

1. Кирюшин, В.И. Минимизация обработки почвы: итоги дискуссии // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 28–30.
2. Двуреченский В.И., Гилевич СИ. Новый прием в технологии обработки паров // Агроинформ.– 2007. – № 4. – С. 12–15.
3. Данкверт С.А., Орлова. Л.В. Внедрение ресурсосберегающих технологий – стратегия развития зернового хозяйства // Земледелие. – 2003. – №1. С. 4–5.
4. Каскарбаев Ж.А. Перспективы почвозащитного земледелия в степных регионах Казахстана.– Шортанды. – С 57–64.

УДК 636.085.002

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПРОВЯЛЕННЫХ ТРАВ В РУЛОНАХ, ОБМОТАННЫХ ПЛЕНКОЙ

Лапотько А. М., к.с.-х.н, доцент¹, Шупилов А.А., к.т.н., доцент²

¹СП Унибокс"ООО
²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республики Беларусь

Введение

Технология консервирования провяленных трав в рулонах с обмоткой пленкой в мировой практике кормопроизводства получила широкое распространение. В республике налажено производство кормозаготовительных комплексов, состоящих из рулонных пресс-подборщиков и обмотчиков рулонов для заготовки кормов из провяленных трав. Так СООО «Ферабокс» осуществляется производство рулонного пресс-подборщика повышенной плотности прессования «Ферабокс ФС-20» и обмотчика «Ферабокс ОР-160» с устройством для самозагрузки рулонов, обеспечивающих механизацию технологических процессов консервирования провяленных трав в рулонах с обмоткой стрейч-пленкой. Производство аналогичных по назначению машин налажено в ОАО «Бобруйскагромаш».

В нормативных актах, регламентирующих заготовку кормов из провяленных трав [1], не раскрываются особенности протекания физиолого-биохимических процессов в рулонах, обмотанных пленкой, в период времени до наступления консервирующего эффекта. Консервирование кормов в рулонах имеет определенные отличительные особенности в сравнении с технологиями заготовки аналогичного корма из измельченных трав в траншейных хранилищах. Учет особенностей протекания физиолого-биохимических процессов в растительной массе при консервировании провяленных трав в рулонах, необходим для технологически осознанного применения и адаптации машин кормозаготовительного комплекса к кон-

клетным условиям проведения кормозаготовительных работ, настройки рулонных пресс-подборщиков и обмотчиков на требуемую плотность прессования и надежную герметизацию рулонов стрейч-пленкой, предотвращения излишних потерь питательных веществ.

Основная часть

Значительная часть биологического урожая трав (до 25%) теряется на этапе заготовки кормов [1]. В комплексе мер по повышению качества травяных кормов и обеспечению животноводства растительным белком, решающее значение имеют прогрессивные технологии заготовки кормов и их современное техническое обеспечение. Традиционная технология заготовки сенажа из провяленных трав предусматривает использование энергонасыщенных кормоуборочных комбайнов и специальных траншейных хранилищ. Заготовка сенажа в траншеях регламентирована рядом технологических требований, обеспечить выполнение которых при больших объемах заготовки в них корма (300–500 т в день), привлечении значительных энергетических средств и трудовых ресурсов, требует высокой технологической дисциплины и организованности труда. Из-за значительной продолжительности периода закладки трав в траншею (3–4 дня) происходит разогревание массы до температуры более $37,7^{\circ}\text{C}$, приводящее к значительным потерям питательных веществ.

В настоящее время все большее распространение получает технология заготовки провяленных трав в рулонах, упакованных в пленку. К 2015г. планируется объем заготовки данного вида корма довести с 300 тыс. т. до 1250 тыс. т [1]. Данная технология позволяет осуществлять заготовку высококачественного корма без выполнения ряда энергоемких технологических операций (измельчение, трамбовка), присущих технологии закладки измельченной провяленной массы в траншейное хранилище. Для прессования провяленных трав используются рулонные пресс-подборщики с камерами прессования постоянного сечения. При заготовке кормов из прессованных в рулоны провяленных трав необходимо применять пресс-подборщики повышенной плотности прессования с конструкцией прессовальной камеры, обеспечивающей равнозначную по сечению и высокую по значению плотность рулона (не менее $400\text{кг}/\text{м}^3$). Применение пресс-подборщиков, формирующих рулон с низкой и неравномерной в сечении плотностью (рыхлой сердцевиной и более плотными наружными слоями), может значительно снизить качество заготавливаемого корма.

