

**Подольников В.Е., Гамко Л.Н.**

**Сезин Ю.А., Сидоров И.И.**

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТРЕПЕЛОВ БРЯНСКИХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РАЦИОНАХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Брянская область - 2018**

УДК 636.084.413:636.085.12 (07:470.333)

ББК 45.45

Р 36

Рекомендации по применению трепелов Брянских месторождений в рационах сельскохозяйственных животных / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Ю.А. Сезин, И.И. Сидоров. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018. – 56 с.

Настоящие рекомендации разработаны на основании результатов комплексных исследований в условиях сельхозпредприятий Брянской области. В рекомендациях, на примере смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода», представлено экспериментальное и экономическое обоснование использования трепелов Брянских месторождений в составе рационов крупного рогатого скота и молодняка свиней для повышения их продуктивности и улучшения качества продукции.

Рекомендации предназначены для руководителей животноводческих предприятий, зоветспециалистов, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, Почетный работник АПК России, профессор кафедры зоотехнии биологии ФГБОУ ВО «Рязанский ГАУ» ТОРЖКОВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ.

*Одобрено и рекомендовано к печати Ученым советом института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского ГАУ, протокол №2 от 28.09.2018 года.*

© Коллектив авторов, 2018

© Брянский ГАУ, 2018

© АИП-Фосфаты, 2018



Подольников Валерий Егорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Брянский ГАУ (тел. 8-9206014077; E-mail: [v-podolnikov@mail.ru](mailto:v-podolnikov@mail.ru) ).

Гамко Леонид Никифорович – Заслуженный деятель науки РФ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Брянский ГАУ (тел. 8-9092439588; E-mail: [gamrol@mail.ru](mailto:gamrol@mail.ru) ).



Сезин Юрий Анатольевич – генеральный директор ООО «АИП-Фосфаты» (тел. 8-99107435869; E-mail: [aip-fosfat@yandex.ru](mailto:aip-fosfat@yandex.ru) ).

Сидоров Иван Иванович – директор ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория», кандидат биологических наук (тел. 8-9107430644; E-mail: [sidorovii@yandex.ru](mailto:sidorovii@yandex.ru) ).





## Содержание

Введение.....	7
1. Характеристика трепелов .....	10
1.1. Характеристика смектитного трепела .....	10
месторождения «Гришина Слобода».....	10
2.....Эффективность применения в составе рационов животных смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода».....	<b>12</b>
2.1. Эффективность скармливания смектитного трепела телятам до 6-месячного возраста .....	13
2.1.1. Экономическое обоснование скармливания смектитного трепела телятам до 6-месячного возраста.....	15
2.1.2. Рекомендации по применению смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» в составе рационов телят до 6-месячного возраста.....	16
2.2. Эффективность применения смектитного трепела в рационах лактирующих коров.....	17
2.2.1. Экономическое обоснование скармливания смектитного трепела лактирующим коровам .....	20
2.2.2. Рекомендации по применению смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» в составе рационов лактирующих коров.....	22
2.3. Эффективность применения смектитного трепела в составе рационов молодняка свиней на откорме .....	23
2.3.1. Влияние смектитного трепела на накопление тяжелых металлов в организме молодняка свиней .....	24
2.3.2. Экономическое обоснование скармливания смектитного трепела молодняку свиней на откорме .....	26
2.3.3. Рекомендации по применению смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» в составе рационов молодняка свиней на откорме .....	28

3.Разработка рецептуры комплексных кормовых добавок на основе смектитного трепела для крупного рогатого скота .....	29
3.1. Рецептура комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела для телят до 6-месячного возраста .....	29
3.1.1. Эффективность применения комплексной кормовой добавки в составе рациона телят до 6-месячного возраста.....	32
3.1.2. Экономическое обоснование скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела телятам до 6-месячного возраста .....	33
3.1.3. Рекомендации по применению комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела для телят до 6-месячного возраста.....	34
3.2. Рецептура комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела для лактирующих коров .....	35
3.2.1. Эффективность применения комплексной кормовой добавки в составе рациона лактирующих коров .....	36
3.2.2. Экономическое обоснование скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела лактирующим коровам.....	38
3.2.3. Рекомендации по применению комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела в составе рационов лактирующих коров .....	40
4.Эффективность применения смектитного трепела для снижения уровня микотоксинов в кормах .....	43
4.1. Содержание микотоксинов в некоторых кормах для животных на территории Брянской области.....	44
4.2. Влияние смектитного трепела на снижение уровня микотоксинов в рационах лактирующих коров.....	47
4.3. Рекомендации по применению смектитного трепела для снижения уровня микотоксинов в кормах .....	51
Список литературы .....	54

## Введение

В современных условиях ведения отраслей животноводства многоотраслевые сельхозпредприятия в кормлении животных используют преимущественно корма собственного производства. Как правило, это приводит к дефициту в рационах минеральных веществ, что отрицательно сказывается на использовании организмом основных питательных веществ корма, на состоянии здоровья и продуктивности животных. Для восполнения недостающих в рационах макро- и микроэлементов требуется вводить в их состав различные комплексные кормовые добавки промышленного изготовления, премиксы и соли микроэлементов. Однако в силу высокой их стоимости и нерегулярности поступления в продажу, возникают трудности в бесперебойном обеспечении животных этими добавками.

Для решения указанной проблемы ряд исследователей предлагают вводить в состав рационов животных минеральные кормовые добавки природного происхождения. В нашей стране открыто несколько крупных месторождений природных минералов, представляющих научный и практический интерес по их использованию в кормлении сельскохозяйственных животных.

Вместе с тем, практически в каждом регионе страны обнаруживается ряд месторождений с относительно небольшими запасами глинистых и неглинистых минералов, но способных в течение нескольких десятков лет обеспечивать потребности близлежащих животноводческих предприятий в качестве дешевых местных источников кормовых добавок, содержащих в себе комплекс макро- и микроэлементов. Единственной проблемой, сдерживающей широкое применение таких минералов в кормлении животных, является отсутствие точных сведений об их химическом составе, токсической безопасности и возможных доз скармливания. В настоящее время в животноводстве всё чаще используются природные минеральные вещества для придания технологичности некоторым кормовым средствам и добавкам.

Кормовые добавки для животных на основе природного минерального сырья принято называть «нетрадиционными».

Следует предположить, что название природных минералов «нетрадиционными» весьма условное. Ведь таковыми они являются только в условиях культурного ведения животноводства. В дикой же среде обитания животные используют их как естественные компоненты своего рациона. Природные минералы всегда использовались дикой фауной. Давно известен такой естественный способ регуляции внутренней среды организма, как литофагия (камнеедение). Дикие животные, птица в трудные для организма периоды жизни, например, весной при истощении запасов питательных веществ, после болезни, в период гона, вынашивания потомства находят в природе минералы и поедают их. В желудках у них находят значительное количество минералов: у лосей, например, до 5 кг, у куропаток до 80% от содержимого зоба. Отмечается литофагия и у человека - поедание так называемого «каменного масла», «земляной сметаны», различных глин.

Использование природных минералов в качестве источника макро- и микроэлементов является перспективным направлением, способствующим решению проблемы импортозамещения кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. Важность применения природных минералов в качестве кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных и птицы становится все более значимой для улучшения их здоровья и повышения продуктивности, качественного и безопасного кормления, когда корма должны не только обладать определенной питательностью, но и должны быть свободны от патогенных бактерий и микотоксинов, что также необходимо для получения безопасной продукции и обеспечения здорового питания человека.

Многими зарубежными и отечественными исследователями отмечается безвредность применения природных минеральных добавок, а также благотворное влияние их на продуктивность и гомеостаз организма животных. На основе природных минералов разрабатываются комплексные кормовые и биологически активные добавки в качестве лечебно-профилактических и диетических средств в питании животных.

Всё чаще минеральное сырьё используется в составе премиксов и комбикормов, для их обогащения макро- и микроэле-

ментами, которые необходимы для коррекции обмена веществ в животном организме и, в первую очередь, минерального обмена.

На территории Брянской области в качестве природного минерального сырья для производства кормовых добавок для сельскохозяйственных животных ООО «АИП-Фосфаты» (г.Брянск), которое ведет разработку смектитного трепела - месторождения «Гришина Слобода» (Жуковский район).

Настоящие рекомендации по применению в кормлении сельскохозяйственных животных трепелов Брянских месторождений разработаны на основании многолетних комплексных исследований, проведенных сотрудниками кафедры кормления животных и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет. Рекомендации обоснованы результатами научно-хозяйственных опытов, подтвержденных комплексом лабораторных исследований, и экономическими расчетами.

## **1. Характеристика трепелов**

Трепел (нем. Tripel, англ. tripolite, tripolith, фр. Tripoli) получил свое название от названия г. Триполи в Северной Африке, вблизи которого он был впервые обнаружен. Это рыхлая или слабо сцементированная, очень легкая, тонкопористая опаловая осадочная горная порода, которая почти лишена органических остатков и состоит из глобулярных телец, сложенных аморфным кремнезёмом (опал-кристобалитом и  $\alpha$ -кристобалитом).

Обычно трепел содержит в небольшом количестве глинистое вещество, зерна кварца, глауконита, полевых шпатов. Цвет от белого и сероватого до темно-серого, бурого, красного и черного. Плотность трепела изменяется от 1200 до 2500 кг/м<sup>3</sup>. Объемная масса в монолите колеблется от 700 до 1250 кг/м<sup>3</sup>, пористость 50-70%, прочность обычно 30-35 кг/см<sup>2</sup> и менее.

