

УДК 636.6.087.7

*В. М. ГОЛУШКО, А. И. КОЗИНЕЦ, М. А. НАДАРИНСКАЯ, О. Г. ГОЛУШКО, Т. Г. КОЗИНЕЦ*

**ТРЕПЕЛ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «СТАЛЬНОЕ» ХОТИМСКОГО РАЙОНА МОГИЛЕВСКОЙ  
ОБЛАСТИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь,*

*e-mail: serovDV@mail.ru*

*(Поступила в редакцию 19.12.2012)*

Природные цеолиты являются сравнительно новым и чрезвычайно перспективным видом полезных ископаемых, объемы применения которых во всем мире ежегодно растут. Особенно перспективно использование цеолитов в сельском хозяйстве, в том числе в животноводстве. В США, Японии, Германии, Китае и других странах реализованы крупные научные программы исследований свойств цеолитов в приложении к их практическому многоотраслевому использованию. Объемы мировой добычи и производства природных цеолитсодержащих пород, по данным Международной ассоциации по цеолитам IZA, в 2010 г. составили более 3,3 млн т. Лидером среди стран, добывающих природные цеолиты, является Китай, на долю которого приходится 65 % мирового производства, или 2,2 млн т. Наиболее крупными производителями цеолитов после Китая являются следующие страны: Иордания – 430 тыс. т, Южная Корея – 235 тыс. т, Словакия – 80 тыс. т, США – 61,3 тыс. т. Основные направления использования природных цеолитов – производство кормовых добавок для животных и птицы, использование при переработке бытовых отходов и очистке воды, применение в качестве адсорбентов.

В практике кормления сельскохозяйственных животных цеолитовые туфы начали использовать как минеральные подкормки, поскольку в них содержатся практически все макро- и микроэлементы, по которым нормируют питание сельскохозяйственных животных, однако в дальнейшем было обращено внимание на то, что эффективность использования цеолитов не столько зависит от их химического состава, сколько от адсорбирующей способности [1–3].

В настоящее время в сельском хозяйстве используют такие цеолитсодержащие породы, как трепела, опоки, мергели, диатомиты, бентониты, ломониты и др. [3–6]. Трепел (опал-кристобалитовая порода) обладает хорошими адсорбирующими свойствами, которые обусловлены высокой пористостью, большой удельной поверхностью и ионно-обменными свойствами [7, 8].

Известно около 40 видов природных цеолитов (действующее вещество), наиболее распространенными из которых являются клиноптилолит, морденит, шабазит, феррьерит, эрионит и филлипсит. Цеолиты разных месторождений различаются по химическому составу, свойствам, прочности и цвету, которые зависят от типа цеолита, его содержания в породе, глубины залегания и других примесей, следовательно, и эффективность использования в кормлении животных неодинакова.

Трепел, одним из компонентов которого является клиноптилолит, обладает адсорбирующими свойствами, обусловленными высокой пористостью, большой удельной поверхностью, молекулярно-ситовыми, каталитическими и ионно-обменными свойствами. Обладая большой активной поверхностью в желудочно-кишечном тракте, трепел селективно адсорбирует углекислый газ, аммиак, метан, сероводород, углеводороды, воду, фенолы, экзо- и эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклиды, гнилостные микроорганизмы и т. д. Проходя через желудочно-кишечный тракт, цеолит удаляет из просвета тракта избыток жидкости, вредные газы, эндотоксины, благодаря чему предотвращается диарея [3, 9].

Опыт широкого использования трепела в различных хозяйствах России, США, Японии, Германии и других стран показывает, что включение его в рационы животных повышает усвояемость питательных веществ кормов; укрепляет иммунитет; сокращает падеж (особенно в раннем возрасте); нормализует обмен веществ; предупреждает появление диспепсии; выводит из организма токсичные и вредные продукты метаболизма; предотвращает заболевания, связанные с дефицитом микроэлементов. Выявлены заметные положительные влияния цеолита на перевариваемость сухого и органического веществ корма, безазотистых экстрактивных веществ, азота, усвоение кальция и фосфора [3, 10, 11].

