

53

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ



**КОНСТРУИРОВАНИЕ,
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И
НАДЕЖНОСТЬ МАШИН
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ

БРЯНСК 2004

УДК 631.145.372.621.3

ББК 40.72

К 64

КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И НАДЕЖНОСТЬ МАШИН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ. Сборник научных работ. Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2004. – 285 с.

Сборник содержит результаты научных исследований ученых Брянской ГСХА и других ВУЗов Российской Федерации и республик Беларусь. В представленных работах рассматриваются вопросы: создания и рационального использования с.-х. техники; по разработке технологий восстановления деталей, повышающих долговечность с. х. техники; электрификации и автоматизации предприятий; экономических проблем инженерной службы и безопасности в технике.

Выпуск сборника посвящается 25-летию со дня образования Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

Редакционный совет:

проф. А.М. МИХАЛЬЧЕНКОВ (гл. научный редактор),

доц. В.К. СПИРИДОНОВ (отв. за выпуск),

инж. А.А. ТЮРЕВА.

ISBN 5-88517-082-7

© Коллектив авторов, 2004

© Брянская ГСХА, 2004

СОДЕРЖАНИЕ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА

Крючин Н.П., Вдовкин С.В. <i>Возделывание козлятника восточного с применением комбинированного посевного агрегата...</i>	3
Булавин С. А., Казаков К. В., Колесников А.С. <i>Безотходная энергосберегающая технология получения растительно-белкового витаминного концентрата из свекловичного жома</i>	6
Купреенко А.И., Фялиппов В.В. <i>Расчет параметров измельчителя с режущим аппаратом возвратно-поступательного типа</i>	10
Купреенко А.И., Филиппов В.В. <i>Показатели измельчителя с режущим аппаратом возвратно-поступательного типа</i>	13
Купреенко А.И., Исаев Х.М. <i>Оптимизация по энергетическим и экономическим критериям</i>	15
Василенков С.В. <i>Моделирование процессов стекания подвешенной влаги в снеге</i>	19
Старовойтов С.И., Спиридонов В.К., Котиков Ф.Н., Случевский А.М. <i>К выбору принципиальной схемы орудия при выполнении курсового и дипломного проекта</i>	21
Широбокова Ю.Е., Широбоков Е.И. <i>Методика определения объема воды потребителями</i>	25
Широбоков Е.И., Широбокова О.Е. <i>Улучшение напряженного состояния скальных оснований плотины</i>	27
Кузьмицкий А. В., Гурков И.И. <i>Современные способы заготовки высококачественных кормов</i>	30
Корнейко А.А., Скляр А.И., Жаворонко Н.А., Ужик О.В. <i>Технологии раздачи жидких кормов телятам</i>	34
Коняшкин В.И., Савенко В.Г., Шишов В.Н. <i>Ресурсосберегающие технологии перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса</i>	37
Варьвдин А.В. <i>Исследование агрессивности воды Пензенского водохранилища к металлическим конструкциям сооружений</i>	40
Варьвдин А.В., Кавешников А.Т. <i>Организация наблюдений службой эксплуатации Сурского гидроузла за состоянием подпорных сооружений</i>	44
Красников В.Я., Ковалев С.В. <i>Фильтровальные материалы для очистки растительных масел</i>	49
Кузьмицкий А. В., Дремук В. А. <i>Заготовка силосованных кормов с применением консервантов</i>	53

УДК 636.085

ЗАГОТОВКА СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНСЕРВАНТОВ

Д.т.н. Кузьмицкий А. В., к.т.н. Дремук В. А., Белорусская ГСХА

Рассмотрен механизм клеточного дыхания и брожения силоса, в результате которого происходит потеря значительной доли кормовой ценности и сроки заготовки консервируемых кормов. Предложены средства механизации для внесения гранулированных сыпучих и жидких консервантов.

Технология консервирования с применением органических кислот – одна из основных составляющих современного высокотехнологичного животноводства. Внесение консерванта позволяет снизить долю испорченного корма с 30 до 1...3 %. При силосовании 10000 т без применения консерванта потери составляют 3500 т, а в случае применения консерванта – только 350 т. Полученная разница позволяет кормить целый год 150...160 коров!

Консерванты могут быть использованы при силосовании свежего корма, подвяленной зеленой массы и заготовке плющеного зерна. При этом в течение 20 дней (время процесса консервирования) указанные корма не могут быть использованы для кормления скота. В процессе брожения силоса входящие в состав консервантов органические кислоты полностью разлагаются на нейтральные компоненты, не оставляя никаких следов в молоке.

Принцип действия консерванта. При соприкосновении с кислородом воздуха в зеленой массе начинается разложение углеводов на воду и углекислый газ с выделением тепла. Таким образом, расходуется полезная энергия солнца, накопленная в процессе роста.