Для заготовки провяленных трав в рулонах рекомендуются пресс-подборщики с повышенной плотностью прессования типа «Ферабокс ФС-20», способные формировать рулоны из провяленной растительной массы с влажностью до 50%. Механизм регулирования плотности формирования рулонов настраивается на максимально допустимую величину прессования $400\text{--}500\text{ кг}/\text{м}^3$.

Для герметизации рулонов применяются специальные обмотчики рулонов типа «Ферабокс ОР-160», которые обеспечивают самозагрузку рулона боковыми вилами и его обмотку эластичной стрейч-пленкой в течение нескольких минут. Надежность герметизации обеспечивается обмоткой рулона в несколько слоев с перекрытием пленки в смежных витках до 50% ее ширины. Максимальный временной период нахождения рулона в поле до начала его обмотки не должен превышать двух-трех часов [1, 2]. При применении комбинированных рулонных пресс-подборщиков, оснащенных устройством для обмотки рулонов пленкой, типа ROLLANT 355RC UNIWRAP (фирма «CLAAS»), затраты времени на технологический процесс сокращаются до нескольких минут. Для технического обеспечения возрастающих объемов заготовки провяленных трав в рулонах планируется ежегодный выпуск пресс-подборщиков и обмотчиков рулонов к 2015г. довести до 300 единиц каждого наименования, а также наладить производство комбинированных пресс-подборщиков с одновременной обмоткой рулонов пленкой [1].

Общеизвестно, что консервирующим фактором при хранении сенажа, заготовленного из трав с пониженной влажностью 50-60%, является как наличие молочной и уксусной кислот, так и углекислого газа, выделяемого самими растениями до полного использования кислорода. Только эти факторы исключают возможность развития нежелательных бактериальных процессов в корме. При этом важнейшим фактором этой технологии кормопроизводства является обеспечение сохранности исходного качества биологического урожая в процессе заготовки. Агротехнический срок заготовки сенажа в траншейных хранилищах может достигать четырех дней. При рулонной технологии продолжительность периода прессования и последующей герметизации каждого рулона варьирует от нескольких минут до двух-трех часов. Существенная разница в продолжительности периода заготовки корма в указанных технологиях обуславливает наличие определенных отличительных особенностей в протекании процессов консервации провяленной травы, упакованной в рулоне, и в измельченной растительной массе, находящейся в траншейном хранилище.

Технологическим требованием заготовки качественного корма из провяленных трав в рулонах является их герметизация от доступа воздуха. Общеизвестно, что чем скорее провяленная масса будет изолирована от атмосферы, тем скорее наступит отмирание растительных клеток и вместе с тем, будет предотвращена возможность потери питательных веществ в результате дыхания, активного развития в растениях нежелательных аэробных микробиологических процессов, которые будут протекать в рулоне до тех пор, пока не будет использован весь кислород воздуха, находящийся в пространствах между отдельными частицами растений [1, 2].

При традиционной технологии с послойным распределением и трамбовкой измельченной массы в траншее требуются большие затраты времени на герметизацию провяленных трав. Это связано с тем что, для послойного анаэробного консервирования ежедневно необходимо укладывать слой растительной массы не менее 1 м., а полную герметизацию корма можно обеспечить лишь после заполнения всего объема хранилища через несколько дней. Слои измельченной растительной массы продолжительное время контактируют с воздухом, поступающим в растительную массу при «знакопеременных» уплотняющих нагрузках, создаваемых трамбуемым трактором. Доступ кислорода в слои растительной массы способствует развитию и протеканию в корме микробиологических процессов, разогревающих массу до температуры более 38°C, снижающих качество корма до наступления анаэробных условий. Активное протекание аэробных микробиологических процессов является фактором присущим консервированию трав в траншейных хранилищах. Технология заготовки провяленных трав в рулонах имеет самый минимальный по продолжительности период консервации от начала уплотнения (прессования растительной массы) до завершения ее герметизации (обертывания пленкой).

