

Список используемой литературы

1. Экологическое право: учеб. пособие / С.А. Балашенко [и др.]; под ред. Т.И. Макаровой, В.Е. Лизгаро. – Минск: БГУ, 2008. – 379 с.
 2. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=v19201982>. – Дата доступа: 01.02.2021.
 3. ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды». – Режим доступа: <https://belgidromet.by/ru/>. Дата доступа: 31.01.2021.
-

УДК 636.085.002

Шупилов А.А., кандидат технических наук, доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗАГОТОВКИ КОРМОВ
ИЗ ПРОВЯЛЕННЫХ ТРАВ В РУЛОНАХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ
КОНСЕРВИРОВАНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ**

Значительная часть биологического урожая трав (до 25 %) теряется на этапе заготовки кормов [1]. Экономическое значение качества используемых кормов для животноводства заключается в сбережении труда и производственных ресурсов, уменьшении их расхода на единицу животноводческой продукции, что в конечном счете определяет ее себестоимость, способствует обеспечению конкурентоспособности на аграрном рынке.

Технология консервирования провяленных трав в рулонах с упаковкой в плёнку 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.

В нормативных актах, регламентирующих заготовку кормов из провяленных трав [1], не раскрываются особенности протекания физиолого-биохимических процессов в рулонах, упакованных в плёнку, в период времени до наступления консервирующего эффекта. Консервирование кормов в рулонах имеет определенные особенности в сравнении с технологией 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 конкретным условиям проведения кормозаготовительных работ, настройки рулонных пресс-подборщиков и обмотчиков на требуемую плотность прессования и надежную герметизацию рулонов плёнкой, предотвращения излишних потерь питательных веществ.

Общеизвестно, что консервирующим фактором при хранении сенажа, заготовленного из трав с пониженной влажностью, 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 техноло-

гиях 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 закладку и герметизацию провяленных трав. Слои измельченной растительной массы в траншее продолжительное время контактируют с воздухом, поступающим в растительную массу. Доступ способствует развитию и протеканию в корме микробиологических процессов, разогревающих массу до температуры более 38 °С, снижающих качество корма до наступления анаэробных условий. Активное протекание аэробных микробиологических процессов является фактором присутствия 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 её герметизации (обертывание пленкой). Надежная и быстрая изоляция 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 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 в 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 гнилостные 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 в растениях, развивать свою со-

сушую 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 определяется 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 убытия остывочного 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 максимума – 70–80 % аэробное дыхание растительной массы прекращается [2], происходит полное отмирание растительных клеток. Можем предположить, что аналогичные процессы происходят и в закрытом объеме рулона. 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.

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 400 кг/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 оснащаться устройством для самопогрузки рулонов. Для исключения разгерметизации при хранении упакованные рулоны должны устанавливаться на торцевую сторону не более чем в три яруса.

Список используемой литературы

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 631.173.4:338.2

**Основин В.Н., кандидат технических наук, доцент,
Драгун С.Н., магистр технических наук, Каптур М.А.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

**ПОТРЕБНОСТЬ СЕЛЬСКИХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УСЛУГАХ
ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ**

Аннотация. В статье описаны методы планирования технического обслуживания кормоуборочной техники, изложены расчеты затрат труда на выполнение технического обслуживания и эксплуатационных ремонтов вышеуказанной техники.

Ключевые слова: методический подход, планируемые затраты, энергонасыщенность, техническое обеспечение, трудозатраты, прогнозирование.

Важным этапом при разработке методического подхода к планированию потребности в услугах технического сервиса кормоуборочной техники является анализ исследований по рассматриваемой проблеме, а также концепций, используемых государственными органами в области стратегического планирования и прогнозирования развития технического сервиса. Проблемы совершенствования и эффективности функционирования системы технического сервиса в АПК, в том числе на основе совершенствования планирования рассматривали в своих работах Бисултанов К.Л., Гусаков В.Г., Лимарев В.Я., Миклуш В.П., Сайганов А.С., Черноиванов В.И. и другие учёные [1-6].

Предлагаемый методический подход к планированию потребности сельских товаропроизводителей в услугах технического сервиса отличается от известных тем, что при планировании учитываются затраты на услуги сервисных предприятий по устранению неисправностей кормоуборочной техники во время уборки урожая, а при определении затрат на их техническое обслуживание и ремонт – коэффициенты распределения ремонтно-обслуживающих работ между товаропроизводителями и ремонтно-техническими предприятиями, которые определяются путём построения динамических рядов и последующей экстраполяции трендов на период планирования.

Общие затраты сельских товаропроизводителей на услуги технического сервиса кормоуборочной техники, предоставляемые сервисными предприятиями, будут определяться по следующей формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{ТО}} + Q_{\text{ТР}} + Q_{\text{КР}} + Q_{\text{УН}} , \quad (1)$$

где $Q_{\text{ТО}}$ – планируемые затраты на услуги по техническому обслуживанию (ТО) кормоуборочной техники в сервисных предприятиях, тыс. руб.; $Q_{\text{ТР}}$ – планируемые затраты на услуги по текущему ремонту (ТР) кормоуборочной техники в сервисных предприятиях, тыс. руб.; $Q_{\text{КР}}$ – планируемые затраты на услуги по капитальному ремонту (КР) кормоуборочной техники в сервисных предприятиях, тыс. руб.; $Q_{\text{УН}}$ – планируемые затраты на услуги по устранению неисправностей кормоуборочной техники сервисными предприятиями во время уборки урожая, тыс. руб.