

УДК 631.363

Основин В.Н.¹, кандидат технических наук, доцент;

Агейчик В.А.¹, кандидат технических наук, доцент;

Мальцевич И.В.¹, магистрант;

Основин С.В.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹УО «Белорусский государственный аграрный

технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

²УО «Белорусский государственный экономический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ СИЛОСУЕМЫХ КОРМОВ

***Аннотация.** В статье приведены пути развития технологических процессов и технических средств механизации при заготовке и хранении консервируемых зеленых кормов способом силосования. Главным показателем качества силосуемых кормов для животноводства является максимальное содержание в них питательных веществ и витаминов.*

Проблема хранения заготовленных в летний период сельскохозяйственных продуктов существовала во все времена. Землевладельцы Карфагена еще за 700 лет до н. э. для хранения зерна кукурузы и проса использовали ямы, которые герметически закрывали влажной глиной и землей, чтобы в них не проникали воздух и влага. Ямы или колодцы на испанском языке называли силосом [1].

Интенсивное развитие животноводческой отрасли в странах Европы (Германии, Голландии, Швеции, Норвегии и др.) подвигло к необходимости создания консервируемых кормов. Для этих целей фермеры силосовали травы (естественное и сеяние), кормовую капусту, зерновые и смеси зерновых с травами и бобовыми культурами (викой и горохом) [2]. Однако, корм получался не совсем удачным и требовалось дальнейшее совершенствование способов заготовки кормов.

В 1877 г. во Франции на практике О. Гоффар разработал технологию «холодного», или «кислого», силосования. По этой технологии зеленую массу плотно укладывали в хранилище, но силос по-

лучали с кислым вкусом. Опыт силосования Германии и Франции начали использовать в Америке, России, Швейцарии и Англии.

Английский ученый Д. Фрей в 1885 г. предложил способ «сладкого», или «горячего», силосования (силосная масса закладывалась рыхлыми слоями, и когда она разогревалась до 40 – 50°C, на нее укладывали следующий слой). По такой технологии заполняли все сооружения и укрывали мокрой соломой и землей. Эта технология использовалась до 20-х годов XX века, в том числе в России. В опытах Фрея корм получался качественным, но избежать образования нежелательных кислот и при этом способе не удавалось. Хорошие результаты опытов объясняли тем, что температура в 50°C благоприятна для развития в силосе молочнокислого брожения [3].

В США для силоса использовали кукурузу, из которой всегда получали качественный силос и силаж (измельчали кукурузу с початками), и это позволяло решать проблему кормления скота. Для хранения силоса строили силосные башни (первая башня была построена в 1873 г. фермером Ф. Харчем) [4].

Следует отметить, что в России способ заготовки кормов силосованием был известен еще в XVII веке. Этим способом заготавливали морковную, свекольную ботву, капустные листья, мелко изрезанные, в ямах, больших чанах и кадках, плотно набитых, на зиму для кормления домашнего скота, уплотняя зеленую массу вручную или животными (лошадьми или волами) [5].

Зеленую массу укладывали в силосы, которые представляли собой ямы произвольной длины с наклонными стенами, а в ширину и глубину имели от 3 до 12 аршин (нормальными силосами считали ямы с вертикальными стенками, выложенными кирпичом на цементном растворе).

В Советском Союзе развитие силосования началось, когда возникли крупные механизированные хозяйства с развитым животноводством. А. А. Зубрилин разработал теоретические основы силосования кормов, получившие широкое признание [6]. Согласно концепции Зубрилина А.А. и других ученых в области кормопроизводства [7] консервирование кормов осуществляется за счет создания в силосуемой массе кислой среды и анаэробных условий (отсутствие воздуха) в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии превращают углеводы в мо-

лочную кислоту, которая закисляет массу до pH 3,9 – 4,2 и является консервирующей основой силоса, препятствуя развитию нежелательных, в том числе и маслянокислых бактерий.

В настоящее время получила распространение технология силосования кормов влажностью 60 – 70% в рулонах, упакованных в мешки из синтетической пленки. Мешки с кормом укладывают штабелями на твердом покрытии и дополнительно укрывают слоем пленки. Такая технология силосования и хранения позволяет снизить потери питательной ценности корма при хранении до 10% против 20 – 25% при традиционном сенажировании и 30 – 40 % при силосовании в траншеях [8].

