

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

Национальная академия наук Беларуси

РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

РНДУП «Институт мелиорации»

**ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ
(рекомендации)**

Минск

2013

Одобрены НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (протокол № 10 от «2» мая 2013г.).

Рекомендации подготовили: В.К. Павловский, В.В. Гракун, В.М. Бурдыко, П.И. Бурдук, А.К. Заневский, А.В. Крупеня (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь), д-р с.-х. наук Ф.И. Привалов, канд. биол. наук П.П. Васько, канд. с.-х. наук С.В. Абраскова (РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»), канд. экон. наук В.Г. Самосюк, канд. техн. наук В.П. Чеботарев, канд. техн. наук И.М. Лабоцкий, канд. техн. наук В.О. Китиков, В.И. Володкевич (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»), канд. с.-х. наук Н.А. Попков, канд. с.-х. наук А.Л. Зиновенко (РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»), канд. техн. наук Н.К. Вахонин, д-р с.-х. наук А.С. Мееровский, канд. с.-х. наук А.Л. Бирюкович (РНДУП «Институт мелиорации»).

Технологии и техническое обеспечение производства высококачественных кормов: рекомендации / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 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, 2013. – 74 с.

В рекомендациях изложены основные технологические приемы и техническое обеспечение технологий заготовки кормов из трав и силосных культур.

Предназначены для руководителей, агрономов, инженеров и зоотехников сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Реализация государственных программ производства молока, мяса, говядины, свинины и птицы невозможна без целенаправленной работы по созданию устойчивой кормовой базы. Для этого в республике разработана «Стратегия развития кормопроизводства в 2013-2020 годах», а также «Комплекс мер по реализации стратегии развития кормопроизводства до 2020 года». Документы утверждены 19 марта 2013 года Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь М.И. Русым. Следует отметить, что в последние годы практически все хозяйства республики производят потребное количество кормов под плановую продуктивность животных. Кормовыми культурами заняты соответствующие укосные и посевные площади. Подбираются видовые составы и выполняются мероприятия, обеспечивающие нормальный рост и развитие растений. Кормоуборочные работы стремятся проводить в оптимальные фазы вегетации при соблюдении требований технологий заготовки кормов. Принимаются также действенные меры по наращиванию объемов производства и предъявляются принципиально новые требования к качеству всех видов кормов, прежде всего травяных, чтобы исключить их перерасход на производство животноводческой продукции. В стратегии развития кормопроизводства поставлена задача сбалансировать травяные корма по основным компонентам, особенно по белку. В этой связи определены объемы производства сырого протеина в кормах, которые доведены до областей, районов и хозяйств. В комплексе мер по повышению качества травяных кормов и обеспечению животноводства растительным белком исключительно важную роль играют технологии и техническое обеспечение уборки трав и заготовки кормов. Как свидетельствует практика, именно на этих этапах республика теряет до 25% биологического урожая. Постановлением Совета Министров № 37 от 12.01.2012 года «О некоторых вопросах внедрения в сельскохозяйственных организациях прогрессивных технологий» определены объемы, технологическое и техническое обеспечение производства высококачественных травяных кормов, преимущественно из бобовых трав. Вместе с тем, техническая оснащенность кормопроизводства, несмотря на принимаемые меры, продолжает оставаться недостаточной. В условиях дефицита высокопроизводительной кормозаготовительной техники, ее старения на первый план выходит необходимость эффективной организации кормозаготови-

тельных работ. Практика показывает, что хозяйства, убирающие первый укос трав за 10–12 дней, всегда обеспечены кормами высокого качества.

Каждой сельскохозяйственной организации рекомендуется детально разработать план уборки трав и заготовки кормов, предусматривающий в реальных погодных условиях применение соответствующих технологических приемов, оперативное маневрирование техническими средствами на уровне хозяйств и районов, обязательное материальное стимулирование за выполнение объемов заготовки и обеспечение качества кормов.

1 ТРАВЫ, СИЛОСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, КОРМА ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР

Травы естественных лугопастбищных угодий, сеяные многолетние бобовые, злаковые и бобово-злаковые травосмеси, однолетние травы являются сырьем для заготовки зеленых подкормок, сена, сенажа, силоса и других кормов. Основными силосными культурами в республике являются кукуруза, кормовой люпин, подсолнечник и другие культуры.

Питательная ценность трав и силосных культур, динамика химического состава растительной массы при уборке в разные фазы вегетации приведены в таблицах 1-5 (приложение 1). Для получения качественных кормов рекомендуемыми оптимальными сроками начала уборки трав являются периоды: для злаковых – конец трубкования (флаг-лист), для бобовых – фаза бутонизации. В это время в 1 кг сухого вещества содержится от 0,86 до 1,0 к.ед. Своевременная уборка первого укоса гарантирует не только высокое качество кормов, но и получение полноценных последующих (второго и третьего) укосов. Установлено, что уборка трав и силосных культур в оптимальные фазы развития, позволяет при строгом соблюдении технологических режимов заготовки и хранения получать не только высокую питательность корма, но по сравнению с более поздними сроками увеличить валовой выход кормов и переваримого протеина на 25–30%. Потери, энергетическая и протеиновая питательность травяных кормов в зависимости от интенсивности использования травостоев приведена в таблицах 6-7 (приложение 1).

Вид заготавливаемых кормов определяется в зависимости от физиологических потребностей (особенностей) соответствующей группы животных, технологий кормления, экономической состоятельности и уровня потерь сухих веществ. Возможные уровни потерь, характерные для разных видов и технологий заготовки кормов, приведены на графике 1 (приложение 1). **Из графика следует, что в организационном плане весь процесс заготовки кормов необходимо построить так, чтобы за счет гибкого маневрирования технологиями с учетом созревания травостоя и погодных условий обеспечить своевременную, с минимальными потерями, уборку каждой кормовой культуры. Выбор технологий – за руководителями и специалистами хозяйств, которые, исходя из реальных условий, организуют, обеспечивают и несут ответственность за заготовку высококачественных кормов.**

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕЛЕНОГО И СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРОВ

Интенсивное использование сельскохозяйственных земель для возделывания кормовых культур в системе зеленого и сырьевого конвейеров дает возможность значительно укрепить кормовую базу животноводства. В структуру таких конвейеров включаются районированные сорта многолетних бобовых и злаковых трав с целью бесперебойного снабжения высококачественными травяными кормами в течение года. В хозяйствах с высокой распаханностью земель в зеленый и сырьевой конвейер необходимо вводить другие группы культур: однолетние травы, кукурузу, промежуточные, в частности, поукосные и пожнивные крестоцветные культуры (рапс, сурепицу и др.). Для формирования травостоев в зеленом конвейере при стойловом содержании скота следует высевать разновременно созревающие травосмеси или травы в чистом виде. Учитывая быстрый рост цен на все ресурсы, предпочтение отдается бобово-злаковым травам. При составлении травосмесей необходимо учитывать плодородие почв, их гранулометрический состав, условия увлажнения, хозяйственно-биологические особенности различных трав, их скороспелость, отавность, конкурентоспособность.

Возделываемые в республике многолетние травы различаются по срокам созревания. Выделяют раннеспелые (ежа особая, лисохвост луговой, клевер луговой и ползучий), среднеспелые (кострец безостый, двукисточник тростниковый, овсяница луговая, овсяница тростниковая, люцерна посевная, галега восточная, лядвенец рогатый, среднеспелые сорта клевера лугового), позднеспелые (тимофеевка луговая, полевица белая, клевер луговой одноукосный, клевер гибридный) многолетние травы. Важным показателем при составлении конвейера является отавность трав. По этому признаку высокоотавными считаются ежа сборная, овсяница тростниковая, люцерна посевная; среднеотавными – кострец безостый, овсяница луговая, двукисточник тростниковый, клевер луговой двуукосный, люцерна желтая, галега восточная; слабоотавными – тимофеевка луговая, клевер гибридный, клевер луговой одноукосный.

На травостоях с преобладанием высокоотавных видов трав планируется трехукосное использование, средне- и слабоотавных видов – двукратное скашивание.

Сенокосный конвейер из многолетних трав может включать следующие травосмеси: лисохвост луговой + кострец безостый; ежа сборная + овсяница луговая; кострец безостый + клевер луговой среднеспелый; овсяница луговая + клевер луговой среднеспелый; тимофеевка луговая + клевер луговой среднеспелый, тимофеевка луговая + лядвенец рогатый. На торфяных почвах в травосмеси включается двукисточник тростниковый.

Для производства грубых и сочных кормов из многолетних трав и кормовых культур полевого кормопроизводства рекомендуются комбинированные сырьевые конвейеры различной структуры (таблица 1).

Таблица 1 – Комбинированные сырьевые конвейеры

Структура валовой продукции, %			
Однолетние травы – 51%		Однолетние травы – 12%	
Многолетние травы – 49%		Многолетние травы – 64%	
		Кукуруза – 8%	
		Промежуточные культуры – 16%	
Культуры	Сроки использования	Культуры	Сроки использования

Озимый рапс	5.05–15.05	Озимый рапс	5.05–15.05
Озимая рожь + озимая вика	20.05–27.05	Озимое тритикале	20.05–26.05 6.06–10.06
Ежа сборная	28.05–1.06 10.07–16.07 26.08–31.08	Овсяница тростнико- вая	30.07–8.08 30.07–8.08
Овсяница луговая	2.06–7.06 15.07–20.07	Люцерна посевная + овсяница тростнико- вая	10.06–14.06 15.08–28.08
Клевер луговой + овсяница луговая	10.06–18.06 8.08–16.08	Люцерна посевная	14.06–24.06 15.08–28.08
Клевер гибридный + кострец безостый	14.06–23.06 15.08–24.08	Галега восточная + ов- сяница тростниковая	15.06–20.06 14.08–22.08
Пелюшко-овсяная смесь I срока посева	24.06–3.07	Горохо-овсяная смесь ранневесеннего посева	24.06–3.07
		Поукосная горохо- овсяная смесь после озимого тритикале	20.07–30.07
Пелюшко-овсяная смесь II срока посева	4.07–13.07	Поукосное просо по- сле горохо-овсяной смеси	22.08–31.08
Поукосный рапс	1.09–10.09	Кукуруза +донник	15.09–27.09

Незаменимые культуры в зеленом конвейере– просо, суданская трава, сорго сахарное, сорго-суданковый гибрид, пайза, особенно в условиях дефицита влаги, что практически ежегодно наблюдается во всех регионах республики. Просо можно высевать как в чистом виде (4–5 млн *семян/га*), так и в смесях с бобовыми однолетними культурами: викой яровой, горохом кормовым, люпином узколистным. Доля бобового компонента в посевном корме должна составлять не более 30%, проса – 70% от их полной нормы посева. Бобово-просяные смеси по сбору переваримого протеина превосходят просо в чистом виде на 58–128%, по обеспеченности переваримым протеином кормовой единицы – на 46–76%. Просо и его смеси скашивают на зеленый корм в фазе выметывания.

Пайзу в системе зеленого конвейера используют в фазе начала выметывания, на силос – при выметывании. В эти периоды содержание протеина составляет 11,4–12,2%. Пайза при достаточной влагообеспеченности быстро отрастает после скашивания, благодаря чему можно получить два укоса.

Использование сорговых культур на зеленый корм начинают в фазе выхода в трубку и продолжают 40–50 дней, до вступления растений в фазу выметывания. В эти сроки достигается наиболее благоприятное сахаро-протеиновое отношение, а зеленая масса обладает наивысшей питательностью. При скашивании сорго сахарного и сорго-суданкового гибридов не позднее 45–50 дней после всходов можно получить на большей части республики в сентябре еще один укос.

В решении задачи производства достаточного количества кормов высокого качества крайне важно задействовать и такой резерв, как выращивание второго урожая кормовых культур в промежуточных посевах. Уже с третьей декады июня поля начинают освобождаться от использованных на зеленый корм однолетних трав. По мере их уборки в зеленом конвейере следует проводить повторные посевы горохо- и вико-овсяных смесей, люпина узколистного, обеспечивающих в сентябре урожайность 170–190 *ц/га* зеленой массы.

Эффективность поукосного возделывания указанных культур обеспечивается при посеве не позднее 20–25 июля – в южной, 15–18 июля – в средней и северной частях республики.

При проведении инвентаризации многолетних трав особое внимание следует уделить посевам клеверов, особенно второго года пользования. В том случае, если они частично изрежены (до 20–25%), целесообразно уплотнить их райграсом однолетним путем подсева (10–12 *кг/га*) сеялкой с дисковыми сошниками.

В годы, неблагоприятные для производства кормов из многолетних трав, из-за низкой их урожайности рекомендуется выращивать на зеленый корм (особенно для молодняка КРС на откорме) крестоцветные культуры в пожнивных посевах. При этом редьку масличную в системе зеленого конвейера можно использовать до осенних заморозков –3–4 °С, а озимый рапс и сурепицу – до наступления зимы. Таким образом, дополнительное производство корма с поукосных и промежуточных культур позволяет продлить функционирование зеленого конвейера и сэкономить за счет этого корма, заготавливаемые на зимний период из многолетних трав и кукурузы.

3 ЗАГОТОВКА СЕНА

Сено – вид грубого корма, заготовленного из трав путем высушивания их до влажности не выше 17 %.

Высушивание травы требует определенного времени, в течение которого проходят сложные физиологические и биохимические процессы, а именно: голодный обмен и автолиз.

В процессе *голодного обмена* одновременно с испарением воды происходит дыхание еще живых клеток растений, в результате чего расходуются сахара, распадается часть белков и разрушается каротин. Однако при влажности трав 40–50 % процессы дыхания замедляются. В зависимости от продолжительности голодного обмена потери каротина могут достигать 50 %, сахара – 20 %. Потери сухого вещества в благоприятную погоду составляют 2–8 %, в неблагоприятную – до 15 %. В сырую и дождливую погоду этот процесс может растянуться до нескольких суток и потери питательных веществ будут весьма значительны – до 50 %.

