**Дисциплина: Кормопроизводство**

**Курс: 3**

**Направление: 35.03.04- Агрономия**

**Преподаватель: старший преподаватель Галкина О.В.**

**На период 05-16.11.2020.**

**Задание 1. Написать конспект**

 **Лекция 4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ**

**Агротехнические особенности заготовки силоса и сенажа**. Силосование — способ консервирования кормов, позволяющий сохранить их исходные свойства с наименьшими потерями. Сохранность **силоса** обеспечивается путем тщательной его изоляции от воздуха и консервирования молочной кислотой, образующейся в результате жизнедеятельности молочно-кислых бактерий.

Для образования молочной кислоты бактерии используют сахар, содержащийся в силосуемой массе, соответственно силосуемость сельскохозяйственных культур определяется содержанием сахара в измельченной массе.

Оптимальная влажность силосуемой массы 60...70%, при такой влажности теряется наименьшее (5... 10%) количество питательных веществ.

Качество силоса зависит от степени измельчения растений с учетом влажности силосуемой массы. Рекомендуют следующие сочетания влажности и длины частиц силосуемой массы: 65 % и менее — 2...3 см; 70...75% — 4...5 см; 80% — 8...10 см; кукуруза в молочно-восковой спелости — 3...4 см.

Для исключения поступления воздуха в силосную массу необходимо ежедневно увеличивать толщину уплотненной силосной массы в траншеях на 80 см, а в башнях — на 2 м. Траншеи глубиной 2,5 и 3,5 м следует заполнять соответственно не более чем за три и пять дней, а башни — до пяти дней. Траншеи заполняют уплотненной массой на 1...1,5 м выше краев, герметично укрывают полиэтиленовой пленкой, которую прижимают к силосной массе землей, опилками, торфом или соломой.

При использовании химических консервантов потери питательных веществ уменьшаются в 2...3 раза по сравнению с обычным силосованием. Такой силос рекомендуется скармливать животным не ранее двух месяцев после закладки.

Общепризнанным показателем хорошего качества силоса является содержание в нем свободных кислот в пределах 2 %, из которых 50...70 % приходится на молочную кислоту и 30 % — на уксусную при полном отсутствии масляной кислоты.

**Сенаж** представляет собой консервированный корм из трав, хранящийся в анаэробных (без доступа воздуха) условиях при оптимальной влажности массы 45...55 %. Сенаж по кормовым качествам близок к зеленой траве и при хорошем качестве может заменить сено, солому, а также силос.

Процесс заготовки сенажа состоит из следующих последовательно выполняемых операций: скашивание трав; плющение бобовых и бобово-злаковых трав; провяливание; подбор, измельчение и погрузка в транспортные средства; перевозка и загрузка в хранилище; трамбовка; укрытие.

Самый высококачественный сенаж получают из многолетних трав, включая клевер, люцерну и их смеси со злаковыми, а также из однолетних сеяных трав.

Готовность травяной массы для сенажирования определяют с учетом того, что при средней влажности 55...60 % стебли и листва мягкие, не обламываются и не крошатся. При этом сок из сжатой в руке массы не выделяется.

В измельченной сенажируемой массе количество частиц длиной 3 см должно составлять не менее 80 %. Сенажные башни или траншеи должны быть заполнены за 3...5 дней с ежедневной укладкой утрамбованного слоя толщиной не менее 0,7 м.

Рекомендуются сенажные траншеи вместимостью 500...600 т уплотненной массы с размерами, м: длина — 35...40, ширина — 8...10, глубина — 2,5...3. Качество уплотнения сенажа определяют по температуре, которая не должна превышать 37 °С. Связано такое требование с тем, что при превышении этой температуры на каждые 5 °С переваримость протеина в сенаже уменьшается на 9 %.

После заполнения траншеи уплотненную массу закрывают слоем свежескошенной травы толщиной 30...50 см и трамбуют так, чтобы в центре траншеи образовалось некоторое превышение. Затем траншею плотно закрывают склеенной в полотнище полиэтиленовой пленкой, края которой тщательно заправляют. Траншею после этого укрывают тюками соломы.

Приготовленный по описанной технологии сенаж готов к скармливанию животным через 10... 15 дней после закладки.

**Организация уборочно-транспортного процесса заготовки силоса и сенажа.** При заготовке **силоса** необходимо соблюдать ряд агротехнических требований: уборка силосных культур в оптимальные для силосования сроки с учетом влажности и содержания питательных веществ; обеспечение необходимых, указанных выше, сочетаний длины резки и влажности убираемой культуры; высота среза тонкостебельных растений 5...6 см, а толстостебельных — 8....10 см; продолжительность уборки силосных культур, посеянных одно­временно, не более 10 дней; общие потери зеленой массы при уборке и перевозке не более 3 % урожая; закладка силосуемой массы в одно хранилище без перерывов не более 3...4 дней.

