

Заключение. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота концентратных кормосмесей с включением консервированного плющенного зерна в количестве 30 и 50 % оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ и степень использования азотистых веществ рациона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные направления ресурсосбережения при производстве и применении зернофуража в кормлении сельскохозяйственных животных / Р.У. Бикташев, Ш.К. Шакиров, Ф.С. Гибадуллина, М.В. Алексеева // Кормопроизводство. 2005. №7. С. 22–25.
2. Божинава, О. Хранение и использование влажного кукурузного зерна. Переваримость высушенного, силосованного и обработанного пропионовой кислотой кукурузного зерна / О. Божинава, Л. Недялков // Животноводни науки. 1987. №2. С. 46–50.
3. Заготовка, хранение и использование плющенного зерна повышенной влажности // Белорусское сельское хозяйство. 2004. №8. С. 21–24.
4. Отраслевой регламент. Заготовка плющенного зерна повышенной влажности. Типовые технологические процессы / М.А. Кадыров [и др.]. Минск: Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2004. 17 с.
5. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В.Н. Дашков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. 2004. №3. С. 21, 22.
6. Технология хранения зерна : учебник для вузов / под ред. Е. М. Вобликова. СПб.: Лань, 2003. 448 с.
7. Хранение и использование влажного зерна кукурузы / А.А. Бабич [и др.]. М.: Агропромиздат, 1988. 152 с.
8. Хранение и использование влажного кукурузного зерна. Опыт по откорму телят / Л. Недялков [и др.] // Животноводни науки. 1987. №2. С. 51–55.

УДК 636.2.085.12

ПОКАЗАТЕЛИ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ КРЕМНЕЗЕМИСТОГО САПРОПЕЛЯ

Г.Н. РАДЧИКОВА, Н.В. КИРЕЕНКО, В.А. ЛЮНДЫШЕВ,
Р.Д. ШОРЕЦ, В.М. БУДЬКО, Д.В. ГУРИНА
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 20.01.2010)

Введение. Для увеличения содержания в рационах биологически активных веществ, в частности минеральных, используют различные добавки, которые в республику, в основном, экспортируются. В связи с высокой стоимостью минеральных и биологически активных добавок, к сожалению, во многих хозяйствах зернофураж скармливается в небогатом виде. В этих условиях важную роль приобретают кормовые добавки из местных сырьевых источников, в частности сапропель [1 – 4, 8].

К настоящему времени в различных регионах СНГ, а также Беларуси накоплен положительный опыт применения сапропелей в животноводстве для приготовления высокоэффективных экологически чистых

кормовых добавок. Возникший как донное отложение пресноводных озер сапропель сконцентрировал целый комплекс природных минеральных и биологически активных веществ, необходимых животному, присутствующих в сбалансированных количествах и доступных организму форм [4–7].

Основная задача использования сапропеля заключается в покрытии потребности животных в недостающих в основных кормах рациона минеральных и биологически активных веществ. Сапропель как подкормка используется для разных животных в самых разнообразных почвенных и климатических условиях.

Цель работы – изучить показатели пищеварения и переваримости питательных веществ рационов при использовании кремнеземистого сапропеля озера Прибыловичи Лельчицкого района в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. В задачи исследований входило: изучить химический состав кремнеземистого сапропеля озера Прибыловичи; дать санитарно-токсикологическую оценку сапропеля; разработать рецепты БВМД и комбикормов на его основе; провести физиологические опыты на молодняке крупного рогатого скота по включению в рационы различных норм сапропеля.

Всего поставлено 2 лабораторных опыта по изучению биологической ценности и 2 опыта – по безвредности.

Исследования сапропеля на биологическую ценность и безвредность проводили на тест-объектах инфузориях тетрахимена пириформис, согласно Методическим рекомендациям по использованию инфузорий тетрахимена пириформис для биологической оценки продуктов и кормов (1987).

При изучении безвредности учитывали изменения морфологической структуры простейших, характер их движения и наличие мертвых форм через 1, 2, 4, 8 и 24 часа инкубации. Хроническую безвредность определяли по тем же показателям с учетом роста и развития через 96 часов культивирования тест-организмов.

Определение безвредности кремнеземистого сапропеля проводили в двух опытах на тест-организмах инфузориях тетрахимена пириформис.

Для проведения исследований по изучению влияния включения в рацион молодняка крупного рогатого скота разных доз кремнеземистого сапропеля на переваримость и использование питательных веществ корма в условиях физиологического корпуса института было сформировано 4 группы бычков черно-пестрой породы по 3 головы в каждой.