Автолиз – это процесс, при котором имеет место распад питательных веществ под влиянием ферментов и микроорганизмов. На этапе автолиза потери сухого вещества за сутки в благоприятных условиях сушки травы достигают 4%, а в неблагоприятных – 20%. Распад питательных веществ прекращается, когда влажность трав достигнет 17%. При влажности свыше 20 % возможно самосогревание, результатом которого может стать даже самовозгорание заложенного на хранение корма. Самосогревание – результат деятельности во влажном недосушенном сене микроорганизмов плесени и грибов. За 5–7 дней температура повышается до 40–50 °С, сено приобретает бурую или черную окраску, переваримость корма резко падает.

Вместе с тем, перечисленные процессы управляемы, их продолжительность можно свести до минимального уровня путем ускорения процесса провяливания или сушки трав для достижения оптимальных значений влажности.

Качество сена во многом зависит от сырья. Лучшими являются бобовые и злаковые травы, менее ценны растения из семейства осоковых и разнотравье. Более полноценным по содержанию питательных веществ является сено, заготовленное из смеси различных трав. Например, у бобовых трав в

смеси со злаками лучше сохраняются при сушке цветочные головки и листья, которые содержат в два раза больше белковых и минеральных веществ, а каротина – в 10–15 раз больше, чем стебли, переваримость же питательных веществ в них выше на 40%.

В настоящее время наиболее распространенной и экономически состоятельной технологией является заготовка сена методом естественной полевой сушки в рассыпном или прессованном виде. При заготовке сена в рассыпном виде потери сухого вещества достигают 35–50%, прессование сена позволяет снизить эти потери до 30%, при этом обеспечивается полная механизация процесса заготовки.

Технологический процесс заготовки сена в прессованном виде включает операции: скашивание трав, ворошение, сгребание, подбор трав и прессование в рулоны или тюки, погрузку, транспортировку и складирование в хранилищах рулонов или тюков.

3.1 Скашивание трав

Важнейшее условие для заготовки сена высокого качества и других видов травяных кормов – своевременное скашивание трав. Содержание в сене органических и минеральных веществ зависит от фазы роста и развития растений. Многолетние травы наиболее питательны в ранние фазы вегетации. Молодые травы содержат не только полноценный белок и витамины, но и в наибольших количествах более приемлемую для животных клетчатку, в которой мало лигнина, благодаря чему она хорошо переваривается. По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, лигнина, а также резко снижается количество белка и других питательных веществ и витаминов. Это приводит к заметному снижению переваримости всех питательных веществ и уменьшению питательности сухого вещества заготовленных кормов. **Многочисленными исследованиями и практическим опытом установлено, что основным признаком для начала кошения трав является содержание сырой клетчатки в сухой массе на уровне от 19 до 23%. В этом интервале энергетическая ценность корма обеспечивает получение животноводческой продукции (молока) с наименьшей себестоимостью.**

Скашивание трав рекомендуется проводить в ранние утренние часы – до 9 часов. Исследованием установлено, что в этом случае скорость сушки трав в 2,5–3 раза выше, содержание каротина в 1,5–2 раза больше, чем у травы, скошенной в жаркое дневное время. Скорость сушки и содержание каротина в травах приведены в таблицах 8 и 9 (приложение 1).

Скашивание трав рекомендуется осуществлять на высоте 4–6 см. Отклонение в меньшую сторону ухудшает условия отрастания трав для последующих укосов и сушки скошенной массы. Увеличение высоты среза влечет за собой недобор кормовой массы. Урожайность и потери сена в зависимости от высоты скашивания трав приведены в таблице 10 (приложение 1).

Бобовые травы, особенно люцерну, в первые годы использования рекомендуется скашивать не ниже 8...10 см, в дальнейшем – 7...8 см.

Для кошения трав применяют тракторные и самоходные косилки с ротационными и сегментно-пальцевыми режущими аппаратами.

Рекомендуется применять современные косилки с ротационными режущими аппаратами КДН-310; КПН-3,1; КПП-3,1; КПП-9 отечественного производства, Dusko-3050; Easy Cut 320 и другие зарубежного производства. Эти косилки обеспечивают высококачественное кошение всех видов трав, независимо от состояния травостоя. Благодаря высокой окружной скорости ножей режущего аппарата – от 80 м/с до 90 м/с и более – косилки могут работать на скоростях до 15 км/ч.

Сегментно-пальцевые отечественные косилки КПП 4,2; КС-80; Е-301; Е-302; Е-304 рекомендуются для скашивания, в основном, злаковых и других неполеглых травостояев. При этом расход топлива находится в пределах от 2,5 до 4 кг на гектар при рабочей скорости агрегатов от 4 до 6 км/ч. Не рекомендуется применять эти косилки на полеглых и высокоурожайных травостоях по причине забивания режущего аппарата, плохого скашивания и высоких потерь травостоя.

Дополнительное оборудование для косилок

Величина потерь питательных веществ при заготовке сена естественной сушки напрямую зависит от продолжительности процесса полевой сушки и связанной с ней вероятностью попадания скошенной массы под атмосферные осадки.

Известны способы ускорения влагоотдачи растений и сокращения сроков пребывания скошенной массы на поле. Одним из них является механическое повреждение специальными устройствами поверхности стеблей и листьев для облегчения процесса влагоотдачи. Благодаря такой обработке, скорость сушки злаковых трав увеличивается на 25%, а бобовых – на 35%. Продолжительность сушки трав после обработки приведена в таблице 11 (приложение 1).

Для обработки применяют два основных типа устройств – бильно-дековое и вальцевое. Бильно-дековыми устройствами оснащены косилки КПП-3,1; КПП-9. Косилки с бильно-дековыми устройствами (кондиционерами) обеспечивают эффективную обработку злаковых трав и травосмесей, однако они не рекомендуются для скашивания и обработки бобовых трав из-за сильного обивания листевой части растений, бутонов и соцветий.

Для скашивания и обработки бобовых трав, а также травосмесей с преобладанием бобовых компонентов рекомендуется применять косилки-плющилки с вальцевыми плющильными аппаратами. Это косилки типа КДП-3,1; КПП-3,1; КПП-4,2 и самоходные Е-301; 304.

При регулировке плющильного аппарата необходимо учитывать, что оптимальное плющение достигается при зазоре между вальцами или бичами и декой в пределах 8 мм.

Существенное влияние на скорость сушки трав оказывает способ укладки скошенной массы – в валок или расстил. Известно, что валки массой 8–10 кг/п. м сохнут в 3–4 раза дольше в сравнении с массой, уложенной в прокос (растил). Поэтому при заготовке сена на участках с урожайностью зеленой массы более 150 ц/га рекомендуется производить скашивание травостоя в расстил. Участки с урожайностью зеленой массы 120 ц/га и менее необходимо скашивать в валки.

При уборке трав навесными косилками, не имеющими кондиционеров, рекомендуется воспользоваться иным способом ускорения сушки – ворошением валков или прокосов.

В процессе эксплуатации всех типов косилок необходимо периодически контролировать и осуществлять регулировки и настройки в соответствии с руководством по эксплуатации конкретной машины. Необходимо поддер-

живать в исправном (заточенном) состоянии режущие элементы, устройства обеспечивающие копирование почвы и высоту скашивания.

Затупление ножей и плохое копирование приведет к повышенному расходу топлива, снижению производительности и качества работы косилок.

3.2 Ворошение и сгребание трав

Благодаря ворошению, плотность укладки травы уменьшается, вследствие чего она легче проветривается, и время высушивания после каждого ворошения сокращается на 15–20%. Рекомендуется первое ворошение скошенной травы проводить по мере подсыхания верхнего слоя до влажности 60–65%, но не позже чем через 3 часа после скашивания, последующие – через 3–4 часа (в зависимости от погодных условий) до достижения массой влажности 40–45%. Затем необходимо провести сгребание массы в валки и досушивать до влажности в соответствии с технологией заготовки сена. Потери урожая и содержание каротина при ворошении бобовых трав различной влажности приведены в таблице 12 (приложение 1).

При заготовке кормов из бобовых трав не рекомендуется ворошить массу влажностью менее 50% из-за неизбежной потери листьев, соцветий и бутонов. Злаковые травы ворошат при их влажности не ниже 40%. Если масса скошена в валок, ворошение возможно до влажности трав 25...30%.

Для ворошения трав рекомендуется применять специализированные роторные ворошилки-вспушиватели отечественного и зарубежного производства. Это ворошилки-вспушиватели ВВР-7,5 (ОАО «Лидсельмаш») и ВРП-8,3 (ОАО «Ляховичский райагросервис»). Рекомендуется использовать универсальные грабли – ворошилки, выполняющие, при соответствующем режиме работы, ворошение или сгребание трав. В республике заводами освоено производство граблей-ворошилок ГР-700; ГВР-320/420.

Не менее эффективным, чем ворошение, является оборачивание валков граблями или с помощью навесного валкооборачивателя ВО-3 в агрегате с самоходной косилкой КС-80, а также валкооборачивателем Е-318 в агрегате с самоходным шасси косилок Е-302 или Е-304.

Для сгребания и формирования валков трав рекомендуется применять грабли – валкователи с центральным и боковым формированием валков ГВЦ-6,6; ГВБ-6,3 и ГР-700, при этом грабли ГВЦ -6,6 рекомендуется приме-

нять на высокоурожайных угодьях (урожайность свыше 150 ц/га). Грабли с боковым формированием валков необходимо применять на угодьях с урожайностью менее 150 ц/га.

Сгребание в валки бобовых трав или бобово-злаковых смесей рекомендуется осуществлять с помощью колесно-пальцевых граблей. Это тип граблей обеспечивает минимальные потери от обивания листьев и соцветий при сгребании трав. Рабочие органы легко адаптируются к неровностям почвы, включая склоны и холмистые угодья. Формируют чистые, без всяких включений (камней, древесных остатков и др.) валки. Производство колесно-пальцевых граблей ГРЛ-8,6 и ГРЛ-9,5 освоено ДП «Минойтовская РАПТ».

3.3 Прессование трав

Заготовка рассыпного сена весьма трудоемкий, отличающийся низким уровнем механизации процесс. По этой причине объемы заготовки данного вида корма неуклонно снижаются и основная масса сена заготавливается в прессованном виде. В результате в несколько раз сокращается потребность в хранилищах, уменьшаются транспортные расходы, повышаются качество и питательная ценность корма за счет снижения потерь листовенной части растений, неизбежных при выполнении многочисленных операций заготовки рассыпного сена.

Ключевой операцией технологии является подбор и прессование валков высушенной до кондиционной влажности (17 %) растительной массы трав и травосмесей.

Снижение затрат энергоресурсов и себестоимости корма реально осуществимо путем максимального использования технической производительности пресс-подборщиков. Для этого необходимо, чтобы валки сена имели массу не менее 7–9 кг на погонный метр. Их можно сформировать применением граблей-валкователя шириной захвата от 6 м до 7 м на угодьях с урожайностью более 150 ц/га. На угодьях меньшей продуктивности рекомендуется формировать валки с помощью широкозахватных граблей с боковым формированием валка и выполнять сдваивание или страивание валков трав.

В республике используются рулонные и тюковые пресс-подборщики.

Это рулонные пресс-подборщики производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш» ПР-Ф-180, ПР-Ф-145, ПР-Ф-110, ПРМ-150, а также тюковые пресс-подборщики импортного производства.

3.4 Погрузка, транспортировка и складирование сена

Погрузку и транспортировку сена запрессованного в рулоны рекомендуется проводить с использованием специализированных погрузчиков-транспортировщиков ТР-Ф-5 и ТП-10 производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш». Эти машины в агрегате с трактором класса 1,4 позволяют одному механизатору, без привлечения дополнительных погрузочных средств механизации, выполнять операции самопогрузки, транспортировки и выгрузки рулонов.

При отсутствии погрузчиков-транспортировщиков можно использовать грузовые автомобили, автопоезда, тракторные прицепы, транспортные платформы ПТК-10 производства ОАО «Вороновская сельхозтехника» совместно с универсальными тракторными или самоходными погрузчиками, оснащенными грейферными или вилочными захватами. В республике выпускаются погрузчики ПФС-0,75 и ПФС-1,2, агрегируемые с тракторами «Беларус» тягового класса 1,4 и 2,0, а также фронтальные самоходные сельскохозяйственные погрузчики «Амкодор 332С» и «Амкодор 352С» с комплектом сменных специальных рабочих органов.

Технические и технико-экономические показатели комплекса машин выпускаемых предприятиями республики для заготовки сена, приведены в приложении 2.

3.5 Требования к качеству сена

Технологии заготовки сена должны обеспечивать соответствие его качественных характеристик требованиям стандарта (ГОСТ 4808–87), согласно которому сено подразделяют на четыре вида по ботаническому составу и месту получения травы: сеяное бобовое, сеяное злаковое, сеяное бобово-злаковое и сено естественных сенокосов. Сено не должно иметь затхлого, плесневого и гнилостного запахов, должно содержать не менее 83 % сухого вещества (влажность не более 17 %), не более 0,7 % золы, нерастворимой в соляной кислоте, нитратов и нитритов – не более норм предельно допустимых концентраций (ПДК). Цвет бобового и бобово-злакового сена должен быть от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого; злакового сена и сена естественных сенокосов – от зеленого до желто-зеленого и желто-

бурого. В сене из сеяных трав не допускается наличие вредных и ядовитых растений. В сене естественных сенокосов для 1-го класса содержание их не должно превышать 0,5 %, для 2-го и 3-го классов – 1 %.

4 КОРМА ИЗ ПРОВЯЛЕННЫХ ТРАВ

Эти корма имеют самый большой вес среди травянистых кормов. К ним относится сенаж (влажность провяленных растений 45-55 %), силос из провяленных трав (влажность 60-65 %).