Клеточное дыхание корма. Клеточное дыхание может быть предотвращено при помощи плотной трамбовки и герметичного укрывания измельченных/плющенных кормов, обработанных консервантами. Жидкие консерванты обволакивают частицы корма и препятствуют соприкосновению их с кислородом воздуха.

Брожение корма. Процесс брожения может протекать по двум схемам: маслянокислое или молочнокислое брожение.

При маслянокислом брожении продуктами реакции являются масляная и уксусная кислоты, спирты, углекислый газ и водород. В результате температура зеленой массы растет, разрушается до 49 % находящихся в корме белков и выделяются так называемые «тяжелые» кислоты, не усваиваемые организмом животных и ухудшающие качество молочной и мясной продукции.

В ходе молочнокислого (оптимального) брожения углеводы под действием органических кислот разлагаются на молочную кислоту, спирты и газы. При этом в реакции не участвуют белки, входящие в состав корма, а полученные в процессе брожения «легкие» кислоты не только легко усваиваются, но и оказывают положительное влияние на качество молока (молочная кислота в рубце коровы преобразуется в пропионовую, с которой напрямую связано увеличение содержания белка в молоке).

Внесение консервантов позволяет подавлять нежелательное и поддерживать оптимальное брожение в силосе за счет повышения кислотности корма до рН 4,2, при которой нежелательное брожение невозможно.

Консервант предохраняет от порчи срез, оставляемый фуражиром, уменьшает количество бактерий в организме животного и обеспечивает обеззараживание кормов, пораженных сальмонеллезом.

Влияние консервантов на качество молочной продукции. На современных молочных комбинатах входной контроль качества предусматривает анализ содержания маслянокислых бактерий. При производстве сыров и других кисломолочных продуктов этот показатель имеет большое значение. Консервант помогает получить молоко с низким содержанием бактерий, а значит, более выгодно реализовать его. Именно питательная ценность корма в значительной степени определяет величину надоев и качественные показатели получаемого молока (вкус, жирность, содержание

белка). В свою очередь, количество и качество молока являются важнейшими факторами повышения рентабельности хозяйства.

При добавлении консервантов в силосуемую культуру сохраняется максимальное количество белков и углеводов.

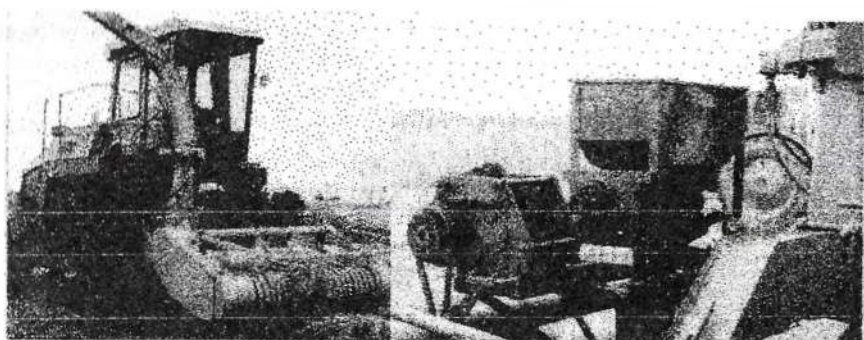
Сроки заготовки консервируемых кормов. Чтобы заготовить качественные корма, уборку следует проводить в период максимального содержания полезных веществ (углеводов, белков, витаминов). Оптимальным считается содержание сырого белка в злаковых культурах в пределах 15...17%.

Корма, заготовленные в поздние сроки, содержат значительно меньше полезных веществ, в результате повышения содержания сухого вещества их перевариваемость падает. Включение таких кормов в рацион племенного молочного стада приводит к снижению надоев и уменьшению содержания белка в молоке.

Неблагоприятные погодные условия зачастую мешают соблюдению оптимального срока уборки. Применение консервантов позволяет вести заготовку силоса и сенажа при любой погоде, в том числе во время дождя, а также утренней или вечерней росы. На качестве получаемого силоса это не скажется: наличие воды наоборот будет способствовать лучшему проникновению консерванта в массу силоса в траншее.

Недостаточная дозировка консерванта ведет к ухудшению качества силоса. Поэтому лучше обработать консервантом часть силоса в указанной дозировке, нежели использовать его для всего имеющегося силоса в недостаточной дозировке.

Средства механизации для внесения консервантов при заготовке кормов. Для внесения консерванта при скашивании зелёной массы в Белорусской ГСХА предложено устройство ПВС-1 (рисунок 1), позволяющее вносить гранулированные сыпучие консерванты [1]. Для внесения жидких консервантов предложен смеситель-разравниватель СКР-5 (рисунок 2).



