

ВЕСТНИК



БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Научно-методический журнал
Издается с января 2003 г.
Периодичность издания – 4 раза в год

2009 № 1

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь журнал включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственным, ветеринарным, экономическим (вопросы аграрной экономики) и техническим (сельскохозяйственное машиностроение) наукам

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

П.В. Ковель. Разработка и обоснование основной формулы системной оценки эффективности мероприятий в сельхозпредприятиях.....	5
В.А. Карпов. Теоретические аспекты кооперативно-интеграционных связей в льняном под- комплексе.....	11
Н.Н. Давидович, Г.И. Гануш. Анализ и оценка структуры реализационных цен на овощи и овощную продукцию в Беларуси	14
А.Р. Цыганов, В.В. Подкопаев. Роль Национальной академии наук Беларуси в инновацион- ном развитии страны	20
С.В. Гудков, Е.А. Гудкова. Совершенствование методики проведения текущего анализа деятельности крестьянского (фермерского) хозяйства в условиях автоматизации	24
М.К. Жудро, Л.В. Метрик. Объективная необходимость и организационно-экономический механизм кооперативно-интеграционных процессов в АПК Республики Беларусь.....	29
А.П. Шпак, Т.Н. Тищенко, О.Н. Короленко. Задачи организации агрохимического обслу- живания и управления им в период перехода к рыночной экономике.....	34
И.В. Шафранская, О.С. Лодова. Формирование спроса на труд в сельской местности на ре- гиональном уровне	39
И.И. Леньков, Р.К. Ленькова. К вопросу о способах расчета общественного капитала эконо- мики Республики Беларусь	44
Бартош Мицкевич. Оценка Общей Сельскохозяйственной Политики Европейского Союза в контексте ее современной модернизации.....	48
Бартош Мицкевич. Контроль Здоровья в рамках Общей Сельскохозяйственной Политики и позиция польского правительства относительно предлагаемых прямых и фермерских дотаций....	50

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Ф.Ф. Седляр, С.Н. Гурская. Влияние мочевины, сульфата аммония, микроэлементов, регу- ляторов роста растений и ассоциативного азотфиксатора азобактерина на урожайность масло- семян озимого рапса при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве	54
П.К. Черник, С.В. Основин, Л.Г. Основина, Н.В. Мальцевич. Оценка технологий приго- товления кормов в горизонтальных хранилищах	58
А.А. Дыжова. Влияние видового и сортового состава овощных культур на накопление ими радионуклидов	64
Л.В. Легкая, Н.В. Батин. Комплексная многокритериальная оценка коллекции сортов мали- ны ремонтантного типа	67
Н.Н. Петрова, П.И. Кубарев, С.В. Егоров. Способ оценки селекционных результатов в сор- тоиспытании	70
Л.А. Булавин, С.С. Небышинец, М.А. Белановская, С.В. Гедрович, В.А. Ханкевич. По- следствие гербицида ларен на люпин узколистный	74

Н.А. Лукьянюк, М.И. Гуляка. Эффективность применения разных видов органических удобрений под сахарную свеклу	78
Д.В. Караульный, Л.В. Кукреш. Формирование сортового состава озимых культур в северо-восточной зоне Беларуси	81
В.И. Бушуева. Биохимическая характеристика сортообразцов клевера лугового и галеги восточной	85
А.Р. Цыганов, А.Э. Томсон, Г.В. Наумова. О содержании йода в сфагновых мхах и торфе верховых месторождений Беларуси	89

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Н.А. Лобан, А.С. Чернов. Создание новых линий в белорусской крупной белой породе свиней	94
Г.А. Тумилович, В.В. Малашко. Определение степени антенатального недоразвития новорожденных телят в зависимости от уровня нарушения процессов метаболизма у коров-матерей ..	97
Т.В. Козлова. Кормовая база рыб в малых водоемах Республики Беларусь	101
Н.А. Садонов, Л.А. Шамсуддин. Эффективность использования кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий» в рационе свиней на откорме	105
Р.П. Сидоренко. Изменение воспроизводительных качеств и биохимических показателей крови у супоросных свиноматок при введении в их корм карнитина	109
Н.А. Садонов, И.А. Ходырева. Гематологические показатели поросят-сосунов при использовании пробиотика «Лактимет»	113
Н.В. Барулин, М.В. Шалак, В.Ю. Плавский. Рост, развитие и физиологическое состояние осетровых рыб под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения	116