В основе процесса сенажирования трав положены физиологическая сухость провяленных растений, а также изоляция их от доступа воздуха (герметизация). Физиологическая сухость – состояние растительной массы, а именно влажность 45–55 %, при которой водоудерживающая сила клеток растений превышает сосущую силу микроорганизмов. Большинство микроорганизмов не могут использовать содержащуюся в провяленной массе воду, а, следовательно, размножаться. Вместе с тем, в провяленной до указанного содержания массе могут развиваться нежелательные микроорганизмы - плесневые грибы и дрожжи. Однако жизнедеятельность плесеней устраняется отсутствием кислорода, которое обеспечивается уплотнением массы и ее герметизацией с помощью полиэтиленовой пленки. На дрожжи не оказывает влияние ни кислая среда, ни повышение содержания сухого вещества в массе, но их численность предотвращается преимущественным использованием на сенаж несилюсующихся и трудносилюсующихся многолетних бобовых трав (люцерна, козлятник, клевер луговой и т.п.), характеризующихся содержанием ограниченного количества сахара - источника их питания.

В сенажной массе меньше накапливается органических кислот в результате снижения интенсивности молочнокислого брожения, больше сохраняется сахаров, чем в силосе. Кормовая ценность одного килограмма сухой массы составляет 0,8–0,9 к.ед.

Более высокая питательность травяного корма относительного исходного сырья сохраняется при провяливании массы до 63-65 % влажности (35-37 % сухого вещества). Поэтому силос из провяленных трав должен содержать сухого вещества не более 35 %, а сенаж – не более 40% сухого вещества. Сроки провяливания растительной массы не должны превышать 5 часов для силоса и 24 часов - для сенажа.

Для заготовки сенажа необходимо использовать преимущественно многолетние бобовые травы (клевер, люцерну и др.) и бобово-злаковые травостой, поскольку силосуемость их не всегда удовлетворительна, а сушка на сено сопряжена с дополнительными потерями в результате обламывания листьев и соцветий.

Технологии заготовки кормов из провяленных трав предусматривают следующие операции: скашивание и провяливание (валкование) трав, подбор с измельчением, транспортировку, закладку на хранение измельченной массы в хранилища. При неблагоприятных погодных условиях и с целью снижения потерь питательной ценности кормов заготовку рекомендуется вести с применением консервантов.

4.1 Операции и техника скашивания, провяливания и валкование трав описаны в разделах 3.1 и 3.2.

4.2 Измельчение провяленных трав

Ключевой машиной в технологиях заготовки кормов из провяленных трав является полевой измельчитель (кормоуборочный комбайн) оснащенный подборщиками валков. В республике применяют самоходные и навесные комбайны отечественного: К-Г-6 «Полесье», КВК-800, КСК-100А и зарубежного производства: Е-280-282, Ягуар 830-950, Джон Дир-7200-7500, Нью Холланд FX28-FX58 и др.

Для обеспечения необходимого качества подбора, измельчения массы требуются соответствующие регулировки и настройки агрегатов комбайна до начала и в процессе его работы. Так подборщики комбайнов не должны оставлять более 1% массы и не загрязнять почвой корм, при попадании которой увеличивается риск образования масляной кислоты при заготовке и хранении корма. Особое внимание рекомендуется уделять работе измельчающего аппарата. Его необходимо настроить на требуемую длину резки (изменяя число ножей на барабане или роторе и (или) скорость подачи массы питающим устройством). Следует помнить, что энергоемкость и производительность процесса измельчения напрямую связаны с длиной резки, существенно зависят от заточки ножей измельчителя. Рекомендуемая толщина режущей кромки ножей у всех кормоуборочных комбайнов должна быть не более 0,3 мм. Для этого необходимо своевременно производить заточку. Известно, что затупление режущих кромок до 0,5 мм увеличивает энергоемкость процесса на 20 %, до 1 мм – на 70 %.

4.3 Транспортировка и закладка сенажной массы на хранение в траншейные хранилища

Для транспортирования измельченной массы к месту закладки на хранение рекомендуется применять автомобильный транспорт или специальные тракторные прицепы. Наиболее эффективными машинами для данной операции являются специальные полуприцепы ПС-30, ПС-45, ПС-60, ПУС-10, ПТ-14С, ПСС-15, ПСС-25. Загрузка транспортных средств прицепов производится непосредственно кормоуборочным комбайном. При работе кормоуборочного комплекса не допускается просыпание массы за пределы кузовов. Для этого необходимо обеспечить синхронное движение комбайна и транспортного средства, при этом кузова транспорта рекомендуется оснащать поворотными ограничительными козырьками.

Для закладки на хранение кормов рекомендуется использовать облицованные наземные или заглубленные траншейные хранилища. Перед загрузкой хранилище нужно очистить, отремонтировать и дезинфицировать. При закладке не допускается загрязнение массы, поэтому не рекомендуется заезд в траншею транспортных средств. У торцовых сторон траншей должны быть сооружены бетонированные или асфальтированные площадки на 2,5-3,0 м больше их ширины.

Поступающую в хранилище кормовую массу необходимо непрерывно разравнивать и уплотнять. Для выполнения этой работы рекомендуется применять погрузчики «Амкодор 352С»; тяжелые тракторы типа «Кировец». Особое внимание необходимо уделять технике заполнения хранилищ. Ежедневный слой уплотняемой массы в траншее должен составлять не менее 0,8–1,2 м (при плотности не менее 650 кг/м^3), а полная загрузка и герметизация траншеи должна осуществляться за 3–4 дня. Соблюдение этих технологических требований позволяет избежать чрезмерного (выше 37°C) согревания корма и сохранить его высокую питательность, особенно протеиновую.

Часовая производительность агрегатов на трамбовке измельченной сенажной массы должна быть не более двукратной массы агрегата. В случае повышения температуры необходимо провести дополнительное уплотнение массы до стабилизации температуры на оптимальном уровне. В этом случае достигается необходимая плотность закладываемого корма 650 кг/м^3 . Заканчивать уплотнение рекомендуется через 2–3 часа после выгрузки последнего транспортного средства.

Траншеи следует загружать на 30–40 см выше верхнего уровня боковых стен, а по осевой линии – на 60–70 см выше краев, формируя двускатную поверхность для предотвращения задержки осадков. При этом поверх сенажной массы следует утрамбовать слой (40–50 см) измельченной свежескошен-

ной легкосилосующейся массы (злаковые травы), в противном случае не избежать заплесневения корма. Траншеи следует укрывать полотнищем пленки с таким расчетом, чтобы оно укрывало края стенок и выстилало канавки вдоль стен, а на пандусах укрывало бетонную поверхность шириной до 1 м. Полотнище пленки по поверхности прижимается грузами.

В мировой практике широкое распространение получили трехслойные укрытия. Эта система включает нижнюю пленку (40 мкм), которая плотно приклеивается к поверхности корма и изолирует проникновение кислорода под укрытие. Вторая пленка (110 мкм) укладывается на нижнюю и обеспечивает герметичное укрытие. Она устойчива к УФ-лучам, эластична с высокой прочностью на разрыв и растяжение, устойчива к низким температурам. Наверх второй пленки укладывается защитная сетка, которая защищает пленку от внешних повреждений (животными и птицами), обеспечивает дополнительную защиту от проникновения в корм воздуха. Далее на сетку укладываются силосные мешки, которыми обеспечивается плотное укрытие корма, удержание сетки и пленок. Применяются взамен шин. Трехслойную систему укрытия производит и поставляет фирма «Вёск» Германия.

Рекомендуется применять технологию заготовки сенажа, при которой многолетние бобовые травы убираются прямым комбайнированием, без провяливания (это неизбежный прием при подкашивании семенников и уборке клеверов в фазе бутонизации), а при загрузке в хранилище эту массу (в измельченном виде) смешивать в соотношении 1-1,3:1 с провяленными до влажности 35–40 % злаковыми травами. При такой технологии полностью исключаются потери листьев, бутонов и соцветий, так как бобовый компонент не провяливается, а растительный сок впитывается сухим компонентом злаковых трав. При этом сокращаются потери сухого вещества и протеина в 1,2–1,5 раза, снижаются энергозатраты, а питательность корма повышается (в расчете на 1 тонну зеленой массы получают дополнительно 22–23 кормовые единицы). В качестве сухого компонента можно использовать оставшееся прошлогоднее сено.

4.4 Уплотнение и герметизация

Многолетние научные исследования позволили доказать, что только в плотно загруженной зеленой массе получают доброкачественные корма; при рыхлой загрузке процессы идут с участием нежелательных микроорганизмов с пониженными органолептическими показателями и большим отходом корма за счет самосогревания и порчи. Любое согревание корма в хранилище означает, что химически связанная энергия освобождается в процессе разложения питательных веществ.

Подвяленная растительная масса обладает упругостью, поэтому с трудом поддается трамбовке в траншее. Чем меньше плотность укладки сенажа, тем глубже воздух проникает в массу, что увеличивает потери и вероятность порчи корма. Этот показатель требует постоянного контроля путем учета поступившей массы и заполненного объема хранилища, а также замеров температуры внутри массы. Она не должна превышать 37-38 оС. Недостаточное уплотнение, длительная закладка приводят к большим потерям питательных веществ. К тому же под испорченным слоем могут находиться микотоксины, образуемые плесневыми грибами, и другие продукты белкового разложения гнилостных и маслянокислых бактерий. Эти вещества могут попадать при скармливании таких кормов в кровь и вызывать нарушения обмена веществ и отравления животных.

По мере увеличения содержания сухого вещества в сенажируемой массе вероятность получения аэробно неустойчивого корма возрастает. Это обусловлено не только более слабой степенью уплотнения массы с относительно высоким содержанием сухого вещества, но и уменьшением образования кислот с фунгицидным действием (уксусной, пропионовой кислоты).

Хранение в рулонах, обмотанных пленкой, обеспечивает качественную защиту от воздуха, и сенажирование можно рассматривать как один из эффективных приемов консервирования практически любых трав (пункт 7).

5 ЗАГОТОВКА СИЛОСА ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР

Силосование кормов – метод консервирования, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения.

Кислая среда – результат жизнедеятельности молочнокислых бактерий, сбраживающих водорастворимые сахара, содержащиеся в силосуемой массе, в молочную (и частично уксусную) кислоту. Когда кислоты образуются в количестве, достаточном для подкисления до рН 4,2–4,3, силос становится стабильным. Поэтому все технологические приемы закладки и хранения силоса должны быть направлены на преимущественное развитие молочнокислых бактерий. Они не нуждаются в кислороде, поэтому в плотно заложенном силосуемом корме молочнокислые бактерии могут интенсивно размножаться, в то время как подавляющее большинство нежелательных микроорганизмов прекращают существование.

При нарушениях основных правил технологии в силосной массе могут развиваться маслянокислые, гнилостные бактерии, а также плесневые грибы и дрожжи, которые разлагают сахара, белки и, в большинстве случаев, корм становится непригодным для скармливания животным. Подкисление силосуемой массы и создание анаэробных условий - основные меры ограничения развития нежелательных микроорганизмов

Основной силосной культурой является кукуруза, а также провяленные травы. Кукуруза, отличаясь высоким содержанием углеводов, обеспечивает оптимальные условия для развития молочнокислых бактерий, препятствующих возникновению нежелательных микробиологических процессов и связанных с ними порче корма. В условиях республики максимальный выход питательных веществ и оптимальные условия консервирования достигаются при уборке кукурузы в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна. Влажность массы в этой стадии развития обычно составляет 75–65 %, которая является благоприятной для успешного хода силосования.

В кормовой кукурузе, содержится намного больше водорастворимых углеводов по отношению к буферным веществам (сырой протеин, минеральные вещества и др.). Однако избыток водорастворимых углеводов создает совершенно иную проблему. Сахар, который не используется для образования молочной кислоты молочнокислыми бактериями, служит питательной средой для дрожжей. Потери происходят, в основном, при выемке и во время использования кукурузного силоса, т.е. во время его скармливания. При доступе воздуха дрожжи переключаются на дыхательный метаболизм с выделением тепла и интенсивно развиваются. В результате молочная кислота распадается, что приводит к повышению величины рН, и, таким образом, создаются условия, которые стимулируют развитие нежелательных микроорганизмов, в т.ч. плесневых грибов. В итоге, приготовленный силос из кукурузы, а также силосованный корм из сорго и целых растений зернофуражных культур (без обмолота), склонны к аэробной порче, которая приводит к большим потерям питательных веществ.

Основными условиями получения высококачественного силоса является соблюдение технологических мероприятий во время заготовки (уплотнение, герметичное укрытие и др.), всех правил выемки готового корма, а также применения различных консервирующих препаратов, снижающих опасность возникновения аэробной порчи (таблица 13- 13а приложение 1).

В отдельные годы, при неблагоприятных погодных условиях, влажность массы может быть 80%. В этом случае в заложенном на хранение корме имеют место нежелательные микробиологические процессы, приводящие к переокислению, развитию гнилостных и маслянокислых бактерий. Рекомен-

дваемым способом снижения влажности кукурузы является добавление в нее от 8 до 20% сена или соломы. При этом следует иметь в виду, что внесение измельченной соломы приемлемо при продуктивности молочного стада до 4000 литров. При более высокой продуктивности солому в силосуемую массу не рекомендуется вносить, так как это вызывает снижение энергетической ценности корма.

Уборку кукурузы на силос с влажностью 80 % и более следует рассматривать как вынужденную меру, принятую в чрезвычайных обстоятельствах.

В зависимости от влажности кукурузы устанавливают требуемую длину резки: при влажности свыше 75 % устанавливают длину резки от 30 мм до 40 мм, при влажности от 65 % до 70 % длина резки – от 6 мм до 15 мм. При уборке в фазу полной спелости зерна устанавливают длину резки менее 6 мм, при этом кормоуборочные комбайны должны быть оборудованы устройствами для дополнительного дробления зерна (рекатеры, корнкрекеры). Высота скашивания кукурузы в этой фазе полной спелости должна быть не ниже 300 мм.

Для транспортировки силосной массы рекомендуется применять тракторные прицепы ПС-30, ПС-45, ПС-60, ПУС-15 «Боярин», ПТ-14С, ПСС-15, ПСС-25, а также автомобильный транспорт.