а) б)
Рисунок 1 – Приспособление для внесения консервантов ПВС-1. а) приспособление в агрегате с кормоуборочным комбайном, б) общий вид приспособления



Рисунок 2 – Смеситель-разравниватель для внесения консервантов СКР-5

Применение смесителя-разравнивателя обеспечивает заготовку качественного силоса из бобовых и злаковых культур.

В результате испытаний смесителя-разравнивателя установлено, что неравномерность дозирования консерванта между распылителями при возрастании напора от 0,05 до 0,15 МПа уменьшается с 15,8 до 9,6 %. Производительность смесителя-разравнивателя за час основного времени составила 180 т/ч, за час сменного времени – 115 т/ч. Установка дополнительного ротора вильчатого типа позволяет получить требуемую неравномерность внесения 20 % при напоре 0,3 МПа и дозе внесения 20 л/т [2].

Преимущества предлагаемой технологии: использование уже имеющихся силосохранилищ; снижение расхода плёнки по сравнению с рулонной технологией в 14 раз; производительность уборочного комплекса до 600 т/сут; снижение приведенных затрат в 1,5 раза; экономия до 30 % консервантов; устранение коррозионного разрушения кормоуборочного комбайна; нормальные условия труда механизаторов; экологическая безопасность.

Соблюдение чистоты. Скашивание косилкой-измельчителем рекомендуется производить на высоте 5...8 см, чтобы исключить попадание в зеленую массу земли, в которой содержится большое количество бактерий, и тем самым обеспечить стабильную чистоту скашиваемой травы. При использовании косилок достаточная высота стерни – 5 см. Необходимо также уделять особое внимание мелиорационным работам, дренажной обработке поля и выравниванию его поверхности. Для поверхностной подкормки участков с кормовыми культурами не следует использовать жидкий навоз. Его можно вносить лишь под посев трав или в виде подкормки с заделкой в почву. По возможности также следует избегать попадания грязи в силосную траншею с колес трактора во время трамбовки.

Подготовка хранилищ. Стенки силосного хранилища (траншеи) должны быть облицованы и очищены от грязи. В случае, если стенки не герметичные, рекомендуется выстлать их пленкой. Необходимо прочистить канализационный трубопровод для вывода выделяющегося из корма сока, проверить состояние водяного затвора и колодца. В случае отсутствия канализационного трубопровода на дно силосной траншеи закладывают дренажную трубу или толстую доску. Дно силосной башни засыпают слоем щебня толщиной 5 см. Также необходимо предусмотреть приспособления для отвода сока.

Заполнение хранилищ. Измельченную и обработанную консервантом зеленую массу разгружают на бетонной плите перед траншеей. Трактор небольшими партиями перемещает массу в траншею, одновременно хо-

рошо трамбуя ее. Закладку силоса рекомендуется начинать с задней части траншеи. При этом уложенная масса должна равномерно располагаться по всей высоте траншеи до самого верха, образуя тем самым почти вертикальную стену.

Самосвальное транспортное средство подают задним ходом в траншею на уложенную массу и разгружают. После каждого груза массу заравнивают и трамбуют. По мере того как траншея заполняется, ее покрывают концами пленок, которыми были выстланы ее стенки. Пока в передней части продолжается закладка массы, с задней части траншею можно закрывать. Чтобы пленочное покрытие не двигалось, и внутрь не попадал воздух, пленку следует засыпать, например, слоем опилок или песка толщиной 10 см. В закрытых траншеях для укрытия можно применять 1...2 слоя тюков грубых кормов.

Укладка консервированных кормов в силосную башню. Силосную башню заполняют обработанной консервантом массой с помощью вентилятора или элеватора. Если невозможно обеспечить ровную закладку, необходимо разравнивать массу вручную. После заполнения башни поверхность тщательно выравнивают и в середине формируют возвышение (30 см над поверхностью силосной массы). Сверху хранилище закрывают целым полотнищем пленки.

Также необходимо закрывать хранилище пленкой во время перерывов в работе. Закрыв, необходимо сразу же прижать заготавливаемый корм гнетом из расчета 300 кг/м^2 . В качестве гнета могут быть использованы торф, тюки грубых кормов или другие материалы.

Сбор сока, выделяющегося из силоса. При содержании 20 % сухого вещества в силосе из злаковых трав количество выделяющегося сока составляет 15 %. Когда содержание сухого вещества в силосуемой массе превышает 30 %, выделение сока прекращается. Свежий сок, выделяющийся из силоса, содержит много сахара и питательных веществ. Его необходимо собирать и использовать. Сок можно вносить на поле как удобрение в количестве 20 т/га. Свежим чистым соком можно также поить животных в дневных дозах 15...20 л.

