

Библиографический список

1. Агейкин Д.И. Датчики контроля и регулирования / Д.И. Агейкин. М.; Л.: Машиностроение, 1965. С. 615.
 2. Мучник А.Я. Общая электротехника / А.Я. Мучник, К.А. Парфенов. М.: Высшая школа, 1965. С. 414.
 3. Туричин А.М. Электрические измерения неэлектрических величин

/ А.М. Туричин, П.В. Новицкий, Е.С. Левшина и др. Л.: Энергия, 1975. С. 576.
 4. Золотарев С.В. Устройство для измерения толщины ленты / С.В. Золотарев, В.М. Иливанов, Ю.В. Кандрин, В.А. Цымбалист, О.В. Цымбалист // Решение на выдачу патента РФ по заявке №2005119865/28.



УДК 636.03:631.36 (075.8)

С.Н. Зыкович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ ГРАНУЛ**

Переработка зеленой массы кормовых культур заключается в снижении влажности исходного сырья до требуемых параметров, для чего используются высокотемпературные процессы сушки. С целью избежания потерь питательных веществ при сушке зеленой массы необходимо строго соблюдать оптимальный температурный режим этого процесса. Так, опытами установлено, что потери переваримого протеина, отсутствующие при сушке травы при 50°C, увеличиваются до 10-30% при 60°C и достигают 80% при температуре выше 70°C [1]. Результатом сушки зеленой массы растений и измельчения является травяная мука.

Нужно отметить, что обычный способ приготовления травяной муки (в рассыпном виде) имеет ряд недостатков. Она сильно распыляется, ее трудно перевозить, для хранения требуются большие емкости. В 80-е годы прошлого столетия с успехом применялось гранулирование травяной муки. Производство стандартных кормов в виде гранул и брикетов позволяло не только механизировать весь процесс приготовления корма от

скашивания до хранения, но и почти полностью автоматизировать приготовление и раздачу корма. Преимущество этого способа состояло в том, что он обеспечивал лучшие условия для транспортировки и скармливания, позволял более производительнее использовать емкость для перевозки и хранения кормов, значительно сокращать их потери. Но производство гранул имело и ряд недостатков: энергоемкость процессов находится в интервале 50-70 кВт·ч/т [2], а высокая температура снижает количество питательных веществ в корме. Поэтому остаются актуальными исследования в области сушки и гранулирования кормов из зеленой массы растений.

Методика исследований

После анализа процесса сушки кормов и изучения схемы оборудования для подготовки и гранулирования травяной муки и комбикормов [1, 2, 3] решено исследовать совмещенный процесс производства кормовых гранул из зеленой массы растений и побочной продукции зерно-

вого производства (полова, солома, отруби и т.п.).

Предлагаемая технология производства гранул позволяет совместить три процесса: снижение влажности зеленой массы, подачу связующего раствора и гранулирование. Четвертым процессом производства является досушка гранул с температурой сушки не превышающей 50°C, который можно осуществлять и на открытом воздухе.

Использование данной схемы исключает два периода сушки материала, так как уже при смешивании зеленой массы и влагопоглотителя влажность кормовой смеси снижается до 40-45%. Присутствующий в смеси сок растений является для процесса гранулирования связующим раствором. Получаемая влажность смеси позволяет использовать для формирования гранул шнековые прессы с невысокой энергоемкостью и большей производительностью по сравнению с грануляторами сухого прессования. Так как максимальная скорость сушки соответствует температуре материала в 50°C и при этой же температуре сохраняются все питательные вещества исходных материалов, температура досушки не будет превышать 50°C. Влажность получаемых кормовых гранул находится в пределах 30-35%, что облегчает решение задачи сушки материалов до заданной влажности. Общая энергоемкость процессов производства гранул по предлагаемой схеме не будет превышать 20 кВт·ч/т.