В кормопроизводстве стран Западной и Центральной Европы получает распространение технология заготовки кормов в прямоугольных тюках массой 320-500 кг. Фирмы Claas, Welger, Lely, New Holland, AG CO поставляют на рынок машины с сечением прессовальной камеры от 800 x 700 мм до 1200 x 900 мм. Всего на рынке имеется более 18 моделей пресс-подборщиков для формирования крупногабаритных прямоугольных тюков [9].

В Германии для заготовки силоса фирмы предлагают цилиндрические емкости из пластмассы диаметром 2140 мм и высотой 1360 мм. Кроме емкостей, в комплект для заготовки входит полевой измельчитель с подборщиком и платформа с размещенными на ней емкостями. Для равномерного заполнения контейнера ему придают вращательное движение, и уплотнение массы происходит с помощью вальцевого механизма. Емкость закрывается герметично, ее можно оставлять на краю поля либо транспортировать к месту хранения. Масса заполненной емкости около 4 т [9]. В Республике Беларусь основной объем силосованных кормов заготавливают в горизонтальных хранилищах при послойном их заполнении и уплотнении массы трамбованием тракторами [10].

В Институте мелиорации и луговодства Национальной академии наук Беларуси разработана технология приготовления силоса и сенажа в горизонтальных хранилищах (патент РБ № 2547), позволяющая снизить потери питательных веществ не менее чем на 15% в сравнении с традиционной технологией.

Предлагаемая технология предусматривает порционное заполнение хранилищ (порция на одну смену), уплотнение (смятие) в

процессе разравнивания укладываемой массы и последующее сразу после заполнения части хранилища (порции) дополнительное уплотнение уложенной массы статической нагрузкой [11, 12].

Заполненный участок траншеи с «шапкой», высота которой устанавливается из того расчета, чтобы после уплотнения массы статической нагрузкой поверхность корма была не ниже верха траншеи, укрывают пленкой и бульдозером надвигают слой грунта толщиной 0,5 – 0,8 м в зависимости от влажности укладываемой массы.

На следующий день производят заполнение прилегающего участка траншеи (порции) и все операции повторяют. Концевую часть предыдущего участка (порции) шириной 2 – 1,5 м пригружают после загрузки последующего.

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [13, 14] в содружестве с проектно-конструкторскими организациями в последние годы разработан комплекс машин и технологий для производства:

- сенажа в рулонах или крупногабаритных тюках с упаковкой в самоклеющуюся пленку или пленочный полимерный рукав;
- сенажа и силоса из измельченной массы с упаковкой в полимерный рукав большого диаметра.

Ключевыми техническими средствами данных технологий являются следующие: упаковочные машины «УСМ-1» – упаковщик силосной и сенажной массы в полимерный рукав; упаковщик рулонов в рукав «УПР-1», предназначенный для закладки на хранение в полимерный рукав запрессованной в рулоны сенажной и силосной массы из провяленных трав; обмотчик рулонов сенажной массы из провяленных трав самоклеющейся пленкой «ОР-1».

В последние годы применяются технологии заготовки силосованных кормов, обеспечивающих получение кормовых материалов с питательной ценностью, незначительно отличающейся от исходного сырья (в рулонах, крупногабаритных тюках, плёночных рукавах, с упаковкой в полимерную плёнку). Эффект достигается высокими темпами заготовки, поточным проведением всех операций с минимальным применением ручного труда, стабильной и контролируемой плотностью упа-

ковки на хранение, надёжной изоляцией от атмосферного воздуха, слабой зависимостью от погодно-климатических условий.

При этих способах заготовки потери питательных веществ не превышают биологически неизбежных, срок гарантированной сохранности корма достигает двух лет, в процессе заготовки не происходит загрязнения растительной массы, консервирование завершается в кратчайшие сроки.

В крупных хозяйствах с поголовьем не менее 1 тыс. голов и имеющих современные кормоуборочные комбайны, лучше всего хранить основную массу силоса в траншеях. Если в хозяйстве нет силосных траншей, то можно использовать заготовку силоса в пленочных рукавах. Эта технология особенно подходит фермам с численностью 50 – 200 голов крупного рогатого скота (КРС).