Для уборки силосных культур предназначены следующие типы машин и агрегатов:

- прицепной силосоуборочный комбайн КС-1,8 «Вихрь» с шириной захвата 1,8 м, агрегатируется с тракторами типа МТЗ-80/82 и ДТ-75М; прицепной силосоуборочный комбайн скоростной КСС-2,6А с шириной захвата 2,6 м, агрегатируется также с тракторами МТЗ-80/82, ДТ-75М и Т-150К;

- прицепной кормоуборочный комбайн КПИ-2,4 с жатками разной ширины захвата (1,4; 1,8; 2,4 м), агрегатируется с тракторами типа МТЗ-80/82 и МТЗ-100/102; прицепная жатка двухручьевая для уборки кукурузы ЖКР-Ф-2, агрегатируется с теми же тракторами типа МТЗ;

- самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А с шириной захвата жатки для трав 4,2 м и 3,4 м — для кукурузы;

- самоходный кормоуборочный комплекс «Полесье» с шириной захвата жатки для трав 3,4 м и 3 м — для грубостебельных культур;

- самоходный кормоуборочный комбайн Е-281-С (изготовитель – Германия) с шириной захвата жатки 4,27 м для низкостебельных культур и 2,78 м — для высокостебельных культур; самоходный кормоуборочный комбайн Е-282 (изготовитель – Германия) с шириной захвата жатки 4,2 и 5,2 м для скашивания трав и 3,6 м — для высокостебельных культур.

Для уплотнения силосной массы в траншеях рекомендуют гусеничные тракторы типа ДТ-75М и Т-150. Настраивают указанные агрегаты на соответствующий режим работы на основании имеющихся инструкций и рекомендаций.

Для перевозки силосной массы от уборочных агрегатов к местам силосования наиболее часто используют тракторные прицепы типа 2ПТС-4-887, ПСЕ-12,5, агрегатируемые с тракторами типа МТЗ-80/82, а также автомобили-самосвалы ГАЗ-САЗ-53Б и ЗИЛ-ММЗ-554М.

Подготовка поля и организация работы агрегатов предусматривают разбивку поля на загоны в соответствии с выбранным способом движения и обеспечение взаимосвязанной эффективной работы уборочных агрегатов, транспортных средств и средств для закладки измельченной массы в траншеи.

Для уборки широкорядных силосных культур типа кукурузы и других культур при правильной конфигурации полей рекомендуют способ движения вразвал (см. рис. 3.1, в), а при сложной конфигурации полей — круговой (см. рис. 3.1, ж) способ движения. Методы подготовки полей аналогичны ранее описанным при уборке кукурузы на зерно, включая обкосы, разделение загонов прокосами и прокладку разгрузочных и транспортных магистралей.

При организации работы агрегатов предварительно рассчитывают общее требуемое число уборочных агрегатов, транспортных средств, а также уплотнителей силосной массы по формулам (3.1)...(3.4), (5.3) с учетом установленных календарных сроков уборки.

Оптимальные составы УТК для наиболее распространенных силосоуборочных и транспортных средств приведены в работе [2, табл. 15.1]).

Требуемое число гусеничных тракторов типа ДТ-75М или Т-150 для уплотнения силосной массы зависит от общей сменной производительности *W*см.о группы силосоуборочных агрегатов: *W*см.о = 250 т, nт = 2; *W*см.о = 500 т, nт = 4; *W*см.о= 750 т, nт = 6; *W*см.о**=**1000 т,nт= 8.

Качество работы силосоуборочных агрегатов оценивают в баллах по следующим показателям: высота среза; потери листостебельной массы, %; степень измельчения частиц до заданной длины, %. Всю работу бракуют, если потери превышают 10 % урожая.

Качество закладки силосуемой массы в хранилище оценивают по продолжительности закладки в днях и по плотности (т/м3). Хорошая плотность — более 0,6 т/м3.

Охрана труда предусматривает обеспечение безопасной работы людей и агрегатов на всех стадиях уборки, включая уборочные агрегаты, транспортные средства и агрегаты, участвующие в закладке измельченной массы в силосохранилище.

При заготовке **сенажа** необходимо соблюдать следующие агротехнические требования: оптимальные сроки скашивания трав по фазе развития растений и по продолжительности до 10 дней; высота среза 4...5 см — на естественных степных сенокосах, 5...6 см — на заливных лугах, занятых однолетними и многолетними травами; 6...7 см — отавы; полнота плющения бобовых трав и бобово-злаковых смесей не менее 90%;длительность провяливания в различных зонах 2...48 ч; влажность травы в конце периода провяливания до 60...70% в прокосах, до 55...60% — в валках; плотность валка 4...5 кг/м при умеренном климате, 6...7 кг/м — в южных районах; подбор валков при влажности до 55...60% в южных районах и до 50...55 — в остальных районах; измельченные частицы длиной до 20 мм должны составлять при закладке на хранение не менее 75% всей массы; потери при перегрузке массы до 1 %; продолжительность закладки измельченной массы в траншеи до 4 дней, а в сенажные башни — до 3...4 дней без перерывов; при перерыве более 10 ч хранилище временно герметизируют; температура внутреннего слоя при заполнении траншеи не более 37°С; плотность массы после заполнения хранилища при влажности 50 % 450...550 кг/м3 — в траншее и 350...450 кг/м3 — в башне.

В технологическом процессе заготовки сенажа участвуют агрегаты для скашивания, а также одновременного скашивания и плющения трав, агрегаты для сгребания в валки и подбора валков, измельчения и загрузки массы в транспортные средства, сами транспортные средства и агрегаты для закладки измельченной массы в хранилище и уплотнения.

Одновременному плющению при скашивании подвергают бобовые травы, наиболее распространенные из которых — клевер луговой и люцерна, а также бобово-злаковые смеси, например клевер луговой и тимофеевка.