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

В.Н. Краснощеков, В.В. Кундиус. Методология обоснования эффективности развития комплексных мелиораций в системах адаптивно-ландшафтного земледелия	120
---	-----

МЕХАНИЗАЦИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Д.А. Жданко, А.В. Новиков, В.Я. Тимошенко. Ресурсосбережение при обкатке отремонтированных двигателей совершенствованием обкаточно-тормозного стенда	124
В.Р. Петровец, Н.В. Чайчиц, С.В. Авсюкевич. Обзор и исследование одно- и двухстрочных современных дисковых сошников	128
А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, И.Д. Кузьмич. Анализ некоторых свойств смесевых видов автотракторных дизельных топлив на основе рапсового масла	133
А.В. Клочков, В.В. Гусаров. Намолоты зерноуборочными комбайнами в хозяйствах Республики Беларусь	138
Е.И. Мажугин, А.Л. Казаков. Теоретический анализ процесса очистки моющих растворов регулируемым гидроциклоном	143
А.В. Кузьмицкий, П.Н. Бычек. Результаты обработки корнеплодов сахарной свеклы жидким консервантом	149
В.Р. Петровец, Н.В. Чайчиц, В.Н. Чеснык. Определение объема почвы на лопаточной части зуба дискозубового рабочего органа при гребнеобразовании	153

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ю.М. Кабанов, А.К. Сучков. Значимость инновационного компонента в разработке учебных программ по курсу «Физическая культура»	159
---	-----

НАВСТРЕЧУ 170-ЛЕТИЮ БГСХА

А.А. Шелюто. Эволюция научных взглядов А.В. Советова	164
А.М. Богомоллов. Они сражались за Отчизну	167

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

С.И. Гриб, А.П. Курдеко, А.З. Латыпов, Г.И. Тарануха, Л.А. Маханько, К.Г. Шашко. Выдающийся ученый, политический деятель, писатель и журналист (к 80-летию со дня рождения академика В.С. Шевелухи)	171
Сведения об авторах	173

П.К. ЧЕРНИК, С.В. ОСНОВИН, Л.Г. ОСНОВИНА, Н.В. МАЛЬЦЕВИЧ
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ
В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ХРАНИЛИЩАХ

(Поступила в редакцию 18.11.2008)

В статье приведены результаты экспериментальных исследований при уплотнении стеблевой массы статической нагрузкой в горизонтальных хранилищах. Показано влияние влажности стеблевой массы на величину деформаций уплотнения и разуплотнения. Обоснована целесообразность уплотнения стеблевой массы статической нагрузкой.

The article shows results of experimental research into compaction of stalk mass with static load in horizontal storehouses. We have shown the influence of stalk mass humidity on the degree of deformation of compaction and dissipation. One should compact stalk mass with static load.

Введение

Основным направлением при заготовке кормов в горизонтальных хранилищах является уплотнение их динамической нагрузкой (трамбованием тракторами). Закладку кормов в хранилища необходимо проводить в минимальные сроки, поскольку их увеличение приводит к тому, что качество кормов ухудшается, уменьшается количество питательных веществ. Для оценки технологий приготовления кормов при укладке стеблевой массы в горизонтальные хранилища с уплотнением динамической нагрузкой, кроме традиционного способа, рассматриваются экспериментальные исследования их заготовки при уплотнении статической нагрузкой.

Анализ источников

С учетом того, что снижается удельный вес концентрированных кормов в их общем объеме на производство единицы привеса крупного рогатого скота и молока, повышается удельный вес кормов из стеблевой растительной массы. Это обстоятельство, вместе с низким качеством, привело к увеличению расхода кормов на единицу продукции животноводства [1, с. 247]. Вместе с тем В.Г. Гусаков отмечает, что если наполовину сократить потери кормов при заготовке, то можно получить дополнительно 1,3–1,5 млн. тонн к.ед. [2, с. 4]. Следует учитывать, что основной объем силосованных кормов заготавливается в республике в горизонтальных хранилищах (траншеях) при их послойном заполнении и уплотнении массы трамбованием тракторами. Проведенные ранее исследования и зарубежный опыт свидетельствуют, что по такой технологии практически невозможно обеспечить основополагающие требования для приготовления качественных кормов.