### **1.1. Характеристика смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода»**

Разведанные запасы смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» Брянской области составляют около 2 млн. 400 тыс. тонн. Отличительной особенностью смектитного трепела является то, что в своем составе он содержит монтмориллонит – широко распространённый глинистый минерал (наноглина) из группы смектитов подкласса слоистых силикатов (диоктаэдрический смектит). Это вещество, обладающее не только сорбционными свойствами, но и, в определенной мере, антибактериальным действием. Монтмориллонит составляет основу фармацевтического препарата Смекта и его аналогов, которые назначают при диарее, дисбактериозе и в качестве сорбента при интоксикации. В составе трепела монтмориллонит как бы склеивает микронные частицы кремнезема, находящегося в нативном (природном, немодифицированном, сохранившем структуру, присущую ему в живой клетке) состоянии. В водной среде вещество мелко диспергируется, и величину его частиц измеряют уже в нанометрах. В водной среде пищеварительного тракта проявляется лечебный, защитный, корректирующий и

стимулирующий эффект кормовой добавки, содержащей монтмориллонит.



*Рис. 2.* Трепел смектитный измельченный

Кремнезем трепела проявляет активность в отношении с веществами пищеварительного тракта, способен адсорбировать и сорбироваться сам. Частицы кремнезема округлой формы и не имеют острых граней, что свидетельствует об отсутствии риска микрповреждений желудочно-кишечного тракта животных

Монтмориллонит – это вещество, обладающее не только сорбционными свойствами, но и, в определенной мере, антибактериальным действием. В пищеварительном тракте живого организма вещество проявляет свою активность в отношении питательных компонентов, поступающих с кормом. Мелкодисперсные частицы монтмориллонита способны полностью перекрывать поступление кислорода аэробным микроорганизмам, каковыми чаще являются патогенные штаммы, и не оказывать никакого влияния на анаэробные, в большинстве полезные микроорганизмы (например, молочнокислые).

В состав трепела входит комплекс макро- и микроэлементов (кальций, фосфор, натрий, калий, железо, марганец, и др.), необходимых организму (табл.1), в т.ч. около 7,3 мг/кг кобальта и 0,15 мг/ кг селена. Находящийся в трепеле кремний регулирует

ет обменные процессы на клеточном уровне, способствует усвоению кальция, фосфора и других минеральных элементов, положительно влияет на формирование костной, хрящевой и соединительной тканей. Концентрация ионов водорода (рН) смектитного трепела составляет 6,0-6,5 моль/л, что очень близко к оптимальному значению этого показателя в корме (например, материнского молока) для нормального течения физиолого-биохимических процессов в организме животного.

Талица 1. Химический состав смектитный трепела месторождения «Гришина Слобода»

Химические соединения										
TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> аморфный
в % на абсолютно сухое вещество										
0,54	10,17	3,33	0,01	0,93	0,81	0,13	1,38	0,26	77,31	76,88

При промышленном производстве минерал подвергают высокотемпературной активации, измельчению и разделению на фракции. Термическое воздействие оказывает обеззараживающий эффект и повышает сорбционные свойства. Измельчение трепела и разделение на фракции облегчает его использование для различных половозрастных групп животных.

## 2. Эффективность применения в составе рационов животных смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода»

Уникальные свойства смектитного трепела в последнее время все больше привлекают внимание научных работников в области животноводства. На его основе разрабатываются премиксы для животных, комплексные кормовые добавки. Смектитный трепел применяют в качестве профилактического средства желудочно-кишечных заболеваний, в качестве собента микотоксинов, тяжелых металлов и радионуклидов.

## 2.1. Эффективность скармливания смектитного трепела телятам до 6-месячного возраста

Изучение эффективности использования смектитного трепела месторождения Гришина Слобода было проведено на телятах черно-пестрой породы, достигших 1-месячного возраста. Отличительной особенностью проведения научно-хозяйственного опыта явилось скармливание подопытным телятам смектитного трепела в составе *летнего* их рациона.

Как правило, летние рационы, где преобладают зеленые корма, дефицитны по целому ряду минеральных элементов. Кроме того, высокая влажность зеленых кормов, присутствие в составе травостоя ядовитых и вредных растений, оказывают негативное влияние на развитие системы пищеварения у молодых животных. При этом, смектитный трепел является практически идеальным средством для устранения этих неблагоприятных факторов на организм растущих животных.

В соответствии со схемой научно-хозяйственного опыта, контрольная группа телят получала только корма основного рациона (в среднем на голову в сутки: молоко цельное – 2 кг, зеленая масса викоовсяной смеси – 3 кг, кукурзно-гороховая смесь – 5 кг, концентраты из зерносмеси - 0,5 кг, в т.ч. 0,15 кг гороха, 0,25 кг овса, 0,1 кг пшеницы и 0,1 кг ячменя). Дополнительно к основному рациону 1-я и 2-я опытные группы получали смектитный трепел соответственно по 1 и 2% от сухого вещества рациона. Фактическое содержание сухого вещества в рационе в среднем за опыт составило 2,3 кг/гол/сут. Продолжительность опыта составила 120 дней.

Результаты использования в рационах телят до 6-месячного возраста разных доз смектитного трепела» показывают, что наиболее высокой продуктивностью отличались телята II-опытной группы, получавшие 2%-ю добавку трепела (табл. 2). Разница по сравнению с контролем составила 11,1% (статистически достоверна). 1%-я добавка трепела оказалась менее эффективной, хотя также способствует увеличению валовых и среднесуточных приростов живой массы телят – на 7,1% по сравнению с контролем.

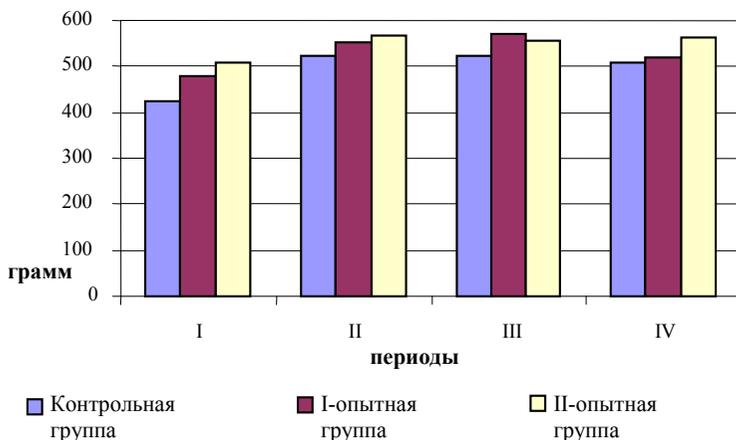
Оптимальная – 2%-я доза смектитного трепела позволяет снизить затраты энергетических кормовых единиц на 10,1%, а переваримого протеина – на 9,7% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2. Показатели продуктивности телят при скармливании им разных доз смектитного трепела, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы		
	Контрольная	I-опытная	II-опытная
Живая масса, кг			
в начале опыта	58,7±0,6	57,5±1,3	56,1±1,9
в конце опыта	118,2±0,8	121,2±0,9	122,2±1,1
Валовой прирост, кг	59,5±0,7	63,7±1,1	66,1±1,5*
Ср. суточный прирост, г	496	531	551
% к контролю	100	107,1	111,1
Затраты на 1 кг прироста:			
ЭКЕ	4,96	4,63	4,46
% к контролю	100	93,3	89,9
Переваримого протеина, г	614	574	554
% к контролю	100	93,5	90,3

\*  $p < 0,05$

Динамика среднесуточных приростов подопытных телят по периодам второго научно-хозяйственного опыта представлена на рисунке 2.



*Рис. 2.* Динамика среднесуточных приростов телят по периодам опыта

### **2.1.1. Экономическое обоснование скармливания смектитного трепела телятам до 6-месячного возраста**

В летний период себестоимость выращивания телят снижается, т.к. зеленые корма значительно дешевле кормов зимнего рациона. Даже используемое в кормлении телят молоко летом имеет более низкую себестоимость по сравнению с зимним периодом.

Однако летние рационы бывают не менее дефицитны по содержанию в них минеральных веществ, что существенно может сдерживать рост и развитие молодняка животных.

Расчет экономической эффективности 2%-й дозы смектитного трепела в рационах телят (см. табл. 3) показывает, что при реализации прироста живой массы 1 головы за месяц можно получить дополнительный доход в сумме 287,34 рублей, а рентабельность выращивания телят при этом возрастает на 0,35 п.п..

Таблица 3. Экономическая оценка эффективности применения смектинового трепела в опыте на телятах в возрасте 2-5 месяцев, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы		
	Контроль- ная	I–опытная	II–опытная
Валовый прирост живой массы за опыт, кг	59,5	63,7	66,1
Затраты на получение прироста, руб.	3047,04	3047,04	3047,04
Израсходовано смектинового трепела, кг	-	2,76	5,52
Стоимость 1 кг смектинового трепела, руб.	-	7,00	7,00
Дополнительные затраты на добавку за опыт, руб.	-	19,32	38,64
Всего затрат, руб.	3047,04	3066,36	3085,68
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	180,00	180,00	180,00
Выручка от реализации валового прироста, руб.	10710,00	11466,00	11898,00
Прибыль от реализации валового прироста, руб.	7662,96	8399,64	8812,32
Дополнительный доход, руб.	-	736,68	1149,36
Дополнительный доход за один месяц, руб.	-	184,17	287,34
Рентабельность, %	2,51	2,74	2,86

### 2.1.2. Рекомендации по применению смектинового трепела месторождения «Гришина Слобода» в составе рационов телят до 6-месячного возраста

Нормы скармливания смектинового трепела телятам, по месяца роста (со 2-го по 6-й включительно) представлены в таблице 4. Скармливать телятам смектиновый трепел также лучше в смеси с концентратами.

Таблица 4. Нормы скармливания смектитного трепела  
молодняку крс в возрасте 2-6 месяцев, г/гол./сут.