Наиболее распространены следующие агрегаты:

- косилка однобрусная КС-2,1А с тракторами Т-25А и Т-40М/40АМ;

- косилка ротационная однобрусная КРН-2,1 с тракторами Т-40М/40АМ и МТЗ-80/82;

- косилка двухбрусная КД-Ф-4,0 (взамен КПД-4,0) с тракторами Т-40М/40АМ и МТЗ-80/82;

- косилка прицепная трехбрусная КП-Ф-6,0 или КТП-6,0 с трактором МТЗ-80/82;

- косилка-плющилкаротационная КПРН-3,0А с трактором МТЗ-80/82;

- косилка-плющилка самоходная КСП-5Б; косилка-плющилка самоходная Е-301 (Германия); грабли-ворошилка ГВР-6,0 с трактором МТЗ-80/80М;

- грабли-валкообразователи ГВК-6,0Г с трактором МТЗ-80/82;

- грабли-валкообразователи ГП-14Г с трактором МТЗ-80/82;

- валкооборачиватель к самоходной косилке-плющилке КПС-5Б;

- валкооборачиватель Е-318 к самоходной косилке-плющилке Е-301 (Германия);

- комбайн самоходный КСК-100А для подбора валков с измельчением;

- комбайн самоходный кормоуборочный Е-281С (Германия) для подбора валков с измельчением;

- комбайн прицепной кормоуборочный для подбора валков с измельчением КПКУ-75 с трактором Т-150К;

- косилка-подборщик-измельчитель-погрузчик КУФ-1,8 с трактором МТЗ-80/82;

- тракторные прицепы типа 2ПТС-4-887А и ПСЕ-12,5 с тракторами МТЗ-80/82, а также автомобили-самосвалы типа ГАЗ-САЗ-53Б и ЗИЛ-ММЗ-554М для перевозки измельченной массы; сенажные башни типа БС-9,15 или траншеи.

Настраивают указанные агрегаты на требуемый режим работы в соответствии с имеющимися рекомендациями.

Подготовка поля и организация работы агрегатов в основном аналогичны таковым при уборке силосных культур. Основные способы движения агрегатов — вразвал (см. рис. 3.1, в) и круговой (см. рис. 3.1, ж). Расчет составов УТК выполняют по формулам (3.1)...(3.4), (5.4) с учетом установленных календарных сроков уборки.

Рекомендуют следующее усредненное число nт.с транспортных средств МТЗ-80+ПСЕ-12,5 для обслуживания одного самоходного кормоуборочного комбайна Е-281С в зависимости от расстояния перевозки Lг: Lг = 2 км, nт.с = 4; Lг = 4 км, nт.с = 6; Lг = 8 км, nт.с = 9; Lг = 12 км, nт.с = 12.

При обслуживании этого же комбайна Е-281С автомобилем-самосвалом типа ГАЗ-САЗ-53Б рекомендуют следующие сочетания: Lг = 3...5 км, nт.с = 3; Lг = 7 км, nт.с = 4; Lг = 9...10 км, nт.с = 5; Lг = 15 км, nт.с = 6; Lг = 20 км, nт.с = 8. При двух комбайнах указанные значения nт.с увеличивают в 1,85 раза, а при трех комбайнах — в 2,66 раза.

Для применения всех указанных данных по транспорту к самоходному комбайну КСК-100А их необходимо увеличить в 1,25 раза.

Качество контролируют при скашивании и плющении, ворошении и сгребании, при закладке измельченной массы в хранилище и в заключение оценивают качество сенажного корма. При скашивании проверяют высоту среза растений, которая не должна отклоняться от заданной более чем на 1 см. Степень плющения проверяют 2...3 раза за смену на ощупь. Качество ворошения и сгребания оценивают визуально и на ощупь, а равномерность валка — по массе 1 м взвешиванием. Допустимое отклонение ±0,5 кг от заданного значения. Качество закладки в хранилище оценивают по температуре, измеряемой термометром, а также по герметичности. Качество сенажного корма проверяют за 10 дней до начала скармливания взятием проб из разных мест хранилища, определяя следующие показатели: содержание сухого протеина в сухом веществе трав, сырой клетчатки, наличие свободной и связной масляной кислоты, запах и цвет сенажа. По значениям указанных показателей сенаж относят соответственно к первому, второму и третьему классам. Сенаж с неприятным запахом навоза или плесневелый бракуют.

Охрана труда предусматривает по аналогии с силосованием проведение мероприятий, обеспечивающих безопасность людей и агрегатов.

**Технология заготовки сена.** Основная задача заготовки сена и других видов кормов из трав заключается в сохранении наибольшего количества питательных веществ в заданных условиях.

Различают сено рассыпное, прессованное и измельченное. Высококачественное сено любого вида можно получить только при скашивании трав в оптимальные сроки: бобовых трав — при бутонизации — начале цветения; злаковых — при вымётывании метелки — начало цветения.

Технология приготовления рассыпного сена предусматривает последовательное выполнение следующих операций: кошение трав; ворошение бобовых и бобово-злаковых трав; ворошение злаковых; сгребание массы в валки при влажности 35...45 %; сбор валков в копны при влажности 22...30 %; сволакивание копен и погрузка в транспортные средства; перевозка копен к местам скирдования; скирдование. Масса и размеры скирды зависят от зональных условий. Например, в Нечерноземной зоне рекомендуют скирды массой 30...50 т с размерами, м: 4...4,5 — ширина у основания; 5,5...6,5 — высота; 15...20 — длина. При этом скирду располагают длинной стороной в направлении господствующих ветров. Для скашивания трав, плющения и сгребания в валки используют те же агрегаты, что и для приготовления сенажа.

Собирают валки в копны подборщиком-копнителем типа КУН-10, а грузят копны в транспортные средства погрузчиками ПФ-0,5.

Технология заготовки прессованного сена включает: скашивание; плющение бобовых и бобово-злаковых трав; ворошение, подбор валков с прессованием в тюки при влажности 22...24% в северных и 28...30% — в южных районах.

