

## УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ СИЛОСУЕМЫХ КОРМОВ В ТРАНШЕЙНЫХ ХРАНИЛИЩАХ

*Магистрант – Мальцевич И.В., маг 17 тс, ФТС  
Научные*

*руководители – Агейчик В.А., к.т.н., доцент;  
Основиц В.Н., к.т.н., доцент*

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

Едва ли есть на земном шаре регионы, в которых свежий пастбищный корм был бы доступен в течение года в постоянном объеме и качестве. Более типично чередование периодов с растительностью и без нее, лета и зимы, влажного и сухого сезонов. Животноводство, напротив, является непрерывным процессом, который требует постоянной поставки кормов в необходимом количестве и качестве. Таким образом, консервирование кормов решает проблему несоответствия между постоянной потребностью в кормах и неравномерным поступлением растительной массы. Оно гарантирует поставку кормов в соответствии с потребностью в течение года. Кроме того, только консервирование кормов позволяет сохранить их качество, которое меняется в процессе вегетации. Это позволяет полностью использовать потенциал продуктивности животных в течение года. Поэтому мы должны заключить, что консервирование и хранение кормов – значимая проблема.

Одним из наиболее распространенных приемов консервирования кормов является силосование. Теоретическая концепция процесса силосования принадлежит Зубрилину А.А. [1, 2], в соответствии с которой силосование происходит за счет создания благоприятных условий для жизнедеятельности бактерий в процессе молочнокислого брожения. Молочнокислое брожение – процесс разложения веществ растительного сырья (корма), в результате чего происходит превращение растительного сахара в молочную кислоту с небольшим выделением уксусной кислоты и углекислого газа.

Интенсивное развитие молочнокислых бактерий возможно лишь при достаточном количестве сахара в растительном сырье, что характерно для углеводных кормов (кукуруза и др.). Если для развития молочнокислых бактерий недостаточно сахара в исходном сырье (бобовые и злаковые травы и травосмеси), то целесообразно добавлять углеводистые корма или проявлять массу исходного сырья до влажности ниже 70%. Эти приемы приводят к гидролизу крахмала и увеличению содержания сахара, обеспечивая тем самым необходимые условия для развития молочнокислых бактерий.

Но следует отметить, что повышенная сахаристость растений ухудшает процесс силосования. Так, корнеплод сахарной свеклы, содержащий повышенное его количество, в чистом виде не силосуются [1, 2, 3].

В общем случае, 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 молочную кислоту, которая закисляет массу до pH 3.9 – 4.2 и является консервирующей основой силоса, препятствуя развитию нежелательных, в том числе и маслянокислых бактерий.

Таким образом, получение высококачественного силосованного корма, наиболее полно сохраняющего кормовую ценность и свойства растительного сырья, зависит от создания комплекса условий, обеспечивающих нормальное развитие в силосуемой массе желательного типа брожения.

Основными условиями (факторами) получения качественных силосуемых кормов на стадиях приготовления (заготовки), хранения и потребления являются: ботанический состав растительного сырья, стадии развития растений, погодные условия при уборке, наличие в составе сырья сопутствующих растительных примесей, технологические параметры уборочных машин, степень измельчения, способ транспортирования, засоренность почвой, продолжительность заполнения транспортных хранилищ, а также способ и средства уплотнения, герметичность сформированного монолита [3, 4, 5].

Для получения высокопитательного силоса растения убирают в наиболее благоприятные стадии развития. Так, кукурузу, наиболее силосуемую культуру в Республике Беларусь, убирают в стадии молочно-восковой и восковой спелости зерна, когда на долю почат-

ков приходится около половины веса растений. В начале образования початков питательность 1 кг кукурузы составляет 0,16 кормовой единицы, в стадии молочно-восковой спелости – 0,21–0,29. Кукуруза в стадии молочно-восковой и восковой спелости и при влажности менее 75% хорошо силосуется без добавок, при влажности более 75% могут быть большие потери сока (до 10% по питательности), а силос может перекиснуть. В этом случае ее необходимо силосовать с добавкой сухой измельченной соломы по массе.

Кукуруза наиболее урожайная кормовая культура. Она возделывается повсеместно и при посеве на силос обеспечивает получение высокопитательного корма с высоким урожаем зеленой массы. При соблюдении правильной агротехники ее урожайность доходит до 1000 ц/га. Хорошие результаты дают смешанные посевы кукурузы с бобовыми травами. Посевы кукурузы с соей наиболее себя оправдывают в зонах достаточного увлажнения. Эти посевы ощутимо обеспечивают прибавку в силосной массе содержания перевариваемого протеина – она доходит до 20 – 30%.

Одним из важнейших факторов является степень измельчения листостебельной массы растений. В процессе измельчения поверхности частичек, образованные ножевыми аппаратами, покрываются клеточным соком, содержащим сахар и представляющим собой благоприятную среду для развития многочисленных бактерий.

Измельчение растительной массы приводит к ускорению выделения клеточного сока, являющегося прекрасной питательной средой для микроорганизмов, сокращает срок отмирания растительных клеток и способствует плотной укладке этого сырья в силосное сооружение.