К сожалению, литературных сведений об уплотнении стеблевой массы статической нагрузкой недостаточно, поэтому проведены экспериментальные исследования.

Цель исследований – оценка технологий уплотнения стеблевой массы статической и динамической нагрузкой.

Методы исследования

Исследования проводились в различных природно-климатических зонах республики (Брестской и Витебской областях). В Брестской области – на базе Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗ и Л), а в Витебской – на базе Витебского экспериментального хозяйства (ВЭХ).

Схема проведения опытов включает следующие варианты уплотнения измельченной стеблевой массы (корма): динамической нагрузкой; статической нагрузкой.

Исследования эффективности различных способов уплотнения измельченной массы трав проводили в лабораторных условиях в одометрах с объемом гильз 3500 см³, а также в натуральных условиях при закладке опытных траншей. При закладке каждой опытной траншеи по предлагаемой технологии параллельно закладывались траншеи по применяемой (традиционной) технологии такого же размера, в которых производились измерения тех же параметров, что и в опытной.

Основная часть

В республике практически весь объем силосованных кормов заготавливается в горизонтальных хранилищах (траншеях), подавляющее большинство которых было построено более 30 лет тому назад. Параметры траншей в этот период принимались большими исходя из высокой концентрации скота и постоянно возрастающей технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий.

Из отечественных и зарубежных литературных источников следует, что для получения качественных силосованных кормов в горизонтальных хранилищах требуется выполнить три основных требования [3, с. 41]: как можно быстрее заполнить хранилище; как можно лучше уплотнить массу в процессе заполнения хранилища; хорошо герметизировать хранилище. Несоблюдение любого из этих требований неизбежно ведет к большим потерям питательных веществ как в процессе заполнения хранилища, так и в процессе брожения корма. Потери происходят на всех этапах заготовки кормов: в поле при скашивании и провяливание, при транспортировке, заполнении траншей, при хранении и при выемке кормов. Величина этих потерь зависит от применяемой технологии и параметров хранилищ. В заготовку травяных кормов, которые являются основным кормом для скота в стойловый период, вкладываются огромные затраты труда и материальных ресурсов, а потери достигают 50% и более от выращенного и убранный урожай трав в республике.

При современной технической оснащенности предприятий и больших размерах траншей заполнение их осуществляется в течение 7–10 дней и более. При любых значениях плотности массы, которую практически можно достигнуть в процессе заполнения траншеи, содержание остаточного количества воздуха в массе отличается незначительно (при влажности измельчительной массы трав 50% содержание воздуха в массе уплотненной различными типами тракторов изменяется в пределах 0,6–0,7 от объема массы [4, с. 168; 5, с. 77]). Достижение максимально возможной плотности массы в процессе заполнения хранилища (второе из вышеуказанных условий) предполагает снижение содержания воздуха, кислород которого после герметизации хранилища сравнительно быстро используется растительными клетками, в результате чего создаются анаэробные условия для нормального протекания процесса молочнокислого брожения.

Требование достижения максимально возможной плотности массы предполагает, что она достигнута при сравнительно быстром заполнении хранилища, которое сразу после этого герметизировано. Фактически же при длительном заполнении хранилищ и уплотнении массы динамической нагрузкой (трамбовании тракторами) происходит постоянное обогащение массы кислородом за счет всасывания воздуха после каждого прохода трактора из-за упругих свойств массы. По этой причине влияние кислорода на окислительные процессы в период загрузки траншеи многократно превышает влияние остаточного содержания воздуха в массе перед герметизацией хранилища, что неизбежно ведет к активизации нежелательных микробиологических процессов, сильному разогреванию массы и в конечном итоге к большим потерям питательных веществ и снижению энергетической ценности корма.