Если предполагается досушивание сена активным вентилированием, то при прессовании допускается влажность 30...35%. Подбирают и прессуют провяленную массу в обычные тюки пресс-подборщиками ППЛ-Ф-1,6М, агрегатируемыми с тракторами типа МТЗ-80/82 (плотность прессования 80...200 кг/м3, размеры тюка 0,5...1,0×0,5×0,36 м при массе 32...36 кг). С учетом конкретных условий используют и рулонный пресс-подборщик ПР-Ф-750, агрегатируемый с тракторами МТЗ-80/82 и Т-142. Масса рулона 450...750 кг при диаметре 1,8 м и длине 1,5 м, плотность прессования 120...200 кг/м3. Применяют также пресс-подборщик крупногабаритных тюков прямоугольной формы ПКТ-Ф-2,0, агрегатируемый с тракторами МТЗ-100/102 и Т-142. Масса тюка до 500 кг при плотности 70...150 кг/м3.

Заготовка измельченного сена отличается от заготовки рассыпного сена тем, что подбор валков осуществляют при влажности 35...40% с одновременным измельчением по аналогии с заготовкой сенажа теми же агрегатами, включая КСК-100А.

Измельченную массу перевозят к месту хранения кормораздатчиками, оборудованными оградительной сеткой. Хранят измельченное сено в сараях и в хранилищах башенного типа.

Из описанных трех технологий заготовки сена применяют тот, который больше отвечает местным требованиям надежного обеспечения животных высококачественным сеном с наименьшими затратами труда и средств.

При неблагоприятных условиях для досушивания сена до требуемой влажности используют активное вентилирование. Для надежного хранения сена необходимо поддержание влажности 17...18%.

# Технология приготовления сена

Многочисленные данные науки и практики показывают, что высококачественное сено играет важную роль в обеспечении рационального кормления жвачных животных, в особенности молочного скота. В настоящее время, несмотря на отмечающееся в ряде стран увеличение уровня производства силоса и сенажа и снижение доли сена в структуре кормов для животноводства, оно по-прежнему является одним из основных объемистых кормов для жвачных животных. Это связано в первую очередь с физиологическими особенностями обмена веществ у жвачных животных, поскольку для нормального протекания процессов пищеварения необходимо наличие в рубце определенного количества волокнистых кормовых масс.

Главным требованием в организации рационального кормления животных является хорошее качество кормов, обусловленное в первую очередь высоким содержанием легкопереваримых питательных веществ. Подсчитано, что для получения 1 т мяса и молока требуется затратить кормов 1 класса на 30-35% меньше, чем кормов III класса или неклассных.

Скармливание молочному скоту сена высокого качества обеспечивает хорошую экономическую эффективность производства молока. Так, при кормлении коров высококачественным сеном (содержание сырого протеина – 14,9%, переваримого протеина – 107 г/кг, сырой клетчатки 20,4%, кормовых единиц – 0,77 в 1 кг сухого вещества, переваримость 75%) стоимость 1 кг молока была на 67% ниже, чем при скармливании сена низкого качества.

Сено может заготовляться разными способами: рассыпное сено обычной полевой сушки, рассыпное сено, досушенное активным вентилированием, прессованноев полевых условиях, прессованное с досушиванием активным вентилированием, измельченное сено, досушенное активным вентилированием и др.

Потери сухого вещества и содержание питательных веществ при приготовлении сена представлены в табл. 13 на основании материалов Сев. НИИЖа.

Приведенные материалы, получаемые в опытах Сев. НИИЖа (пос. Бишкуль Северо-Казахстанской области) лишний раз показывают,  что наиболее полноценные корма – это зеленая масса (трава), а при любой технологии приготовления сена происходят большие потери сухого вещества (от 21,3 до 33,9%), протеина, сахаров, каротина. Однако приготовление прессованного сена, а особенно рассыпного, прессованного и измельченного при досушивании активным вентилированием, существенно снижает потери в сравнении с сеном, полученным при обычной полевой сушке – сухого вещества на 8,7-12,6%, протеина на 3,5-4,1%, сахаров на 1,1-2,0, клетчатки на 2,3-4,7%, каротина на 11-42 мг/кг сухой массы

Заготовка качественного сена требует соблюдения следующих основных условий:

1.Сроки скашивания трав в определенные фазы их вегетации.

2.Очередность скашивания различных типов травостоев.

3.Соблюдение необходимой высоты скашивания.

4.Учитывать, что различные части одних и тех же растений имеют неодинаковую кормовую ценность: в листьях содержится в 2 раза больше белковых и минеральных веществ, чем в стеблях.

5.Учитывать, что листья, генеративные органы растений и стебли (особенно у бобовых трав) высыхают неодновременно и, если ждать, пока высохнут стебли, листья и соцветия пересохнут и осыпятся,  доля же их от массы растения превышает 50%.

6.Применение технологий заготовки и хранения сена, при которых потери сухого вещества и питательных веществ могли быть минимальными в сравнении с исходной зеленой массой (сырьем).

Сроки скашивания трав. Максимальной урожайности сена и сбора сырого протеина можно достигнуть при скашивании трав в фазу колошения (бутонизации) – начале цветения. На природных кормовых угодьях наибольшее количество кормовой массы и питательных веществ можно получить при скашивании травостоев в фазу начала цветения.

