

3. Комбінований очисник вороху коренеплодів: пат. № 80480 Україна, МПК А01D 33/08. / О.О. Труханська, В.М. Барановський, М.Р.Паньків, Н.А. Дубчак, В.Р. Паньків // Промислова власність. – Опубл. 27.05.2013. – Бюл. № 10.
4. Випробування сільськогосподарської техніки. Основні положення: КД 46.16.01.005–93. – К.: Держстандарт України, 1993. – 34 с.
5. Машини бурякозбиральні: ДСТУ 2258–93. – К.: Держстандарт України, 1993. – 18 с.
6. Погорелый, Л.В. Инженерные методы испытаний сельскохозяйственных машин / Л.В. Погорелый. – К.: Техніка, 1981. – 176 с.

УДК 636.2.087.72

В.И. Передня
(РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)

**В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин,
А.Н. Кот, В.Н. Куртина**
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь)

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ С САПРОПЕЛЕМ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Введение

На территории Республики Беларусь имеется более 1500 озер, которые накапливают сапропель – ценное органическое сырье для производства удобрений, кормовых добавок и другой продукции [1, 2].

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

Животноводство Республики Беларусь из-за дефицита важнейших биологически активных веществ (БАВ) испытывает серьезные трудности с обеспечением полноценности рационов и комбикормов для крупного рогатого скота и свиней. Кроме того, большую долю в структуре комбикормов занимают зерновые компоненты, в значительном количестве закупаемые за рубежом. Одним из путей сокращения импорта зерна для выработки комбикормов и БАВ может быть использование сапропеля – отложения пресноводных озер [3, 4].

В результате отмирания различных представителей флоры и фауны водоема в донных отложениях накопилось множество ценнейших элементов, минеральных, органических, органоминеральных соединений, БАВ, микроэлементов (кобальта, цинка, меди, железа и др.), аминокислот, углеводов, гуминовых кислот, витаминов и др.

В органических сапропелях количество органического вещества (ОВ) колеблется в пределах 70–93 %, в кремнеземистых и карбонатных – 15–60 %, в смешанных – 43–58 % на сухое вещество СВ. Компонентный состав ОВ сапропелей представлен битумоидами, углеводным комплексом (гемицеллюлозы и целлюлозы), гуминовыми веществами (гуминовыми кислотами), негидролизующим остатком. Гуминовые кислоты являются основной группой биологически активных веществ в сапропелях и занимают в них от 10 до 48 % от ОВ. Выявлено бактерицидное действие гуминовых кислот на различные группы возбудителей болезней, а также их влияние на деятельность окислительно-восстановительных ферментов различных органов и систем животного организма. В сапропелях были обнаружены каротиноиды, хлорофилл, ксантофиллы, стеринны, органические кислоты, спирты, целую группу этологически активных веществ образуют витамины, обнаруженные в сапропелях различных регионов (В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂), а также С и Е [5, 6].

Перспективными месторождениями для организации производства сапропелей для комбикормов являются озера: Добеевское Шумилинского р-на, Лочинское Осиповичского и Чырвонае Житковичского р-нов с суммарным запасом органического сапропеля 15 млн. м³, Прибыловичи Лельчицкого, Вейно Бельничского районов, т/м «Колпеница» Барановичского, т/м «Рубаники» Ушачского районов.

В результате исследований, проведенных сотрудниками РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», ГГАУ, РУП «БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского» и ИПИПРЭ НАН Беларуси, установлено, что сапропель полностью или частично может удовлетворить потребность животных в жизненно необходимых элементах питания, оказывающих стимулирующее действие на живой организм, улучшает деятельность органов и систем, в том числе секреторной, всасывающую функцию желудочно-кишечного тракта, кроветворение, половую и защитную функции. Эффект от применения сапропелей обусловлен комплексным действием имеющихся в них компонентов [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Таким образом, сапропели представляют собой уникальный природный источник жизненно важных биологических соединений. Это кладовая органического, минерального и витаминного сырья для использования в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Поэтому освоению запасов сапропелей всегда придавалось большое значение.

Основная часть

Цель работы заключалась в изучении химического состава сапропелей, проведении аналитических исследований по приготовлению кормовых добавок с использованием сапропелей, разработке технологической линии приготовления кормовых добавок.

Для выполнения поставленной задачи проведен анализ химического состава сапропелей (таблица 1).

