

tehnichne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-01-24.04.2020.pdf

3. Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357–361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/conf/materialy-2020/>

4. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года). Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

5. Izdebski W. The need to improve pig feeding options. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мат. I Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 136–139. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/materialy-1-mnpk-tehnichne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-01-24.04.2020.pdf>

6. Boltianska N. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33–37.

7. Podashevskaya H., Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20–24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/materialy-2-mnpk-tehnichne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-02-27.11.2020.pdf>

8. Serebryakova N. Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 276–278.

УДК 636.2.087.72

Н.С. Яковчик *д-р екон. наук, д-р с-х. наук, професор,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

О.Ф. Ганушенко, *канд. с-х. наук, доцент,*
Н.П. Разумовский, *канд. биол. наук, доцент, К.А. Козловская,*
*Учреждение образования «Витебская государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск*

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОГО ТРЕПЕЛА В РАЦИОНАХ КОРОВ

Ключевые слова: корма; трепел кормовой; рационы; комбикорм; дойные коровы.

Key words: feed; fodder trepel; rations; compound feed; dairy cows.

Аннотация: Использование кормового трепела в рационах дойных коров позволяет увеличить продуктивность животных по сравнению с животными контрольной группы и не оказывает негативного влияния на организм коров

Abstract. The use of fodder trepel in the ration of dairy cows makes it possible to increase the productivity of animals in comparison with animals of the control group, without having a negative effect on the cow's organism.

Для обеспечения высокой молочной продуктивности коров и получения молока высокого качества важно организовывать их сбалансированное кормление при обязательном учете всех нормируемых элементов питания, в том числе и минеральных. Значительным препятствием на пути интенсификации молочного скотоводства является недостаточная обеспеченность рационов коров минеральными веществами, что связано с невысоким их содержанием в почвах Республики Беларусь. Это обуславливает необходимость использования дорогостоящих минеральных добавок и премиксов, что повышает конечную стоимость рационов и снижает рентабельность производства молока. Республика Беларусь имеет значительные объемы природного минерального сырья, которые могут использоваться в кормлении животных, что не только позволит обеспечить рацион дефицитными элементами питания на фоне снижения зависимости скотоводства от поставок импортного сырья, а так же уменьшить стоимость рационов, повысив рентабельность производства продукции скотоводства.

Целью наших исследований является изучение эффективности применения трепела в рационах дойных коров. Трепел кормовой производится из полиминеральной породы трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области. В природном состоянии трепел месторождения представляют собой пластичную глинистую породу с угловатыми включениями опок.

Отличительной особенностью трепела месторождения «Стальное» является высокое содержание в нем кальцита (CaCO_3). Кальцит в породе присутствует постоянно, содержание его изменяется от 15 до 34 %. В связи с высоким уровнем кальцита в породе, трепел месторождения «Стальное» относится к известковому типу с достаточно равномерным распределением кремневой, глинистой и карбонатной составляющих и значительным содержанием цеолитов (до 25 %).

Трепел месторождения «Стальное» представлен, в основном, SiO_2 , CaO и CO_2 . Содержание данных компонентов в трепеле по общей площади месторождения составляет: SiO_2 (общий) – 34,35–66,26 %, SiO_2

(аморфный) – до 27,01 %, СаО – 8,05 - 24,37 %, СО₂ – 12,4–26,82 %. Изучение эффективности применения трепела кормового проводили на МТК «Строчица» в ОАО «Щомыслица» Минского района.

Объектом исследований явились дойные коровы на раздое, а предметом исследований – природный кормовой трепел в составе комбикорма (при вводе – 2 %).

Перед началом опыта было, отобрано, методом аналогов, 2 группы клинически здоровых коров по 18 голов в каждой с учетом продуктивности, живой массы, возраста, породы и упитанности. Условия содержания коров были абсолютно идентичны для обеих групп, а межгрупповые различия в кормлении связаны исключительно с использованием разных видов комбикорма согласно схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

Периоды опыта	Длительность, в декадах после отела	Группа коров и особенности использования комбикормов – кг/гол/сутки в среднем за период	
		I контрольная группа (комбикорм обычный)	II опытная группа (комбикорм с трепелом кормовым)
Предварительный	1 декада	Приучение	Приучение
Учётный	2–10 декада (90 дней)	7	7

Контрольная группа животных получала основной рацион, состоящий из сена злакового, сенажа люцернового, силоса кукурузного и стандартного комбикорма. Рацион коров опытной группы отличался тем, что в состав их комбикорма вводили трепел кормовой в количестве 2 %.