Задержка с уборкой трав приводит к резкому снижению качества сена. Так, питательность 1 кг люцернового сена, заготовленного в фазе бутонизации, достигает 0,56 корм. ед. с содержанием в нем 146 г переваримого протеина, в начале цветения – соответственно 0,54 и 134, во время образования бобов – 0,37 корм. ед. и 66 г на 1 корм.. ед.

Сено, заготовленное из перестоявших трав, хуже поедается животными. Сено более ранних сроков заготовки молочные коровы поедают охотнее и в большем количестве: если потребление переваримого органического вещества сена, заготовленного 9-10 июля, принять за 100%, то поедаемость сена, убранного 3-4 июня, была на 82% выше, то есть с сеном ранней уборки было потреблено почти вдвое больше органического вещества. При этом отмечена более высокая переваримость питательных веществ, чем при скармливании сена, заготовленного в поздние сроки. Запоздание с уборкой трав приводит к ежедневному  снижению их питательной ценности  на 1%, вследствие чего продолжительность уборки многолетних трав на одном типе сенокоса не должна превышать 10-12 дней.

        Сказанное выше наглядно подтверждается многочисленными исследованиями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. В таблице 14 приводятся усредненные показатели динамики содержания питательных веществ и их переваримости в зависимости от фазы вегетации трав при уборке.

У злаковых трав за период от фазы кущение – выход в трубку до цветения и начала формирования семян содержание протеина снижается на 3,7-6,4%, а переваримость его на 14,8-27,9%,  у бобовых за период перед бутонизацией до цветения содержание протеина снижалось на 6,3%, а его переваримость на 8,3%, зато вырастало содержание клетчатки, однако ее переваримость резко сокращалась. Таким образом, при перестое трав снижается в травах не только содержание наиболее ценных питательных веществ, но и ухудшается их переваримость в сене, полученном из этих трав.

На основании этого можно сделать заключение, что оптимальными сроками скашивания сеяных многолетних бобовых трав – бутонизация – начало цветения, злаковых и естественных травостоев – начало колошения (выметывания метелок - колошение). Даже при полевой сушке массы этих трав (при соблюдении технологии) питательность сена из костреца безостого, житняка, убранных в начале колошения, достигает 0,55-0,57 кормовых единиц в 1 кг. Задержка со скашиванием многолетних злаковых трав, особенно житняка, приводит к резкому снижению качества сена: питательность 1 кг сена из житняка, убранного в фазе цветения, составляет лишь 0,40-0,42 кормовых единицы.

При наличии в хозяйстве нескольких типов естественных сенокосов, поспевающих в разное время, чтобы избежать хозяйственных и качественных потерь при заготовке сена следует начинать колошение трав с суходольных, целинных и залежных степных сенокосов, затем вести работу на залежных лесных полянах, заливных лугах высокого уровня, искусственных лугах, в третью очередь на заливных лугах низкого уровня, увлажненных и сырых низинных лугах.

В зависимости от почвенно-климатической зоны на различных типах сенокосов может быть принята за основу следующая очередность скашивания.

В лесостепной и степной зонах сначала следует скашивать травостой целинных ковыльных и типчаковых, а также ковыльно-типчаково-разнотравных естественных кормовых угодий, затем высокие части пойм, острецовые, пырейные и мелкобурьянистые залежи, низинные осоковые и лисохвостные участки, сеяные многолетние травы, а в последнюю очередь – крупнобурьянистые залежи, пойменные луга низкого уровня, сенокосы по глубоким балкам и однолетние травы.В пустынной и полупустынной зонах в первую очередь следует скашивать участки с эфемеровой растительностью, затем во вторую очередь целинные типчаковые, типчаково-ковыльные, житняковые         угодья,        высокие        части       лиманов    и    пойм, сеяные

 многолетние травы,  затем        злаковые           разнотравные  по       западинам,

тростниковые травостои, низкие поймы рек и завершать сенокос уборкой лиманных, болотных белополынных и солончаково-полынных травостоев.

В пределах сенокосов одного типа следует вводить сенокосообороты или его элементы, в частности, ежегодно менять сроки начала и окончания скашивания на разных участках.

Высота скашивания трав оказывает прямое влияние на урожайность сена, его качество, а также на урожайность в последующие годы. Завышение среза всего на 1 см приводит к недобору 5-7% урожая, однако, по данным ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, в связи с биологическими и морфологическими особенностями распределение растительной  массы по высоте (вертикали) у разных видов трав неодинаковое (табл. 15).

Приведенные цифры наглядно свидетельствуют о том, какая часть урожая сена будет не добрана в зависимости от высоты скашивания  в зависимости состава травостоя: если у трав верхового типа на высоте свыше 12 см доля урожая составляет 59-86,5%, то у низовых (типчак) – всего 37,3%, а отсюда крайне важно учитывать это, определяя высоту скашивания травостоя. При высоте скашивания 12 см в сравнении с  высотой 4-6 см недобор сена на степных сенокосах достигает 45%, то есть почти половина, на заливных 20%, потеря питательных веществ, в частности, белка, соответственно составила 46 и 19,5%.

Материалы химических анализов доказывают высокую кормовую ценность нижней части травостоев различных злаковых трав. Например, типчак при скашивании на высоте 2-4 см содержал 4,2% белка, на высоте 4-8 – 3,4%, на высоте 8-12 – 3,3%. Аналогичное изменение содержания белка в зависимости от высоты скашивания отмечено и у других, особенно низовых злаковых трав, у которых в нижней части много прикорневых листьев, содержащих большое количество белка (Н.Г. Андреев, 1983).На основании вышеизложенного рекомендуется следующая (примерная) высота среза трав: естественных степных сенокосов – 4-4,5 см; на заливных лугах, а также сеяных однолетних и многолетних трав – 5-6, многолетних трав первого года пользования – 8-9 см.