Группы животных	По месяцам роста				
	2	3	4	5	6
Для телок при выращивании коров живой массой 400-450 кг	26	38	50	66	74
Для телок при выращивании коров живой массой 500-550 кг	28	44	56	72	82
Для телок при выращивании коров живой массой 600-650 кг	28	46	62	82	94
Для бычков при выращивании производителей к 16-месячному возрасту 380 кг	28	46	60	76	88
Для бычков при выращивании производителей к 16-месячному возрасту 450 кг	34	54	70	88	102
Для бычков при выращивании производителей к 16-месячному возрасту 500 кг	36	60	76	96	112

## 2.2. Эффективность применения смектитного трепела в рационах лактирующих коров

Лактирующие коровы нуждаются в регулярном поступлении с кормом минеральных веществ, которые необходимы для синтеза молока. В связи с этим, использование в составе их рационов смектитного трепела позволит организовать бесперебойное поступление комплекса макро- и микроэлементов в организм лактирующей коровы. Кроме того, физико-химические свойства трепела способствуют формированию оптимальной среды для микрофлоры рубца, что, в свою очередь, повышает переваримость питательных веществ корма и трансформацию их в продукцию.

Эффективность применения смектитного трепела в рационах лактирующих коров изучена в научно-хозяйственном опыте. Для этого по методу аналогичных групп сформировали 3 группы коров черно-пестрой породы (по 13 голов в каждой), завер-

шивших фазу раздоя с суточным удоем на начало опыта 13,1-13,5 кг/гол. Одна группа коров являлась контролем, а две других – опытными. Продолжительность опыта составила 90 дней.

В составе основного рациона подопытные коровы получали по 6 кг бобово-злакового сена, 30 кг кукурузного силоса, 6 кг смеси концентратов, 0,2 кг подсолнечникового шрота, 0,5 кг патоки и 120 г поваренной соли на голову в сутки. Концентрация сухого вещества в рационе составила 18,16 кг. Коровы 1-й и 2-й опытных групп дополнительно к основному рациону получали смектитный трепел, соответственно по 2 и 3% от сухого вещества рациона.

Использование в нашем эксперименте смектитного трепела оказало положительное влияние на увеличение молочной продуктивности коров (табл. 5).

Таблица 5. Показатели продуктивности коров в научно-хозяйственном опыте (в расчете на 1 голову)

Показатели	Контрольная группа	1-опытная группа	2-опытная группа
<b>На начало опыта:</b>			
Ср. сут. удой молока, кг	13,40±0,27	13,10±1,09	13,50±0,69
Жирность молока, %	3,94±0,005	3,62±0,133	3,97±0,027
Удой молока базисной жирности, кг	15,53	13,95	15,76
<b>В среднем за опыт:</b>			
Ср. сут. удой молока за опыт, кг	12,57±0,0,21	13,69±1,14	13,22±0,76
% к контролю	100,0	108,9	105,2
Жирность молока, %	4,12±0,018	4,27±0,112*	4,25±0,46*
± к контролю	-	+0,15	+0,13
Удой молока базисной жирности, кг	15,23	17,19*	16,25*
% к контролю	100,00	112,9	106,7
<b>Затраты корма на 1 кг молока базисной жирности:</b>			
ЭКЕ	1,17	1,04	1,10
% к контролю	100,0	88,9	94,0
Переваримого протеина, г	88	78	83
% к контролю	100,00	88,6	94,3

\*P<0,05

Во 2-опытной группе, получавшей 3%-ю добавку трепела, заметных изменений по надоям молока фактической жирности не установлено. Однако в пересчете на молоко базисной жирности разница по сравнению с контролем составила 6,7%. Затраты корма на единицу продукции в 1-й и 2-й опытных группах снизились соответственно на 11,1-11,4 и на 6,0-4,7% по сравнению с контрольной группой.

Использование в кормлении коров 2%-й дозы смектитного трепела оказывает достоверное улучшение и некоторых качественных показателей их молока (табл. 6).

Так, например, в 1-опытной группе отмечается увеличение массовой доли СОМО на 0,37%, жира – на 0,15%. При этом массовая доля белка и плотность молока практически не изменились.

Таким образом, показатели молочной продуктивности подопытных коров и затраты корма на производство 1 кг молока свидетельствуют о том, что оптимальной дозой скармливания смектитного трепела является 2% от сухого вещества рациона.

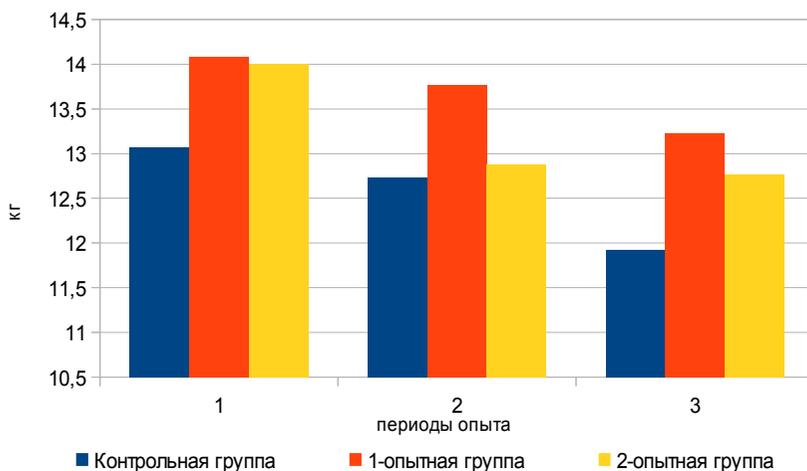
Таблица 6. Показатели качества молока подопытных коров

Показатели	Контрольная группа	1-опытная группа	2-пытная группа
Массовая доля жира, %	4,12±0,018	4,27±0,112*	4,25±0,46*
Массовая доля белка, %	3,14±0,01	3,12±0,10	3,13±0,10
Массовая доля СОМО, %	8,36±0,04	8,73±0,10*	8,52±0,16
Плотность, кг\см <sup>3</sup>	1,0283±0,0001	1,0288±0,0005	1,0291±0,0003*

\* p<0,05

В соответствие с физиологической лактационной кривой, у коров, достигших пика своей лактации, молочная продуктивность в течение следующих 3-4 месяцев удерживается примерно на одном уровне, но возможно незначительное ее снижение, что связано с начавшейся новой беременностью животных. В нашем опыте такое снижение наблюдается у коров контрольной группы (на 6,2%). Коровы, получавшие в составе рациона 2%-ю добавку трепела, напротив, за период опыта увеличили свою молочную продуктивность на 4,5%, а в сравнении с контрольной группой увеличение составляет 8,9%. В пересчете на молоко

базисной жирности разница между 1-опытной и контрольной группами составляет 12,9%.



**Рис. 3.** Продуктивность коров по периодам опыта

### **2.2.1. Экономическое обоснование скармливания смектитного трепела лактирующим коровам**

Производство молока в сельскохозяйственных предприятиях Брянской области, является экономически выгодным по сравнению с другими видами животноводческой продукции. В то же время, необходимо постоянно изыскивать пути снижения производства молока и, в первую очередь, за счет организации полноценного кормления животных.

При введении в состав рациона лактирующих коров 2-х и 3-х %-ной добавки смектитного трепела себестоимость производства 1 кг молока базисной жирности снижается на 0,63 - 0,19 руб, или на 9,2 - 2,8% (табл. 7). При скармливании коровам оптимальной дозы смектитного трепела (2% от сухого вещества рациона) за месяц на 1 корову можно получить дополнительный доход от реализации молока базисной жирности в сумме 1097,10 рублей. Рентабельность

производства молока при этом возрастает на 0,3 процентных пункта.

Таблица 7. Экономическая оценка эффективности применения смектинового трепела в рационах лактирующих коров, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы		
	Контрольная	I–опытная	II–опытная
Надоено молока базисной жирности за опыт, кг	1371	1547	1462
Затраты на производство молока, руб.	9424,80	9424,80	9424,80
Израсходовано смектитного трепела, кг	-	32,67	49,05
Стоимость 1 кг смектитного трепела, руб.	-	7,00	7,00
Дополнительные затраты на добавку за опыт, руб.	-	228,69	343,35
Всего затрат, руб.	9424,80	9653,49	9768,15
Себестоимость производства 1 кг молока, руб.	6,87	6,24	6,68
Цена реализации 1 кг молока, руб.	20,00	20,00	20,00
Выручка от произведенного молока, руб.	27420,00	30940,00	29240,00
Прибыль от реализации молока, руб.	17995,20	21286,51	19471,85
Дополнительный доход, руб.	-	3291,31	1476,65
Дополнительный доход за один месяц, руб.	-	1097,10	492,22
Рентабельность, %	1,91	2,21	1,99

### 2.2.2. Рекомендации по применению смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» в составе рационов лактирующих коров

Нормы скармливания смектитного трепела лактирующим коровам представлены с учетом их живой массы и суточного удоя молока (табл. 8).

Таблица 8. Нормы скармливания смектитного трепела лактирующим коровам, г/гол./сут.

Суточный удоймолока, кг	Живая масса коров, кг			
	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
<b>8</b>	214	246	-	-
<b>10</b>	232	264	-	-
<b>12</b>	250	282	318	356
<b>14</b>	266	298	334	372
<b>16</b>	282	314	350	388
<b>18</b>	298	330	364	402
<b>20</b>	314	346	378	416
<b>22</b>	330	362	394	428
<b>24</b>	344	380	410	442
<b>26</b>	356	396	426	456
<b>28</b>	368	414	442	472
<b>30</b>	-	430	458	488
<b>32</b>	-	446	474	504
<b>36</b>	-	474	502	532
<b>40</b>	-	-	528	552
<b>44</b>	-	-	-	580

Скармливать смектитный трепел лактирующим коровам лучше всего в составе кормосмеси, приготовленной в смесителе-измельчителе кормов, либо в смеси с концентратами.