Различия в кормлении животных в первом опыте состояли в том, что в состав рациона бычков опытных групп включали кремнеземистый сапропель: во 2-й группе – 4, 3-й – 6, 4-й – 8 %.

Сапропель вводился в комбикорм взамен минеральных веществ и частично ячменя. Исследования проведены по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Особенности кормления
1-я контрольная	3	Силос + комбикорм
2-я опытная	3	Силос + комбикорм с включением 4% кремнеземистого сапропеля
3-я опытная	3	Силос + комбикорм с включением 6% кремнеземистого сапропеля
4-я опытная	3	Силос + комбикорм с включением 8% кремнеземистого сапропеля

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в кремнеземистом сапропеле удельный вес золы составляет 57,5%, а органического вещества – 42,5 %, в том числе протеина – 15%.

В кремнеземистом сапропеле содержатся кальций, фосфор, магний, калий, натрий, железо, цинк, марганец, медь (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав кремнеземистого сапропеля озера Прибыловичи Лельчицкого района

Су- хое в-во, г	Орг. в-во, г	N, г	Про- теин, г	Зола, г	Ca, г	P, г	Mg, г	K, г	Na, г	Fe, мг	Zn, мг	Mn, мг	Cu, мг
В натуральном веществе													
892	379	21,4	134	513	15,0	1,8	0,76	0,59	0,44	1075	42,68	68,02	4,65
В абсолютно сухом веществе													
1000	425	24,0	150	575	16,8	2,0	0,85	0,66	0,49	1205	47,84	76,25	5,21

На основании анализа химического состава определены параметры ввода сапропеля в состав белково-витаминно-минеральных добавок и комбикормов. Так, разработаны три рецепта БВМД с включением 16; 24 и 26,7% кремнеземистого сапропеля для использования их в составе зерносмесей в количестве 25 и 30 % по массе.

Разработанные комбикорма использованы при проведении физиологических опытов по изучению переваримости питательных веществ бычками.

В составе комбикормов сапропель занимал 4, 6 и 8% по массе (табл. 3 и 4).

Таблица 3. Состав БВМД с кремнеземистым сапропелем

Компоненты, %	Рецепты		
	№ 1	№ 2	№ 3
1	2	3	4
Шрот рапсовый	64	60	53,3
Сапропель кремнеземистый	16	24	26,7
Галиты	4	4	5,0
Фосфогипс	6	4	6,7
Дефторированный фосфат	6	4	5,0
Премикс	4	4	3,3

1	2	3	4
В 1 кг содержится:			
сухого вещества, кг	0,9	0,9	0,9
кормовых единиц	0,58	0,55	0,49
обменной энергии, МДж	7,3	6,8	6,1
сырого протеина, г	263	259	237
переваримого протеина, г	204	191	169
сырого жира, г	14,1	13,2	11,7
клетчатки, г	75,5	70,8	62,9
крахмала, г	14,1	13,2	11,7
сахара, г	27	25,2	22,4
кальция, г	48,3	35,4	48,0
фосфора, г	16,9	13,2	14,6
магния, г	3,4	3,2	2,9
калия, г	9,7	9,2	8,3
натрия, г	14,5	14,5	18,1
серы, г	22,6	17,6	22,5
железа, мг	535,8	588,0	608,4
меди, мг	25,7	25,5	22,2
цинка, мг	139,9	141,0	121,7
кобальта, мг	3,7	3,7	3,1
марганца, мг	217,2	217,9	190,6
йода, мг	0,8	0,8	0,7

Таблица 4. Состав опытных комбикормов с включением кремнеземистых сапропелей

Компоненты, %	Зерносмесь	Комбикорма (зерносмесь+БВМД)		
		№ 1	№ 2	№ 3
Зерносмесь	100	75	75	70
БВМД № 1	–	–	25	–
БВМД № 2	–	25	–	–
БВМД № 3	–	–	–	30
В 1 кг содержится:				
сухого вещества, г	850	860	860	860
кормовых единиц	1,14	1,00	0,99	0,95
обменной энергии, МДж	11,2	10,2	10,1	9,7
сырого протеина, г	97	138	137	139
переваримого протеина, г	71	104	101	101
сырого жира, г	19,7	18,3	18,1	17,3
клетчатки, г	43,6	51,6	50,4	49,4
крахмала, г	472	357	357	334
сахара, г	47	42	42	40
кальция, г	2,0	13,6	10,3	15,8
фосфора, г	4,8	7,8	6,9	7,7
магния, г	1,9	2,3	2,2	2,2
калия, г	5,0	6,2	6,1	6,0
натрия, г	–	3,6	3,6	5,4
серы, г	1,3	6,6	5,4	7,7
железа, мг	23	151	164	198
меди, мг	3,2	8,8	8,8	8,9
цинка, мг	28,7	56,5	56,8	56,6
кобальта, мг	0,1	1,0	1,0	1,0
марганца, мг	28,2	75,4	75,6	76,9
йода, мг	0,3	0,4	0,4	0,4