Склеивание полиэтиленовой пленки в полотнища для герметизации больших траншей практически не производят, а укрывают уложенную массу отдельными полосами пленки и пригружают небольшим слоем грунта, торфа и т.п. Поступление воздуха в хранилище в процессе брожения корма приводит к развитию аэробных микроорганизмов. Этот процесс называют аэробным поражением корма. Главная опасность этого процесса заключается в продуцировании микроорганизмами канцерогенных, вредных, а в отдельных случаях и ядовитых веществ. Аэробное поражение кормов в настоящее время признано огромной экологической опасностью.

Применяемый в республике способ герметизации траншей не позволяет организовать поверхностный сток с больших траншей, в результате чего атмосферные осадки проникают в траншею через стыки между полосами пленки и локальные повреждения пленки, что вызывает гниение верхнего слоя корма. При сильном разогревании массы в процессе загрузки траншеи после ее герметизации верхний слой корма увлажняется за счет конденсации влаги на пленке. В результате указанных причин корм в *верхнем слое и в значительной части боковых слоев (в пристенных зонах)* оказывается непригодным для скармливания, что составляет до 20% от всего объема. Кроме того, по мнению В.Н. Шлапунова, ни химические, ни микробиологические консерванты не могут защитить силос от порчи, если не будет надежного герметичного укрытия заполненных траншей [6, с. 30].

В последнее время за рубежом интенсивно разрабатываются технологии приготовления травяных кормов в упаковке из специальных пленочных материалов, которые позволяют решать вопрос о существенном снижении потерь за счет недопущения сильного разогревания массы и повышения надежности герметизации хранилищ. Однако из-за высокой стоимости по указанным технологиям приготавливается лишь часть кормов. Основной же объем силосованных кормов и там в настоящее время заготавливают в горизонтальных хранилищах [7, с. 5].

Для использования указанных технологий требуется специальный комплекс машин и механизмов и специальные пленочные материалы. Кроме того, одним из главных факторов, определяющих их эффективность, является высокая культура производства.

С учетом экономической ситуации и большого объема заготавливаемых силосованных кормов в Беларуси вряд ли можно рассчитывать на широкое применение в настоящее время указанных технологий. Основным типом хранилищ для приготовления силосованных кормов в ближайшей перспективе останутся горизонтальные хранилища (траншеи). Поэтому актуальным является вопрос совершенствования технологий приготовления силосованных кормов в горизонтальных хранилищах, которые позволили бы ослабить и свести к безопасному порогу влияние указанных выше отрицательных факторов, присутствующих применяемой технологии.

Лабораторные и натурные исследования позволили разработать приемы, которые в значительной степени позволяют ослабить и свести к безопасному порогу влияние указанных выше отрицательных явлений, присущих применяемой в настоящее время технологии заготовки силосованных кормов.

Выполнение технологических операций по предлагаемой усовершенствованной технологии осуществляется теми же механизмами, что и по применяемой.

В отличие от применяемой, по предлагаемой технологии заполнение хранилища начинают с одного конца траншеи на всю высоту на участке такой длины, чтобы загрузку этой части траншеи (порция) можно было заполнить за один день в жаркую погоду или не более чем за 2 дня в прохладную погоду. В процессе заполнения каждой порции производится лишь разравнивание и смятие массы. Трамбование трактором уложенной массы исключается. Массу укладывают с «шапкой», высота которой устанавливается такая, чтобы после дополнительного уплотнения уложенной массы статической (постоянно действующей) нагрузкой поверхность уплотненного корма в хранилище была не ниже верха траншеи.

После окончания загрузки каждой части траншеи (порции) массу сразу укрывают полиэтиленовой пленкой и бульдозером надвигают слой грунта толщиной 0,5–1,0 м в зависимости от влажности массы. Грунт для пригрузки срезается бульдозером с прилегающей к траншее территории с одной или двух сторон и поэтапно надвигается от края траншеи к центру. Кроме грунта для пригрузки можно использовать рулоны соломы и другие материалы.