### **2.3. Эффективность применения смектитного трепела в составе рационов молодняка свиней на откорме**

Эффективность скармливания разных доз смектитного трепела в рационах молодняка свиней на откорме апробирована в научно-хозяйственном опыте. Для этого было сформировано 4 группы молодняка свиней, предназначенного для дальнейшего откорма – контрольная группа и три опытных. В качестве основного рациона животные получали комбикорм. В первом периоде откорма в состав комбикорма входили следующие ингредиенты: 40,63 % пшеница, 35,50 – ячмень, 13,80 – шрот соевый, шрот 7,00 – подсолнечный, 0,05 – масло подсолнечное, 1,5 – премикс П-52-519, 1,5 – премикс П-54-518, 0,01 – микосорб А<sup>+</sup> и 0,01 % Пресс-Ацид. Во втором периоде откорма в состав комбикорма входили те же корма, но с некоторым изменением их пропорций: 37,70 % пшеница, 38,83 – ячмень, 11,40 – шрот соевый, шрот 9,00 – подсолнечный, 0,05 – масло подсолнечное, 3,00 – премикс П-52-519, 0,01 – микосорб А<sup>+</sup> и 0,01 % Пресс-Ацид. Концентрация сухого вещества в рационах подопытных свиней составила в среднем 1610 грамм Свиньям 1-й, 2-й и 3-й опытных групп соответственно скармливали смектитный трепел в дозах 1,5, 2,0 и 3,0 % от сухого вещества комбикорма. Продолжительность опыта составила 81 день.

Результаты опыта свидетельствуют о том, что наибольшее влияние на увеличение среднесуточных приростов у подопытных животных оказывает 3%-я добавка смектитного трепела (табл. 9). Продуктивность молодняка свиней 3-опытной группы достоверно превышает контрольную группу на 5,1 %. Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы свиней при этом снижаются на 160 грамм, что составляет 0,21 энергетических кормовых единиц.

Значительное ухудшение природных условий и экологической обстановки, приводит к поступлению и накоплению в организме сельскохозяйственных животных токсичных веществ, в т.ч. тяжелых металлов, и, как следствие, в получаемой продукции. В связи с этим остро стоит вопрос об обеспечении экологической безопасности сырья получаемого в животноводстве и птицеводстве.

Таблица 9. Показатели продуктивности молодняка свиней на откорме при скармливании разных доз смектитного трепела

Показатели	Группы			
	Контрольная	I–опытная	II–опытная	III–опытная
Живая масса в начале опыта, кг	38,9±0,25	37,9±0,63	38,7±0,72	37,2±1,0
Живая масса в конце опыта, кг	108,3±1,0	108,3±2,5	109,5±1,1	110,1±2,8
Валовый прирост живой массы, кг	69,4	70,4	70,8	72,9
Среднесуточный прирост живой массы, г	856±12,7	869±26,7	847±14,5	900±33,4*
% к контролю	100,0	101,5	102,1	105,1
Затраты на 1 кг прироста:				
комбикорма, кг	3,27	3,22	3,20	3,11
ЭКЕ	4,41	4,34	4,32	4,20

\* $p < 0,05$

### 2.3.1. Влияние смектитного трепела на накопление тяжелых металлов в организме молодняка свиней

Биологическая безопасность смектитного трепела, как уже было сказано выше (см. раздел 1.1.), обеспечивается высокотемпературной его обработкой. С целью подтверждения химической безопасности смектитного трепела для животных изучено накопление тяжелых металлов (железа, меди, цинка, свинца и кадмия) в тканях и органах подопытных свиней (табл. 10).

Лабораторные исследования тканей и органов подопытных свиней показывают, что, несмотря на присутствие этих элементов в рационе, их накопление не превышает допустимых норм. Напротив, отмечается снижение некоторых из них в опытных группах, получавших смектитный трепел. Так, например, в мышечной ткани снизилось содержание цинка и свинца, в печени – свинца и кадмия, в сердечной мышце – меди и цинка, в почках – железа, цинка и свинца. Все это является подтверждением существующих научных данных о способности трепела

связывать тяжелые металлы и не допускать их накопления в животном организме.

Таблица 10. Концентрация тяжелых металлов в тканях и органах подопытных свиней, мг/кг

Показатели	Группы			
	Контрольная	I–опытная	II–опытная	III–опытная
Длиннейшая мышца спины				
Медь	Не обнаружено	0,72	Не обнаружено	0,14
Железо	8,04	7,60	8,26	8,55
Цинк	18,3	12,1	14,1	14,7
Свинец	0,07	0,06	0,04	0,06
Кадмий	0,01	0,01	0,06	0,01
Печень				
Медь	5,47	7,00	7,56	6,04
Железо	188	155	157	186
Цинк	52,7	67,6	48,4	63,0
Свинец	0,04	0,04	0,05	0,03
Кадмий	0,04	0,04	0,05	0,03
Сердечная мышца				
Медь	1,59	2,61	1,16	1,29
Железо	32,5	41,0	37,1	36,6
Цинк	18,6	17,9	15,5	15,5
Свинец	0,06	0,05	0,06	0,04
Кадмий	0,01	0,03	0,06	0,03

Легкие				
Медь	Не обнаружено	1,29	0,21	3,33
Железо	231	157	347	351
Цинк	14,1	12,5	11,0	14,7
Свинец	0,09	0,10	0,12	0,09
Кадмий	0,01	0,01	0,01	0,01
Почки				
Медь	6,23	7,19	5,00	5,94
Железо	47,8	43,4	75,4	49,4
Цинк	28	36,8	24,2	27,4
Свинец	0,09	0,07	0,10	0,03
Кадмий	0,19	0,15	0,16	0,16
Селезенка				
Медь	Не обнаружено	1,07	1,29	Не обнаружено
Железо	246	188	362	173
Цинк	30,2	28,7	27,1	22,2
Свинец	0,10	0,12	0,07	0,08
Кадмий	0,01	0,01	0,01	0,01

### **2.3.2. Экономическое обоснование скормливания смектитного трепела молодняку свиней на откорме**

Экономические расчеты показывают, что использование в составе рационов молодняку свиней на откорме смектитного трепела в дозе 3% от сухого вещества основного рациона позволяет получить дополнительный доход при реализации прироста

живой массы 1 головы в сумме 249,12 рублей (табл. 11). Рентабельность производства свинины по сравнению с контролем возрастает на 0,07 процентных пункта.

Таблица 11. Экономическая оценка эффективности применения смектинового трепела в рационах молодняка свиней на откорме, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы			
	Контрольная	I–опытная	II–опытная	III–опытная
Валовой прирост живой массы за опыт, кг	69,4	70,4	70,8	72,9
Затраты на прирост живой массы за опыт, руб.	9254,40	9254,40	9254,40	9254,40
Израсходовано смектитного трепела, кг	-	1,956	2,608	3,912
Стоимость 1 кг смектитного трепела, руб.	-	7,00	7,00	7,00
Дополнительные затраты на добавку за опыт, руб.	-	13,69	18,26	27,38
Всего затрат, руб.	9254,40	9268,09	9272,66	9281,78
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	200,00	200,00	200,00	200,00
Выручка от реализации валового прироста, руб.	13880,00	14080,00	14160,00	14580,00
Прибыль от реализации валового прироста, руб.	4625,60	4811,91	4887,34	5298,22
Дополнительный доход, руб.	-	186,31	261,74	672,62
Дополнительный доход за один месяц, руб.	-	69,00	96,94	249,12
Рентабельность, %	0,50	0,52	0,53	0,57

### 2.3.3. Рекомендации по применению смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» в составе рационов молодняка свиней на откорме

Нормы скармливания смектитного трепела зависят от количества потребляемого корма, которое обеспечивает потребности организма свиньи в энергии и основных питательных веществах. Потребление корма, в свою очередь, должно регулироваться в зависимости от живой массы и среднесуточных приростов. При высоких среднесуточных приростах увеличивается потребность в корме, соответственно увеличивается доза смектитного трепела в составе рациона (табл. 12).

Таблица 12. Нормы скармливания смектитного трепела молодняку свиней на откорме, г/гол./сут.

Среднесуточный прирост, г	Живая масса, кг						
	40	50	60	70	80	90	100-120
475	52	54	-	-	-	-	-
520	53	57	60	-	-	-	-
550	54	58	62	70	76	82	89
570	55	61	65	71	77	83	90
600	56	64	67	72	78	84	91
625	57	65	69	73	79	85	92
650	58	66	71	75	80	86	94
700	59	67	73	77	82	88	96
800	-	68	74	79	84	90	97
850	-	-	75	80	85	91	98
900	-	-	-	81	86	92	-

### **3. Разработка рецептуры комплексных кормовых добавок на основе смектитного трепела для крупного рогатого скота**

Рационы крупного рогатого скота, как правило, дефицитны по протеину, некоторым минеральным веществам и витаминам. Это необходимо учитывать при разработке комплексных кормовых добавок и, учитывая количество недостающих элементов, вести соответствующие расчеты по нормам ввода компонентов этих добавок.

#### **3.1. Рецептура комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела для телят до 6-месячного возраста**

Разработка комплексных кормовых добавок для животных, особенно молодых, является ответственным этапом в организации полноценного их кормления. Важно учитывать не только потребности животных в отдельных элементах их питания, содержание этих элементов в корме, но и химическую, и биологическую безопасность, используемых для приготовления кормовых добавок компонентов, их совместимость и ряд других показателей (вкусовые и ароматические качества, сорбционные и десорбционные свойства, биологическая доступность для организма и т.д.).

Для растущего организма молодых животных очень важно регулярное поступление (в соответствии с потребностью) комплекса минеральных веществ и витаминов. Особенно кальция, фосфора, витаминов А, Д и Е. Разработку комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела проводили с учетом среднего содержания этих элементов в рационах телят до 6-месячного возраста.

Для восполнения в рационах телят кальция и фосфора в состав кормовой добавки введен дикальцийфосфат кормовой. Недостаток каротина (предшественника витамина А) и витамина Д восполнили введением в состав премикса синтетических препаратов витаминов А - Микровит<sup>™</sup> А Супра 1000 и Д - Микровит<sup>™</sup> Д<sub>3</sub> Промикс 500. В состав премикса также ввели синтетический препарат витамина Е - Микровит<sup>™</sup> Е Промикс 50, хотя в рационе подопытных телят его дефицит отмечается редко. Но витамин Е в составе премикса выполняет также роль антиокси-

данта и способствует лучшей сохранности и усвоению витаминов А и Д.