Техника скашивания и машины для заготовки сена. Для избежания потерь в процессе заготовки сена все работы следует проводить в сжатые сроки при максимально возможной механизации всех элементов технологии. Для скашивания трав используют косилки КНФ-1,6; КС-Ф-2,1Б; КСГ-2,1; КСП-2,1А; КРН-2,1М; КДП-4,0; КТП-6,0; КПП-2; КПП-3 и СКП-10. Одним из эффективных приемов, интенсифицирующих процесс сушки трав (в первую очередь – бобовых), является их плющение одновременно со скашиванием, осуществляемое посредством косилок – плющилок КПРН-3,0М, КПС-5Г, «Славянка» и Е-301. Для ворошения трав и сгребания их в валки используют грабли ГВК-6А; ГВК-6Г; ГП-14А, а также  ГВР-6, ГП-10 и валкооборачиватель к косилке-плющилке КПС-5Г.

Для кошения и подбора, измельчения и погрузки в транспортные средства свежей или провяленной зеленой массы применяют самоходные кормоуборочные комбайны КСК-100Б, КСК-100А-1, КСГ-Ф-70, КСК-170, Е-281С, прицепные – КПКУ-75 и КПИ-2,4, а также силосоуборочные комбайны КСС-2,6.

Сокращение полевых потерь можно достигнуть, если свести к минимуму период от скашивания трав до уборки массы с поля. Длительность сеноуборки определяется главным образом скоростью, с которой влага удаляется из скошенных трав, а скорость влагоотдачи колеблется от 0,1 до 12% в час и зависит от вида и фазы вегетации трав, температуры воздуха, его влажности и скорости ветра. Например, травы, скошенные в фазе цветения, сохнут в 2-3 раза быстрее, чем в фазах колошения и бутонизации.

Ускорение сушки сена можно достигнуть механической обработкой – плющением стеблей, ворошением скошенной массы, переворачиванием валков и др. Для выравнивания скорости сушки стеблей и листьев эффективным технологическим приемом считается плющение стеблей, особенно при заготовке сена из бобовых трав. Плющение стеблей люцерны ускоряет сушку в 1,5-2 раза, что способствует уменьшению потерь сухого вещества в 1,5-2 раза, сырого протеина в 3-5 раз, каротина в2-4 раза по сравнению с обычной сушкой (без такой обработки). Плющение не применяют при сушке сена в переменную погоду, так как расплющенные стебли поглощают много воды и затем плохо сохнут, кроме того, при этом происходит резкое вымывание из них питательных веществ.

Ворошение скошенной травы также ускоряет ее сушку. Особую важность оно приобретает на высокоурожайных травостоях, когда трава при скашивании ложится толстым слоем, толщина которого в отдельных местах составляет 20 см и более. Без переворачивания такой слой сохнет неравномерно и медленно даже при жаркой погоде. Чтобы увеличить степень поглощения солнечной энергии,         первое     ворошение   массы  в    прокосах    следует    проводить

непосредственно после скашивания, повторное – через несколько часов после него. Ворошение важно также при намачивании массы дождем. При влажности массы бобовых трав около 50%, а злаковых – 40% ее сгребают в валки во избежание обламывания листьев.

Сено заготавливают в рассыпном неизмельченном, рассыпном измельченном и прессованном виде.

Приготовление рассыпного сена. Наибольшее распространение получило приготовление рассыпного неизмельченного сена. При его заготовке выполняют скашивание трав в прокосы, ворошение, сгребание в валки, оборачивание валков, копнение, подбор копен, транспортировку их, укладку в стога и скирды. Рассыпное сено заготавливают по двум основным технологиям: при уборке по первой технологии сена, провяленное в валках до нужной влажности, подбирают в прицепы или в копны, отвозят к месту хранения и скирдуют. При уборке по второй технологии сено подбирают и формируют в копны или стога и в таком состоянии хранят на поле непродолжительное время (1-1,5 месяца). По мере освобождения техники копны (стога) копно- или стоговозами перевозят для скармливания животным или к местам хранения, где сено скирдуют. Такая технология предпочтительнее, если поле не обрабатывают осенью, на естественных сенокосах или вблизи ферм при скармливании сена в ближайшее время.

В неблагоприятных погодных условиях сено заготавливают, применяя искусственное досушивание (активное вентилирование) провяленной зеленой массы на открытых площадках, либо под навесом или в хранилищах на специальных установках атмосферным или подогретым воздухом.

При заготовке прессованного сена выполняют скашивание трав в прокосы, ворошение, сгребание в валки, оборачивание валков, подбор валков с прессованием, транспортировку тюков и рулонов к месту хранения, укладку тюков или рулонов в хранилища или скирды, при необходимости досушивание  активным вентилированием. При этом в полевых условиях полностью исключается ручной  труд, в 2-2,5 раза сокращаются потери, в результате чего качество прессованного сена повышается на 30%.

После ворошения прокос должен быть вспушенным и более свежая масса перемещена в его верхний слой. Количество ворошений зависит от погоды, влажности воздуха, скорости ветра и урожайности трав. Влажность массы, сгребаемой в валок, должна быть в пределах 50-45%. Ширина валка не должна превышать 1,5 ц, если траву в дальнейшем будут прессовать или подбирать копнителями.