На территории Республики Беларусь начато использование месторождения трепела «Стальное» Хотимского района Могилевской области. Благодаря высокому содержанию кальцита трепел этого месторождения относится к известковому типу с достаточно равномерным распределением кремниевой (опал-кристобалитовой), глинистой и карбонатной составляющих и широким распространением цеолитов (до 25 %), тонко рассеянных в матриксе. В породе встречаются глауконит, обломки кварца, слюды алевритовой размерности и другие примеси. До 70 % массы породы представлены пятью дисперсными фазами: опал-кристобалита, рентгеноаморфного опала, кальцита, глинистых минералов (монтмориллонит, гидрослюда) и цеолитов (клиноптилолит). Однако количественные соотношения в разрезе и по площади распространения продуктивного горизонта весьма изменчивы [12]. Трепел в своем составе содержит ряд макро- и микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, а также обладает сорбционными и ионообменными свойствами. Поэтому изучение эффективности использования трепела месторождения «Стальное» в рационах сельскохозяйственных животных в настоящее время является актуальной задачей в сельскохозяйственном производстве.

Цель исследований – изучение эффективности использования разных норм ввода трепела в составе концентратов для молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследования.** Изучение эффективности ввода трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области проводили на поголовье молодняка крупного рогатого скота в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области в 2011 г. Отбирали животных в возрасте 2–3 мес., по 10 гол. в группе, средняя живая масса в начале опыта – 85 кг. Трепел в количестве 1,0, 2,0 и 3,0 % от массы концентратов вводили в рацион опытного молодняка II, III и IV групп соответственно.

В процессе исследований использовали зоотехнические, биохимические и математические методы анализа для изучения следующих показателей: количество заданных кормов и их остатков – методом контрольного кормления; химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа. Пробы кормов отбирали в начале и в конце научно-хозяйственного опыта. Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5–3 ч после утреннего кормления (у 4 гол. каждой группы). В крови определяли морфофункциональные свойства эритроцитов с использованием автоматического анализатора «Medonic CA-620»; в сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, билирубина, АлАТ, АсАТ, общего кальция, фосфора неорганического, креатинина – на автоанализаторе «Cormay Lumen (BTS 370 Plus)»; минеральный состав кормов, крови – методом атомно-абсорбционной спектроскопии на анализаторе ААС-3; состояние естественной резистентности – по тестам, характеризующим гуморальные факторы защиты, ЛАСК – фотоколориметрическим методом по О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (1966) в модификации Ю. М. Марковой с соавт. (1968); β-лизинную активность сыворотки крови – методом О. В. Бухарина (1970), средний титр нормальных агглютининов – путем постановки реакции агглютинации.

Точную идентификацию минерала (кристаллической фазы) проводили с помощью «Рентгенометрической картотеки» ASTM с использованием методики рентгеноструктурного анализа.

**Результаты и их обсуждение.** В образцах трепела установлено преобладание кристаллической фазы – монтмориллонита с равномерным распределением кальцита, клиноптилолита, кварца, гидрослюда и полевого шпата.

Анализ химического состава трепела (табл. 1) показал высокое содержание в трепеле кальция (9,57 %), железа (8702 мг/кг) и магния (2420 мг/кг). По содержанию токсичных элементов

Т а б л и ц а 1. Химический состав трепела

Показатель	Фактическое значение
Зола, %	94,3
Кальций, %	9,57
Фосфор, %	0,07
Натрий хлористый, %	0,26
Магний, мг/кг	2420
Железо, мг/кг	8702
Медь, мг/кг	5,3
Цинк, мг/кг	34,4
Марганец мг/кг	77,9
Кобальт, мг/кг	4,2
Фтор, мг/кг	1000
Мышьяк, мг/кг	0,66
Свинец, мг/кг	0,31
Кадмий, мг/кг	0,11
Ртуть, мг/кг	Не обнаружено

(ртуть, фтор, мышьяк, кадмий и свинец) установлено соответствие образца трепела требованиям ветеринарно-санитарных правил обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов, принятым в Республике Беларусь.