Таблица 2 – Состав изучаемых комбикормов для коров, % по массе

Ингредиенты	Ед. изм.	Рецепт	
		контрольный	опытный
Ячмень	%	28	28
Пшеница	%	21	21
Тритикале	%	11	9
Кукуруза	%	5	5
Шрот подсолнечниковый	%	18	18
Шрот рапсовый	%	10	10
Шрот соевый	%	5	5
Трепел кормовой	%	0	2
Мел кормовой	%	1	1
Премикс П 60-3	%	1	1

По количеству макро- и микроэлементов контрольный комбикорм заметно уступал опытному рецепту, поскольку в кормовом трепеле содержится повышенное количество минеральных веществ (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительный анализ рационов дойных коров опытной и контрольной группы по минеральному комплексу

Минеральные вещества	Группа		Разница	
	контрольная	опытная	г	%
Кальция, г	197,3	209,9	12,6	6,4
Фосфора, г	140,9	140,95	0,05	0,04
Капия, г	258,7	260,45	1,75	0,7
Магния, г	42,5	42,85	0,35	0,8
Железа, мг	2837	3887	1050	37,0
Меди, мг	222,6	229,2	6,6	3,0
Цинка, мг	1339	1347,4	8,4	0,6
Марганца мг	1307	1341,3	34,3	2,6
Кобальта, мг	16,7	17,54	0,84	5,0

Как видно из таблицы 3, в рационе дойных коров 2 опытной группы содержание отдельных макро- и микроэлементов возрастало в пределах от 0,04 до 37% в зависимости от нормируемого минерального элемента. В организме коров макро- и микроэлементы являются структурными компонентами при формировании тканей и органов, образовании продукции. Они входят в состав органических веществ, участвуют в поддержании нормального коллоидного состояния белка, осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, в процессах дыхания, кроветворения, переваривания, всасывания, синтеза, распада и выделения продуктов обмена из организма. Наряду с этим, оказывают большое влияние на деятельность ферментов и гормонов и тем самым, воздействуют на обмен веществ, они поддерживают защитные функции организма, участвуя в процессах обезвреживания ядовитых веществ и синтеза антител, тем самым повышают иммунную реактивность и общую резистентность организма. В результате проведенных исследований установлено, что использование трепела кормового оказало положительное влияние на физико-химические показатели молока. Физико-химические показатели молока приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели молока

Группы	Физико-химические показатели молока					
	титр. кислотность, °Т	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	СОМО, %	плотность, кг/м ³	количество соматических клеток, тыс./см
Начало опыта						
I	16,7±0,07	3,85±0,3	3,08±0,6	8,22±0,16	10,28±0,4	264±3,2
II	16,8±0,08	3,80±0,2	3,06±0,5	8,23±0,11	10,28±0,3	273±4,0
Конец опыта						
I	17,2±0,48	3,86±0,2	3,08±0,4	8,23±0,3	10,28±0,3	273±3,1
II	16,4±0,42	4,01±0,2	3,23±0,3	8,34±0,5	10,29±0,4	247±2,9

По содержанию жира и белка в молоке и его плотности у коров опытной группы наблюдалась заметная тенденция к увеличению указанных показателей. Однако достоверных различий между изучаемыми группами коров при этом не было выявлено.

Титруемая кислотность молока в конце опыта у коров II опытной группы имела ярко выраженную тенденцию к снижению (на 4,7 % при $P < 0,001$) по сравнению с животными контрольной группы. На наш взгляд, это свидетельствует о том, что использование трепела способствует снижению кислотности рациона, а это, в свою очередь, уменьшает кислотность молока. Количество соматических клеток в молоке подопытных животных обеих групп согласно требованиям СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках». соответствовало сорту «экстра» (до 300 тыс./см³). При этом, у коров II группы количество соматических клеток достоверно (на 4,7 % при $P < 0,05$) снизилось на 26 тыс./см³, или на 9,5 %.

В результате проведенных исследований установлено, что использование трепела оказало положительное влияние на продуктивные показатели опытных коров.