При копнении влажность массы не должна превышать 30-33%, в копнах ее досушивают до влажности 20-22%. При подборе с измельчением влажность массы должна составлять 35-45%, а длина измельченных частиц – 8-12 см. Прессуют сено при влажности 22-24%. Плотность прессования в зависимости от влажности массы регулируется в пределах 100-200 кг/м2.

В Северном Казахстане при заготовке сена из житняка хорошо зарекомендовала и широко применяется следующая технология – скашивание массы в валки при помощи комбайна, оборудованного жаткой ЖВН-6, и подбор подсохшего валка при помощи комбайна, оборудованного вентилятором с погрузкой в тележки. Эта технология позволяет избегать ворошения и сгребания, в связи с чем в сене лучше сохраняются листья, а сено меньше засоряется землей и камнями. При заготовке сена по этой технологии вблизи мест хранения транспортные тележки с сеном сразу же доставляются на сеновал. При заготовке сена на значительном расстоянии сено выгружается на краю поля, а затем загружается в специально оборудованные тележки ПТС-9 и ПТС-12 и транспортируется при помощи тракторов типа К-700, К-701.

 Приготовление прессованного сена. Особенно эффективно прессование бобового сена, при котором применяют ускоренную сушку трав в поле: бобовые травы плющат, затем при одно-двукратном ворошении масса сохнет в прокосах до влажности 28-30%, после чего ее сгребают в валки для досушивания  до влажности 20%. Высушенное сено прессуют и хранят под навесом. При такой технологии потери листьев сокращаются в 3-5 раз, содержание каротина в сене достигает 72 мг/кг, затраты труда составляют 3,4-4,5 чел.-часа/т. В исследованиях Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства в прессованном сене содержалось сухого вещества – на 1,5 ц/га, протеина – на 43 кг, каротина – на 18 г/га больше, чем в рассыпном.

Прессование массы в тюки осуществляют при влажности 20-22%, если тюкованное сено планируется досушивать активным вентилированием, то прессуют массу с влажностью 30-35% с плотностью 100-130 кг/м3 В зависимости от влажности сена для различных зон рекомендуется и соответствующая плотность его прессования (табл. 16).

Особенно эффективно прессование подвяленной массы с последующим активным вентилированием. В запрессованном в тюки люцерновом сене листья составляли: при последующей досушке активным вентилированием – 40-43%, без досушки – 28-36%, в рассыпном сене полевой сушки – 13-18%. В 1 кг сена содержалось каротина соответственно 45-58, 23-27 и 11-18 мг. Потери сухого вещества и протеина при заготовке рассыпного сена полевой сушки были в два раза выше, чем при прессовании сена в тюки и досушке их активным вентилированием. Использование тюкоукладчика (ГУТ-2,5) и транспортировщика штабелей (ТШН-2,5) снижало себестоимость 1 ц корм.ед. прессованного сена на 19,5%, затраты труда – на 6%, затраты средств – на 13,8% по сравнению с заготовкой рассыпного сена высушенного в поле.

Для подборки и прессования сена используют прессоподборщики ПС-1,6М, ПС-1,6Г, К-453; тележку – подборщик – укладчик тюков ГУТ-2,5А, подборщик – грузчик ПТН-4; подборщик – метатель МГ-1; приспособление – погрузчик ППБ-Ф-3; навесной транспортировщик штабелей ТШН-2,5А. Для заготовки сена в рулонах применяют комплекс машин, состоящий из пресс-подборщика ПРП-1,6 и приспособления для погрузки и укладки рулонов ППУ-0,5. Для прессования сена могут быть использованы прошедшие в последние годы испытание новые машины: рулонный безременный пресс-подборщик ПР-Ф-750 и пресс – подборщик ПКТ-Ф-2,0, формирующие крупные рулоны и тюки.

Технология заготовки прессованного сена оказывают влияние на питательность, переваримость, выход кормовых единиц, а также себестоимость полученных кормов. В прессованном сене, досушенном вентилированием, содержание протеина и каротина выше, а клетчатки ниже, чем в сене полевой сушки в прокосах. Коэффициенты переваримости сухого вещества и протеина в досушенном сене повышались на 2-6%. После трехмесячного хранения в сене полевой сушки содержалось только – 18 мг/кг каротина, в досушенном корме уровень его был выше в 2,1-2,4 раза. Благодаря более высокому качеству прессованного сена, заготовленного с применением активного вентилирования, выход кормовых единиц с 1 га был выше на 16,6% при комбинированной сушке (в прокосах и валках) и на 25,6% при подвяливании в валках по сравнению с прессованным сеном полной полевой сушки.

Приготовление сена методом активного вентилирования. Для сокращения потерь в процессе полевой сушки, а также в неблагоприятных погодных условиях травы на открытых площадках или под навесом досушивают методом активного вентилирования на установках УВС-10М, УВС-16 и УДС-300.

Основными узлами установки УВС-10М являются подстожный канал, вентилятор с электродвигателем и щит управления. Подстожный канал представляет собой конусообразную трехсекционную конструкцию. В рабочем положении задняя часть воздухопроводящего канала находится в приподнятом состоянии, при вытягивании его из-под скирды после завершения сушки канал опускается. Агрегат УВС-16 по конструкции аналогичен УВС-10М, однако имеет более длинный подстожный канал, вентилятор более высокой производительности и включает в комплект еще один вентилятор. Последний используют после извлечения подстожного канала для досушивания провяленной травы. Установка УДС-300 предназначена для досушки провяленной травы в помещениях. Основными узами машины являются рама, осевой вентилятор, электроподогреватель, система воздухораспределения, щит управления и электрооборудования. Система воздухораспределения включает центральный металлический канал и распределительные трубы.