На следующий день производят загрузку прилегающего участка (порции) и все операции повторяют. Концевую часть предыдущего участка шириной 1–1,5 м пригружают после загрузки последующего участка. После загрузки последней порции и пригрузки ее грунтом производят профилирование поверхности грунта на всей траншее для организации поверхностного стока воды и планировку прилегающей территории. С траншей, корм из которых используется в зимний период, перед наступлением морозного периода грунт снимается бульдозером и перемещается на бровки траншей. При этом оставляется слой грунта толщиной 10–15 см, который снимается непосредственно перед выгрузкой корма. С траншей, корм которых планируется использовать в безморозный период, а также из хранилищ страхового запаса грунт снимается непосредственно перед использованием корма.

Изучение процесса уплотнения образцов измельчительной массы трав с различной влажностью (23, 32, 40, 49, 71%) и степенью измельчения под действием статической нагрузки проводили в лабораторных условиях в одометрах диаметром 220 мм и высотой 110 мм. Измерение деформации уплотнения с точностью до 0,02 производили индикаторами часового типа, устанавливаемыми на жесткий сквозной штамп, через который передавалась уплотняющая нагрузка 0,1; 0,15; 0,17; 0,2; 0,33 кг/см² на массу. Продолжительность каждого опыта принималась до момента резкого снижения интенсивности деформации по времени табл. 1. Указанная продолжительность была принята, чтобы исключить влияние разложения массы на процесс уплотнения.

Таблица 1. Уплотнение и разуплотнение образцов травяного корма при различной влажности

№ опыта	Нагрузка, МПа	Влажность, %	Плотность, кг/см ²			К упл.		Время опыта, ч	Уплотнение, %	
			час	сут.	конечн.	сут.	конечн.		час.	сут.
1	0,033	69	504	760	—	1,51	—	450	41	40
2	0,017	69	504	616	—	1,22	—	672	32	33
3	0,017	45	504	670	—	1,33	—	310	33	32
4	0,033	45	504	612	791	1,21	1,57	590	33	48
5	0,020	32	363	463	498	1,27	1,37	407	60	71
6	0,020	23	299	394	424	1,31	1,42	404	67	78
7	0,015	40	369	467	469	1,26	1,27	398	89	99
8	0,010	40	353	401	405	1,13	1,15	240	81	95
9	0,015	49	387	493	500	1,27	1,29	80	95	96
10	0,010	49	362	406	419	1,12	1,15	75	78	83
11	0,015	71	376	472	492	1,26	1,31	220	91	95
12	0,010	71	362	432	448	1,19	1,24	200	69	96

На основании анализа результатов экспериментальных данных установлено, что при уплотнении силосной и сенажной массы основная деформация, от 71 до 96%, происходит в первые сутки и даже часы (от 60 до 95%). В последующие двое суток плотность массы практически стабилизируется.

Даже при приложении незначительных по величине нагрузок (0,01–0,02 МПа) в первые сутки коэффициент уплотнения достигает 1,12–1,33 и в дальнейшем увеличивается незначительно, что подтверждает стабилизацию уплотнения последующее время.

В натурных исследованиях деформации уплотнения массы влажностью (W, %) в опытных траншеях замерялись по установленным в процессе загрузки массы маркам. При уплотнении массы статической нагрузкой (после пригрузки грунтом) деформации уплотнения измерялись путем периодического нивелирования марок табл. 2.

Таблица 2. Деформации уплотнения травяной массы при влажности (W= 40%), м

Продолжительность, сут.	Толщина слоя, м		
	0,2	0,55	0,75
1	—	—	—
4	0,45	0,55	0,62
8	0,46	0,56	0,63
12	0,47	0,56	0,64
16	0,50	0,57	0,65
20	0,50	0,57	0,65
24	0,51	0,58	0,66
28	0,51	0,58	0,66
32	0,52	0,58	0,66

При изучении процесса уплотнения массы динамической нагрузкой замерялись деформации уплотнения при наезде трактора на марку и деформации разуплотнения после прохода трактора.