На основании анализа всех перечисленных альтернативных технологий можно заключить, что главным недостатком их является хранение упакованных тюков, пленочных мешков и рукавов на открытых площадках. Это в климатических условиях Республики Беларусь приводит к значительному промерзанию рулонов, мешков и рукавов по окружности. Необходим постоянный контроль за герметичностью упаковки. Кроме того, зарубежные способы требуют специальной дорогостоящей техники. Поэтому в Республике Беларусь, как и за рубежом, предпочтение отдается наземным траншейным хранилищам. Достоинство траншейных хранилищ – возможность в короткие сроки заготавливать большое количество консервированного корма, обеспечивая широкий фронт работ при закладке и трамбовке массы, а также использования в них всех видов мобильного транспорта – предопределило широкое распространение и перспективность этого типа хранилищ.

И, наконец, при определении потребности в кормах в хозяйствах немаловажным является оперативный и обоснованный выбор оптимальных ресурсо- и энергосберегающих технологий приготовления кормов из выращенного урожая кормовых культур, с учетом наличия финансовых и материально-технических средств, погодных условий, рыночной конъюнктуры.

Список использованной литературы

1. Преимущество использования силосованных кормов. Исторический очерк. – Режим доступа: <http://uchise.ru/docs/index-258714.html> (дата обращения : 20.01.2014).
2. Уотсон, С. Приготовление силоса / С. Уотсон, М. Нэш. – М.: Колос, 1974. – 415 с.
3. Нэш, М. Д. Консервирование и хранение сельскохозяйственных продуктов: справочная книга / М. Д. Нэш. – М.: Колос, 1981. – 311 с.
4. Гордеев, Г.С. Организация силосования кормов в США и Англии / Г.С. Гордеев. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 69 с.
5. Лаптев, Г.Ю. Из истории силосования в России / Г.Ю. Лаптев, И.А. Тихонович // Сельскохозяйственные вести. – 2003. – № 4. – С. 20.
6. Зубрилин, А.А. Силосование кормов: теория вопроса / А.А. Зубрилин, Е.И. Мишустин. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 228 с.
7. Зафрен, С.Я. Технология приготовления кормов : справ. пособие / С. Я. Зафрен. – М.: Колос, 1997. – 210 с.
8. Миниш, Г. Производство говядины в США: мясное скотоводство / Г. Миниш, Д. Фокс. – М.: Агропромиздат, 1986. – 478 с.
9. Ярмоленко, Л.С. Техникой CLAAS заготавливают отличные корма: [кормоуборочная техника немецкой фирмы] / Л.С. Ярмоленко // Животноводство России. – 2007. – № 8. – С. 58–59.
10. Мееровский, А.С. Интенсификация кормопроизводства Беларуси / А.С. Мееровский // Ресурсосберегающие технологии в кормопроизводстве, проблемы и пути совершенствования: материалы науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов. – Горки, 2003. – С. 8–11.
11. Черник, П.К. Новая технология консервирования зеленых кормов // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 137–140.
12. Совершенствование технологии приготовления силоса и сенажа / П. К. Черник [и др.] // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. работ. – Минск: БелНИИ мелиорации и луговодства, 1999. – Т. 46. – С. 256–267.
13. Особенности технологий и техническое обеспечение заготовки кормов из трав и силосных культур: рекомендации. –

Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2011. – 52 с.

14. Современные механизированные технологии заготовки кормов из трав и перспективы их развития / И. М. Лабочкий [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 19–20 окт. 2010 г.): в 2 т. – Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2010. – Т. 2. – С. 8–13.

Abstract. Paths of development of technological processes and technical means of mechanization at preparation and storage of the preserved green forages by way of ensilage are given in article. The main indicator of quality of the ensiled forages for livestock production is the maximal content in them of nutrients and vitamins.

УДК 631.363.21

Авраменко П.В.¹, кандидат технических наук, доцент;

Вабищевич А.Г.¹, кандидат технических наук, доцент;

Гуд А.В.¹, старший преподаватель;

Попов В.Б.², кандидат технических наук, доцент

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

²УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДОИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА

Аннотация. В данной статье представлен обзор систем доизмельчения зерна используемых на современных кормоуборочных комбайнах.

Современные самоходные кормоуборочные комбайны в обязательном порядке оснащают доизмельчающими устройствами, которые используются при уборке кукурузы на силос.