Во избежание загрязнения загрузки силосной массы в траншее следует производить без заезда в них транспортных средств. Разравнивание и уплотнение силосной массы должно производиться по мере ее поступления в хранилище. Для разравнивания и уплотнения рекомендуется применять погрузчики «Амкодор-332С», «Амкодор-352С-02» и другие модели этого типа машин, а также тракторы «Кировец». Пригодны для трамбовки трактора «Белорус» и трактора импортные массой не менее 12 тонн оснащенные дополнительными грузами. Часовая производительность этих агрегатов не должна превышать трех масс агрегата.

Герметизация хранилища такая же, как и при заготовке сенажа. Обязательно огораживание траншей по всему периметру, если они находятся вне кормового двора фермы (комплекса).

Технологии заготовки сенажа и силоса должны обеспечивать соответствие его качественных характеристик требованиям стандарта (ГОСТ 23637-90, СТБ 1223-2000).

6. ЗАГОТОВКА КОРМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНСЕРВАНТОВ

При неблагоприятном химическом составе (сахаро-буферном соотношении и содержании сухого вещества) зеленой массе бобовых и бобово-злаковых трав существует риск плохого качества брожения. Внесение в этом случае различных добавок (биологических и химических консервантов или их сочетание) с соблюдением технологических приемов и в соответствии с инструкциями производителей позволяют получить корм высокой протеиновой и энергетической питательности.

В республике Беларусь зарегистрирован широкий ассортимент сухих и жидких биологических консервантов (таблица 13 приложение 1). Большинство – зарубежного производства. Отечественные жидкие биологические препараты: «Лаксил» (производитель: Институт микробиологии НАН Беларуси), «Лактофлор» (производитель: ООО «Микробиотики»). РУП «Институт мясо-молочной промышленности» совместно с РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» разработали новый биологический консервант «Биоплант», который по своим микробиологическим и биохимическим характеристикам максимально приближен к зарубежным аналогам. «Биоплант» выпускается в сухой и жидкой формах. Кроме того, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» совместно с ООО «Снаб Сельхоз Техника» разработан химический консервант КОС-79 на основе органических кислот, в стоимости которого отечественные компоненты составляют 50%. Хорошо зарекомендовал себя сравнительно недорогой, но эффективный сухой биологический консервант российского производства «Биоамид-2», предназначенный для консервирования широкого спектра растительного сырья. Кроме того, ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» совместно с РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» разработан природный биологический активный препарат для консервирования влажного плющеного зерна «Гумоплюс» (производитель: ЧПУП «ЧервеньАГРО»). Консервант «Гумоплюс» представляет собой комплекс природных биологически-активных соединений, представленных преимущественно полифункциональными гуминовыми кислотами, низкомолекулярными органическими кислотами (муравьиная, уксусная, молочная и др.), фенолкарбоновыми кислотами (бензойная, оксibenзойная и др.).

По оценке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», энергетическая питательность кормов, заготовленных с применением различных консервантов, характеризуется высокими показателями, корм хорошо поедается животными и нормализует процессы пищеварения.

Выбор консервантов осуществляется с учетом особенностей силосуемого и сенажируемого растительного сырья, технологичности применения, стоимости. При строгом соблюдении технологии заготовки они позволяют сохранить питательность кормов и обеспечивают их качество не ниже I класса.

Опыт стран Европы, где практически весь силос заготавливается с применением консервантов, свидетельствует о полном переходе на использование сухих биологических препаратов, многие из которых соответствуют высшим европейским стандартам качества.

Преимущества сухих консервантов перед жидкими заключаются в следующем:

- устойчивость и стабильность при хранении (не менее 2 лет);
- способность консервировать различное по силосуемости растительное сырье;
- сочетание взаимодополняющих культур молочнокислых бактерий (не менее 4) и углеводов для стартового развития бактерий.

Для ограничения потерь основных питательных веществ как в процессе брожения, так и при разгерметизации корма рекомендуется использовать консерванты (таблицы 2–3).

Таблица 2 – Нормы внесения химических консервантов на 1 т силосуемого сырья

Наименование препарата	Бобовые и другие трудносилосуемые	Многолетние злаковые и злаково-бобовые смеси
АИВЗ + АИВ2000, л	3–5	2–3
Аммофор, л	3–5	2–3
Муравьиная кислота, л	5–6	3–5
Пропионовая кислота, л	4,5–5	3–4
Бензойная кислота, кг	3–4	1,5–3

При силосовании кукурузы и других свежескошенных растений можно применять биологические консерванты (при отсутствии химических). Нормы внесения биологических консервантов в соответствии с инструкциями производителей приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Нормы внесения биологических консервантов

Препарат	Приготовление рабочего раствора	Нормы ввода рабочего раствора на 1 т сырья
Биоплант злаковые травы, куку- руза	60 г на 10 л воды	1 л
злаково- бобовые и бобовые тра- вы	100 г на 10 л воды	1 л
Лаксил	1 л концентрата на 40 л воды	2,5 л (70% влажности)
Биотроф	1 л концентрата на 40 л воды	2,5 л (75% влажности)
Лактофлор*		
Лабоксил*	1 кг концентрата на 1000 л воды	0,4–2 л
Био–Сил		
Биомакс–5*	500 г на 1–2 л воды (в раствор добавить воду в зависимости от производительности насоса дозатора)	на 500 т
Биомакс GP	400 г на 1–2 л воды (в раствор добавить воду в зависимости от производительности насоса дозатора)	на 400 т сенажной массы
Микробелсил	1 кг на 50 л воды	0,5 л

- Для кукурузы.

Для повышения протеиновой питательности кукурузного силоса рекомендуется вносить в него при закладке отаву многолетних бобовых трав (от 25 до 50%), что повышает содержание переваримого протеина на 8–15%. Хорошие результаты дает закладка силоса из смеси люпина и кукурузы.

Наиболее технологично получение обогащенного протеином силоса из смеси кукурузы и подсолнечника при их совместном выращивании. Чередование полос кукурузы и подсолнечника обеспечивает при прямом комбайнировании получение готовой смеси с заданным содержанием обоих компонентов.

Для комбинированного обогащения протеином и минеральными веществами применяют консервант-обоганитель. В 1 кг содержится: кальция – 54 г, фосфора – 14,5 г, серы – 9,7 г, азота – 230 г, магния – 4,2 г, натрия – 65 г. Состав консерванта-обогапителя – добавка кормовая минеральная комплексная (сапропель, доломит, поваренная соль, фосфогипс, источники фосфора и других минеральных веществ) и карбамид.

Расход консерванта – 10 кг/т.

5.1 Правильная выемка корма

Наряду с неукоснительным соблюдением правил консервирования и использованием химических и биологических препаратов, нормализующих процесс брожения в массе, сохранность и качество корма во многом зависит и от соблюдения правил выемки его из хранилищ.

В последние годы растет количество хозяйств с круглогодичным содержанием и однотипным кормлением крупного рогатого скота, где в летний период в больших объемах используются консервированные корма. Из-за несоблюдения правил выемки силоса и сенажа наблюдаются большие потери в результате «аэробных процессов брожения» во время их использования. Консервирование сырья, богатого сахаром, вследствие активного развития дрожжей сопровождается повышением восприимчивости корма к аэробной порче. Большая площадь открытой поверхности, которая облегчает проникновение воздуха в консервированную массу, особенно в курганах, является причиной значительных потерь питательных веществ. Продолжающееся поступление воздуха при недостаточном уплотнении и герметизации способствует выживанию аэробных микроорганизмов, и, в конечном итоге, является основной предпосылкой для развития плесневых грибов и последующей быстрой порчи консервированного корма в аэробной среде. На практике это сопровождается термическим процессом, неприятным запахом, нарушением структуры корма (мажущаяся, разрушенная), образованием микотоксинов.

Для того чтобы уменьшить отрицательные последствия от проникновения воздуха в толщу массы при выемке силоса и сенажа, покрытия с траншей нужно снимать постепенно (не более 1,0-1,5 м по длине хранилища). Нельзя снимать покрытия бульдозером по всей поверхности траншей, так как значительная часть корма вместе с покрытием идет в отход. Если работа погрузчика сопровождается сильным разрыхлением оставшегося корма, то при такой системе выемки корма отмечается порча корма. Поэтому выбирают силос и сенаж слоями по всей ширине и высоте траншеи, предварительно отрубая его от основной массы. После каждого ежедневного забора корма укрывают пленкой. В наибольшей степени отвечают правилам выемки силоса и сенажа фрезерные погрузчики (прицепные и самоходные), оснащенные кормоотделителями.

Преимущества этих машин в том, что они осуществляют выемку корма, не допуская разрушения его монолитности, но и одновременно выполняют функцию погрузочного средства.

Проблемы, связанные с выемкой корма, часто возникают и при скармливании корма из полиэтиленовых рукавов. Это обусловлено с трудностями

погрузки в сочетании с необходимостью удаления мешающих остатков пленки, отсутствие соответствующей техники и др. При выемке корма из рукавов запрещается разрезать пленку сверху (вдоль); корм следует вынимать ежедневно, после каждой выемки тщательно герметизировать корм.

7 ЗАГОТОВКА СЕНАЖА И СИЛОСА С УПАКОВКОЙ В ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Технология получила широкое распространение в мире, зарекомендовав себя как экономически эффективная, надежная и обеспечивающая стабильно высокие результаты.

Рекомендуется для применения несколько разновидностей данной технологии:

- заготовка сенажа и травяного силоса путем прессования провяленных трав в рулоны рулонными пресс-подборщиками с последующей индивидуальной обмоткой рулонов пленкой;

- упаковка рулонов сенажа или травяного силоса в полимерный рукав диаметром 1,5 м;

- упаковка измельченной сенажной или силосной массы в полимерный рукав диаметром 2,7 м.

Каждый из этих способов имеет свою область применения, технические, технологические и эксплуатационные особенности, но в одном они схожи – обеспечивают высокое качество получаемого корма, практически 100%-ный уровень механизации технологического процесса и неоспоримые экономические преимущества по сравнению с традиционными способами заготовки.

При заготовке сенажа в рулонах с индивидуальной обмоткой скошенная в оптимальной фазе вегетации растительная масса подвяливается до 60–55 % влажности, сгребается в валки и прессуется рулонным пресс-подборщиком в рулоны до плотности не менее 400 кг/м^3 (влажность 50 %) и не менее 600 кг/м^3 (влажность 60 %), которые обматываются самоклеющейся пленкой, причем рулоны должны быть обмотаны пленкой или упакованы в рукава в течение двух максимум трех часов с момента прессования. В рулоне после герметизации практически прекращаются дыхание клеток и нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему получаемый корм по своей питательности почти не уступает исходному сырью.

Наиболее приемлем этот способ заготовки корма для кормления молодняка, поголовья в малых фермах КРС, для подсобных и фермерских хозяйств.

Для реализации рассмотренного способа применяется комбинированный рулонный пресс-подборщик РППО-445 «Торнадо», который осуществляет подбор с доизмельчением провяленных трав, прессование их в рулоны, обвязку рулонов сеткой и обмотку пленкой. Комбинированный рулонный пресс-подборщик обмотчик РППО-445 «Торнадо» выпускает ОАО «Биоком технология» г. Гродно.

Предприятие ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш» наладило производство специальных машин для упаковки рулонов кормов в пленку, включая рулонные пресс-подборщики повышенной плотности прессования кормов ПРМ-150 и ПРИ-145 и обмотчики рулонов пленкой с механизмом самозагрузки ОРС-1. Машин обеспечивают подбор и прессование провяленных трав в рулоны, которые подбираются и обматываются пленкой посредством обмотчика ОРС-1. Обмотанные рулоны выгружаются на поле. Далее обмотанные пленкой рулоны погрузчиками, оснащенными специальными захватами подбираются и загружаются на транспортные платформы, которыми доставляются к месту хранения и скирдуются.

При погрузке, перевозке и складировании повреждение пленки недопустимо. Поврежденные места необходимо немедленно заклеить пленкой.

Технология заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерный рукав отличается лишь завершающей операцией – вместо индивидуальной обмотки рулоны последовательно заправляются в полимерный рукав. Сохранность корма находится на уровне индивидуально упакованных рулонов.

Для реализации этой разновидности технологии ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш» освоила производство упаковщика рулонов в рукава УПР-1. В этом случае рулоны провяленных трав подборщиками-транспортировщиками рулонов подбираются с поля и доставляются к месту хранения, где упаковщиком УПР-1 запаковываются в полимерные рукава. При этом применяются рукава диаметром 1,5 м длиной 31 м или 65 м.

В условиях республики применяют способ заготовки сенажа и силоса путем закладки измельченной массы в полимерный рукав большого диаметра с помощью пресс-упаковщика. Провяленная травяная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем и подается в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение. Силосная масса убирается методом прямого комбайнирования и также загружается в прицепы-емкости. Поступающая к месту закладки масса выгружается в приемный бункер пресс-

упаковщика, захватывается прессующим ротором и нагнетается в полимерный рукав. Плотность кормов в рукаве должна быть не менее 850 кг/м^3 (при закладке силоса из кукурузы), при этом производительность прессупаковщика – до 90 т/ч . При наличии высокопроизводительных кормоуборочных комплексов и четкой организации работ за день можно заложить на хранение от 500 до 1000 т сенажа или силоса.

Все три разновидности технологии заготовки кормов с упаковкой в полимерные рукава и пленки, помимо высокого качества корма, имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

- заготовка кормов не зависит от погодно-климатических условий (процесс закладки можно без потерь приостановить на любой срок до наступления благоприятной погоды);

- для закладки кормов не требуется специальных хранилищ; корма, упакованные в рукава и пленку, могут храниться на любой подходящей по размеру площадке (вплоть до обочины дороги или окраины поля);

- потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных – $8\text{--}10\%$;

- гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке – не менее двух лет;

- процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты $0,07\text{--}0,09 \text{ чел.-ч/т}$);

- высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительной продукции животноводства.

Необходимая для практической реализации данных технологий техника и средства механизации в республике разработаны и освоены в серийном производстве в ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш».