Таблица 1. – Химический состав сапропелей в абсолютно сухом веществе

Наименование озер, область, район	Тип сапропеля	Органическое в-во, %	Сырой протеин, %	Зола, г	Ca, г	P, г	Na, г	K, г	Mg, мг	Fe, мг	Zn, мг	Mn, мг
Судобль, Минская, Смолевичский	органический	68,03	18,20	224	16,5	1,9	0,30	0,6	3,4	–	–	–
Вечер, Минская, Любанский	карбонатный	46,07	13,70	431	139	4,0	0,28	0,4	4,1	–	–	–
Чырвонае, Гомельская, Житковичский	кремнеземистый	40,50	12,80	498	41,4	11,8	0,45	1,1	5,0	–	–	–
Прибыловичи, Гомельская, Лельчицкий	карбонатный	48,3	5,9	517	35,7	0,56	1,0	0,44	1,24	607	87,4	29,5
Прибыловичи, Гомельская, Лельчицкий	кремнеземистый	42,5	15	575	16,8	2,0	0,49	0,66	0,85	1205	47,8	76,2
Жеринское, Витебская, Чашницкий	кремнеземистый	39,13	10,76	517	14,2	3,9	0,3	0,6	4,7	–	–	–

Как видно из таблицы 1, различные виды сапропелей различаются между собой по составу в зависимости от их типа.

В связи с тем, что сапропели, залегающие под торфом, имеют влажность ниже, чем озерные, добыча их значительно дешевле.

Существуют технологии добычи и сушки сапропелей, залегающих под торфом: – с промораживанием в зимний период;

– с использованием технологии фрезерной добычи торфа.

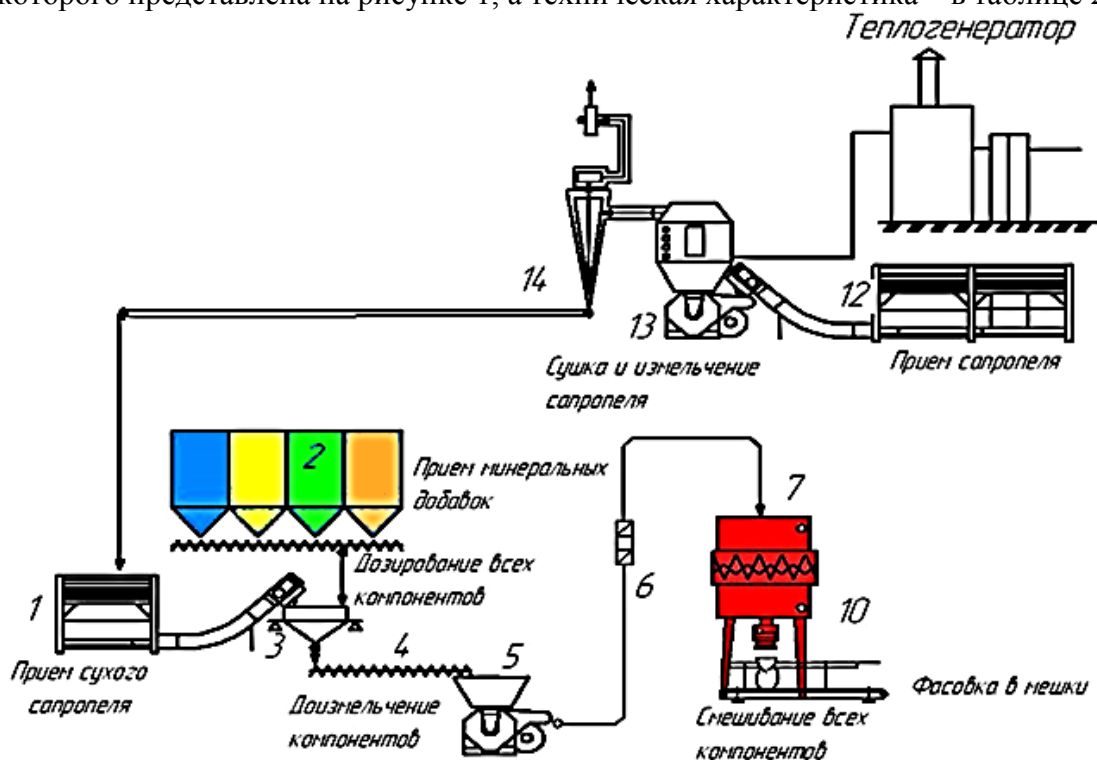
Технология добычи и сушки сапропеля, включающая промораживание, состоит из следующих операций:

- срез и удаление торфа за пределы участка;
- срез сапропеля, доставка к месту сушки и укладки в навалы высотой 0,9–1,2 м;
- промораживание;
- сушка в навалах;
- перемешивание при подсыхании;
- при влажности 50 % складирование его в штабеля высотой 3–4 м;
- погрузка в транспортные средства и доставка к месту переработки.