Микровит<sup>TM</sup> А Супра 1000 – это микрогранулят красно-коричневого цвета с включением мелких белых частиц. Насыпная плотность 0,65 г/см<sup>3</sup>, не растворим в воде. В его состав входит ацетат ретинила, защищенный специальной оболочкой. В 1 грамме препарата содержится 1 млн. МЕ (международных единиц) витамина А.

Микровит<sup>TM</sup> Д<sub>3</sub> Промикс 500 – микрогранулят кремового цвета. Насыпная плотность 0,63 г/см<sup>3</sup>. В воде медленно набухает. В состав входит холекальциферол (витамин Д<sub>3</sub>) в защитной оболочке. В 1 грамме препарата – 500 тыс. МЕ.

Микровит<sup>TM</sup> Е промикс 50 – микрогранулят кремового цвета. Насыпная плотность 0,68 г/см<sup>3</sup>. В воде не растворим. В состав препарата входит ацетат DL-альфа-токоферола на минеральном носителе. В 1 грамме препарата содержится 0,5 г (50%) или 500 МЕ витамина Е.

Рецептура и химический состав комплексной кормовой добавки для телят до 6-месячного возраста представлены в таблице 13.

При разработке комплексных кормовых добавок следует руководствоваться некоторыми рекомендациями, которые обеспечивают безопасность их применения в рационах животных. Не рекомендуется изменять рецептуру по собственному усмотрению, превышать норму ввода кормовых добавок в состав рациона, использовать ингредиенты с истекшим сроком годности, в случае обнаружения побочных реакций у животных немедленно прекратить их скармливание выяснения и устранения причин.

Требования к микроингредиентам: рекомендуется использовать витамины в стабилизированной и защищенной оболочками форме, что обеспечивает высокую их сохранность; соли микроэлементов должны иметь величину не более 0,8 мм; все микроингредиенты должны быть совместимыми и при смешивании друг с другом не должны образовывать токсические комплексы.

Таблица 13. Рецептúra и химический состав комплексной кормовой добавки для телят до 6-месячного возраста

Компоненты премикса	В 1 кг содержится, г
Смектитный трепел	904
Дикальцийфосфат кормовой	95
Синтетические препараты вит.: А	0,15
Д	0,08
Е	1,6
Показатели	Содержится в 1 кг
Содержание влаги, %	6-8
pH	5,0-7,0
Витаминов, МЕ: А	150 000
Д	40 000
Е	850
Минеральных веществ, г: Са	30
Р	12,6
К	5,6
Na	2,4
Mg	4,0
S	0,2
Fe	22,76
Mn	0,109

В качестве микроингредиентов можно использовать витамины, выпускаемые микробиологической и синтетической промышленностью. Все микроингредиенты должны быть в сыпучей порошкообразной форме с влажностью не более 10%.

Технология приготовления комплексной кормовой добавки сводится к многоступенчатому смешиванию частей измельченного трепела отдельно с дикальцийфосфатом и витаминными препаратами, затем их тщательно смешивают между собой.

Требования к смешиванию ингредиентов:

- скорость барабана смесителя подбирается опытным путем, с таким расчетом, чтобы в течение 20-25 минут получалась однородная (гомогенная) смесь. При слишком быстром вращении барабана за счет центробежных сил микроингредиенты не-

равномерно распределяются в общей массе, при слишком медленном вращении – увеличивается продолжительность смешивания; дозирование ингредиентов должно быть точным.

### 3.1.1. Эффективность применения комплексной кормовой добавки в составе рациона телят до 6-месячного возраста

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 2 группы телят в возрасте 2,5 месяцев контрольная и опытная. В составе основного рациона телята контрольной группы получали по 4 кг молока (на голову в сутки), 0,6 кг сена, 0,8 кг смеси концентратов из овса и пшеницы, 5 г поваренной соли. Телята опытной группы дополнительно к основному рациону получали 2% комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела (по разработанной рецептуре) в расчете от сухого вещества рациона. Концентрация сухого вещества в рационе составила 1,7 кг. Продолжительность опыта – 30 дней.

В нашем эксперименте среднесуточные приросты телят, получавших в составе рациона приготовленный по разработанной рецептуре кормовую добавку, были выше, чем в контроле на 10,7%, а затраты ЭКЕ (энергетических кормовых единиц) и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы были ниже соответственно на 9,5 и 9,7% (табл. 14).

Таблица 14. Показатели продуктивности и затрат корма в научно-хозяйственном опыте, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Живая масса в начале опыта, кг	72,5±11,2	72,9±11,3
Живая масса в конце опыта, кг	87,4±13,7	89,4±13,8
Валовой прирост масс за опыт, кг	14,9±2,6	16,5±2,7
Среднесуточный прирост за опыт, г	497±82,0	550±86,9
% к контролю	100,0	110,7
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	4,2	3,8
% к контролю	100,0	90,5
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста, г	493	445
% к контролю	100,0	90,3

### 3.1.2. Экономическое обоснование скормливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела телятам до 6-месячного возраста

В связи с использованием в составе комплексной кормовой добавки дорогостоящих ингредиентов – синтетических препаратов витаминов А, Д и Е, а также дикальцийфосфата, себестоимость 1 кг добавки на основе смектитного трепела выросла с 7,00 до 11,50 рублей. Это соответственно отражается на увеличении общих затрат. Тем не менее, в нашем эксперименте при использовании в кормлении телят комплексной кормовой добавки можно получить дополнительный доход от реализации прироста живой массы 1 головы в сумме 276,27 рублей за 1 месяц и повысить рентабельность выращивания телят на 0,12 процентных пункта.

Таблица 15. Экономическая оценка эффективности применения комплексной кормовой добавки смектинового трепела в опыте на телятах в возрасте 2-5 месяцев, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы	
	Контрольная	I-опытная
Валовой прирост живой массы за опыт, кг	14,9	16,5
Затраты на получение прироста, руб.	2280,42	2280,42
Израсходовано кормовой добавки, кг	-	1,02
Стоимость 1 кг кормовой добавки, руб.	-	11,50
Дополнительные затраты на добавку за опыт, руб.	-	11,73
Всего затрат, руб.	2280,42	2292,15
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	180,00	180,00
Выручка от реализации валового прироста, руб.	2682,00	2970,00
Прибыль от реализации валового прироста, руб.	401,58	677,85
Дополнительный доход за один месяц, руб.	-	276,27
Рентабельность, %	0,18	0,30

### 3.1.3. Рекомендации по применению комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела для телят до 6-месячного возраста

Скармливание комплексной кормовой добавки телятам осуществляют в смеси с концентрированными кормами. В зависимости от технологии, принятой в хозяйстве, суточную дозу делят на равные части соответствующие кратности кормления (при 2-кратном кормлении на 2 равные части, при 3-кратном – на 3 части). Комплексную кормовую добавку тщательно смешивают концентрированными кормами (дёрть из зерновых злаковых и бобовых культур). Суточную дозу кормовой добавки определяют в расчете 5 граммов на каждые 10 кг живой массы (см. табл. 16).

Таблица 16. Примерный расчет дозы комплексной кормовой добавки телятам в зависимости от их живой массы (на 1 голову в сутки)

Живая масса телят, кг	Суточная доза премикса, г
30-40	15
40-50	20
50-60	25
60-70	30
70-80	35
80-90	40
90-100	45
100-110	50
110-120	55
120-130	60
130-150	70
150-160	80

Для достижения максимальной эффективности применения кормовой добавки, скармливать ее нужно регулярно, не допуская сбоев и длительных перерывов.

Снижение рекомендуемых доз кормовой добавки может не принести желаемых результатов, а превышение – негативно сказаться на состоянии здоровья животных.

Не следует готовить смесь концентратов и кормовой добавки впрок на длительный период времени (более 1-2 дней). При этом теряются полезные свойства ингредиентов кормовой добавки.

### **3.2. Рецептúra комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела для лактирующих коров**

Разработку рецептуры комплексной кормовой добавки для лактирующих коров проводили с учетом того, что в их рационах часто отмечается недостаток не только минеральных веществ и витаминов, но и переваримого протеина. Учитывая, что микрофлора рубца жвачных животных способна использовать для своей жизнедеятельности азот небелковых соединений, превращая его в полноценный микробиальный белок, в состав рецептуры комплексной добавки ввели карбамид с содержанием азота около 36% (табл. 17).

В кормовой добавке, за счет трепела, отмечается высокое содержание железа, которое необходимо животным (в крови) для обеспечения процессов дыхания в организме на клеточном уровне. Избыток в рационе железа у клинически здоровых животных (не имеющих заболеваний пищеварительной системы) выводится из организма, не причиняя ущерба здоровью животного.

Содержащиеся в добавке макроэлементы (Ca, K, Na, Mg) так же необходимы животным для построения костяка, синтеза молока, работы внутренних органов и для регулирования биохимических процессов, связанных с обменом веществ и поддержания гомеостаза животных.

Низкое содержание влаги и слабокислая среда трепела является оптимальной средой для сохранности биологической активности витаминных препаратов. Как известно, многие БАВ, в т.ч. и витамины в процессе их хранения теряют свою активность и плохо усваиваются организмом.