Упаковка измельченной сенажной и силосной массы, а также плющеного влажного зерна в полимерный рукав ведется с использованием прессупаковщика УСМ-1 производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш». В качестве упаковочного материала используется полимерный многослойный рукав диаметром $2,7 \text{ м}$ и длиной 75 м . Один рукав вмещает до 350 т сенажной или силосной массы. При закладке одним упаковщиком УСМ-1 за сезон не менее 10 тыс. тонн консервированных кормов приведенные затраты (себестоимость) на единицу корма ниже, чем при закладке в траншейное хранилище. В республике организуется производство полимерных материалов, а также они приобретаются за рубежом.

Применение изложенных способов заготовки кормов позволяет реально снизить потери корма, повысить его качество, уменьшить затраты на заготовку и хранение в сравнении с традиционным траншейным способом, а главное – уменьшить общие потери сухого вещества – на 6%, протеина – на 14,5% и кормовых единиц – на 9,5%, что позволит получить дополнительно около 1 *t* молока или 120 *кг* говядины с 1 *га* угодий.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР

Основой получения высококачественных кормов с минимальными потерями питательной ценности исходного сырья является применение современных технологий и комплексное проведение всех технологических операций в оптимальные агротехнические сроки.

В нынешнем году сельхозпроизводители будут вести заготовку кормов в массовых объемах, применяя технологии: заготовки сена в прессованном виде; заготовки сенажа и силоса в измельченном виде с хранением в траншейных хранилищах; заготовки кормов с хранением в полимерных материалах сельскохозяйственного назначения.

Для этой цели в хозяйствах имеется 7660 косилок всех типов, 4810 граблей и граблей-ворошилок; 6020 пресс-подборщиков; 4370 кормоуборочных комбайнов; 6068 погрузчиков; более 5320 *шт.* автомашин и 7012 специальных прицепов, а также другая кормозаготовительная техника.

Наличие и технические возможности парка кормоуборочной техники по регионам республики приведены в таблице 4.

Расчеты показывают, что только при организации работ продолжительностью не менее 10 часов в день можно, имеющимся парком кормоуборочной техники, провести уборку трав первого укоса за 10÷12 дней. Вместе с тем, необходимы и дополнительные поставки в отдельные регионы некоторых видов кормоуборочных машин.

Не в полной мере обеспечены косилками хозяйства Брестской, Гродненской и Могилевской областей. Агросроки кошения растягиваются до 14 дней. В целом по республике хозяйствам необходимо приобрести дополнительно соответствующее количество косилок.

Снижение численности кормоуборочных комбайнов в Брестской, Витебской, Гродненской, Могилевской областях и по республике с 4633 единиц до 4373 не позволит заготовить сенаж в агротехнические сроки, а в Брестском и Витебском регионах они растянутся до 14-15 дней. Порядка 300 единиц комбайнов необходимо закупить хозяйствам к сезону уборки кор-

мов. Самая сложная ситуация сложилась с оснащением хозяйств граблями и граблями - ворошилками. Из-за низкого оснащения хозяйств граблями и ворошилками, сроки уборочных работ растягиваются свыше 15 дней, а в отдельных регионах до 20 дней (Витебская и Могилевская области). В целом в республике недостает около 1500 граблей и граблей - ворошилок.

Под полную потребность для заготовки сена хозяйства оснащены пресс-подборщиками. Заготовку сена в прессованном виде можно выполнить в агротехнические сроки, вследствие снижения объемов заготовки сена.

Снижение численности кормоуборочных комбайнов в Брестской, Витебской, Гродненской, Могилевской областях и по республике с 4633 единиц до 4373 не позволит заготовить сенаж в агротехнические сроки, а в Брестском и Витебском регионах они растянутся до 14-15 дней. Порядка 300 единиц комбайнов необходимо закупить хозяйствам к сезону уборки кормов.

Наличие прицепов-емкостей специальных и большегрузных автомобилей для перевозки сенажной и силосной массы позволяет хозяйствам уложиться в агротехнические сроки. Однако опыт применения большегрузных автомобилей на отвозке кормов складывается не в их пользу в сравнение с большегрузными прицепами агрегируемыми с тракторами, по грузоподъемности, производительности, проходимости, расходу топлива и другим показателям. Необходимо изменение структуры транспортных средств, следует увеличить поставки и большегрузных прицепов (грузоподъемностью не менее 20 т) со сменными адаптерами. Реальная потребность этих машин для республики составляет 1500 штук. Применение этих машин позволит решить проблему нехватки механизаторов на селе. Один агрегат (трактор + прицеп) заменять по грузоподъемности два-три автосамосвала.

Загрузку и уплотнение сенажа в траншейных хранилищах имеющимся парком погрузчиков и тракторов можно выполнить за 10-12 дней, что практически приемлемо. Вместе с тем следует отметить, что будет задействовано более 1300 старых, изношенных тракторов типа К-700 с высоким расходом топлива. Необходима замена на новую более эффективную машину для выполнения операции. Это агрегат АЗВК «Амкодор 352С». Применение новой машины позволит снизить расход топлива с 29 л/час до 19 л/час, повысить на 20% производительность при закладке кормов на хранение и обеспечить выгрузку кормов из траншейных хранилищ.

Разработаны и освоены в производстве технологии и комплексы машин для заготовки кормов с упаковкой в полимерные материалы (рукава и пленку), обеспечивающие получение высококачественных кормов. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 12.01.2012 г. «О некоторых вопросах внедрения в сельскохозяйственных организациях прогрес-

сивных технологий» предусматривается внедрение в сельскохозяйственное производство этих технологий и комплексов машин. Постановлением определены объемы производства кормов, графики поставки техники и упаковочных материалов (таблицы 5–7).

Вместе с этим предстоит весьма напряженная работа по совершенствованию технологии и созданию кормоуборочной техники (кормоуборочных комплексов) нового поколения, обеспечивающих заготовку высококачественных кормов из трав и силосных культур с минимальными, на уровне биологически неизбежных, потерями.

Таблица 4 – Наличие и технические возможности техники для заготовки кормов из трав в 2013 году

Области	Косилки всех типов			Грабли всех типов			Пресс-подборщики		
	Всего, шт.	Могут скосить, тыс.га КТГ-0,8	Продолжительность, дней	Всего, шт.	Могут обработать, тыс.га КТГ-0,8	Продолжительность, дней	Всего, шт.	Могут запрессовать, тыс.т КТГ-0,65	Продолжительность, дней
Брестская	1142	23,8	12	844	16,8	16,9	1208	19,3	8
Витебская	1378	27,5	11	755	15,1	20,4	729	11,6	8
Гомельская	1162	21,0	10	737	14,7	15	981	15,6	7
Гродненская	1209	24,2	12	853	17,0	16	906	14,5	8
Минская	1877	37,5	9	985	19,7	16,5	1413	22,6	7
Могилевская	957	19,1	14	639	13,0	19,8	782	12,5	7
По РБ	7662	153,2	11	4813	96,3	17,4	6019	96,3	7

Примечание: Продолжительность рабочего дня - 10 часов, дневная выработка: косилок – 25 га; граблей на ворошении и сгребании (включая два ворошение и сгребание) – 25 га; пресс-подборщиков – 20 т.

Окончание таблицы 4

Области	Комбайны кормоуборочные			Прицепы – емкости и автомобили			Агрегаты (Амкодор, К-700)		
	Всего, шт.	Могут измельчить, тыс.т КТГ-0,8	Продолжительность, дней	Всего, шт.	Могут перевезти, тыс.т КТГ-0,8	Продолжительность, дней	Всего, шт.	Могут уплотнить, тыс.т КТГ-0,8	Продолжительность, дней
Брестская	760	182,4	13,5	2332	223,9	11	1098	219	11
Витебская	582	139,6	14,8	1931	185,4	11	992	198,4	11
Гомельская	757	181,6	11	1609	154,5	13	868	173,6	11
Гродненская	616	147,8	14,5	2016	193,5	11	931	186,2	12
Минская	1067	256,0	11	3167	304,0	10	1404	280,8	10
Могилевская	591	141,8	12	1744	167,4	10	781	156,2	10
По РБ	4373	1050,9	12	12799	1228,7	11	6074	1214	11

Примечание: Продолжительность рабочей смены - 10 часов, выработка: кормоуборочного комбайна – 300 т; прицепа специального – 120 т; агрегата для уплотнения сенажной массы – 250 т.

Таблица 5 – Объемы заготовки травяных кормов по прогрессивным технологиям в 2013–2015 годах

(тыс. тонн)

Наименование области	Объемы заготовки травяных кормов по годам					
	с упаковкой в полимерный рукав диаметром 1,5 метра			с индивидуальной обмоткой рулонов в стреч-пленку сельскохозяйственного назначения		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Брестская	15	20	30	84	129	177
Витебская	117	175	244	117	175	244
Гомельская	66	98	137	66	98	137
Гродненская	96	143	199	96	143	199
Минская	160	240	333	160	240	333
Могилевская	77	115	160	77	115	160
ИТОГО	531	791	1 103	600	900	1 250

Таблица 6 – Задание на организацию производства полимерных материалов сельскохозяйственного назначения в организациях концерна «Белнефтехим» в 2013–2015 годах

Наименование области	Объемы производства по годам					
	полимерных рукавов диаметром 1,5 метра, длиной 60 метров, штук			стрейч-пленки для индивидуальной обмотки рулонов, тонн		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Брестская	370	500	750	123	189	260
Витебская	2 920	4 380	6 090	172	256	360
Гомельская	1 640	2 460	3 425	97	144	200
Гродненская	2 400	3 600	4 980	141	210	290
Минская	4 000	6 000	8 335	234	352	490
Могилевская	1 920	2 880	3 995	113	169	235
ИТОГО	13 250	19 820	27 575	880	1 320	1 835

Таблица 7 – Задание на организацию производства тканой из полимерных нитей сетки сельскохозяйственного назначения в организациях концерна «Беллегпром» в 2012–2015 годах

Наименование области	Производство тканой из полимерных нитей сетки сельскохозяйственного назначения, штук бобин размером 1,2 метра х 1800 метров, по годам		
	2013	2014	2015
Брестская	1 129	1 700	2 361
Витебская	2 670	4 375	5 055
Гомельская	1 500	2 450	2 835
Гродненская	2 180	3 565	4 130
Минская	3 650	5 975	6 915
Могилевская	1 750	2 860	3 310
ИТОГО	12 879	20 925	24 606

Таблица 8 – Задание на изготовление перспективных машин для заготовки и раздачи кормов в 2012–2015 годах

(штук)

Наименование области	Изготовление перспективных машин по годам											
	упаковщик рулонов в полимерные рукава диаметром 1,5 метра			комбинированный пресс-подборщик с одновременной обмоткой рулонов сеткой из полимерных нитей и упаковкой в стрейч-пленку			заготовительный комплекс – пресс-подборщик повышенной плотности прессования и обмотчик рулонов с самозагрузкой*			машина для размотки рулонов с последующей раздачей кормов*		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Брестская	3	3	7	43	43	48	43	43	48	9	21	57
Витебская	39	39	46	58	58	70	58	58	70	12	29	78
Гомельская	22	22	25	33	33	39	33	33	39	7	16	44
Гродненская	32	32	35	48	48	57	48	48	57	10	24	64
Минская	53	53	60	80	80	91	80	80	91	16	40	107
Могилевская	25	25	30	38	38	45	38	38	45	8	20	50
ИТОГО	174	174	203	300	300	350	300	300	350	62	150	400

* Требуется разработка машин

9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАГОТОВКЕ И ЗАКЛАДКЕ НА ХРАНЕНИЕ КОРМОВ ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР

Заготовку кормов из трав и силосных культур должны проводить в строгом соответствии с Правилами по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства, утвержденными Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 15 апреля 2008 г. № 36.

Ответственность за безопасность труда при заготовке кормов возлагается на одного из специалистов, назначенного приказом руководством организации.

В период заготовки кормов в организации должны быть разработаны инструкции по охране труда, проведен инструктаж с трактористами-машинистами, работающими на трамбующем тракторе или шасси многофункциональном.

К работе по трамбовке массы в траншеях, допускаются трактористы-машинисты соответствующей категории на право управления и со стажем работы на тракторе не менее 3 лет, прошедшие обучение, проверку знаний и соответствующий инструктаж по технике безопасности.

В траншейных хранилищах заглубленного, полузаглубленного и наземного типов разрешается использовать для трамбовки массы гусеничные и колесные тракторы общего назначения не ниже 3 класса тяги и шасси многофункциональные, прошедшие сертификацию в Минсельхозпрод Республики Беларусь (далее по тексту – трактор). (Отраслевые регламенты: «Заготовка силоса». Приложение А. «Заготовка сенажа, силоса». Приложение А. Дата введения: 2007–03–01).

Кабина трамбующего трактора должна соответствовать ГОСТ 12.2.120–2005 и ГОСТ 12.2.002.2–91, а в случае несоответствия она должна быть оборудована защитным ограждением, каркасом, которые позволяли бы оставлять свободное пространство для исключения травмирования тракториста-машиниста в аварийной ситуации – опрокидывании трактора с опорой на кабину.

Запрещается использовать тракторы с кабинами, не соответствующими ГОСТ 12.2.120–2005 и ГОСТ 12.2.002.2–91, без защитных ограждений, каркасов.

Кабину трамбующего трактора оборудуют зеркалом заднего вида, освобождают от посторонних предметов, стекла кабины не должны иметь трещин. Для кабин, не соответствующих ГОСТ 12.2.120–2005 и

ГОСТ 12.2.002.2–91, двери кабины должны быть открыты и закреплены в этом положении.

Работы по закладке сенажа и силоса разрешается проводить только в светлое время суток.

В траншеях заглубленного типа допускается трамбовать силосную (сенажную) массу в темное время суток одним трактором при отсутствии вспомогательных рабочих при стационарном освещении всей поверхности рабочей зоны. Освещенность поверхности (в любой точке) рабочей зоны должна быть не менее 50 лк.

Со стороны въезда и выезда из траншеи должна быть ровная площадка, достаточная для въезда, разгрузки и выезда транспортных средств. Скорость движения транспортных средств на этой площади – не выше 4,5–5 км/ч.