Влажность массы в процессе загрузки изменяется в течение дня, поэтому образцы для определения влажности отбирались через 2–3 ч. Исследования показали, что влажность корма во всех траншеях после окончания процесса брожения и стабилизации температуры сенажа практически равнялась средней влажности массы в период загрузки. Для определения качества образцы кормов, приготовленных по традиционной технологии, отбирались на глубине 1 м от поверхности, а в траншеях, заложенных по предлагаемой технологии, отбирались в верхнем слое 0–10 см для доказательства того, что в этих траншеях весь объем корма имеет одинаковую по глубине плотность и качество. Анализ кормов выполнялся в лаборатории качества кормов РУП «Институт животноводства».

По применяемой в настоящее время технологии уплотнения загружаемой в траншею массы осуществляется динамической нагрузкой, циклически прикладываемой при каждом проходе трактора. При наезде трактора происходит смятие массы, а после прохода – разуплотнение в силу упругих свойств массы. Наибольшая интенсивность нарастания остаточных (невосстанавливающихся) деформаций, которые и определяют уплотнение массы, наблюдается при первых проходах трактора. В последующем доля остаточных деформаций снижается, а доля восстанавливающихся деформаций возрастает до 95% и более от общей деформации массы при каждом проходе трактора. В результате при проходе трактора происходит отжатие воздуха из уплотняемой массы, а после каждого прохода – всасывание, что неизбежно ведет к интенсификации деятельности аэробных бактерий, разогреванию массы, а следовательно к снижению энергетической ценности корма и денатурации протеина.

Уплотнение любого материала, обладающего упругими свойствами, производят статической (постоянно действующей) нагрузкой. На рис. 1 приведены зависимости изменения относительных деформаций s/h уплотнения массы из измельченных трав при различной влажности во времени под действием разных по величине уплотняющих нагрузок σ . Относительные деформации s/h – отношение деформаций уплотнения на любой момент времени к толщине слоя массы до уплотнения.

Как следует из рисунка, в момент приложения уплотняющей нагрузки масса практически мгновенно сжимается на некоторую величину S_m , затем процесс нарастания деформаций продолжается практически бесконечно с уменьшающейся скоростью. Величина мгновенных деформаций S_m и скорости нарастания деформаций уплотнения во времени (ползучести) зависят от величины уплотняющей нагрузки σ , влажности и плотности массы до уплотнения ρ_0 .

При снижении влажности массы интенсивность процесса нарастания деформаций во времени при одинаковой величине уплотняющей нагрузки возрастает (линии 2 и 1). Конечная величина деформаций уплотнения для каждого значения влажности зависит только от величины уплотняющей нагрузки σ и не зависит от начальной плотности массы ρ_0 (до уплотнения).

Требование достижения максимально возможной плотности массы является обоснованным, если такая плотность достигнута в процессе сравнительно быстрого заполнения хранилища, которое сразу после заполнения герметизировано. Фактически же, при длительном заполнении хранилищ и уплотнении массы динамической нагрузкой (тракторами) из-за упругих свойств массы происходит поступление кислорода за счет всасывания воздуха после каждого прохода трактора, действие которого многократно превышает влияние остаточного содержания воздуха в массе перед герметизацией хранилища.

Под действием статической нагрузки за счет избыточного парового давления и деформаций ползучести происходит поступательное отжатие воздуха из массы. На начальном этапе в течение 2–3 суток после герметизации хранилища и пригрузки массы нарастание деформаций происходит достаточно интенсивно (рис. 1), что обеспечивает создание анаэробных условий и интенсификацию процесса молочнокислого брожения.