При проведении научно-хозяйственных опытов животные контрольной I группы в составе рациона получали концентратную смесь, состоящую из комбикорма собственного приготовления, белково-витаминно-минеральной добавки (БВМД), сухой плющенной пшеницы и кукурузы в количестве 1,3 кг в соотношении, представленном в табл. 2. Разница в кормлении состояла в том, что опытным аналогам взамен части БВМД в составе комбикорма вводили трепел в количестве 1,0, 2,0 и 3,0% от концентратной смеси по сухому веществу, или 13,0, 26,0 и 39,0 г на голову в сутки.

Т а б л и ц а 2. Рецепт концентратной части, % по сухому веществу

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа	IV опытная группа
Комбикорм	40	41	42	43
в т. ч. трепел	–	1	2	3
БВМД	19	18	17	16
Пшеница плющенная	16	16	16	16
Зерно кукурузы	25	25	25	25

В рационе (табл. 3) объемистые корма занимали в среднем 43,8 %, концентраты – 41,2 % (I группа), 40,1 % (II), 38,6 % (III) и 39,1 % (IV группа), остальное – ЗЦМ. Энергетическая ценность рационов подопытных групп составила 11,01 МДж, 10,88, 10,76 и 10,78 МДж в 1 кг сухого вещества соответственно. Сахаропротеиновое соотношение равнялось 0,55.

Использование трепела в разной дозировке способствовало повышению соотношения кальция к фосфору. Так, во II группе соотношение повысилось от 1,56 (в контрольной группе) до 1,67, в III и IV группах оно составило 1,77 и 1,87 соответственно.

Система крови является индикатором состояния организма (табл. 4). Интенсификация восстановительно-окислительных процессов в крови обеспечивается высоким количеством эритроцитов или увеличением концентрации гемоглобина в них, аналогично активация может быть обеспечена повышением среднего объема эритроцитов при снижении концентрации количества гемоглобина в клетке. В наших исследованиях установлено, что после скармливания трепела наблюдалась тенденция увеличения содержания гемоглобина в эритроцитах.

По содержанию общего белка в крови телят при вводе трепела в количестве 1,0 и 3,0 % увеличение по сравнению с контролем составило 1,5 и 2,3 %. При введении в концентратную часть 2,0 % трепела уровень общего белка крови по сравнению с контролем был практически на одном уровне.

При анализе уровня альбуминов в крови телят после скармливания трепела во II группе их количество осталось неизменным на фоне повышения уровня глобулинов на 3,7 % по сравнению с контролем. Ввод трепела в концентратную часть в количестве 2,0 %, на фоне снижения альбу-

Т а б л и ц а 3. Рационы по фактически потребленным кормам

Показатель	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Сено злаковое, кг	0,52	6,5	0,55	6,8	0,6	7,2	0,52	6,4
Сенаж разнотравный, кг	1,80	16,1	1,90	16,7	2,00	17,1	1,92	16,7
Силос кукурузный, кг	2,1	19,4	2,2	19,9	2,4	21,1	2,4	21,5
Пшеница плющенная, кг	0,2	7,2	0,2	7,0	0,2	6,8	0,2	7,0
Кукуруза зерно, кг	0,3	10,7	0,3	10,5	0,3	10,3	0,3	10,5
Комбикорм, кг	0,5	14,7	0,51	14,5	0,53	14,1	0,54	14,4
в т. ч. трепел, г	—	—	13	—	26	—	39	—
БВМД, кг	0,30	8,6	0,29	8,1	0,27	7,4	0,26	7,2
ЗЦМ, кг	0,2	16,8	0,2	16,5	0,2	16,0	0,2	16,3
Содержится в рационе:								
кормовые единицы	3,58		3,65		3,75		3,68	
обменная энергия, МДж	33,8		34,5		35,5		34,7	
сухое вещество, кг	3,07		3,17		3,30		3,22	
сырой протеин, г	468		478		492		480	
переваримый протеин, г	329		333		340		334	
сырой жир, г	166		168		172		169	
сырая клетчатка, г	550		576		615		585	
сахар, г	179		183		187		183	
кальций, г	20,2		21,9		23,8		24,5	
фосфор, г	12,9		13,1		13,4		13,1	