Если сок не собирают, он легко загрязняет почву, дренаж и водоемы. Попадание сока в водоемы приводит к уменьшению содержания растворенного в воде кислорода и может вызвать замор рыбы. Отмечались случаи загрязнения колодцев с питьевой водой. Наряду с отводом сока из хранилищ, следует предотвращать утечку сока из силосных буртов, предназначенных для временного использования.

Для сбора сока целесообразно использовать жижее- или мочесборники при коровниках. Размер отдельного резервуара для сбора выделяющегося из силоса сока определяется из расчета $0,1 \text{ м}^3$ на 1 т силоса.

Силосное хранилище должно быть оснащено колодцем, из которого сок выкачивают насосом в резервуар большого размера или в разбрасыватель удобрений.

Кормление скота консервированными кормами. Силосное хранилище можно открывать через три недели после консервирования. Если на поверхности хранилища есть испорченный корм, его удаляют и не привозят в коровник. Животным силос завозят только на одно кормление, поскольку при ежедневном извлечении из хранилища он сохраняет хорошие вкусовые качества.

Из кормовой башни силос скармливают равномерно со всей поверхности. Из траншеи его лучше всего извлекать с помощью режущего фуражера, при этом пленочное укрытие и гнет удаляют, по мере того как продолжается скармливание.

Плоскость среза следует тщательно укрывать пленкой, а зимой – дополнительно теплоизоляционным покрытием. На временное хранение силос высокого качества, срезанный из хранилища, можно извлекать зимой два раза в неделю, осенью и весной – через день. Если наблюдается согревание корма, поверхность силоса намачивают водным раствором консерванта с концентрацией 1:6, укрывают и обеспечивают хороший прижим.

Отбор и анализ проб корма. Пробы берут корма вручную или кормовым буром, сделанным из стальной трубы, из разных концов хранилища суммарным количеством 1 кг. Показатели качества корма приведены в таблице.

Показатели качества корма (таблица 1). При определении качества консервированных кормов оценивается: питательность корма (кормовая ценность, поедаемость); влияние корма на качество молока (состав и микробиологическое качество); возможные потери при консервировании кормов.

Таблица 1 – Показатели качества корма

Показатели	Оптимальные показатели		Нормальные показатели	
	на 1 кг корма	на 1 кг сухого вещества	на 1 кг корма	на 1 кг сухого вещества
pH	3,75...4,0	3,75...4,0	3,65...4,2	3,65...4,2
Содержание молочной кислоты, г	8...18	36...80	5...22	21...100
Содержание уксусной кислоты, г	0...4	0...20	0...7	0...30
Сахаристость, г	более 15	более 70	более 5	более 20
Содержание аммиака и аминов, % от продуктов расщепления белка	0...25	0...25	0...33	0...33
Содержание свободных кислот в пересчете на молочную,	10...25	31...75	6...30	21...90

Исходя из вышесказанного следует, что использование консервантов при заготовке кормов позволяет: принципиально увеличить сохранность кормов; полностью сберечь их энергетическую ценность; провести успешную заготовку кормов даже при неблагоприятных погодных условиях; обеспечить более высокую поедаемость/усвояемость; повысить иммунитет поголовья; увеличить надой молочного и прирост мясного скота; улучшить качество молока; повысить жирность и содержание белка в молоке; устранить неприятный запах испорченного силоса на ферме.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кузьмицкий А.В. Механико-технологические основы внесения консервантов в силосуемые корма: автореф. дис. доктора техн. наук. – Горки, 2001.

2 Дремук В.А. Повышение эффективности заготовки силоса внесением жидких консервантов смесителем-разравнивателем в траншейном силосохранилище: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Горки, 2000.

УДК 631.36

СУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКА КАК ЭЛЕМЕНТ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

*Д.т.н. Булавин С.А., к.т.н. Казаков К.В., инженер Билько В.В.,
Белгородская ГСХА*

Рассмотрена энергосберегающая технология сушки свекловичного жома с применением принципиально новой конструкции ленточной сушильной установки.

Полноценное кормление является необходимым условием для интенсивного использования животных и наиболее полной реализации их генетического потенциала [1].

Комбинированные корма являются важной частью рациона сельскохозяйственных животных. В состав комбикормов обычно включают: зерновые корма, сухой жом, травяную муку и другие [1].

Свекловичный жом обладает высокой кормовой ценностью. Например, 100 кг свежего жома с содержанием 15 % сухих веществ (СВ) эквивалентны 16 кормовым единицам, а 100 кг сухого жома с 86 % СВ эквивалентны 84 кормовым единицам и содержат 4 кг перевариваемого белка. В сухом веществе жома содержится до 50 % пектиновых веществ, около 47 % целлюлозы и гемицеллюлоз, 2 % белка, 1 % золы.

Жом скармливают скоту в свежем виде или после хранения в жомохранилище. Но в кислом жоме в результате биохимических и микробиологических процессов, протекающих при его закисании, теряются 25...50 %