Исследованиями установлено, что по внешнему виду образец сапропеля представлял собой сухой, мучнистый порошок серого цвета, запах слабый торфяно-землистый.

Как видно из табл. 5, образец сапропеля был безвредным по отношению к простейшим инфузориям тетрахимена пириформис. Отклонений в физиологическом состоянии, морфологии, характере движения, а также наличии мертвых клеток выше допустимого показателя в течение 1, 3, 8, 24 и 96 часов инкубации при температуре 25°C на тест-объектах (инфузориях) не установлено.

Таблица 5. **Безвредность образца сапропеля в опытах на инфузориях тетрахимена пириформис**

Сапропель	Эффекты на фоне контрольного образца			
	рост	гибель клеток	нарушение движения	измененные формы
Кремнеземистый	Густой	Нет	Отсутствует	Нет

С целью определения рационального количественного введения сапропеля в комбикорм поставлен опыт на тест-объектах инфузориях тетрахимена пириформис, в качестве питательной среды для которых использовали корм с содержанием по массе 1, 3, 5 и 10 % сухого сапропеля (табл. 6).

Таблица 6. **Относительная биологическая ценность сапропелевых кормовых добавок с различным содержанием сапропеля**

№ п.п.	Процентное соотношение с комбикормом	Среднее количество инфузорий, шт.	Процент к контролю (комбикорм)
Сапропель кремнеземистый			
1	1	235,5	105,4
2	3	235,0	105,0
3	5	229,5	102,6
4	10	222,5	99,5
Контроль (комбикорм)			
1	223,5	100,0	1

Как видно из табл. 6, относительная биологическая ценность комбикорма при замещении кремнеземистым сапропелем повышалась относительно контроля на 5,4; 5,0 и 2,6%. При замещении 10% комбикорма кремнеземистым сапропелем относительная биологическая ценность снижалась на 0,5%.

Оптимальным следует считать включение в комбикорм по массе 1–3% сухого кремнеземистого сапропеля, что обеспечивало повышение питательности корма на 5,0–8,3%. Увеличение процентного содержания сапропеля до 5 и 10% приводило к снижению количества инфузорий.

Установлено, что в организм животных опытных групп поступило несколько меньше питательных веществ, чем контрольной, что связано с меньшим потреблением силоса.

В результате исследований установлено, что реакция среды (рН) рубцового содержимого была нейтральной у животных всех групп с незначительными различиями между ними (табл. 7).

Таблица 7. Показатели рубцового пищеварения

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
рН	7,10	7,20	7,55	7,57
ЛЖК, моль/л	11,6	10,0	11,4	11,8
Аммиак, моль/л	17,8	14,0	11,0	13,6
Общий азот, %	0,184	0,160	0,181	0,185

Содержание в рубцовой жидкости аммиака является одним из важнейших показателей расщепления протеина. По количеству его в пищевой массе рубца и мочевины в крови можно судить об эффективности использования азота корма. Оптимальное потребление аммиака рубцовыми микроорганизмами осуществляется при концентрации его в рубце 3,84–14,85 ммоль/л.

У бычков опытных групп отмечено снижение содержания аммиака, что указывает на лучшее использование его микроорганизмами рубца на формирование белка своего тела.

При поступлении в рубец жвачных углеводы подвергаются ферментативному гидролизу до моносахаридов с последующим образованием летучих жирных кислот. По данным Ю. Фойгта, величина всасывания ЛЖК в преджелудках постоянна, в связи с чем только по количеству ЛЖК в рубце нельзя судить об интенсивности их образования.

В нашем опыте концентрация ЛЖК в рубцовой жидкости бычков подопытных групп оказалась выше, чем в контрольной, однако данные различия недостоверны.

Процесс брожения углеводов также находился практически на одинаковом уровне у молодняка контрольной и опытной групп, о чем свидетельствуют данные по содержанию ЛЖК, количество которых находилось на уровне 10,0–11,8 ммоль/л.