Т а б л и ц а 4. Морфо-биохимический состав крови телят

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,3 \pm 0,05$	$6,5 \pm 0,14$	$6,3 \pm 0,03$	$6,3 \pm 0,03$
Гемоглобин, г/л	$96,6 \pm 3,8$	$99,4 \pm 3,0$	$97,0 \pm 2,3$	$99,0 \pm 1,5$
Общий белок, г/л	$81,7 \pm 2,17$	$82,9 \pm 1,72$	$81,9 \pm 1,41$	$83,6 \pm 1,38$
Альбумины, г/л	$42,89 \pm 0,84$	$42,66 \pm 1,92$	$40,70 \pm 1,46$	$43,98 \pm 1,99$
Глобулины, г/л:	$38,81 \pm 3,05$	$40,24 \pm 1,00$	$41,20 \pm 0,15$	$39,62 \pm 0,16$
$\alpha_1$ -глобулины	$9,00 \pm 0,44$	$8,70 \pm 0,45$	$8,60 \pm 0,28$	$8,97 \pm 0,46$
$\alpha_2$ -глобулины	$9,88 \pm 0,50$	$9,95 \pm 0,58$	$9,28 \pm 0,67$	$9,55 \pm 0,47$
$\beta$ -глобулины	$10,36 \pm 0,46$	$10,70 \pm 0,50$	$10,62 \pm 0,41$	$11,1 \pm 0,69$
$\gamma$ -глобулины	$9,57 \pm 1,86$	$10,89 \pm 1,01$	$12,7 \pm 1,52$	$9,96 \pm 1,05$
Мочевина, ммоль/л	$3,76 \pm 0,88$	$4,08 \pm 1,17$	$4,3 \pm 0,14$	$3,46 \pm 0,43$
Креатинин, мкмоль/л	$90,04 \pm 2,63$	$88,6 \pm 2,73$	$82,8 \pm 3,47$	$81,3 \pm 3,04$
Глюкоза, ммоль/л	$4,08 \pm 0,26$	$4,00 \pm 0,22$	$4,48 \pm 0,14$	$4,50 \pm 0,09$
Холестерин, ммоль/л	$3,56 \pm 0,57$	$3,78 \pm 0,55$	$4,72 \pm 0,61$	$4,82 \pm 0,40$
Билирубин, ммоль/л	$3,88 \pm 0,24$	$3,96 \pm 0,19$	$3,46 \pm 0,19$	$4,86 \pm 0,37$

миновой фракции на 5,1 %, способствовал повышению глобулинов на 6,2 %. Поступление с концентратами 3,0 % трепела способствовало повышению альбуминов на 2,5 %, а глобулинов – на 2,1 %.

Среди показателей глобулинового спектра сыворотки крови с позиции улучшения иммунного состояния организма телят лидирующими являются  $\beta$ -глобулины, как активные транспортные белки, и  $\gamma$ -глобулиновая фракция, как естественный иммунопротектор организма. Согласно данным биохимического анализа крови, установлено повышение этих фракций глобулиновой части протеина крови по сравнению с контролем на 3,3 и 13,8 % при вводе 1,0 % трепела, на 2,5 и 32,7 % при поступлении с концентратами рациона 2,0 % трепела. Ввод трепела до 3,0 % от массы концентратов обеспечил увеличение  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулиновых фракций относительно контрольных аналогов на 7,1 и 4,1 % соответственно.