Продуктивность коров за 90 дней учетного периода по количеству полученного натурального молока составила во II опытной группе 2385 кг против 2358 кг у контрольных животных. Скорректированные на базисную жирность молока (3,6 %) удои за период опыта составили соответственно 2655 и 2520 кг. Таким образом, среднесуточный удой базисной жирности у коров, получавших изучаемый комбикорм с вводом трепела кормового, составил 29,5 кг, что достоверно ($P < 0,01$) выше на 1,4 кг или на 5 % по сравнению с животными контрольной группы (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность коров опытной и контрольной групп

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Молоко базисной жирности:		
валовой надой молока базисной жирности, кг	2520	2655
среднесуточный удой базисной жирности, кг	28,1±0,37	29,5±0,34*
разница к контролю, кг	x	+1,4
разница к контролю,%	x	+5,3

Примечание: * – разница достоверна ($P < 0,05$)

Ежедневный визуальный осмотр в течение опыта не выявил нарушений в клиническом состоянии всех подопытных животных. В конце опыта было установлено, что биохимические показатели крови у дойных коров опытной и контрольной групп заметно отличались. Прежде всего, уровень общего кальция и глюкозы в сыворотке крови у дойных коров опытной группы был в пределах нормы, а в контроле – эти показатели были замет-

но ниже нормы. При этом, указанные показатели у животных опытной группы были достоверно выше (при $P < 0,05$), чем у в контрольной.

Расчет экономических показателей результатов исследования показал, что за счет использования кормового трепела в составе комбикорма у опытной группы коров было получено 135 кг дополнительного молока, стоимость которого составила 130,95 руб. Дополнительный чистый доход составил 20,95 руб., а окупаемость дополнительных затрат – 1,19 рубля на каждый потраченный рубль.

Таким образом, применение кормового трепела в рационах дойных коров, позволило повысить их суточные удои, улучшить физико-химические показатели их молока и получить дополнительный чистый доход в размере 20,95 руб. при окупаемости дополнительных затрат — 1,19 рубля на каждый потраченный рубль.

Список используемой литературы

1. Ганущенко, О. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ганущенко, И. Пахомов, Н. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 13–14.

2. Зенькова, Н. Н. Кормовая база скотоводства: учебное пособие / Н.Н. Зенькова [и др.]. Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 320 с.

3. Разумовский, Н.П. Витаминно-минеральный премикс для зимних рационов коров / Н.П. Разумовский, О.Ф. Ганущенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2001. – Т. 37. – № 1. – С. 146–147.

4. Разумовский, Н.П. Эффективность использования силоса, консервированного силлактимом, в рационах откармливаемых бычков / Н.П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2001. – Т. 37. – № 1. – С. 148–149.

5. Разумовский, Н.П. Использование силоса, консервированного силлактимом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н.П. Разумовский, О.Ф. Ганущенко, И.В. Купченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2002. – Т. 38. – № 2. – С. 183–184.

6. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период: Рекомендации / В.Б. Славецкий [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2002. – 15 с.

7. Разумовский, Н. Магний в питании коров / Н. Разумовский, Д. Соколов // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36.

8. Физиологические и технологические аспекты повышения молочной продуктивности Н.С. Мотузко [и др.], – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 490 с.

9. Гавриченко, Н.И. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2 изд., стер. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 286 с.;

10. Кормление, содержание и внутренние болезни высокопродуктивных коров: учебное пособие для / А.П. Курдеко, [и др.]. – Горки : БГСХА, 2010. – 160 с.;

11. Гавриченко, Н.И. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2 изд., стер. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 286 с.

УДК 636.085:52

П.В. Кардашов, *канд. техн. наук, доцент*,

В.С. Корко, *канд. техн. наук, доцент*,

И.Б. Дубодел, *канд. техн. наук, доцент*, **М.В. Кардашов**, *исследователь*,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА

Ключевые слова: объект активирования, кукурузный силос, консервант, анолит, рН среды, окислительно-восстановительный потенциал, обменная энергия.

Аннотация: В статье представлены результаты экспериментальных исследований влияния электроактивированных водных растворов на кукурузный силос в процессе хранения.

Key words: object of activation, corn silage, preservative, anolyte, pH of the medium, redox potential, exchange energy.

Abstract: The article presents the results of experimental studies of the effect of electroactive aqueous solutions on corn silage during storage.

На современном этапе развития животноводства важно не только заготовить достаточное количество кормов, но и добиваться того, чтобы они обеспечивали полноценное питание и высокую продуктивность животных. Кукуруза является основной культурой, которую используют для заготовки силоса. Доля кукурузного силоса составляет примерно 55 % от общего количества силосуемых культур.