В траншейных хранилищах шириной 12 м и более допускается одновременная работа не более двух тракторов общего назначения.

Угол подъема трактора при уплотнении массы должен быть не более 18°. Движение на уклоне осуществляют с включенной передачей. Не разрешается работа трамбуемого трактора с боковыми кренами. Непродолжительные крены в поперечном направлении (до 8°) допускаются только при отсутствии продольного крена. Одновременные крены трактора в боковом и продольном направлениях не допускаются.

Свежая масса после разгрузки должна разравниваться ровным слоем толщиной до 0,5 м.

Запрещается уплотнять нераспределенную массу. Движение трактора при трамбовке или перемещении массы осуществлять только на рабочих передачах; работа на пониженных передачах не допускается.

На транспортных средствах (на подножках, бортах, в прицепах и т.п.) при их маневрировании перед и после разгрузки, а также в зоне работающего трактора (5 м по ходу и 2 м сбоку) не должны находиться люди. Тракторы, подвозящие массу, не должны наезжать на массу в траншее.

Запрещаются движение трактора через вершину кургана при наличии на нем людей, а также движение поперек склона.

Крутые повороты при движении трактора по силосной (сенажной) массе запрещаются.

Движение трактора на спуске осуществлять только с включенной передачей.

При уплотнении измельченной массы, уложенной в бурты, расстояние от трактора при его движении до края бурта должно быть не менее 1,5 м.

Вершина кургана в процессе работы должна формироваться плоской и иметь площадь не менее 12 м^2 , чтобы трактор умещался на ней всей опорной поверхностью.

Запрещается оставлять трактор без тракториста-машиниста на бурте, кургане и в траншее.

Количество закладываемой массы не должно превышать вместимости хранилища. Высота окончательной загрузки массы над верхними кромками боковых стен траншейного хранилища не должна превышать $0,2 \text{ м}$ с углом подъема к центру траншеи не более 8° .

Углы въезда и съезда трамбующего трактора при формировании профиля трамбуемой массы не должны превышать 18° .

Запрещается располагаться для отдыха на силосно-сенажной массе и в зоне движения транспортных средств.

Для отдыха, приема пищи должно быть отведено безопасное место.

П Р И Л О Ж Е Н И Е 1

Справочные таблицы

Таблица 1 – Энергетическая и протеиновая питательность многолетних трав в разные фазы вегетации растений

Культура	Фаза развития, срок уборки	Содержание в растениях				
		сухого вещества (СВ), %	к.ед./кг зеленой массы	к.ед./кг (сухого вещества) СВ	обменной энергии (ОЭ), МДж/кг СВ	сырого протеина (СП), % в СВ
1	2	3	4	5	6	7
Галега восточная	Бутонизация	18,0	0,18	1,00	10,8	19
	Начало цветения	21,9	0,20	0,91	10,0	17
Двукосточник тростниковидный	До колошения	19,0	0,16	0,84	9,6	16
	Колошение	24,3	0,17	0,70	8,6	14
Донник белый	Бутонизация	16,7	0,15	0,90	9,4	19
	Начало цветения	19,3	0,16	0,83	9,1	15
Ежа сборная, 1-й укос	До выметывания	19,6	0,19	0,97	11,3	16
	Выметывание	22,7	0,20	0,88	10,5	14
Ежа сборная, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	19,6	0,18	0,92	10,2	18
	Через 45-50 дней	22,1	0,19	0,86	9,8	16
	Через 60-70 дней	25,3	0,20	0,79	9,1	14
Клевер гибридный	Бутонизация	13,3	0,13	0,98	10,6	19
	Начало цветения	16,1	0,14	0,87	9,8	17
Клевер луговой, 1-й укос	Бутонизация	15,8	0,16	1,01	10,4	18
	Начало цветения	18,9	0,17	0,90	9,8	16
Клевер луговой, 2-й и 3-й укос	Бутонизация	17,8	0,18	1,01	10,6	19
	Начало цветения	21,1	0,19	0,90	9,9	16
Клевер ползучий	Бутонизация	14,4	0,15	1,04	11,2	22
	Начало цветения	18,2	0,18	0,99	10,5	20
Костер безостый, 1-й укос	До выметывания	19,1	0,18	0,94	10,7	16
	Выметывание	21,6	0,19	0,88	10,1	14
Костер безостый, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	18,1	0,17	0,94	10,4	16
	Через 45-50 дней	20,4	0,18	0,88	9,9	15
	Через 60-70 дней	24,4	0,19	0,78	9,1	13
Люцерна посевная, 1-й укос	Бутонизация	16,3	0,15	0,92	10,1	22
	Начало цветения	18,8	0,16	0,85	9,5	19
Люцерна посевная, 2-й и последующие укосы	Бутонизация	17,8	0,16	0,90	10,0	24
	Начало цветения	18,4	0,16	0,87	9,6	21
Овсяница луговая, 1-й укос	До выметывания	19,2	0,20	1,04	11,7	15
	Выметывание	23,2	0,20	0,86	10,9	13

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Овсяница луговая, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	17,7	0,17	0,96	10,7	15
	Через 45-50 дней	19,8	0,18	0,91	10,1	13
	Через 60-70 дней	22,9	0,19	0,83	9,4	10
Райграс пастбищ- ный, 1-й укос	До выметывания	17,8	0,19	1,06	11,8	19
	Выметывание	23,6	0,21	0,89	11,1	15
Райграс пастбищ- ный, 2-й и после- дующие укосы	Через 30-35 дней	17,5	0,17	0,97	10,8	19
	Через 45-50 дней	19,8	0,18	0,91	10,1	17
	Через 60-70 дней	24,6	0,18	0,73	9,4	14
Тимофеевка луго- вая, 1-й укос	До колошения	20,0	0,20	1,00	11,5	15
	Колошение	24,1	0,21	0,87	10,5	12
Тимофеевка луго- вая, 2-й и после- дующие укосы	Через 30-35 дней	19,6	0,18	0,92	10,2	14
	Через 45-50 дней	23,3	0,20	0,86	9,6	12
	Через 60-70 дней	24,7	0,20	0,81	9,1	10
Трава луговая, хо- роший травостой высокого качества	До колошения	17,5	0,18	1,03	11,6	16
	Колошение	21,1	0,19	0,90	10,8	12
То же, 2-й и после- дующие укосы	Через 30-35 дней	17,0	0,17	1,00	10,3	16
	Через 45-50 дней	20,4	0,18	0,88	9,9	13
	Через 60-70 дней	23,5	0,19	0,81	9,2	10
Эспарцет	Бутонизация	15,3	0,15	0,98	10,6	20
	Начало цветения	19,5	0,17	0,87	9,6	17
Лядвенец	Бутонизация	15,5	0,16	1,07	10,75	18
	Начало цветения	19,5	0,17	0,87	10,01	17

Таблица 2 – Энергетическая и протеиновая питательность однолетних трав в разные фазы вегетации растений

Культура	Фаза развития, срок уборки	Содержание в растениях				
		сухого ве- щества (СВ), %	к.ед./кг зеленой массы	к.ед./кг СВ	обменной энергии (ОЭ), МДж/кг СВ	сырого протеина (СП), % в СВ
1	2	3	4	5	6	7
Горох	Цветение	16,1	0,15	0,93	9,9	20
	Формирование бобов	19,0	0,16	0,84	9,2	17
Люпин жел- тый	Цветение	14,0	0,13	0,93	9,8	19
	Формирование бобов	16,3	0,14	0,86	9,5	16
Люпин узко- листный	Цветение	15,1	0,13	0,86	9,5	20
	Формирование бобов	17,1	0,14	0,82	9,2	17

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Овес	Выход в трубку	16,0	0,16	1,00	11,0	15
	Выметывание	17,7	0,17	0,96	10,7	12
	Цветение	20,9	0,18	0,86	9,6	10
	Молочная спелость	24,4	0,19	0,78	8,7	9
	Мол.-воск. спелость	29,0	0,19	0,66	7,4	7
Пайза	Выметывание	18,4	0,14	0,76	8,4	12
	Цветение	22,8	0,16	0,70	7,8	10
	Молочная спелость	29,7	0,19	0,64	7,2	8
Просо	Выход в трубку	17,7	0,17	0,96	10,6	16
	Выметывание	20,4	0,18	0,88	9,7	14
	Цветение	22,6	0,19	0,84	9,4	12
	Молочная спелость	25,0	0,20	0,80	9,0	10
	Мол.-воск. спелость	29,0	0,22	0,76	8,5	7
Пшеница	Выход в трубку	18,6	0,18	0,97	10,5	15
	Колошение	20,7	0,18	0,87	9,6	12
	Цветение	26,9	0,21	0,78	8,7	10
Райграс од- нолетний	Колошение	23,2	0,20	0,86	9,5	16
	Цветение	25,6	0,20	0,78	8,7	12
Рожь	Выход в трубку	14,8	0,15	1,01	11,2	16
	Колошение	16,8	0,15	0,89	10,1	12
	Цветение	21,0	0,16	0,76	8,9	9
Тритикале	Выход в трубку	18,0	0,18	1,00	11,0	16
	Колошение	19,4	0,18	0,93	10,3	12
	Цветение	21,3	0,19	0,89	10,0	10
	Молочная спелость	28,4	0,23	0,81	9,1	9
	Мол.-воск. спелость	32,0	0,25	0,78	8,7	8
Ячмень	Выход в трубку	18,6	0,18	0,97	10,7	15
	Колошение	20,7	0,18	0,87	9,7	12
	Цветение	22,3	0,19	0,85	9,5	10
	Молочная спелость	25,6	0,20	0,78	8,7	8
	Мол.-воск. спелость	31,1	0,23	0,74	8,3	7

Таблица 3 – Энергетическая и протеиновая питательность силосных культур в разные фазы вегетации растений

Культура	Фаза развития, срок уборки	Содержание в растениях				
		сухого вещества (СВ), %	к.ед./кг зеленой массы	к.ед./кг СВ	обменной энергии (ОЭ), МДж/кг СВ	сырого протеина (СП), % в СВ
Кукуруза	Молочная спелость	21,5	0,20	0,93	10,5	8,5
	Мол.-восковая спелость	25,2	0,25	0,99	11,0	8,5
	Восковая спелость	29,0	0,29	1,00	11,0	8
	Начало полной спелости	37,2	0,35	0,94	10,3	7,5
Подсол- нечник	Цветение	14,3	0,12	0,84	9,2	12
	Формирование семян	21,0	0,16	0,76	8,4	10
	Восковая спелость	33,3	0,25	0,75	8,2	7
Сорго	До выметывания	13,7	0,14	1,02	11,2	16
	Выметывание	16,8	0,16	0,95	10,4	12
	Цветение	19,6	0,18	0,92	10,1	10
	Молочная спелость	24,7	0,21	0,85	9,3	9
	Восковая спелость	30,3	0,23	0,76	8,3	8
Суданская трава	До выметывания	15,7	0,16	1,02	11,3	15
	Выметывание	18,4	0,18	0,98	10,9	14
	Цветение	22,3	0,21	0,94	10,4	13
	Молочная спелость	25,0	0,23	0,92	10,1	11
	Мол.-воск. спелость	27,7	0,25	0,90	9,9	9
	Восковая спелость	31,8	0,27	0,85	9,3	7

Таблица 4 – Содержание сухого вещества в зависимости от фазы спелости зерна и доли початков в урожае

Фаза спелости зерна	Процент растений, достигших фазы	Доля початка в урожае, %						
		20	25	30	35	40	45	50
Молочно- восковая	25	23,8	24,5	25,1	-	-	-	-
	50	25,6	26,2	27,0	27,9	-	-	-
	75	26,9	27,8	28,7	29,6	30,5	-	-
Восковая	25	-	29,3	30,3	31,3	32,2	33,2	34,3
	50	-	31,0	32,0	33,1	34,2	35,2	36,4
	75	-	39,7	33,8	35,0	36,2	37,3	38,5
Полная	25	-	-	36,7	38,1	39,5	40,8	42,1

Таблица 5 – Динамика химического состава укосной массы некоторых видов по фазам вегетации

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание, % на сухое вещество				Каротин, мг/кг сухого вещества
		белка	клетчатки	зола	растворимых углеводов	
Клевер луговой	Бутонизация	22,20	21,80	7,87	16,18	210,8
	Начало цветения	20,76	26,30	6,54	16,76	178,0
Люцерна	Стеблевание	22,12	19,37	8,64	14,67	222,4
	Бутонизация	17,12	25,15	7,54	14,64	188,0
	Начало цветения	15,75	24,60	6,87	16,70	112,1
Тимофеевка луговая	Выход в трубку	13,06	21,34	7,74	24,74	110,2
	Колошение	8,62	27,26	5,56	28,57	34,6
	Цветение	6,13	28,52	4,86	28,39	70,5
Овсяница луговая	Выход в трубку	15,50	24,40	7,90	26,76	132,4
	Выметывание	8,37	27,90	5,12	30,10	77,6
	Цветение	7,25	30,74	5,13	31,10	66,6

Таблица 6 – Потери энергии при заготовке кормов из провяленных трав, %

Виды трав	СВ, %	Всего потерь	В том числе		
			при подвяливании		при брожении
			Хорошие условия погоды	Плохие условия погоды	
Злаковые	35	8-16	2	8	6-8
	50	8-22	5	18	3-4
Бобово-злаковые	35	11-23	4	14	7-9
	50	11-28	7	23	4-5
Клевер красный	35	15-28	7	18	8-10
	50	18-37	12	30	6-7

Таблица 7 – Энергетическая и протеиновая питательность травянистых кормов в зависимости от интенсивности использования травостоев

Культура	Кол-во укосов	Корм. ед. в СВ	СП, % в СВ	ОЭ, МДж/кг СВ
1	2	3	4	5
Люцерна	4	0,93	24,2	10,6
	3	0,91	22,0	9,9
	2	0,85	18,8	9,4