Надежная и быстрая изоляции растительной массы в рулоне пленкой от доступа воздуха позволяет обеспечить значительное сокращение (2-3 раза) только той части потерь, которые обуславливаются вследствие протекания в растительной массе аэробных процессов [2].

При герметизации определенного объема уплотненной провяленной массы в течение нескольких минут по данным А.А. Зубрилина [2] и других исследователей аэробные микробиологические процессы в корме почти не происходят. Аналогично можно предположить, что слабое развитие аэробных бактериальных процессов в рулоне и их скоротечность обуславливается только потреблением кислорода из небольшого количества воздуха, оставшемся в ограниченном объеме рулона после его герметизации. Повышенная плотность рулона уменьшает объем воздуха и базу для кислородной подпитки. Отсутствие нежелательных микробиологических процессов в растительной массе является отличительной особенностью заготовки провяленных трав в рулонах. Показателем, характеризующим минимальность потерь в траве за счет протекания микробиологических процессов, является соотношение наличия кислот в измельченной массе, уложенной в траншею, и корме, заготовленном по технологии «сенаж в рулонах». При незначительности протекания аэробных бактериальных процессов в рулоне общая кислотность рН в корме составляет 4,7-5,0, против 3,8-4,1 в измельченной массе, заготовленной по традиционной технологии.

Однако бескислородная среда внутри рулона остается питательной средой для активного развития анаэробных микроорганизмов, из которых

наиболее опасными являются гниlostные и маслянокислые, развития которых в корме допускать нельзя.

Влажность растительной массы является важнейшим регулятором микробиологических процессов для исключения гниения растительной массы, находящейся в рулоне в анаэробных условиях. Влажность – фактор активности микроорганизмов. Величина влажности консервирования растительной массы в рулонах определяется исходя из величины сосущей силы микроорганизмов. В провяленной траве должно находиться такое количество влаги, которое будет недостаточным для развития маслянокислых микроорганизмов. Растения, находясь в рулоне в цельном виде, удерживают оставшуюся влагу с большой силой, а, следовательно, микроорганизмы для осуществления на растениях своей жизнедеятельности должны развивать большую сосущую силу. Микробы, находящиеся на растениях, развивать свою сосущую силу могут только до определенного предела влажности (55%), после достижения которого, не получив от растения необходимую влагу, а с нею и нерастворенные сахара, они лишаются своей активности и погибают. Очевидно, что измельченная растительная масса в траншейном хранилище имеет меньшую водоудерживающую способность, чем цельные растения в рулоне, и большую предрасположенность к воздействию микробов маслянокислого брожения.

Для большинства бактерий предел их сосущей способности составляет 50–55 атм., а для плесеней не менее чем 220 атм. Следовательно, для предотвращения развития бактерий исходная влажность растений должна быть снижена до такого предела, при котором их водоудерживающая сила будет выше 50–55 атм. Для кормовых культур в разные сроки их вегетации этот предел влажности колеблется в пределах от 50 до 60% [2].

Действующим технологическим регламентом на заготовку кормов из трав рекомендуемая влажность прессования провяленных трав на сенаж должна составлять до 55–60% [1, 2]. При заготовке корма из провяленных бобовых трав, богатых белками, гидрофильность которых достаточно высокая, прекращение бактериальных процессов наступает при более высоком содержании влаги, чем при провяливании других трав, с меньшим содержанием белков [2].