Таблица 17. Рецептúra и химический состав комплексной кормовой добавки для лактирующих коров

Компоненты премикса	В 1 кг содержится, г
Смектитный трепел	907
Карбамид	93
Синтетические препараты вит.: А	0,2
Д	0,08
Е	3,4
Показатели	Содержится в 1 кг
Содержание влаги, %	6-8
рН	5-7
Синтетический азот, г	33,5
Витаминов, МЕ: А	200 000
Д	40 000
Е	1 700
Минеральных веществ, г: Са	3,54
Р	0,3
К	5,8
Na	2,45
Mg	4,08
S	0,2
Fe	23,49
Mn	0,112

### 3.2.1. Эффективность применения комплексной кормовой добавки в составе рациона лактирующих коров

Эффективность использования разработанного нами премикса в зимних рационах лактирующих коров изучена в хозяйственном опыте. Для опыта сформировали 3 группы коров черно-пестрой породы по 10 голов в каждой. Коровы контрольной группы в составе основного рациона получали по 6 кг сена злаково-бобового, 30 кг силоса кукурузного, 20 кг свекловичного жома, 0,5 кг подсолнечникового жмыха 5 кг концентратов из зерносмеси и 1 кг патоки кормовой. Коровы 1-й и 2-й опытных групп в течение 1 месяца дополнительно получали по 300 и 350 г/гол/сутки комплексной кормовой добавки, что составляет приблизительно 1,5 и 2,0 % от сухого вещества рациона. Дозировки

определены на основании предварительных расчетов содержания комплекса элементов в рационе и самой добавке.

Показатели молочной продуктивности коров в опыте представлены в таблице 18.

Таблица 18. Показатели молочной продуктивности коров в научно-хозяйственном опыте, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы					
	Контрольная		1-опытная		2-опытная	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Среднесуточный удой молока, кг	22,00	21,80	21,75	22,46	22,97	24,40
% к контролю	100,00	100,00	98,85	103,03	104,41	111,93
% к началу опыта	-	99,09	-	103,26	-	106,23
Сод. жира в молоке, %	3,98	4,00	3,89	3,98	3,97	3,91
Сод. белка в молоке, %	3,18	3,19	3,23	3,19	3,26	3,23
Сут. удой молока базисной жирности, кг	25,75	25,65	24,88	26,29	26,82	28,06
% к контролю	100	100	96,62	102,50	104,16	109,39
% к началу опыта	-	99,61	-	105,67	-	104,62

При использовании в рационах коров опытных групп разработанной комплексной кормовой добавки их собственная молочная продуктивность увеличилась на 3,26% в 1-опытной группе и на 6,23% - во 2-опытной группе. В контроле среднесуточный удой хотя и не значительно, но снизился за учетный период – на 0,91%. В сравнении с контролем у коров 1-й и 2-й опытных групп среднесуточный удой был выше соответственно на 3,03 и 11,93%.

Известно, что минеральные элементы способствуют более высокому отложению жира в продукции, что можно наблюдать

у коров 1-опытной группы. Однако у коров 2-опытной группы этот фактор не подтверждается и срабатывает фактор отрицательной корреляции между молочностью коров и содержанием жира в молоке (т.е. при повышении молочной продуктивности снижается содержание в молоке жира, и наоборот).

При пересчете фактического удоя молока подопытных коров с фактическим содержанием жира на молоко базисной жирности (3,4%) отмечается, что коровы 1-опытной группы, получавшие 300 г/гол/сутки премикса, превосходили контрольную группу на 2,50%, а 2-опытной группы, получавшей 350г/гол/сутки премикса – на 9,39%.

В то же время показатели повышения собственной продуктивности отмечаются у коров 1-опытной группы – на 5,67%, против 4,62% у коров 2-опытной группы.

### **3.2.2. Экономическое обоснование скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела лактирующим коровам**

При расчетах экономической оценки учитывали стоимость компонентов комплексной кормовой добавки, израсходованных за период опыта (табл 19).

Таблица 19. Стоимость компонентов комплексной кормовой добавки в составе рационов подопытных коров

Показатели	Цена за 1 кг, руб.	Израсходовано за опыт, кг		Сумма, руб.	
		1-опытная группа	2-опытная группа	1-опытная группа	2-опытная группа
Трепельная мука	7,00	8,163	9,523	57,14	66,66
Карбамид	15,40	0,837	0,976	12,89	15,03
Витамин А-1000	2171,20	0,0018	0,0021	3,91	4,55
Витамин Е	949,90	0,0306	0,0357	29,07	33,91
Витамин Д	1357,00	0,00072	0,00084	0,98	1,13
Всего затрачено, руб.	X	X	X	103,99	121,28

Расчеты экономической эффективности производства молока от подопытных коров показывают, использование в составе их рационов кормовой добавки на основе смектитного трепела в дозе 350 грамм на голову в сутки позволяет получить за месяц дополнительный доход в сумме 1324,72 руб. на 1 голову (табл. 20). Себестоимость производства 1 кг молока при этом снижается на 45 копеек, а рентабельность производства возрастает на 0,2 процентных пункта.

Таблица 20. Экономическая оценка эффективности применения комплексной кормовой добавки на основе смектинового трепела в рационах лактирующих коров, в расчете на 1 голову

Показатели	Группы		
	Контрольная	I–опытная	II–опытная
Надоено молока базисной жирности за опыт, кг	769,5	788,1	841,8
Затраты на производство молока, руб.	5323,2	5323,2	5323,2
Израсходовано кормовой добавки, кг	-	9	10,5
Стоимость 1 кг кормовой добавки, руб.	-	11,55	11,55
Дополнительные затраты на добавку за опыт, руб.	-	103,50	121,28
Всего затрат, руб.	5323,20	5426,70	5444,48
Себестоимость производства 1 кг молока, руб.	6,92	6,89	6,47
Цена реализации 1 кг молока, руб.	20,00	20,00	20,00
Выручка от произведенного молока, руб.	15390,00	15762,00	16836,00
Прибыль от реализации молока, руб.	10066,80	10335,30	11391,52
Дополнительный доход за один месяц, руб.	-	268,50	1324,72
Рентабельность, %	1,89	1,90	2,09

### 3.2.3. Рекомендации по применению комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела в составе рационов лактирующих коров

Нормы скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела лактирующим коровам представлены с учетом их живой массы и суточного удоя молока (табл. 21).

Таблица 21. Нормы скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела лактирующим коровам, г/гол./сут.

Суточный удоймолока, кг	Живая масса коров, кг		
	<i>500</i>	<i>600</i>	<i>700</i>
<i>8</i>	220	-	-
<i>10</i>	235	-	-
<i>12</i>	255	285	320
<i>14</i>	270	300	335
<i>16</i>	285	315	350
<i>18</i>	295	325	360
<i>20</i>	310	340	375
<i>22</i>	325	350	385
<i>24</i>	340	365	400
<i>26</i>	355	380	410
<i>28</i>	370	395	425
<i>30</i>	385	410	440
<i>32</i>	400	425	455
<i>36</i>	425	450	480
<i>40</i>	-	475	495
<i>44</i>	-	-	515

Как известно, многие БАВ, в т.ч. и витамины в процессе их хранения теряют свою активность и плохо усваиваются организмом.

Так, например, витамин А и его производные обладают близкими химическими свойствами, но разной биологической активностью. В составе продуктов он встречается в свободной форме и в виде эфира. Эфиры витамина А более устойчивы к окислительным процессам, чем свободный спирт. Витамин А устойчив к щелочной среде, но не устойчив к кислоте.

При изготовлении синтетических препаратов витамина А, его стабилизируют путем обволакивания мельчайших частиц матрицей из желатина и углеводов, а также вводят антиокислители и комплексообразователи. В таком состоянии витамин А хорошо сохраняется в чистом виде и в составе витаминных премиксов. Но в составе минерально-витаминных премиксов, его активность снижается из-за отрицательного влияния солей микроэлементов, особенно при повышенной влажности.

Витамин А устойчив к нагреванию ( $A_1$  до 120-130°C,  $A_2$  – до 94-95°C). Экспандирование при 110°C разрушает его защищенную форму на 10%, а незащищенную – на 35%. Нагревание до 85°C стабилизированный витамин почти не разрушается.

Следует помнить, что усвояемость в ж.к.т. животных зарубежных препаратов витамина А выше, чем отечественных. Поэтому введение его повышенной дозы может вызвать отравление.

На биологическую активность витамина А положительно влияет витамин Е, частично препятствующий его окислению. А отрицательное воздействие оказывают нитраты и нитриты.

Для витаминов группы Д, как и для большинства других витаминов, неблагоприятной средой является повышенная влажность премикса и содержание в нем большого количества холин-хлорида (свыше 50 г/кг). Кальциферолы очень чувствительны к действию света и кислорода воздуха, особенно при нагревании. Поэтому хранить их следует на холоде, в темном стекле, под вакуумом. Свою активность витамин Д теряет под действием минеральных кислот, перекиси водорода и формали-

на. В обычных условиях витамин Д теряет свою активность на 7-15% в месяц.

Выпускают препараты витаминов Д в виде масляных растворов и мелкозернистых частиц, помещенных в желатино-углеводную матрицу, стабилизированную антиокислителями и комплексообразователями.

На усвоение этого витамина влияет содержание в химусе жира, желчи и степень дисперсии. Отрицательно влияют микотоксины, а присутствие ингибитора матричного биосинтеза РНК актиномицета-Д полностью подавляет действие витамина Д. Пуромицин – вещество, препятствующее синтезу белка в рибосомах также препятствует физиологическому действию витамина Д.

Витамин Д без антиоксидантов приобретает неусвояемую форму из-за окисления соединения с другими веществами. Поэтому в комбикорма его следует вводить немного больше нормы.

Однако следует помнить, что большая передозировка его приводит к накоплению оксихолекальциферола, который выводит из костной ткани кальций, а концентрация в ней магния, марганца и меди увеличивается.

Токоферолы (вит. Е) неустойчивы к воздействию ультрафиолетовых лучей. Витамин Е окисляется также кислородом воздуха, особенно если жиры, в которых он содержится испорчены. При самоокислении жиров в них образуются перекисные вещества, активно разрушающие витамин Е.

Витамин Е достаточно устойчив к нагреванию, действию щелочей и кислот. Он не теряет своей активности при нагревании на воздухе в течение нескольких часов до + 170°C. Отрицательное действие на токоферолы оказывают окислители: озон (O<sub>3</sub>), растворы KmnO<sub>4</sub> и HNO<sub>3</sub>, хлорное железо и др.