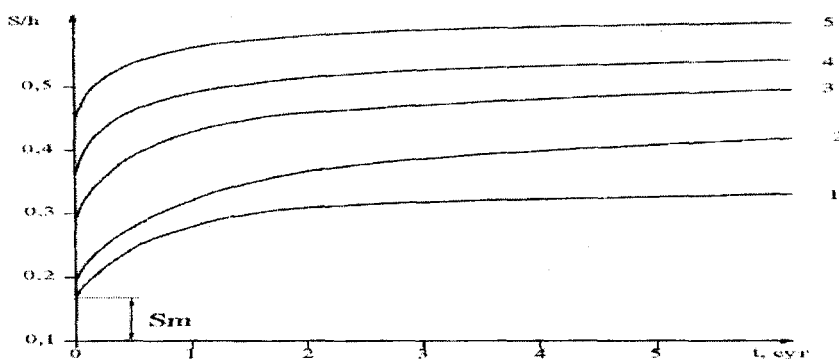


Рис. 1. Изменение относительных деформаций уплотнения массы S/h во времени при различных значениях уплотняющей нагрузки δ и влажности W
 1 – $W=67\%$, $\delta=0,003$ МПа; 2 – $W=40\%$, $\delta=0,003$ МПа; 3 – $W=40\%$, $\delta=0,0075$ МПа;
 4 – $W=67\%$, $\delta=0,011$ МПа; 5 – $W=67\%$, $\delta=0,015$ МПа.

На рис. 2 показано изменение плотности рыхлой (неуплотненной) массы с начальной плотностью $\rho_0 = 0,24 \text{ т/м}^3$ через 6 суток после приложения уплотняющей статической нагрузки разной величины. Как следует из рисунка, при нагрузке $\sigma = 0,003$ МПа (что эквивалентно слою грунта толщиной 16–17 см) плотность массы через 6 суток возросла незначительно с 0,24 до 0,36 т/м^3 , а при нагрузке 0,015 МПа (толщина слоя грунта 80–90 см) – с 0,24 до 0,66 т/м^3 , что выше, чем можно достичь при тщательном трамбовании тракторами массы при аналогичных показателях ее свойств.

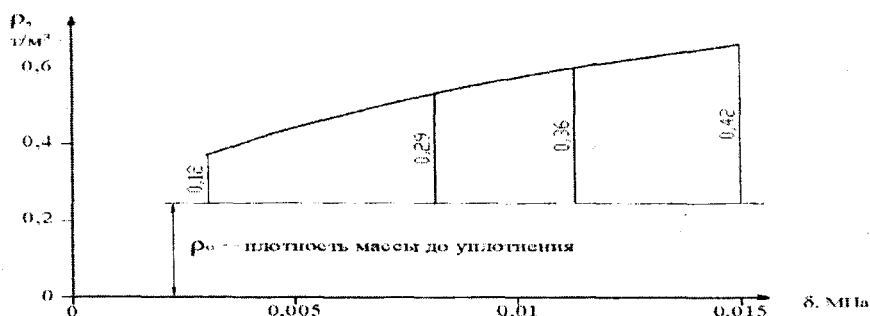


Рис. 2. Изменение плотности массы в результате уплотнения статической нагрузкой различной величины в течение суток

По традиционной технологии массу после загрузки траншеи укрывают полосами полиэтиленовой пленки и обычно пригружают слоем грунта толщиной 10–15 см буртоукрывателем. Нагрузка от такого слоя грунта не обеспечивает уплотнения верхнего слоя массы, которую уплотнить тракторами в этом слое практически невозможно и придать поверхности массы серповидный профиль, при котором будет обеспечиваться сток атмосферных осадков, проникающих в траншею через стыки между полосами пленки. При толщине слоя грунта 40–80 см достигается равномерное уплотнение всего объема корма в траншее и при этом имеется возможность придать пригрузке грунта серповидный профиль, обеспечивающий сток атмосферных осадков.

Проведены исследования изменения температуры стебельной массы в двух траншеях. Температура массы после окончания загрузки траншеи 8, которая заполнялась послойно по традиционной технологии в течение 7 дней, составляла 53°C и после герметизации снижалась в течение длительного периода с малой интенсивностью. В пристенной зоне (индикатор № 25) температура массы начала снижаться сразу после герметизации с большей интенсивностью, чем в центральной зоне, и через 6 суток разница температуры в пристенной и центральной зонах достигла 12°C, а через 40 суток – 15°C. В некоторых траншеях эта разница достигла 20°C и более. С удалением от стенок эта разница снижалась.