Концентрация мочевины в сыворотке крови телят повысилась на 8,5 % во II группе и на 14,4 % в III группе. Скармливание трепела в количестве 3,0 % по массе вызвало снижение ее уровня на 8,0 %. Креатинин (конечный продукт азотистого обмена) после ввода всех дозировок трепела имел тенденцию к снижению в сыворотке крови по сравнению с контролем на 1,6, 8,0 и 9,7 % соответственно. Поскольку уровень креатинина находился в пределах допустимых физиологических норм, а телята клинически были здоровыми, то отмеченную разницу в уровне креа-

тинина можно согласовать с более низкими затратами креатинфосфата, содержащегося в мышечной ткани животных в опытных группах, что может быть связано с их лучшей энергообеспеченностью.

При скармливании молодняку трепела в количестве 1,0 % от концентратной части уровень глюкозы в крови телят снизился относительно контроля на 2 %, тогда как в III и IV группах наблюдалось увеличение на 9,8 и 10,3 %. Количество холестерина не повышалось с увеличением дозы вводимого трепела, разница с контролем во II группе составила 6,2 %, в III и IV группах – 32,6 и 35,4 % соответственно.

Трепел в своем составе содержит ряд минеральных веществ. При изучении влияния ввода трепела на минеральный состав крови молодняка крупного рогатого скота (табл. 5) установлено, что максимальное количество кальция в сыворотке крови телят наблюдалось при его 2,0 %-ном вводе в концентратную часть рациона. Увеличение концентрации кальция при 1,0 %-ном вводе трепела в концентраты составило 6,7 %, при 2 %-ном введении – 7,7 %. Использование трепела в количестве 3,0 % не оказало существенного влияния на увеличение концентрации кальция в крови. Концентрация фосфора в крови телят при использовании трепела в количестве 2,0 и 3,0 % была на уровне контрольных животных, а во II опытной группе его уровень снизился на 4,0 %.

Т а б л и ц а 5. Минеральный состав крови телят

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Кальций, ммоль/л	3,13 ± 0,06	3,34 ± 0,14	3,37 ± 0,03	3,15 ± 0,08
Фосфор, ммоль/л	2,50 ± 0,04	2,40 ± 0,06	2,52 ± 0,10	2,49 ± 0,05
Калий, ммоль/л	9,8 ± 0,4	9,6 ± 0,5	9,8 ± 0,4	11,0 ± 0,4*
Натрий, ммоль/л	110,3 ± 2,8	112,3 ± 3,3	121,0 ± 2,9*	120,0 ± 1,8*
Железо, мкмоль/л	18,6 ± 0,89	18,5 ± 0,87	21,4 ± 1,64	18,2 ± 0,77
Цинк, мкмоль/л	46 ± 3,5	46 ± 3,8	49 ± 4,5	47 ± 1,2
Марганец, мкмоль/л	1,6 ± 0,1	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1
Медь, мкмоль/л	11,1 ± 0,77	11,3 ± 0,93	12,6 ± 0,79	11,4 ± 0,48

Установлено повышение содержания натрия в крови телят, получавших трепел в количестве 1 % в составе концентратной части на 1,8 %, у сверстников с вводом 2 и 3 % трепела – на 9,7 % ( $P < 0,05$ ) и на 8,8 % ( $P < 0,05$ ), что соответствовало нижнему пределу нормативных показателей. Следует отметить, что в контрольной группе содержание натрия в крови не соответствовало биохимическому нормативу. Содержание цинка в крови животных, получавших трепел в количестве 2,0 % от концентратной части, по сравнению с контрольными животными увеличилось на 6,5 %. При дозировке трепела в количестве 3,0 % от концентратной части в межгрупповом сравнении с контрольными животными уровень цинка в крови увеличился только на 2,2 %. Концентрация меди в крови опытных групп соответствовала биохимическому нормативу, однако по сравнению с контролем она была выше на 1,8, 13,5 и 2,7 %.

Скармливание трепела молодняку крупного рогатого скота в течение 90 дней исследований в количестве 1,0 % от массы комбикорма способствовало повышению среднесуточного прироста на 2,4 %, в количестве 2,0 % – на 7,5 % (табл. 6). Животные, получавшие 3,0 % трепела, по показателям среднесуточного прироста за опыт по сравнению с контролем показали отрицательный результат.