По содержанию в рубцовой жидкости общего азота значительных различий не выявлено.

В результате анализа данных установлено, что скормливание бычкам комбикормов с включением разных доз кремнеземистого сапропеля определенным образом сказалось на переваримости питательных веществ рациона.

Лучшие результаты по изучаемым показателям получены у молодняка 4-й опытной группы, в состав комбикорма которого включали 8% сапропеля.

Переваримость всех питательных веществ у него оказалась выше, чем в контрольной группе, за исключением протеина, переваримость которого находилась практически на одинаковом уровне у животных всех групп. Различия по переваримости БЭВ между бычками кон-

трольной и 4-й опытной групп оказались достоверными. Несколько хуже переваривали корм животные 2-й опытной группы, в состав рациона которых входил комбикорм с включением 4% сапропеля. При скармливании молодняку 3-й опытной группы концентратов, содержащих 6% изучаемого сапропеля, переваримость питательных веществ увеличилась по сравнению со 2-й группой, однако она находилась практически на одинаковом уровне с контрольными бычками (табл. 8).

Таблица 8. Коэффициенты переваримости основных питательных веществ, %

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Сухое вещество	79,63±1,08	80,01±0,91	76,78±0,59	82,09±1,37
Органическое в-во	81,25±1,06	81,55±0,79	78,66±0,59	83,57±1,23
Жир	79,82±1,75	78,6±0,65	77,12±2,76	83,41±2,79
Протеин	84,23±1,3	84,14±1,66	81,92±0,64	84,25±0,82
БЭВ	83,81±0,6	84,26±0,33	81,29±0,75	86,49±1,07*
Клетчатка	73,8±2,15	74,25±1,43	71,02±0,75	76,29±2,08

*P<0,05.

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп.

В результате исследований установлено, что в связи с более низкой поедаемостью силоса животные опытных групп использовали несколько меньше азота. Вместе с тем молодняк опытных групп с калом и мочой выделял его меньше, чем контрольный, что оказало положительное влияние на общее использование азота бычками для образования продукции. Так, животные 2, 3 и 4-й опытных групп, в состав рациона которых входило 4, 6 и 8% сапропеля, использовали азот лучше на 4,72–5,37 процентных пункта от принятого и на 5,66–8,83 – от переваренного.

Баланс кальция был также положительным у животных всех групп.

В исследованиях установлено, что включение в рацион молодняка опытных групп разных доз сапропеля определенным образом отразилось на его использовании. Так, поступление кальция с кормом в организм животных опытных групп оказалось несколько меньше. Однако в связи с меньшим выделением с калом и мочой общее использование его оказалось на 2,13 процентных пункта лучше у молодняка 4-й опытной группы, в состав рациона которого входил комбикорм с включением 8% сапропеля. Животные 2-й и 3-й опытных групп использовали кальций несколько хуже. Однако все полученные данные различия недостоверны.

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп, однако по использованию его некоторые животные имели межгрупповые различия.

Так, лучше использовали фосфор бычки 3-й опытной группы, в состав рациона которых включали комбикорм, содержащий 6% сапропеля. Несколько хуже данный показатель оказался у животных 2-й опытной группы. Использование фосфора молодняком 4-й и контрольной групп находилось практически на одинаковом уровне.

В наших исследованиях все изучаемые показатели состава крови находились в пределах физиологических норм с недостоверными колебаниями в ту или иную сторону. Это свидетельствует о том, что включение в рацион бычков кремнеземистого сапропеля 4–8% в составе комбикорма обеспечивает нормальное протекание физиологических процессов в организме животных (табл. 9).

Таблица 9. Морфо-биохимический состав крови

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	121	122	123	125
Эритроциты, 10^{12} /л	6,3	5,7	7,5	6,3
Лейкоциты, 10^9 /л	14,1	11,9	14,7	14,7
Резервная щелочность, мг%	513,3	513,3	506,6	510
Мочевина, ммоль/л	3,63	3,63	3,73	3,80
Общий белок, г/л	67,8	66,8	69,4	73,1
Глюкоза, ммоль/л	3,7	3,2	3,3	3,4
Кальций, ммоль/л	2,14	2,29	2,72	2,13
Фосфор, ммоль/л	1,87	1,98	2,06	1,89
Магний, ммоль/л	1,01	1,02	1,32	0,99
Железо, ммоль/л	22,3	21,4	18,4	20,3
Глобулины, г/л	33,9	32,8	34,7	35,5
Холестерин, ммоль/л	3,38	3,40	3,46	3,75
Триглицериды, ммоль/л	0,21	0,22	0,18	0,19
Каротин, мкмоль/л	1,62	1,56	1,59	1,56
Витамин А, мкмоль/л	0,47	0,40	0,39	0,43
Магний, г	0,027	0,031	0,030	0,028
Калий, г	0,49	0,48	0,46	0,41
Натрий, г	2,82	2,92	2,86	2,67
Железо, мг	312,7	328,7	302,8	314,2
Цинк, мкмоль/л	35,8	36,5	33,3	37,2
Марганец, мкмоль/л	9,6	10,3	9,9	9,3
Медь, мкмоль/л	13	12,4	11,9	11,3