Также проведены исследования изменения температуры сенажной массы в опытной траншее 11, заложенной по предлагаемой технологии при пригрузке каждой порции сразу после окончания ее загрузки слоем грунта толщиной 45–50 см. Даже при сравнительно быстром заполнении порции масса разогрелась до 35°C. Однако после герметизации и пригрузки грунтом температура массы начала снижаться со значительно большей интенсивностью, чем в траншее 8. В данном случае температура также снижалась более интенсивно в пристенных зонах, однако разница температур была значительно меньше, чем в траншее 8, что свидетельствует о снижении интенсивности процесса поступления воздуха в траншею из-за более низких температурных градиентов. В тех траншеях, где не удавалось загрузить порцию в течение одной смены, температура массы в верхнем слое достигала 50°C и более, однако после пригрузки она интенсивно снижалась.

Заключение

1. Применяемая в настоящее время в республике технология заготовки силосованных кормов, предусматривающая послойное заполнение хранилищ и уплотнение загружаемой массы тракторами, из-за больших размеров траншей и невысокой технологической оснащенности сельскохозяйственных предприятий не всегда позволяет обеспечить выполнение основных требований технологического регламента.

2. Предложена усовершенствованная технология, позволяющая свести к безопасному порогу влияние факторов, отрицательно действующих на качество силосованных кормов, приготавливаемых в горизонтальных хранилищах по традиционной технологии. Все операции по предлагаемой технологии осуществляются тем же комплексом машин, что и по традиционной технологии. Отличие заключается в том, что масса в траншею загружается участками на всю высоту траншеи (порционно) и после заполнения участка сразу уплотняется статической (постоянно действующей) нагрузкой вместо трамбования тракторами.

3. На основании исследований установлена требуемая величина статической нагрузки, которая зависит от влажности загружаемой в траншею массы. По предлагаемой технологии достигается максимально возможное в условиях производства сокращение времени заполнения части траншеи (порции), в результате чего не происходит сильного разогревания массы. Под действием статической нагрузки, прикладываемой сразу после окончания заполнения части траншеи, воздух поступательно отжимается из массы и, следовательно, быстро создаются анаэробные условия для развития молочнокислых бактерий. Под действием статической нагрузки достигается равномерное уплотнение всего объема массы в траншее и исключаются «краевые» эффекты, за счет которых в верхнем и боковых слоях корм из-за недоуплотнения и аэробного поражения оказывается непригодным для скармливания.

4. По результатам органолептической оценки установлено, что во всех опытных траншеях, заложенных по предлагаемой технологии, корм имеет приятный винно-фруктовый запах, светло-оливковый цвет и хорошо сохранившуюся структуру, близкую к исходному растительному материалу. Корм полностью поедался животными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь / Министерство статистики и анализа Респ. Беларусь. Минск, 2006. 582 с.
2. Гусаков, В.Г. Важнейшие проблемы сельского хозяйства Беларуси / В.Г. Гусаков // Междунар. с.-х. журн. 1999. № 1. С. 3–5.
3. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов / редкол.: П.С. Авраменко [и др.]. Минск: Урал-жай, 1993. 352 с.
4. Черник, П.К. Анализ экспериментальных данных по уплотнению массы из измельченных трав / П.К.Черник, С.В. Основин // Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / Рязань: РГСХА, 2003. Вып. 7, ч. II. С. 163–170.
5. Черник, П.К. Влияние технологии заготовки сочных кормов на их качество / П.К.Черник, Ю.И. Дуброва, С.В. Основин // Проблемы мелиорации и водн. хоз-ва на соврем. этапе: материалы. Междунар. науч. конф. Горки, 4–5 июня 1999 г. / М-во. сел. хоз-ва и продовольствия. Респ. Беларусь. Горки: БГСХ. 1999. Ч. 2. С. 75–78.
6. Шлапунов, В.И. Рекомендации по технологическим особенностям заготовки травяных кормов в 2003 году / В.И. Шлапунов, Н.К. Капустин, И.И. Пиуновский, Н.А. Старовойтова // Белорусское сельское хозяйство. 2003. № 5. С. 29–32.
7. Ключков, А.В. Заготовка кормов зарубежными машинами / А.В. Ключков, В.А. Попов, А.В. Адаш; под ред. А.В. Ключкова. Горки: БГСХА. 2001. 201 с.