Оптимальная величина влажности для консервирования провяленных трав определяются так же и из требования исключить развитие в рулоне плесеней. Ограничение и предотвращение развития в рулоне плесеней, имеющих более высокую влагососущую способность, чем бактерии, зависит от содержания кислорода в воздушной среде внутри рулона. Скорость убития остаточного кислорода из рулона будет зависеть от интенсивности дыхания растительных клеток, т.е. его использования растительными клетками для дыхания. Следовательно, для предотвращения развития плесеней в

рулоне, прессование и обертывание рулона пленкой необходимо осуществлять при достижении кормовой культуры оптимальной величины влажности – 50–60%, являющейся пределом, при котором будет исключено развитие маслянокислых бактерий, но не будет прекращена жизнедеятельность растительных клеток. В данном случае формирование газовой среды внутри рулона за счет выделения CO_2 будет происходить не вследствие бактериальных процессов, как при исходной влажности растений, а в результате биохимических превращений. При достижении концентрации CO_2 в рулоне максимума – 70–80% аэробное дыхание прекращается, происходит полное отмирание растительных клеток. Для сокращения потерь на аэробное дыхание необходимо создать условия, обеспечивающие максимальную скорость нарастания концентрации газа CO_2 . Повышенная плотность прессования рулонов способствует уменьшению объема воздуха в рулоне по отношению к его весу.

Заключение

Отсутствие активных микробиологических процессов в растительной массе является отличительной особенностью заготовки провяленных трав в рулонах, обмотанных пленкой. Показателем, характеризующим минимальные потери в корме за счет нежелательных микробиологических процессов, является соотношение наличия кислот в измельченной растительной массе, заготовленной по традиционной технологии, и сенаже, заготовленном по рулонной технологии с обмоткой пленкой. Содержание кислот в рулоне почти не изменяется и, следовательно, не изменяется и величина рН.

Для исключения развития плесеней в рулоне, прессование необходимо проводить при достижении кормовой культуры величины влажности 50–60%, являющейся пределом, при котором будет исключено развитие маслянокислых бактерий и плесеней, но не будет прекращена жизнедеятельность молочнокислых бактерий и растительных клеток.

Повышенная плотность прессования рулонов способствует уменьшению объема воздуха в рулоне по отношению к его весу, а следовательно, сокращению потерь на аэробное дыхание, обеспечению максимальной скорости нарастания концентрации газа CO_2 в рулоне и достижения консервирующего эффекта. Для этого необходимо применять пресс-подборщики повышенной плотности прессования с конструкцией прессовальной камеры, обеспечивающей равнозначную по сечению и высокую плотность рулона - не менее 400кг/м^3 .

Для исключения развития в консервируемой траве микробиологических процессов обмотку рулона пленкой целесообразно осуществлять сразу после прессования. С этой целью оборудование для обмотки рулонов должно монтироваться непосредственно на пресс-подборщике, а при отдельном конструктивном исполнении оснащается устройством для самопогрузки ру-

лонов. Для исключения разгерметизации при хранении упакованные рулоны должны устанавливаться на торцевую сторону не более чем в три яруса.

Литература

1. Технологический регламент, техническое обеспечение и технологические карты заготовки кормов из трав: регламент // Минсельхозпрод РБ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», РНДУП «Институт мелиорации». - Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2011.
2. Зубрилин А.А. Консервирование зеленых кормов. – М.: «СЕЛЬХОЗГИЗ», 1938.

УДК 338.45

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В УКРАИНЕ

Дейнеко Л.В., д.э.н., профессор, Купчак П.М., к.э.н.,
*ГУ «Институт экономики и прогнозирования НАН Украины»,
г. Киев, Украина*

Введение

Аграрный потенциал Украины является одним из наибольших в мире, но по оценкам международных и отечественных экспертов используется он лишь на треть. Важным условием реализации этого потенциала является обеспеченность высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой. Так, в частности, по данным Минагрополитики ежегодно на полях Украины из-за отсутствия необходимого количества комбайнов остаются несобранными 6 млн. т зерновых [1].

Кроме того, как показывает практика, средняя урожайность зерновых и других сельскохозяйственных культур в мелкотоварных хозяйствах с низким уровнем технико-технологического оснащения в 1,7–2,4 раза меньше, чем в сельскохозяйственных предприятиях, материальная база которых укомплектована на основе техники, которая обеспечивает производство продукции по наукоемким технологиям [2].

В целом агропроизводители сегодня обеспечены необходимой сельхозтехникой лишь наполовину, при этом уровень ее износа превышает 80%, тогда как в Европе этот показатель в среднем составляет 15–20%. Поэтому вопросы вывода отрасли из депрессивного состояния, наращивание объемов производства, повышение технического уровня и уровня иннова-