимский» в рационах сельскохозяйственных животных : рекомендации / В. М. Голушко [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – 16 с.
6. Знакомьтесь – трепел, кормовой адсорбент / В. Голушко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 8. – С. 68-70.
7. Трепел в качестве наполнителя премиксов для свиней / В. М. Голушко [и др.] // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2015 – С. 191-201.
8. Трепел в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 12 (68). – С. 46-50.
9. Премиксы трепелсодержащие для сельскохозяйственных животных: рекомендации / В. М. Голушко [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2016. – 29 с.

**СОДЕРЖАНИЕ ХРОМА В КОРМАХ И ВЛИЯНИЕ  
НАНОЧАСТИЦ ХРОМА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ**

**А. И. Козинец, Т. Г. Козинец, А. В. Кравченко, О. Г. Голушко,  
М. А. Надаринская, М. С. Гринь, А. В. Соловьев**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222163,  
г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: largo80@yandex.by)

***Ключевые слова:** телята, наночастицы хрома, корма, морфо-  
биохимические показатели крови.*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования эффективности использования наночастиц хрома в рационах телят. Наиболее высокая концентрация хрома установлена в монокальцийфосфате – от 2,97 до 59,3 мг/кг, трепеле кормовом (месторождение «Стальное» Могилевской области) – от 8,42 до 12,87 мг/кг и муке известняковой – 9,36 мг/кг. В основных кормах, используемых в кормлении молодняка крупного рогатого скота, концентрация хрома составляла: в ЗЦМ сухом – 0,181 мг/кг, комбикорме КР-1 – 0,421 мг/кг, комбикорме КР-2 – 0,130 мг/кг, зерне кукурузы – 0,033-0,042 мг/кг, сене злаковом – 0,082 мг/кг, сенаже злаковом – 0,212 мг/кг. Согласно полученным данным, использование в рационах молодняка крупного рогатого скота II и III опытных групп наночастиц хрома в количестве 0,050 и 0,075 мг на 1 кг сухого вещества рациона способствует повышению уровней эритроцитов на 1,1-15,2 %, гематокрита на 3,9-18,3 %, триглицеридов на 30-130 % и снижению количества тромбоцитов на 4,9-34,1 %.*

**CHROMIUM CONTENT IN FEED AND THE EFFECT OF  
CHROMIUM NANOPARTICLES ON THE HEMATOLOGICAL  
PARAMETERS OF CALVES BLOOD**

**A. I. Kozinets, T. G. Kozinets, A. V. Kravchenko, O. G. Golushko,  
M. A. Nadarinskaya, M. S. Grin, A. V. Soloviev**

RUP «Scientific and practical center of the National Academy of Sciences  
of Belarus on animal husbandry»

Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222163, Zhodino,  
Frunze str., 11; e-mail: largo80@yandex.by)

***Key words:** calves, chromium nanoparticles, feed, morpho-biochemical parameters of blood.*

***Summary.** The article presents the results of a study of the effectiveness of using chromium nanoparticles in the diets of calves. The highest concentration of chromium is found in monocalcium phosphate – from 2,97 to 59,3 mg / kg, feed*