Заключение. 1. Сапропель месторождения озера Прибыловичи на 42% состоит из органического и на 58% – из минеральных веществ. Из минеральных элементов в нем содержатся кальций, фосфор, магний, калий, натрий, железо, цинк, марганец, медь.

2. Исследуемый образец сапропеля не оказывал токсического действия на тест-объекты инфузории тетрахимена пириформис при добавлении к основному корму в количестве 1, 3, 5 и 10%, однако более высокие концентрации (10%) тормозят развитие простейших.

3. Сапропелевые кормовые добавки с содержанием в комбикорме 1, 3 и 5% кремнеземистого сапропеля повышали относительную биологическую ценность корма в опытах на тест-объектах инфузориях тетрахимена пириформис в среднем на 5,4; 5,0 и 2,6% соответственно. Более высокие концентрации сапропеля в комбикорме (5 и 10 %) снижают его питательную ценность.

4. Включение в рационы бычков кремнеземистого сапропеля обеспечивает нормальное протекание процессов, на что указывает то, что все изучаемые показатели содержимого рубца (рН, количество летучих жирных кислот, аммиак, общий азот) находились практически на оди-

наковом уровне без достоверных различий между контрольной и опытной группами.

5. Скармливание бычкам 8% кремнеземистого сапропеля в составе комбикормов способствовало увеличению переваримости питательных веществ на 2,3–3,6% за исключением протеина, переваримость которого находилась практически на одинаковом уровне у животных всех групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пестис, В.К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / В.К. Пестис. Гродно, 2003. 338 с.
2. Слесарев, И.К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И.К. Слесарев, Н.В. Пилук. Минск, 1995. 277 с.
3. Лапотко, М.З. Сапропель в сельском хозяйстве / М.З. Лапотко, Г.А. Евдокимова, П.Л. Кузьмицкий. Минск: Наука и техника, 1992. 216 с.
4. Использование сапропелей в кормлении животных / И.Г. Елисеев, В.К. Пестис, Е.А. Добрук [и др.]. Минск, 1990. 14 с.
5. Воронич, В.Ф. Эффективность премикса с сапропелем в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме / В.Ф. Воронич, В.Ф. Ковалевский // Научный поиск молодежи XXI века: матер. VIII Междунар. науч. конф. студ. и магистр. / УО «БГСХА». Горки, 2006. Ч. 1. С. 128–131.
6. Белково-витаминно-минеральные добавки в СКД в рационах крупного рогатого скота / Е.А. Добрук [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». Гродно, 2006. Т. 2. С. 91–95.
7. Ревяко, В.А. Переваримость и использование питательных веществ рациона бычками на откорме при скармливании им сапропелевой кормовой добавки / В.А. Ревяко, В.Ф. Ковалевский // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. агр. навук. 2005. № 4. С. 91–93.
8. Радчиков, В.Ф. Использование фосфорсодержащих добавок в рационах бычков при выращивании на мясо / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, М.П. Ракова // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. агр. навук. 2006. № 1. С. 86–90.

УДК 636.2.085.52

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СИЛОСОВ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫЧКАМИ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ

В.Ф. РАДЧИКОВ, С.В. СЕРГУЧЕВ

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

С.И. ПЕНТИЛЮК

Херсонский государственный аграрный университет
г. Херсон, Украина, 08321

И.В. ЯНОЧКИН

РНИУП «Институт радиологии»
г. Гомель, Республика Беларусь, 220010

И.В. СУЧКОВА, Л.А. ВОЗМИТЕЛЬ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 211311

(Поступила в редакцию 20.01.2010)

Введение. Соответствие энергии и протеина, а также других питательных и биологических активных веществ потребностям животных является главным фактором, определяющим их состояние здоровья и продуктивность. В настоящее время дефицит белка в рационах жвач-