Высокая степень измельчения обеспечивает интенсивное уплотнение, хорошую герметизацию монолитов, когда влажность сырья (усредненная) стеблей, листьев и зерна (початков) не превышает 60% а свободная влага практически отсутствует.

Важное значение в получении высокого технологического результата имеют сроки заполнения горизонтальных силосохранилищ. В зависимости от их объёма, время заполнения не должно превышать 3-5 суток, а минимально наращиваемая в течение смены толщина слоя должна превышать 800 мм и подвергаться интенсивному уплотнению. При наращивании слоя на полную высоту стен хранилища измельченная масса частично самоуплотняется [6, 7].

Важнейшим условием получения хорошего силоса является интенсивное уплотнение, необходимое для прекращения жизнедея-

тельности растительных клеток в стадии фотосинтеза, аэробных бактерий и плесневых грибков. Анаэробная атмосфера снижает самонагревание силосной массы. Уплотнение начинается с образования первых слоев и, наряду с распределением массы по объему хранилища, ведется до полного его заполнения обычно гусеничными тракторами с бульдозерными отвалами или колесными с ковшами, так как уплотнение штабеля тем успешнее, чем равномернее сырьё распределяется по объёму.

Степень уплотнения силосуемой массы регулирует температурный режим силосования. Сильное уплотнение способствует более быстрому прекращению дыхания растений и развитию молочнокислых бактерий в анаэробной среде, так, чтобы в созревающем силосе температура не поднималась выше 25 – 30° («холодное» силосование). Слабое уплотнение не препятствует длительному дыханию растений и развитию аэробной микрофлоры, что приводит к разогреванию силосуемой массы до 45 – 50° и выше. «Горячее» силосование обуславливает большие потери питательных веществ и снижение переваримости протеина в готовом корме.

В зависимости от способа заполнения горизонтального силосохранилища складывается и реализуется процесс уплотнения силосной массы техническими средствами, имеющимися в хозяйстве. Качество силоса зависит от сроков уборки и продолжительности загрузки массы в хранилище в силу микробиологической природы технологии, регламентирующей содержание и характер процессов ее составляющих рамками текущего времени.

Поэтому, приступив к заполнению хранилища, необходимо завершить этот процесс в течение не более 3...5 дней, в зависимости от объема заготовки корма, непрерывно продолжая и после этого уплотнение до полного его завершения и герметизации.

Во избежание загрязнения загружать силосную массу в траншеи следует без заезда в них транспортных средств. Подъезд к траншее необходимо выстлать соломой примерно 25 метров. Разравнивание и уплотнение силосной массы должно проводиться по мере ее поступления в хранилище.

Получение высококачественного силоса при минимальных потерях питательных веществ, кроме оптимальной влажности, измельчения и уплотнения массы, необходимы хранилища с надежной герметизацией. Причем, чем ниже влажность консервируемой массы и меньше плотность ее укладки, тем выше требования к герметизации хранилища. При нарушении герметизации образующий-

ся углекислый газ улетучивается, а из окружающей среды поступает воздух, в результате чего создаются условия для сильного разогревания корма и его порчи.

Особенно критически к вопросам заготовки кормов подходить в тех случаях, когда самосогревание силоса становится постоянным явлением. Здесь нужно выявить слабые места в общей технологической цепочке производства и исключить их дальнейшее возникновение.

1. Зубрилин, А.А. Силосование кормов: теория вопроса / А.А. Зубрилин, Е.И. Мишустин. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 228 с.

2. Зафрен, С.Я. Технология приготовления кормов: справ. пособие / С.Я. Зафрен. – М.: Колос, 1971. – 240 с.

3. Беспамятнов, А.Д. Заготовка высококачественного силоса: технология / А.Д. Беспамятнов // Кукуруза и сорго. – 1986. – № 4. – С. 29–31.

4. Авраменко, П.С. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов: справ. издание / П.С. Авраменко. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: Ураджай, 1993. – 352 с.

5. Боярский, П.Г. Производство высококачественных кормов / П.Г. Боярский. – М., 2002. – 3017 с.

6. Основин, С.В. Технология и средства механизации для приготовления силосованных кормов: монография / С.В. Основин. – Рязань: Мецкер. ф-л ВПИИ-ГиМ, 2016. – 175 с.

7. Парасоцкий, В.Е. Совершенствование технологического процесса заполнения горизонтальных силосохранилищ: Дис., канд. техн. наук. – Зеленоград, 1991. – 145 с.

УДК 631.362: 633.55

## **КАРУСЕЛЬНАЯ СУШИЛКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ В НЕЙ**

*Студенты – Есинов С.В., 15 ритт, 4 курс, ФТС*

*Лакутя С.М., 5 мот, 1 курс, ФТС*

*Научный*

*руководитель – Ромашук Н.Н., к.т.н., доцент*

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

Для сушки семенного зерна используют шахтные, барабанные, карусельные и другие виды сушилок. Карусельные сушилки позволяют создать наиболее щадящий для зерна режим сушки, обеспечивая изменение температуры агента сушки от температуры наружного воздуха до температуры +800 С [1].