В летний период можно производить сушку и уборку сапропеля по технологии фрезерной добычи торфа:

- срез и удаление торфа;
- срез сапропеля и доставка его к месту сушки;
- разравнивание сапропеля слоем 15–20 см;
- фрезерование верхнего слоя сапропеля;
- ворошение верхнего слоя сапропеля;
- валкование и уборка верхнего слоя сапропеля влажностью 50 %;
- штабелирование и хранение.

Для реализации данной технологии в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан комплект оборудования, технологическая схема которого представлена на рисунке 1, а техническая характеристика – в таблице 2.



1, 12 – приемный бункер сапропеля; 2 – приемный бункер добавок; 3 – дозатор; 4, 14 – конвейер; 5 – дробилка; 6 – элеватор; 7 – смеситель; 10 – фасовочная установка; 11 – шкаф управления; 13 – сушилка

Рисунок 1. – Технологическая схема комплекта оборудования для приготовления комплексных концентратов с использованием местных сапропелей

Таблица 2. – Техническая характеристика комплекта оборудования

Наименование показателя	Значение
Производительность эксплуатационная, <i>т/ч</i>	2
Удельный расход электроэнергии, <i>кВт·ч</i>	46
Установленная электрическая мощность, <i>кВт</i>	67
Равномерность смешивания, %	до 80
Масса, <i>т</i>	10,4

Исследования по изучению влияния разных доз сапропеля на процессы пищеварения и переваримость питательных веществ корма проведены по следующей схеме (таблица 3).

Таблица 3. – Схема опыта

Группа	Особенности кормления
I	Основной рацион (ОР) + стандартный комбикорм
II	ОР + комбикорм с включением 16 % БВМД (4 % сапропеля)
III	ОР + комбикорм с включением 24 % БВМД (6 % сапропеля)
IV	ОР + комбикорм с включением 27 % БВМД (8 % сапропеля)

Исследованиями установлено, что включение в рацион бычков белково-витаминно-минеральных добавок, содержащих 16, 24 и 27 % сапропеля, или 4, 6 и 8 % в составе комбикорма, не оказало отрицательного влияния на поедаемость комбикормов и рационов в целом. Животные охотно и полностью поедали комбикорма, содержащие разные дозы сапропеля.

Также было установлено (таблица 4), что реакция среды (рН) рубцового содержимого была нейтральной у животных всех групп с незначительными различиями между ними.

Таблица 4. – Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
рН	7,10	7,20	7,55	7,57
ЛЖК, <i>моль/л</i>	11,6	10,0	11,4	11,8
Аммиак, <i>моль/л</i>	17,8	14,0	11,0	13,6
Общий азот, %	0,184	0,160	0,181	0,185

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

Важным показателем, определяющим питательную ценность и продуктивное действие корма, является переваримость питательных веществ. От нее во многом зависит эффективность использования корма.

В результате анализа данных установлено, что скармливание бычкам комбикормов с включением разных доз кремнеземистого сапропеля определенным образом сказалось на переваримости питательных веществ рациона (таблица 5).

Таблица 5. – Коэффициенты переваримости основных питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	79,63 ± 1,08	80,01 ± 0,91	76,78 ± 0,59	82,09 ± 1,37
Органическое вещество	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

* $P < 0,05$.

Лучшие результаты по изучаемым показателям получены у молодняка IV опытной группы, в состав комбикорма для которой 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 БЭВ между бычками контрольной и IV опытной группы оказались достоверными. Несколько хуже переваривали корм животные II опытной группы, в состав рациона которых входил комбикорм с включением 4 % сапропеля. При скармливании молодняку III опытной группы концентратов, содержащих 6 % изучаемого сапропеля, переваримость питательных веществ увеличилась по сравнению со II группой, однако она находилась практически на одинаковом уровне с контрольными бычками.

Общая технологическая схема производства кормовых добавок с включением сапропеля должна включать следующие операции:

- доставку сырья и контроль его качества;
- досушивание сапропеля до влажности 8–12 %, а при необходимости – и другого сырья;
- загрузку сырья в бункеры;
- дозирование компонентов;
- измельчение;
- загрузку в смесители и смешивание;
- загрузку в бункер-накопитель;
- контроль качества полученной продукции;
- затаривание, маркировку, доставку на склад.