Усвоение витамина Е организмом животного очень тесно связано с витамином А и B<sub>5</sub>. При избыточном их поступлении в кишечнике тормозится всасывание эндогенного витамина Е. Резко снижается концентрация его в печени.

На усвоение токоферолов отрицательно влияют окисленные жиры.

Учитывая эти свойства витаминов, необходимо строго следить за соблюдением режима влажности, температуры и све-

тового воздействия, т.е. готовый продукт необходимо расфасовывать в свето-влаго-воздухонепроницаемую упаковку. Максимальный срок хранения витаминных препаратов Микровит™ Д<sub>3</sub> Промикс 500, Микровит™ Е промикс 50 – 24 месяца, а Микровит™ А Супра 1000 – 15 месяцев. Учитывая определенное воздействие на витамины карбамида в составе премикса и присутствующих микроэлементов, необходимо установить оптимальный срок хранения продукта до 12 месяцев.

#### **4. Эффективность применения смектитного трепела для снижения уровня микотоксинов в кормах**

Обеспечение безопасности кормов является одним из важнейших элементов системы зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на повышение рентабельности отраслей животноводства.

Одной из проблем в животноводстве является контаминация кормов микотоксинами, снижающими продуктивность животных и птицы, что, как следствие, приводит к значительным экономическим потерям. В последнее время проблема микотоксинов приобретает все большие масштабы.

Микотоксины очень стабильны и термоустойчивы. Они остаются в кормах после уничтожения плесневых грибов. Экструдирование и гранулирование не разрушает микотоксины. Очень часто корма поражаются несколькими видами микотоксинов, оказывающих взаимоусиливающее действие, и опасны даже в небольших количествах.

Диагностировать микотоксикозы у молочных коров, особенно новотельных, сложно из-за разнообразия симптомов. Уменьшение надоев, большое количество соматических клеток, маститы, метаболические и репродуктивные проблемы, снижение уровня потребления корма – являются обычными признаками заболевания. Вот почему большая часть экономических потерь при микотоксикозах не поддается учету.

Наиболее эффективным и экономически оправданным методом нейтрализации микотоксинов является использование в кормах сорбентов, в том числе природного происхождения,

например, смектитного трепела. При поедании такого корма они способны образовывать в кишечнике необратимые комплексы с молекулами микотоксинов, которые, не всасываясь, проходят транзитом по желудочно-кишечному тракту и не оказывают токсического воздействия на организм.

#### **4.1. Содержание микотоксинов в некоторых кормах для животных на территории Брянской области**

Одним из важнейших направлений, использования природных минералов в составе рационов сельскохозяйственных животных является нейтрализация микотоксинов, содержащихся в кормах, за счет сорбционных свойств этих минералов.

Микотоксины способны накапливаться в организме животных и человека. Токсическое их действие проявляется в нарушении обмена веществ в организме, поражении внутренних органов, подавлении иммунной системы и возникновении алиментарных заболеваний.

В связи с этим была изучена эффективность влияния смектитного трепела на снижение уровня микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных.

Для этого были отобраны и изучены на содержание микотоксинов пробы силоса из кукурузы, сенажа многолетних трав, концентраты из зерновой смеси (овес+пшеница+вина), зерно кукурузы на кормовые цели, плющенное зерно кукурузы, комбикорм для свиней.

Результаты анализов кормов на содержание в них микотоксинов показали, что в силосе кукурузном и плющеном зерне кукурузы некоторые микотоксины полностью отсутствуют. Это объясняется использованием консервантов при заготовке этих кормов, которые подавляют развитие вредной микрофлоры, плесеней и грибков, являющихся основным продуцентом микотоксинов. В пробах силоса, в цельном и плющеном зерне кукурузы обнаружены дезоксиниваленол, зеараленон Т-2 токсин. Кроме того, в силосе и в плющеном зерне кукурузы присутствует охратоксин (табл. 22).

Таблица 22. Содержание микотоксинов в цельном и плющеном зерне кукурузы и в силосе кукурузном, мг/кг корма

Корма и № пробы	Афлатоксин В1	Патулин	Т-2-токсин	Дезоксиниваленол	Зеараленон	Охратоксин
<b>Зерно кукурузы</b>						
№1	-	-	0,085	0,91	0,91	-
№2	-	-	-	0,49	0,21	-
№3	-	-	0,08	0,92	0,22	-
<b>Зерно кукурузы плющеной</b>						
№1	-	-	0,89	1,17	0,21	0,009
№2	-	-	0,043	1,976	0,288	-
№3	-	-	0,093	1,617	0,064	0,008
№4	-	-	0,076	0,756	-	0,0086
№5	-	-	0,070	1,79	0,08	0,009
<b>Силос кукурузный</b>						
№1	-	-	0,058	1,78	0,11	0,007
№2	-	-	0,053	0,851	0,044	-
№3	-	-	0,011	0,830	0,032	-
№4	-	-	0,035	0,929	0,128	0,295
№5	-	-	0,057	1,32	0,039	0,009
№6	-	-	0,024	0,46	0,02	0,027

В составе комбикормов для свиней обнаружены Т-2-токсин, зеараленон и дезоксиниваленол, причем содержание последнего в комбикорме КДП-106 СКД 10 приближается к предельно допустимому уровню – 0,607 мг/кг (табл. 23).

Очевидно, отсутствие афлатоксина и патулина объясняется присутствием в комбикормах стабилизаторов, антиокислителей и консервантов.

Таблица 23. Содержание микотоксинов в комбикорме для свиней, мг/кг корма

Микотоксины	Предельно допустимые нормы	Комбикорма	
		КДП-106 СКД 10	КДП-5-1/БЗ0/СКД 1 кр. старт
Афлатоксин В1	Не более 0,05	Не обнаружено	
Патулин	Не допускается	Не обнаружено	
Т-2-токсин	Не более 0,1	0,037	0,016
Дезоксиниваленол	Не более 0,7	0,607	0,192
Зеараленон	Не более 3,0	0,025	0,009

Исследования на микотоксины, наиболее пораженных кормов – зерносмеси и сенажа, проводили повторно с интервалом 10, чтобы установить закономерность увеличения или снижения микотоксинов, в кормах, как в чистом виде, так и с добавлением 2% от сухого вещества корма смектитного трепела (табл. 24, 25).

Таблица 24. Содержание микотоксинов в зерносмеси, мг/кг корма

Микотоксины	Предельно допустимые нормы	Первоначальный анализ	Через 10 дней хранения	
			Корм в чистом виде	Корм + смектитный трепел
Афлатоксин В1	Не более 0,05	Не обнаружено	0,0263	0,0221
Патулин	Не допускается	0,0013	0,0073	0,0068
Т-2-токсин	Не более 0,1	0,0090	0,1973	0,1578
Дезоксиниваленол	Не более 0,7	0,0220	0,1984	0,1389
Зеараленон	Не более 3,0	0,0024	0,0096	0,0091

Таблица 25. Содержание микотоксинов в сенаже, мг/кг корма

Микотоксины	Предельно допустимые нормы	Первоначальный анализ	Через 10 дней ранения	
			Корм в чистом виде	Корм + смектитный трепел
Афлатоксин В1	Не более 0,05	0,0009	0,0094	0,0081
Патулин	Не допускается	Не обнаружено	0,0180	0,0170
Т-2-токсин	Не более 0,1	0,039	0,081	0,063
Дезоксиниваленол	Не более 0,7	0,3152	0,8893	0,2668
Зеараленон	Не более 3,0	Не обнаружено		

Наибольшее влияние смектитный трепел оказывает на снижение накопления в кормах дезоксиниваленола – около 70%, афлатоксина – на 14-16% и Т-2-токсина – на 20-22%. На накопление патулина и зеараленона смектитный трепел существенно не влияет (5,6-7,0 и 5,2% соответственно), однако наблюдается тенденция к снижению этого процесса в изучаемых кормах.

#### **4.2. Влияние смектитного трепела на снижение уровня микотоксинов в рационах лактирующих коров**

Исследования проводили на лактирующих коровах чернопестрой породы. Для проведения исследований были отобраны пробы концентратов из зерновой смеси и кормосмеси для коров, состоящей из 6 кг сена, 25 кг кукурузного силоса, 2 кг картофеля и 200 г патоки в расчете на 1 голову. Концентраты, в количестве 6 кг на голову в сутки, коровы получали отдельно от кормосмеси.

Накопление микотоксинов определяли в кормосмеси и концентратах в чистом виде и с добавлением в них смектитного трепела из расчета 2% от сухого вещества корма (табл. 26).

Результаты анализа кормов показали, что в их составе не обнаружено таких микотоксинов как патулин и Т-2-токсин. Содержание остальных микотоксинов обнаружено значительно

ниже предельно допустимых норм. Афлатоксины В2 и G2 в Российской Федерации не нормируются. В европейских странах эти афлатоксины нормируются для человека (за исключением продуктов детского питания) от 0,002 до 0,008 мг/кг. Наибольшее накопление микотоксинов обнаружено в концентратной смеси. Больше всего в кормах накопилось дезоксиниваленола – 0,32 мг/кг в кормосмеси и 0,15 мг/ в концентратной смеси, а меньше всего – Афлатоксина В1 – 0,00106 и 0,00079 мг/кг соответственно

Таблица 26. Содержание микотоксинов в кормах суточного рациона лактирующих коров, мг/кг корма

Микотоксины	Предельно допустимые нормы	Кормосмесь без кормовой добавки	Кормосмесь с комплексной кормовой добавкой	Концентраты из зерносмеси
Афлатоксины:				
В1	Не более 0,05	0,00106	0,00089	0,00079
В2	Не нормируется	0,00138	0,00106	0,00751
G2	Не нормируется	0,00221	0,00207	0,00735
Фуманизин	Не более 1,0	0,00496	0,00249	0,00205
Охратоксин А	Не более 0,005	0,00150	0,00146	0,00148
Патулин	Не допускается	<0,01	<0,01	<0,01
Т-2-токсин	Не более 0,1	<0,005	<0,005	<0,005
Дезоксиниваленол	Не более 0,7	0,32	0,08	0,15
Зеараленон	Не более 3,0	0,002	0,002	0,005

Зная количество потребляемого корма коровами, в расчете на 1 голову в сутки, определили суточное потребление ими микотоксинов. При этом исключаем из списка не обнаруженные в

кормах микотоксины - патулин и Т-2-токсин. Общее количество поступающих в организм лактирующих коров микотоксинов с исследуемыми кормами представлено в таблице 27.