Исходя из разной энергии роста телят сложились различные затраты на производство продукции. Несмотря на повышение поедаемости телятами кормов рациона в опытных группах при использовании трепела, использование его в составе концентратов в количестве 1 и 2 % дало

Т а б л и ц а 6. Динамика живой массы подопытных телят

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Живая масса при постановке, кг	86,5 ± 3,07	82,9 ± 2,37	84,5 ± 2,12	87,1 ± 3,59
Живая масса через 3 мес., кг	166,1 ± 3,59	164,4 ± 4,82	170,0 ± 7,11	157,2 ± 2,37
Валовой прирост, кг	79,6 ± 1,82	81,5 ± 2,23	85,5 ± 2,56	70,1 ± 2,16
Среднесуточный прирост за опыт, г	884 ± 6,5	905 ± 7,4	950 ± 8,0	779 ± 7,1
% к контролю	100	102,4	107,5	88,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,05	4,03	3,95	4,72

возможность снизить затраты кормов на прирост 1 кг живой массы. Так, во II и III опытных группах по сравнению с контрольной они снизились на 0,5–2,5 %. Снижение продуктивности молодняка в IV опытной группе при скармливании 3 % трепела повлияло на повышение затрат на 1 кг прироста на 16,5 %.

Экономическая эффективность, полученная при скармливании в составе концентратной части рациона трепела в количестве 1, 2 и 3 %, рассчитана исходя из внутрихозяйственных и сложившихся на рынке цен (табл. 7).

Установлено, что введение в состав концентратной части рациона трепела позволило снизить в опытных группах, получавших его в количестве 1 и 2 %, как затраты кормов в целом на 0,5 и 2,5 %, так и концентратов на 1 кг прироста – на 1,2 и 9,0 % по сравнению с контрольной группой – за счет более высокого уровня продуктивности молодняка. Использование в составе концентратной части 3 % трепела повысило затраты кормов и одновременно концентратов на прирост животных.

Т а б л и ц а 7. Экономические показатели эффективности скармливания трепела молодняку крупного рогатого скота

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,05	4,03	3,95	4,72
в т. ч. концентратов, к. ед.	1,67	1,65	1,52	1,84
Расход кормов на 1 гол. за опыт, ц к. ед.	3,22	3,28	3,37	3,31
в т. ч. концентратов	1,33	1,34	1,30	1,29
Общая стоимость кормов на 1 гол., тыс. руб.	194,12	196,40	197,15	196,17
Себестоимость 1 ц к. ед., тыс. руб.	60,3	59,9	58,5	59,3
Получено прироста живой массы, кг	79,6	81,5	85,5	70,1
Стоимость суточного рациона, руб.	2157	2183	2191	2179
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	2439	2411	2306	2798
Общие затраты на валовый прирост, тыс. руб.	270,7	273,9	274,9	273,6
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3402	3361	3215	3903
Снижение себестоимости к I группе, руб.	–	40	186	–
Прибыль от снижения себестоимости, тыс. руб./гол.	–	3,3	15,9	–
Стоимость добавки за опыт на 1 гол., тыс. руб.	–	0,72	1,404	–

Использование трепела в составе концентратной части рационов молодняка крупного рогатого скота позволило снизить себестоимость прироста на 1,2 % во II опытной группе и на 5,5 % в III группе при использовании нормы ввода трепела 2,0 %, что, в свою очередь, способствовало получению прибыли за период исследований в размере 3,3 и 15,9 тыс. руб. на 1 гол. соответственно. Повышение ввода трепела в концентратную часть рациона до 3,0 % повысило себестоимость прироста на 14,7 %. Таким образом, можно сделать вывод о нецелесообразности использования данной нормы ввода трепела в составе концентратов для молодняка крупного рогатого скота.

### Выводы

1. В результате проведенных исследований по изучению фазового состава трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области установлено преобладание в нем монтмориллонита с равномерным распределением кальцита, клиноптилолита, кварца, гидрослюда и полевого шпата. В трепеле выявлено максимальное количество питательных минеральных веществ – кальция (9,57 %), железа (8702 мг/кг) и магния (2420 мг/кг).