Заключение

Использование в кормлении сельскохозяйственных животных кормовых добавок с включением сапропеля позволяет заменить до 8 % зерна в составе комбикорма, что обеспечивает улучшение процессов пищеварения и переваримости питательных веществ корма.

Достоинством разработанной технологии и комплекта оборудования является выпуск новой продукции сельскохозяйственного назначения, востребованной на отечественном и зарубежных рынках, так как кормовой сапропель представляет собой уникальный органоминеральный комплекс, богатый микро- и макроэлементами, витаминами, гуминовыми кислотами, протеином, гормоно-ферментоподобными соединениями.

06.06.2016

Литература

1. Пестис, В.К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: моногр. / В.К. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2003. – 340 с.
2. Дубовец, Н.Г. Сапропелевые ресурсы БССР / Н.Г. Дубовец, А.А. Ожогин, А.М. Матюшенко, И.С. Бракович // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве: тез. докл. конф. – Минск, 1981. – С. 12–13.
3. Радчиков, В.Ф. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков, И.Ф. Горлов, В.К. Гурин, В.Н. Куртина, В.А. Люндышев, А.А. Царенок // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. ст. по матер. XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 100–101.
4. Радчиков, В.Ф. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля / В.Ф. Радчиков, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, В.А. Люндышев, Н.А. Шарейко // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матер. IV міжнародної науково-практичної конференції / за ред. проф. М.Г. Повознікова / Подільський державний аграрно-технічний ун-т. – Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2014. – С. 154–155.

5. Раков, А.А. Особенности накопления органического вещества в сапропелевых залежах Беларуси / А.А. Раков, Б.Б. Курзо, Ю.Л. Бурак, А.А. Ордовский // Органическое вещество торфа: тез. докл. Междунар. симп. – Минск, 1995. – С. 94.
6. Солдатенков, П.Ф. Сапропель в животноводстве и ветеринарии: моногр. / П.Ф. Солдатенков // Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1970. – 100 с.
7. Морфо-биохимический состав крови и продуктивность ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В.Ф. Радчиков, В.Н. Куртина, В.П. Цай, А.Н. Кот, В.А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 48, ч. 1. – С. 322–330.
8. Радчиков, В.Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, Е.А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ / СКНИИЖ. – Краснодар, 2013. – Ч. 2 – С. 145–150.
9. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В.Ф. Радчиков, Н.В. Куртина, Д.В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 208–215.
10. Сбалансированное кормление молодняка крупного рогатого скота: моногр. / Н.В. Казаровец [и др.] // Минск: БГАТУ, 2012. – 280 с.
11. Радчиков, В.Ф. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот // Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2010. – 156 с.
12. Кот, А.Н. Использование минеральных добавок из местных источников сырья в составе комбикормов для телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, А.Н. Шевцов // Науково-технічний бюллетень інституту біології і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок.– Львов: СПОЛЮМ, 2010. – Вип. 11, № 2–3. – С. 140–143.

УДК 631.363

А.А. Романович, С.С. Кудрявцев
(УО «БГАТУ»,
г. Минск, Республика Беларусь)

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ ВЫГРУЗНОГО ОКНА
СМЕСИТЕЛЯ-РАЗДАТЧИКА КОРМОВ
СРК-11В**

Введение

В агрегатах вертикального перемешивания при невысокой стоимости сочетаются новейшие технологии, простота обслуживания и эксплуатации с надежностью системы вертикального смешивания.

Основная часть

Кормораздатчик СРК-11В предназначен для приготовления кормосмеси, транспортировки и раздачи ее в кормушки или на кормовой стол. Данная машина выпускается серийно на предприятии ООО «Запагромаш». СРК-11В состоит из бункера, рамы, измельчающего шнека, гидросистемы, тормозной системы, электрооборудования и системы взвешивания. Кормораздатчик агрегируется с тракторами класса 1,4...2,0, что несвойственно для раздатчиков такого объема других производителей, это позволяет избежать существенных затрат на приобретение более мощных тракторов [1].

Основным недостатком конструкции смесителя-раздатчика кормов СРК-11В является то, что при раздаче кормовой массы корм выгружается только на одну из сторон, это приводит к увеличению длительности раздачи корма, следовательно, энергетические ресурсы используются нецелесообразно.