Результаты исследований

Опытные партии кормовых гранул изготовлены из зеленой массы щавеля сорта «Румекс К-1» в смеси с половой, соломой пшеничной и отрубями в различном соотношении. Изготовление кормовых гранул осуществлено на универсальном оборудовании ООО «Алтайвибромаш» и кафедры «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции»

ФГОУ ВПО АГАУ. По результатам биохимического анализа (лаборатории АНИИСХ, СибНИПТИЖ, ЦАС «Алтайский»), в них содержатся, соответственно, 0,46, 0,8 и 1,12 кормовых единиц и питательные вещества, восстанавливающие иммунную систему организма (хелатные формы железа, цинка, меди, селена, кобальта, марганца и др.). На рисунке представлен протокол испытаний гранул в ЦАС «Алтайский».

Себестоимость образцов кормовых гранул находится в пределах 1 руб/кг, а энергоемкость — на уровне 10-15 кВт·ч/т. Анализ кормового рынка (по данным прайс-листов международной выставки «Алтайская Нива-2006») показывает, что средняя цена 1 кормовой единицы комбикормов находится в пределах 10 руб.

Экономическая эффективность предлагаемых кормовых гранул обусловлена тем, что для их производства используются высокоурожайные культуры с большим содержанием питательных веществ (табл.) и побочная продукция зернового производства (полова, солома, отруби), что позволяет уменьшать затраты на хранение и транспортировку, что это универсальный корм для разных видов животных. Снижение энергоемкости обусловлено технологией производства гранул из влажной смеси с возможностью досушки на открытом воздухе.

Целесообразность использования кормовых гранул из щавеля сорта Румекс К-1 подтверждена заключением производственных испытаний кафедры «Частная зоотехния» ФГОУ ВПО АГАУ под руководством доцента О.Ю. Рудишина. Оптимизация рационов свиноматок по макро- и микроэлементам за счет применения кормовых гранул из Румекс К-1 достоверно повлияла на воспроизводительные качества опытных свиноматок.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
УПРАВЛЕНИЕ ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЦЕНТРА АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ "АЛТАЙСКИЙ"
АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ФГУ ЦАС "АЛТАЙСКИЙ"

АТТЕСТАТ J* РОСС ЕШН001.2ШЦ42 ОТ 21 октября 2002 г.

656910, г. Барнаул-51, Научный городок-33

Телефон: 31-68-74

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник ИЛЕ



**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ
№ 59 от 26 сентября 2006**

1. Объект испытаний: Гранулы из зелени "Румекс К-1" + отруби пшеничные
2. Основание для проведения испытаний: Направление ООО "Алтайкормсервис"
3. Место и дата отбора: 01.09.2006г.
4. Размер партии;
5. Дата(ы) проведения испытаний;
6. Результаты испытаний:

Наименование показателей	Значение	Погрешность
К ед.	1,12	
ОбЭ, МДж	11.1	
Класс		
Влага, %	11,1	
Пер. прот., г/кг	109	
Сыр. прот., %	16,28	± 0,676
Сыр. жир, %	2,6	± 0,462
Сыр. зола, %	4,09	± 0,196
Сыр. клетчатка, %	6,8	± 0,960
Крахмал, г/кг	112,9	± 17,247
Сахар, г/кг	146,7	± 12,090
Кальций, г/кг	1,7	± 0,169
Фосфор, г/кг	8,0	± 1,316
Магний, г/кг	3,0	± 0,026
Калий, г/кг	Ю,8	± 0,765
Натрий, г/кг	0,19	± 0,040
Железо, мг/кг	150,2	± 35,827
Мадь, мг/w	5,57	± 1,962
Цинк, мг/кг	31,8	± 5,761
Марганец, мг/кг	65,8	± 13,246
Кобальт, мг/кг	0,08	±
Сера, мг/кг	1200,15	±
Йод, мг/кг	0.169	±
Каротин, мг/кг	17	± 4,76
Сод. нитратов, мг/л	117	± 17,51
Сод. нитритов, мг/л		±
Микотоксины:		
Афлатоксин	г	
Дезоксикиваленон	*	
Патулин	—у	