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5
Клевер луговой + фестулолиум	3	1,08	21,0	11,0
	2	1,00	19,0	10,5
Люцерна + кострец безостый	4	1,00	24,0	10,8
	3	0,96	21,0	10,0
	2	0,92	20,0	9,8
Фестулолиум	4	1,09	23,3	11,7
	3	1,04	22,0	11,0
	2	0,98	21,0	9,8
Тимофеевка луговая	4	1,00	16,0	9,0
	3	0,96	14,0	8,6
	2	0,88	10,0	8,4

ПОТЕРИ СУХОГО ВЕЩЕСТВА КОРМОВ ИЗ ТРАВ В ПРОЦЕССЕ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ

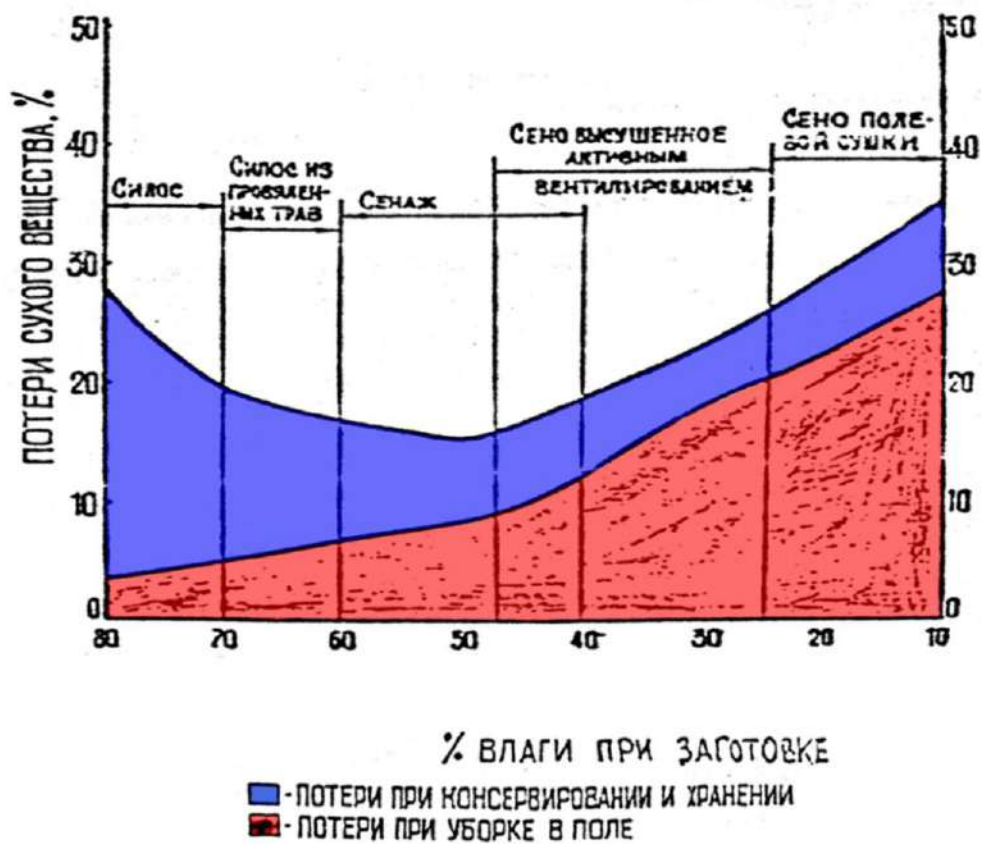


Рисунок 1 – Уровни потерь, характерных для разных технологий заготовки травяных кормов

Таблица 8 – Скорость сушки трав в зависимости от времени скашивания, %/ч

Время скашивания, ч	Первый укос		Второй укос	
	клевер	тимофеевка	клевер	тимофеевка
6	1,37	0,85	0,51	0,45
10	0,73	0,54	0,50	0,43
14	0,42	0,40	0,48	0,42
18	0,58	0,78	0,46	0,39

Таблица 9 – Содержание каротина в клевере, скошенном в различное время суток, мг/кг сухого вещества

Время скашивания, ч	В день скашивания	На 4-й день после скашивания	На 5-й день после скашивания
6	155	116	20
10	116	64	25
14	93	84	21
18	110	95	27

Таблица 10 – Урожайность и потери сена в зависимости от высоты скашивания травостоя

Средняя высота скашивания, см	Сбор сена, ц/га	Потери сена, %
Заливные сенокосы		
4,8	31,3	–
7,0	28,8	8,9
9,6	25,8	17,6
Естественные сенокосы		
4,5	10,1	–
6,5	9,2	9,0
8,5	8,7	14,0
10,5	6,5	36,0
Тимофеевка		
5,0	56,8	6,0
8,0	51,2	13,2
10,0	48,8	18,3
Ежа сборная		
5,0	40,0	10,0
8,0	33,6	24,1
10,0	31,2	29,2
Клевер с тимофеевкой		
4,5	15,0	–
6,5	13,0	16,0
8,5	11,2	25,0
10,5	9,8	35,0

Примечание – Норматив высоты скашивания – 4–5 см на первом укосе, 6–7 см – на втором укосе.

Таблица 11 – Продолжительность сушки трав в прокосо и валке при плющении и ворошении, ч

Способ сушки	Прокос неплюще- ный	Прокос плющенный	Валок плющенный	Прокос + валок плюще- ный
Проявливание до 45% влажности				
Без ворошения	56	33	43	42
Однократное ворошение	49	44	–	–
Двукратное ворошение и оборачивание валков	52	44	47	33
Сушка до 20% влажности				
Без ворошения	99	70	76	73
Однократное ворошение	86	76	–	–
Двукратное ворошение и оборачивание валков	91	76	82	69

Таблица 12 – Потери урожая и содержание каротина при ворошении бобовых трав различной влажности

Влажность, %	Потери урожая, %	Содержание каротина, мг/кг корма
60	1,0	12
50	1,6	11
40	4,0	10
30	7,5	6

Таблица 13 – Биологические консерванты для силосования, зарегистрированные в Республике Беларусь

Название, страна-производитель	Состав	Регистрация	Расход препарата /т силосования г, кг, л	Стоимость препарата на 1 т силосования, долл. США
1	2	3	4	5
Сухие биологические препараты				
Биоплант РУП «Институт мясо-молочной промышленности» РУП «Научно- практический центр НАН Белару- си по животновод- ству»	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Злаковые тра- вы, кукуруза	6 г/т	0,85
	<i>L. casei</i> (или <i>L. paracasei</i>), <i>L. helveticus</i> (или <i>L. acidophilus</i>)		10 г/т	1,4

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
Биомакс 5 «С HRHANSEN», Дания	<i>L. plantarum</i> DSM 16568 - 5×10^{10} КОЕ/г <i>L. plantarum</i> 4784 - 5×10^{10} КОЕ/г Наполнитель: мальтодекстрин, алюмоиносиликат натрия, тиосульфат натрия. Срок хранения – 3 года при t 18°C	Консервирование силоса	1 г/м	1,9
Биомакс GP «CHR HANSEN», Дания	<i>L. pentosus</i> DSM 14025 1×10^9 КОЕ/г, <i>Pediococcus pentosaceus</i> DSM 14021, 1×10^{11} КОЕ/г. Срок хранения – 3 года, t 18°C, 2 года – прохлады	Консервирование сенажа	1 г/м	1,8
WholeCrop Gold (Холл Кроп Голд) «БИОТАЛ» (Великобритания)	<i>L. buchneri</i> 1×10^9 КОЕ/г + α -амилаза, β -глюконаза, галактоманназа. Срок хранения 1,5 года при t (-4-10)	Консервирование злаковых культур	3 г/м	1,4
Goldstore Maize (Голдсторе Маис) «БИОТАЛ» (Великобритания)	<i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>Propionobacterjensenii</i> 1×10^9 КОЕ/г, + ферменты: α - амилаза, β - глюконаза, галактоманназа	Консервирование кукурузы молочно-восковой спелости	3 г/м	1,0
MaizeCool (Маис Кул) «БИОТАЛ» (Великобритания)	<i>L. buchneri</i> , 1×10^9 КОЕ/г + ферменты: α - амилаза, β - глюконаза, галактоманназа	Силосование кукурузы восковой спелости	3 г/м	1,0
АхНаст Gold (Акс ФастГолд) «БИОТАЛ» (Великобритания)	<i>L. buchneri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>Propionobacterjensenii</i> 1×10^9 КОЕ/г, + ферменты: β -глюконаза, галактоманназа	Консервирование растительного сырья	3 г/м	1,0
АхCool (Акс Кул) «БИОТАЛ» (Великобритания)	<i>L. buchneri</i> , 1×10^9 КОЕ/г + ферменты: β -глюконаза, галактоманназа	Консервирование растительного сырья	3 г/м	1,0
БиоСримп (Био Кримп) «БИОТАЛ» (Великобритания)	<i>L. buchneri</i> , 1×10^9 КОЕ/г, комплекс ферментов	Консервирование влажного плющеного зерна	3 г/м	1,0
Сил-Олл 4x4 «Олтек», Великобритания	<i>L. plantarum</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> 1×10^{11} КОЕ/г <i>L. salivarius</i> + ферменты (α -амилаза, целлюлаза, гемицеллюлаза, пептозаказа)	Кукуруза сенаж; злаковые бобовые травы	5 г/м 5 г/м 10 г/м	4,2 8,4
Микробелсил (Чехия), «Медиофарм»	<i>Enterococcus faecium</i> М 24, 1×10^{10} КОЕ/г <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus casei</i>	Силосование растительного сырья	10–15 г/м	0,78–1,47

Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5
Био-Сил «Др.Пипер Техно- логиунд Продуктентвик- люнг», Германия	<i>L. plantarum</i> DSM 8862 <i>L. plantarum</i> DSM 8866 3×10^{11} КОЕ/г срок хранения 1 год при температуре не выше 6°C	Силосование растительного сырья	1 г/т	1,5
«Бонсилаге фор- те» сухой «Шауман Агри», Австрия	<i>Pediococcus acidilactici</i> DSM 16243 <i>L. paracasci</i> DSM 16245 2×10^{11} КОЕ/г <i>Lactococcus lactis</i> NCIMB 30160	Силосование растительного сырья	2 г/т	2,4
Жидкие биологические препараты				
«Биосиб» жидкий, Универсальная си- лосная закваска «Сиббиофарм», Россия	<i>Lactobacillus</i> , SP – пентосбражи- вающие 1×10^8 КОЕ/г <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Propionobacter</i>	Силосование растительного сырья	70–120 мл/т	0,6–1,05
Биотроф ООО «Биотроф» (Россия, г.Санкт- Петербург)	<i>L. plantarum</i> 1×10^8 КОЕ/г	Силосование растительного сырья	0,066 л/т	0,24
Лаксил М РУП «ИНМИ НАН Беларуси»	<i>Lactobacillus plantarum</i> (из 3 штаммов) 1×10^8 КОЕ/г	Злаковые тра- вы, бобово- злаковые, бо- бовые травы	0,066 л/т	
Лактофлор - фер- мент ООО «Микробио- тики»	<i>Lactobacillus plantarum</i> ,) 1×10^8 КОЕ/ г + ферменты (ксила- наза, β-глюконаза, α-амилаза)	Злаковые тра- вы, кукуруза	0,066 л/т	

Таблица 13 а - Спектр действия и область применения различных консервирующих препаратов и добавок

Препараты и добавки	Стабилизирующие процесс анаэробного брожения и сокращающие потери при консервировании			Снижающие опасность возникновения аэробной порчи (вторичная ферментация)	
	биопрепараты	химические соединения	сахаросодержащие добавки и ферменты	биопрепараты	химические соединения
Спектр действия	повышают эффективность кислотообразования из сахара	повышают активную кислотность (рН) и проявляют микробицидное действие против нежелательных микроорганизмов	способствуют размножению и росту молочнокислых бактерий, обеспечивая их питанием	ускоряют сбраживание сахара, лишая дрожжей источника питания	проявляют фунгицидные и бактерицидные свойства, угнетая развитие аэробных микроорганизмов (дрожжи, плесневые грибы и бактерии)
Область применения	консервирование провяленных трав (до содержания СВ 30-35 %) с сахаро-буферным отношением 1,3-4,0	консервирование свежескошенных и провяленных трав с сахаро-буферным отношением до 1,3 (бобовые)	консервирование трав (СВ до 25 % и 35-45 %) с сахаро-буферным отношением до 1,3 (бобовые)	консервирование провяленных трав (до содержания СВ свыше 30-35 %) с сахаро-буферным отношением 1,3-4,0	консервирование провяленных трав (до содержания СВ свыше 30-35 %) с сахаро-буферным отношением выше 4,0 (кукуруза и др.)
Предлагаемые препараты и добавки	молочнокислые и другие бактерии, в т.ч., <i>Bacillus subtilis</i>	сложные составы на основе органических кислот	меласса, многокомпонентные композиции ферментов	молочнокислые бактерии и другие, в т.ч., <i>Bacillus subtilis</i>	сложные составы на основе пропионовой и др. кислот фунгицидного действия
Дозы	в соответствии с инструкциями производителя	4-5 л/т массы	15-30 кг/т массы	в соответствии с инструкциями производителя	4-5 л/т массы
Техника внесения	рекомендуемые дозаторы		любая	рекомендуемые дозаторы	

П Р И Л О Ж Е Н И Е 2

**Показатели назначения машин, рекомендуемых
для заготовки и выгрузки сена, сенажа и силоса**

Косилка-плющилка навесная КПН-3,1



Предназначена для скашивания, плющения и укладки в прокосы или валки трав, преимущественно бобовых и бобово-злаковых травосмесей.

Особенности конструкции. Благодаря плющильному аппарату с шевронными обрешиненными вальцами обеспечивает щадящую обработку бобовых трав с минимальными потерями листьев и соцветий.

Режущий и плющильный аппараты унифицированные с режущим и плющильным аппаратами прицепной косилки КДП-3,1.

Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
	КПН-3,1
Конструкционная ширина захвата, м	3,1
Агрегатируется с тракторами класса	2,0
Рабочая скорость, км/ч	7...12
Транспортная скорость, км/ч	до 15
Габаритные размеры косилки в транспортном положении, м, не более:	
- длина	4,5
- ширина	2,4
- высота	1,3
Производительность за 1 час эксплуатационного времени, га/ч, не менее	1,47-2,59
Количество обслуживающего персонала, чел.	1 тракторист
Диаметр вальцов, мм	200...250
Частота вращения вальцов, мин ⁻¹	850±100
Масса, кг, не более	1150 ± 50

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Косилка-плющилка прицепная КДП-3,1



Предназначена для скашивания, плющения и укладки в прокос, валок или расстил всех видов трав и травосмесей при заготовке сена, сенажа, силоса из провяленных трав.

Оснащена сменным оборудованием: плющильными вальцами для плющения бобовых трав и бильным кондиционером для обработки злаковых трав.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	КДП-3,1
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Ширина захвата, м	3,1
Рабочая скорость, км/ч	до 15
Высота среза, см	6...9
Производительность за час эксплуатационного времени, га	до 4,0
Масса, кг	1600
Расход топлива, кг/га	до 4,0
Затраты труда, чел.-ч/га	0,25

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Ворошитель-вспушиватель скошенных трав ВВР-7,5



Предназначен для ворошения скошенных трав и травосмесей.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ВВР-7,5
Тип агрегата	полунавесной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Ширина захвата, м	7,5
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	6
Производительность за час эксплуатационного времени, га	до 7,0
Масса, кг	1250
Расход топлива, кг/га	до 2
Затраты труда, чел.-ч/га	0,13

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидсельмаш»

Косилка-плющилка широкозахватная КПР-9 с УЭС-2-250



Предназначена для скашивания естественных и сеяных трав с обработкой в бильно-дековом кондиционере и укладкой в валки.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	КПР-9
Тип агрегата	ротационный, навесной
Класс агрегируемого трактора	5,0
Ширина захвата, м	9
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Высота среза, см	5...10
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,9
Масса, кг	3900
Расход топлива, кг/га	8,2
Затраты труда, чел.-ч/га	0,15

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

Грабли-валкователи с центральным расположением валка ГВЦ-6,6



Предназначены для сгребания в валки сухо провяленной или свежескошенной травяной массы, уложенной в расстил, прокосы или валки.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ГВЦ-6,6
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	до 2,8
Ширина захвата, м	6,6
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	2
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,6
Масса, кг	1720
Расход топлива, кг/га	1,8
Затраты труда, чел.-ч/га	0,18

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидсельмаш»

Грабли-валкователи боковые ГВБ-6,2



Предназначены для сгребания провяленной или свежескошенной травы из прокосов в одинарный или сдвоенный валок при челночном ходе и для оборачивания валков.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ГВБ-6,2
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Ширина захвата, м	6,5
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	2
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,5
Масса, кг	1990
Расход топлива, кг/га	1,38
Затраты труда, чел.-ч/га	0,17

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидсельмаш»

Грабли-валкователи боковые ГР-700



Предназначены для сгребания провяленной или свежескошенной травы из прокосов в валок, ворошения травы в прокосах, сдваивания, оборачивания и разбрасывания валков.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ГР-700
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	0,9–1,4
Ширина захвата, м	7
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	2
Производительность за час эксплуатационного времени, га	8,4
Масса, кг	1650
Расход топлива, кг/га	0,7
Затраты труда, чел.-ч/га	0,11

Разработчик:

ОАО «Управляющая компания холдинга
«Бобруйскагромаш»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга
«Бобруйскагромаш»

Грабли – валкователи колесно-пальцевые



Предназначены для валкования чувствительных к механическим воздействиям бобовых трав, обеспечивает щадящий характер воздействия на технологический материал, копирование рельефа поля, работает на склоновых и холмистых угодьях.

Показатели назначения

Модель	ГРЛ-8,5
Количество рабочих колес	20
Диаметр колес	140 CM (55")
Диаметр зубца	7 MM
Мощность трактора	60ЛС (44кW)
Максимальная ширина захвата	11.70 M (39')
Регулировка ширины валка	90-180 CM (3' to 6')
Транспортная ширина	3.00 M (10')
Рекомендуемая рабочая скорость	22 км/ч (14 mph)
Масса (стандартная модель)	2,640 КГ (5808 lb)
Шины	n. 7 205/65x15
Минимальное давление в гидросистеме, бар	1000 psi (68,95 бар)

Разработчик:

ДП «Минойтовский РАПТ»

Завод-изготовитель:

ДП «Минойтовский РАПТ»

Рулонные пресс-подборщики ПРМ-150; ПР-Ф-180



Предназначены для подбора валков сена естественных и сеяных трав, соломы, прессования их в рулоны с последующей обмоткой шпагатом.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>	
Марка агрегата	ПРМ-150	ПР-Ф-180
Тип агрегата	прицепной	прицепной
Класс агрегируемого трактора	1,4	1,4-2,0
Ширина захвата, м	1,45	1,65
Рабочая скорость, км/ч	до 12	до 12
Диаметр рулона, м	1,5	1,8
Производительность за час эксплуатационного времени, т	2,5	3,5
Масса, кг	1900	2400
Расход топлива, кг/т	4,1	4
Затраты труда, чел.-ч/т	0,36	0,26

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Погрузчик-транспортировщик рулонов ТП-10



Предназначен для погрузки, транспортировки и выгрузки рулонов диаметром от 1,1 до 1,8 м.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ТП-10
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Диаметр перевозимых рулонов, <i>м</i>	1,1–1,8
Грузоподъемность, <i>т</i>	10
Количество перевозимых рулонов, <i>шт.</i>	10–12
Производительность за час эксплуатационного времени, <i>т</i>	4,4
Масса, <i>кг</i>	4500
Расход топлива, <i>кг/т</i>	1,5
Затраты труда, <i>чел.-ч/т</i>	0,21

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Транспортировщик рулонов ПТК-10



Предназначен для транспортировки рулонов.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ПТК-10
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0
Диаметр перевозимых рулонов, <i>м</i>	1,1-1,8
Грузоподъемность, <i>т</i>	10
Количество перевозимых рулонов, <i>шт.</i>	26
Производительность за час эксплуатационного времени, <i>т</i>	10-12
Масса, <i>кг</i>	6000
Расход топлива, <i>кг/т</i>	0,6
Затраты труда, <i>чел.-ч/т</i>	0,03

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Вороновская сельхозтехника»

Шасси погрузочное многофункциональное «Амкодор 352С2» с комплектом сменных рабочих органов



Предназначено для погрузочных работ в сельском хозяйстве, включая загрузку в траншейные хранилища силосной и сенажной массы, разравнивание и уплотнение, а также выгрузку кормов с помощью специального кормоотделителя.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	«Амкодор 352С2»
Тип агрегата	шасси погрузочное
Транспортная скорость, км/ч	до 37
Грузоподъемность, т	3,4
Мощность эксплуатационная, кВт	90
Производительность за час эксплуатационного времени при загрузке кормов, т	28
Масса, кг	10700
Расход топлива, кг/ч	12,5
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

ОАО «Амкодор – управляющая компания холдинга»

Завод-изготовитель:

ОАО «Амкодор – управляющая компания холдинга»

Погрузчик фронтальный сельскохозяйственный ПФС-1,1



Предназначен для погрузки различных сельскохозяйственных материалов (сено, солома, корнеплоды, минеральные удобрения, корма и т.д.) в транспортные средства и укладки в хранилища, насыпки траншей и ям насыпными грунтами.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ПФС-1,1
Тип агрегата	фронтальный, навесной
Класс агрегируемого трактора	2,0
Рабочая скорость, км/ч	до 8
Грузоподъемность, т	1,1
Производительность за час эксплуатационного времени (погрузка силоса), т	16
Масса, кг	450
Расход топлива, кг/т	0,33
Затраты труда, чел.-ч/т	0,06

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Мозырский машиностроительный завод»

Захват рулонов ЗР-1



Предназначен для погрузки и разгрузки рулонов, включая рулоны в обмотке пленкой.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ЗР-1
Тип агрегата	фронтальный, навесной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Рабочая скорость, км/ч	8
Грузоподъемность, т	1
Производительность за час эксплуатационного времени, т	15
Масса, кг	250
Расход топлива, кг/т	0,3
Затраты труда, чел.-ч/т	0,06

Разработчик:

ОАО «Управляющая компания холдинга
«Бобруйскагромаш»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга
«Бобруйскагромаш»

Пресс-подборщик с упаковкой рулонов в пленку «Торнадо РППО 445»



Предназначен для подбора и пресования в рулоны валков провяленной травы, с последующей обмоткой рулона пленкой.

Особенности конструкции. Обеспечивает получение высококачественного корма при снижении затрат на заготовку.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Масса рулона сена (подвяленной травы), кг	550 (850)
Ширина захвата, м	1,9
Габаритные размеры, длина×ширина×высота, м	4,0×2,45×2,5
Масса, т	3,9
Диаметр подборщика, м	0,54
Трактор, кл.	2
Производительность, т/ч	10...15
Экономия: - топлива, кг/га - труда, чел.ч/га	2,5 4,0

Разработчик:

ОАО «БИОКОМ ТЕХНОЛОГИЯ»

Завод-изготовитель:

ОАО «БИОКОМ ТЕХНОЛОГИЯ»

Обмотчики рулонов ОР-1 и ОРС-1



Предназначены для герметизации рулонов из высококачественных подвяленных трав самоклеящейся пленкой.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

Обмотчик ОРС-1 оснащен системой догрузки рулонов.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>	
Марка агрегата	ОР-1	ОРС-1
Тип агрегата	навесной	прицепной
Класс агрегируемого трактора	1,4	1,4
Количество одновременно герметизируемых рулонов, шт.	1	1
Рабочая скорость, км/ч	до 8	до 8
Ширина пленки для обмотки, мм	500; 750	500; 700
Производительность за час эксплуатационного времени, т	4,2	3,8
Масса, кг	520	1520
Расход топлива, кг/т	0,1	0,12
Затраты труда, чел.-ч/т	0,22	0,24

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Упаковщик рулонов в полимерный рукав УПР-1



Предназначен для закладки на хранение в полимерный рукав спрессованной в рулоны подвяленной растительной массы.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	УПР-1
Тип агрегата	стационарный, при транспортировании – полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Привод	автономный от двигателя МД-8А
Объем топливного бака, л	5
Диаметр упаковываемых рулонов, м	1,2–1,6
Производительность за час эксплуатационного времени, т	14
Масса, кг	2000
Расход топлива, кг/т	0,026
Затраты труда, чел.-ч/т	0,06

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Комбайн самоходный кормоуборочный КСК-100А



Предназначен для уборки трав и силосных культур, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	КСК-100А
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт	150
Рабочая скорость, км/ч	12
Длина резки, см	0,5...10
Производительность за час эксплуатационного времени, т	35
Масса, кг	7450
Расход топлива, кг/т	2,5
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

Кормоуборочный комплекс КГ-6



Предназначен для уборки трав и силосных культур, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	КГ-6
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт	190
Рабочая скорость, км/ч	12
Длина резки, см	0,5...6
Производительность за час эксплуатационного времени, т	32
Масса, кг	7700
Расход топлива, кг/т	2,6
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

Комбайн кормоуборочный «Полесье-800»



Предназначен для уборки трав и силосных культур, в том числе кукурузы в фазе восковой спелости зерна, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	«Полесье-800»
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт	265
Рабочая скорость, км/ч	12
Длина резки, см	0,5...3
Производительность за час эксплуатационного времени, т	45
Масса, кг	10390
Расход топлива, кг/т	2,7
Затраты труда, чел.-ч/т	0,02

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

Прицеп-емкость ПС-45



Предназначен для приема, транспортировки и механизированной выгрузки измельченной сенажной и силосной массы.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ПС-45
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0
Грузоподъемность, <i>t</i>	11
Время разгрузки, <i>мин.</i>	6...8
Объем кузова, <i>м³</i>	45
Скорость, <i>км/ч</i>	25
Производительность за час эксплуатационного времени, <i>t</i>	18
Масса, <i>кг</i>	4500
Расход топлива, <i>кг/т</i>	0,73
Затраты труда, <i>чел.-ч/т</i>	0,05

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Прицеп специальный ПУС-15 «Боярин»



Предназначен для приема, транспортировки и механизированной выгрузки сыпучих сельскохозяйственных грузов (зерно, измельченная растительная масса, опилки, песок, гравий и т.п.).

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	ПУС-15
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0–5,0
Грузоподъемность, <i>t</i>	15
Время разгрузки, <i>мин.</i>	2
Объем кузова, <i>м³</i>	35
Скорость, <i>км/ч</i>	30
Производительность за час эксплуатационного времени, <i>t</i>	18
Масса, <i>кг</i>	4500
Расход топлива, <i>кг/т</i>	0,7
Затраты труда, <i>чел.-ч/т</i>	0,05

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Вороновская сельхозтехника»

Оборудование для загрузки кормов в траншейные хранилища и внесения консервантов «Амкодор 352С» + БОВК-400



Предназначено для загрузки в траншейное хранилище измельченной силосной массы, выгруженной на пандусе или непосредственно в траншее, и равномерного распределения массы по площади хранилища с последующим дозированным внесением в разровненный слой раствора консервирующего препарата.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	БОВК-400
Тип агрегата	навесной
Класс агрегируемого трактора	«Амкодор 332С»
Доза внесения консервантов, л/т	2...10
Рабочая скорость, км/ч	5
Производительность за час эксплуатационного времени, т	32
Масса, кг	600
Расход топлива, кг/т	0,75
Затраты труда, чел.-ч/т	0,028

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Могилевский ремонтный завод»

Упаковщик силосной и сенажной массы в полимерный рукав УСМ-1



Предназначен для приемки измельченной растительной массы из транспортных средств, прессования и упаковки ее в полимерный рукав диаметром 2,7 м.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

Показатели назначения

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значения</i>
Марка агрегата	УСМ-1
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0; 3,0
Подача массы, кг/с	до 20
Плотность упаковки, кг/м ³	до 842
Производительность за час эксплуатационного времени, т	72
Масса, кг	8500
Расход топлива, кг/т	0,28
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»