Таблица 27. Суточное поступление микотоксинов кормами в организм подопытных коров, мг

Микотоксины	Кормосмесь без кормовой добавки	Кормосмесь с комплексной кормовой добавкой	Концентраты из зерносмеси
Афлатоксины:			
В1	0,03519	0,02955	0,00474
В2	0,04582	0,03519	0,04506
G2	0,07337	0,06872	0,04410
Фуманизин	0,16467	0,08267	0,01230
Охратоксин А	0,04980	0,04847	0,00888
Дезоксиниваленол	10,62	2,66	0,90
Зеараленон	0,007	0,007	0,030

Далее определили общее количество поступления микотоксинов в организм лактирующих коров, получавших корма рациона с комплексной кормовой добавкой в сравнении с коровами, не получавшими кормовую добавку. Расчеты представлены в таблице 28.

При нормативе допустимого поражения кормов афлатоксином В1 0,05 мг/кг и суточном потреблении кормов массой 39,2 кг, за сутки в организм коровы должно поступить не более 0,46 мг этого афлатоксина. Фактически поступило 0,03519 мг, что в 13 раз ниже допустимой нормы. При введении в состав рациона комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела общее поступление афлатоксина В1 составило 0,02955, или в 15,5 раз ниже допустимой нормы.

Метаболиты некоторых микотоксинов, образующиеся в результате активности рубцовой микрофлоры, могут быть более

токсичными, чем первичные соединения. Например, зеараленон трансформируется в  $\alpha$ -зеараленон – метаболит, обладающий более выраженными эстрогенными свойствами по сравнению с исходной формой.

Таблица 28. Общее поступление микотоксинов в организм подопытных коров

Микотоксины	Рацион для коров без кормовой добавки	Рацион для коров с кормовой добавкой	$\pm$ в %
Афлатоксины:			
В1	0,03993	0,03429	-14,1
В2	0,09087	0,08025	-11,7
G2	0,11747	0,11282	-4,0
Фуманизин	0,17697	0,09497	-44,3
Охратоксин А	0,05868	0,05735	-2,3
Дезоксиниваленол	11,52	3,65	-68,3
Зеараленон	0,037	0,037	0

В организме дойных коров, после потребления кормов пораженными афлатоксином В1, он мгновенно всасывается через стенки рубца и трансформируется в афлатоксин М1, который спустя несколько часов обнаруживается в молоке.

Исследования проб молока подопытных коров показали, что такая трансформация возможна даже при минимальных уровнях контаминации кормов афлатоксином В1 (табл. 29).

Таблица 29. Содержание микотоксинов в молоке подопытных коров, мг/кг

Микотоксины	Предельно допустимая норма	Молоко от коров, не получавших кормовую добавку	Молоко от коров, получавших кормовую добавку
Афлатоксин М1	0,0005	0,00000567	0,00000433

Сравнивая между собой допустимые нормы на афлатоксин В1 в кормах (0,05 мг/кг) и трансформированный его метаболит – афлатоксин М1 в молоке (0,0005 мг/кг), можно констатировать тот факт, что по нормативам такая трансформация должна составлять всего лишь 1% М1 от В1.

Анализы молока показали, что содержание в нем афлатоксина М1 почти в 100 раз ниже допустимой нормы. При введении в состав кормосмеси для коров комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела его содержание уменьшается еще на 23,6%.

Уровень трансформации афлатоксина В1 (0,03993 мг/кг корма) в афлатоксин М1 (0,00000567 мг/кг молока) у коров, получавших корма без комплексной кормовой добавки, составил 0,014%, а у коров, получавших комплексную кормовую добавку – 0,013% (В1 - 0,03429 мг/кг корма и М1 – 0,00000433 мг/кг молока). На первый взгляд разница невелика, но, учитывая высокую токсическую опасность афлатоксинов, любое, даже незначительное их снижение при помощи изучаемой кормовой добавки, на наш взгляд, является актуальным.

Содержание остальных микотоксинов в молоке коров приборами не зафиксировано. Однако не стоит полагать, что они там полностью отсутствуют. Очевидно, их дозы в молоке столь невелики, что не поддаются определению.

Следует предположить, что все остальные микотоксины в процессе метаболизма распределились по всему организму, а часть из них была утилизирована вместе с экскрементами животных.

#### **4.3. Рекомендации по применению смектитного трепела для снижения уровня микотоксинов в кормах**

Смектитный трепел в составе рационов животных, независимо от поставленных целей его применения, проявит все свои описанные выше свойства по обеспечению организма комплексом макро- и микроэлементов, по снижению уровня накопления в нем тяжелых металлов и по деконтаминации кормов микотоксинами.

В случае глубокого поражения микотоксинами отдельно взятых кормов, смектитный трепел можно для снижения их уровня, используя дозировки, представленные в таблице 30.

Таблица 30. Нормы смешивания смектитного трепела с отдельными видами кормов для снижения уровня микотоксинов, в расчете на 1 кг корма

Корма	Смектитный трепел, г
Зерновые концентраты	17
Жмыхи и шроты	18
Сено	17
Силос	5-6
Сенаж	10-12
Травяная мука	18

Для снижения уровня микотоксинов в кормах, уменьшения их накопления в организме животного и в продукции смектитный трепел можно смешивать с кормами при закладке их на хранение, либо непосредственно перед раздачей кормов животным.

\*\*\*

Использование Брянских трепелов в кормлении сельскохозяйственных животных, в соответствии с представленными рекомендациями, позволит не только повысить качество кормовых рационов, их минеральную питательность, но и продуктивность животных, а также качество и безопасность производимой продукции. Относительно невысокая реализационная цена минерального сырья Брянских месторождений, в частности смектитного трепела, дает возможность бесперебойного обеспечения ими не только животноводческих предприятий, но и предприятий по производству комбикормов, комплексных кормовых добавок и премиксов, где эти минералы с успехом могут заменить целый ряд дорогостоящих синтетических минеральных веществ.

Авторы настоящих рекомендаций могут дать дополнительные консультации по применению смектитного трепела для нужд животноводства.

Свои вопросы, критические замечания и пожелания просим направлять по указанным телефонам, или на электронные адреса авторов.

## Список литературы

1. Эффективность использования обменной энергии при скармливании минеральной добавки молодняку крупного рогатого скота / Л.Н. Гамко, О.С. Куст, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященный 65-летию РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству БелНИИЖ, 18-19 сентября 2014 г. Жодино, 2014. С. 165-169.

2. Микотоксины в кормах снижают продуктивность и резистентность животных / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, А.Г. Менякина // Материалы научно-производственной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 52-56.

3. Гамко Л.Н., Бадырханов М.Б. Сметитный трепел в рационах поросят-отъемышей // Главный зоотехник. 2015. № 8. С. 39-43.

4. Гамко Л.Н., Самохина А.А., Подольников В.Е. Использование комплексной минеральной добавки в рационах дойных коров с разной живой массой // Зоотехния. 2016. № 5. С. 7-9.

5. Гамко Л.Н., Бадырханов М.Б. Сметитный трепел и мясная продуктивность свиней // Аграрная наука. 2016. № 2. С. 22-24.

6. Гамко Л.Н., Бадырханов М.Б. Комбикорма для поросят-отъемышей с включением сметитного трепела // Аграрная наука. 2016. № 7. С. 26-27.

7. Гамко Л.Н., Бадырханов М.Б. Возможности снижения концентрации тяжелых металлов в органах и тканях молодняка свиней на откорме // Аграрная наука сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: XX Международная научно-практическая конференция, 4-6 октября 2017 г. Т. 1. С. 334-335.

8. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Применение природных сорбирующих добавок в рационах молодняка свиней и их влияние на содержание тяжелых металлов в органах и тканях // Зоотехния. 2018. № 3. С. 14-16.

9. Сметитный трепел в рационах коров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, К. Попрыго, Ю. Сезин // Животноводство России. 2015. № 12. С. 48-49.

10. Комплексная кормовая добавка для телят на основе смектитового трепела / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, М.В. Подольников, А.М. Прохоренкова // Фундаментальные проблемы повышения продуктивности животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции. Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. Столыпина, 2015. Т. 1. С. 197-199.

11. Смектитный 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.

12. Качественные изменения состава крови у коров под воздействием природных минеральных подкормок различного происхождения / М.В. Подольников, В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, К.А. Попрыго // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 72-78.

13. Самохина А.А., Гамко Л.Н. Эффективность производства молока при скармливании минеральных добавок в рационах лактирующих коров // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Почетного профессора Университета, доктора биологических наук, профессора Вашечкина Егора Павловича. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. С. 186-190.

14. Мясная продуктивность молодняка свиней на откорме при скармливании минеральных и пробиотических добавок / Т.Л. Талызина, Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, В.В. Талызин, М.Б. Бадырханов // Зоотехния. 2016. № 5. С. 20-21.

Учебное издание

Подольников Валерий Егорович

Гамко Леонид Никифорович

Сезин Юрий Анатольевич

Сидоров Иван Иванович

**Рекомендации по применению трепелов  
Брянских месторождений в рационах  
сельскохозяйственных животных**

Редактор Павлютина И.П.

---

Подписано к печати 14.11.2018 г. Формат 60х84 1/16.  
Бумага печатная. Усл. п. л.3,25. Тираж 200 экз. Изд. №6244.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район

**Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Сезин Ю.А., Сидоров И.И.**

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТРЕПЕЛОВ БРЯНСКИХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РАЦИОНАХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**



**Брянская область - 2018**