Наименование показателей	Значение	Погрешность
Радионуклиды:		
Цезий-137, Бк/кг		
Стронций-90, Бк/кг		
Витамины:		
A, ME		
D, ME		
E, мг	С.	
B1, мг		
B2, мг		
B3, мг		
B4, мг		
B5, мг		
B6, мг		
B12, мг		
K, мг		
АМИНОКИСЛОТЫ:		
Метионин, г		
Цистин, г		
Лизин, г	Л	
Органические кислоты:		
молочная, %		
уксусная, %		
масляная, %		
pH вытяжки		
Тяжелые металлы:		
Ртуть, мг		±
Кадмий, мг	...-у	±
Свинец, мг		±
Мышьяк, мг		±

Испытания проводили:

Гордеева Е.С.
Теренин С.М.
Пдтхоеа Г.Н.

Пдтхоеа Г.Н.
Теренин С.М.
Гордеева Е.С.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергшихся этим испытаниям
Настоящий протокол не может быть скопирован без разрешения испытательной лаборатории
Исправления оформляются отдельным протоколом

РИС. копия протокола испытаний гранул из зелени щавеля сорта Румекс К-1 и отрубей пшеничных

Зоотехнические показатели растений щавеля сорта Румекс К-1 в фазу бутонизации

Показатели	Значение показателей	На 1 к.ед.	Отклонение от зоотехнической нормы для КРС (дойные коровы)
Корм. ед.	0,22	-	-
ОЭ, МДж	1,6	7,3	-4
Влага, %	86,0	86	-
Перев. прот., г/кг	21,0	105	норма
Сыр. прот, г/кг	2,80	165	норма
Сыр. жир, %	0,6	30	норма
Сыр. зола, %	1,15	-	-
Сыр. клет, %	2,8	160	норма
Крахмал, г/кг	4,1	25	-100
Сахар, г/кг	18,3	91	норма
Са, г/кг	1,8	9	+2
P ₂ O ₅ , г/кг	0,4	2	-3
Mg, г/кг	0,7	3,5	норма
K ₂ O, г/кг	3,7	18,5	+ 10
Na, г/кг	0,03	0,15	-
Fe, мг/кг	9,8	49	-31
Gu, мг/кг	0,61	3	-5
Zn, мг/кг	3,0	15,0	-40
Mn, мг/кг	4,5	22,5	-35
Co, мг/кг	0,01	0,6	норма
S, мг/кг	336,0	1680	-500
I, мг/кг	0,025	0,15	-0,6
Каротин, мг/кг	71,0	355	+310

Произошло повышение их многоплодия, молочности, массы гнезда к отъему и деловому выходу молодняка на 17,6%; 35,7% (P = 0,001); 20,6% (P = 0,05) и 25,6% соответственно [4].

Использование предлагаемой схемы производства кормовых гранул позволяет сократить количество технологических процессов, сохранить все питательные вещества кормовых культур, уменьшить напряженность в период заготовки кормов, повысить до 50% использование грубых кормов, снизить себестоимость, энерго- и металлоемкость производства корма.

Библиографический список

1. Сиягин И.И. Справочник агронома Сибири / И.И. Сиягин,

А.И. Тютюнников. М.: Колос, 1978. 528 с.

2. Механизация и технология производства продукции животноводства / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич. М.: Колос, 2000. 528 с.

3. Жислин Я.М. Оборудование для производства комбикормов, обогатительных смесей и премиксов / Я.М. Жислин. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Колос, 1981. 319 с.

4. Способ повышения продуктивности супоросных свиноматок и полученного от них приплода // Инновационные проекты, научно-технические разработки, консалтинговые услуги: сб. науч. тр. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. С. 45-46.