2. Введение трепела в количестве 1,0 и 2,0 % в концентратную часть рационов крупного рогатого скота способствовало положительной гомеостатической перестройке организма, что отразилось в улучшении морфофункциональных свойств форменных элементов крови и повышении концентрации минеральных веществ.

3. Использование в составе концентратной части рационов молодняка крупного рогатого скота трепела в количестве 1,0 и 2,0 % способствует повышению среднесуточного прироста на 2,4 и 7,5 % и снижению затрат кормов на получение продукции на 0,5 и 2,5 % соответственно.

4. Экономическая эффективность использования трепела для молодняка крупного рогатого скота выразилась снижением себестоимости прироста на 1,2 % в группе, получавшей 1,0 % добав-

ки, и на 5,5 % при использовании нормы ввода трепела 2,0 %, что, в свою очередь, способствовало получению прибыли за трехмесячный период исследований в размере 3,3 и 15,9 тыс. руб. на 1 гол. соответственно.

### Литература

1. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов / Т. М. Околелова [и др.] – Сергиев Посад: Загорская типография, 2002. – 282 с.
2. *Грабовенский, И. И.* Цеолиты и бентониты в животноводстве / И. И. Грабовенский, Г. И. Калачнюк. – Ужгород: Карпаты, 1984. – 72 с.
3. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / под ред. Г. А. Романова. – Ч. 1. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2014. – 331 с.
4. Природные цеолиты и их использование / Н. В. Редько [и др.]. – М., 1990. – 123 с.
5. Использование бентонитов в животноводстве и птицеводстве / А. П. Буталов [и др.]. – Курган: Зауралье, 2005. – 207 с.
6. Сорбционные свойства клиноптилолита о. Сахалин / В. М. Тюрин [и др.] // Журнал прикладной химии. – 1977. – № 12. – С. 2678–2681.
7. *Боголюбов, А. В.* Эффективность использования минерала трепел зикеевского месторождения Калужской области в составе комбикорма для лактирующих коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. В. Боголюбов. – Дубровицы, 2001. – 26 с.
8. *Щеглова, Г. Н.* Влияние природного энтеросорбента на липидный и минеральный обмен у птиц: дис. ... канд. биол. наук / Г. Н. Щеглова. – Екатеринбург, 2000. – 141 с.
9. *Леонтьев, Л. Б.* Коррекция метаболизма и продуктивности животных природными трепелами (на примере Чувашской Республики): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л. Б. Леонтьев. – Казань, 2009. – 31 с.
10. Effect of several doses of zeolite A on feed intake, energy metabolism and on mineral metabolism in dairy cows around calving / H. Grabherr [et al.] // J. Anim Physiol Anim Nutr (Berl). – 2009. – Vol. 93(2). – P. 221–236.
11. Effect of Natural Clinoptilolite or Phillipsite in the Feeding of Lactating Dairy Cows. / D. Bergero [et al.] // Natural Zeolites / G. Kirov, L. Filizova, O. Petrov. – Sofia, 1997. – P. 67–72.
12. *Москальчук, Л. Н.* Сорбционные свойства основных типов почв, природного сырья и промышленных отходов / Л. Н. Москальчук. – Минск: Беларус. наука, 2008. – 231 с.

*V. M. GOLUSHKO, A. I. KOZINETS, M. A. NADARINSKAYA, O. G. GOLUSHKO, T. G. KOZINETS*

#### **TREPEL OF THE DEPOSIT “STALNOYE” OF HOTIMSK REGION OF MOHILEV OBLAST IN THE FEEDING OF YOUNG CATTLE**

#### **Summary**

The paper deals with the results of research on the influence of different doses of trepel of the deposit “Stalnoye” of Hotimsk region of Mohilev oblast in the concentrates for young stock. It's determined that the most effective dose of trepel in the concentrates is 2 %. The influence of trepel on hematological factors, productivity of young stock and economic efficiency is studied.