Научно-производственная система «Корма и белок» Акмолинскогоагроуниверситета осуществила приготовление сена в 1989-1991 гг. из люцерны в бывшем Целиноградском совхозе-техникуме  (Можаев А.Н., 1993, 1996). Полученное сено по показателям превышало требования ГОСТа для первого класса: содержание сырого протеина достигло 18,4%, каротина – 58 мг/кг (согласно требованиям ГОСТа соответственно 16% и 36 мг/кг). Кормовых единиц в 1 кг сена было 0,58, а на 1 кормовую единицу приходилось около 208 г переваримого протеина. Добиться такого высокого качества сена из люцерны удалось благодаря совмещению таких операций, как плющение и активное вентилирование.

При плющении важно правильно отрегулировать вальцы, а толщина слоя массы должна быть не более 2 см, только в этом случае стебли расплющиваются на 90%. На косилке - плющилке КПС-5Г, чтобы установить такой зазор, необходимо укорачивать (обрезать) установленные на заводе пружины. При зазоре между плющильными вальцами 4-6 см (без укорачивания пружин) стебли расплющиваются только на 50-60%. После подсыхания массы люцерны до влажности 30-35% производится подбор валков, что можно осуществлять оборудованным вентилятором комбайном СК-5 «Нива», или, как это делали в бывшем Целиноградском совхозе-техникуме пресс-подборщиком ПСБ-1,6 с подающе-загружающим устройством.

Собранная масса вывозилась на сеновал и укладывалась на подстожной канал установки УВС-16А слоем не менее 1-1,5 м, затем при включенном вентиляторе увеличивался слой до 2 м и непрерывно вентилируется в течение 2 суток. Затем укладывался следующий слой толщиной 1,5-2 м. За счет вентилирования влажность снижалась до 25% и слой вновь наращивался. Масса с влажностью более 35% досушивалась послойно, при влажности менее 25-30% скирду формировали сразу, применяя при этом вертикальные шахты для равномерного распределения воздуха. После просыхания сена до кондиционной влажности, подстожный канал установки извлекали из скирды и за счет этого увеличивали размеры скирды в длину, или устанавливали ее на новом месте.

Таким образом, широкое применение различных вариантов прогрессивных технологий позволяет заметно снизить потери питательных веществ и повысить его качество при значительном повышении производительного труда.

Заготовка измельченного сена. При этом способе заготовки сена представляется возможным осуществить полную механизацию всех процессов уборки, получить сено высокого качества при сокращении затрат труда и снижении стоимости уборки.

На первом этапе технология уборки та же, что и при приготовлении неизмельченного рассыпного сена. Различие же состоит в том,  что массу из валков подбирают при влажности 35-45%, измельчают и погружают в транспортные средства. При влажности массы ниже 35% измельчение массы нецелесообразно, поскольку резко возрастают потери, превышающие 10-15%.

Для подборки и измельчения массы применяют косилки – измельчители - погрузчики КУФ-1,8, Е-280, силосоуборочные комбайны КС-2,6, КС-1,8 «Вихрь» с подборщиками, а также другие, имеющиеся в хозяйствах подборщики – измельчители. Транспортировка к месту хранения осуществляется имеющимися кормораздатчиками, тележками, оборудованными оградительной сеткой. Хранят измельченное сено в сараях или хранилищах башенного типа.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГРАНУЛ И БРИКЕТОВ

При гранулировании травяной муки уменьшается поверхность соприкосновения массы с воздухом, в результате чего на 10 + 15% повышается сохранность каротина. Кроме того, это дает возможность уменьшить потери травяной муки, происходящие от распыления ее во время приготовления, транспортировки и хранения, до 5%. Гранулы можно хранить и транспортировать без затаривания в мешки, при гранулировании удобно вносить в травяную муку антиоксиданты каротина. Общие затраты на производство 1 т гранулированной травяной муки снижаются.

Капиталовложения на приобретение грануляторов окупаются за 1 — 2 года.

Брикеты и гранулы хранят как в хранилищах башенного типа, так и в помещениях обычных складов, сухих и затемненных. Удобны здания без промежуточных опор ангарной конструкции, состоящие из отдельных секций, позволяющих комплектовать хранилище нужной длины.

В некоторых хозяйствах хранилища оборудуют системой активного вентилирования. Вентиляторы подбирают с таким расчетом, чтобы на 1 т брикетов влажностью 14% обеспечивалась подача 100 — 150 м3/ч воздуха. После загрузки брикетов на полную высоту (до 4 м) их целесообразно закрыть измельченной соломой слоем 20 — 30 см, чтобы исключить конденсацию водяных паров в поверхностном слое корма.

Для стабилизации каротина и витаминов в гранулы и брикеты вводят антиокислители — сантохин и дилудин. Кроме того, корм необходимо изолировать от атмосферного воздуха, С этой целью используют герметично закрывающиеся хранилища, воздух из которых вытесняют углекислым газом, азотом или их смесью, чтобы содержание свободного кислорода не превышало 2 — 3%. Бескислородную среду в герметично закрывающемся хранилище можно создать, если сверху на гранулы положить свежескошенную траву (5% от массы гранул). Зеленая масса в первые же сутки поглощает весь кислород, оставшийся в хранилище, а содержание углекислого газа повышается до 20 430%. Бескислородная среда поддерживается в течение всего периода хранения, при этом каротин сохраняется в том же количестве, как и при использовании азота и углекислого газа. Слой гранул, соприкасающийся с зеленой массой, увлажняется на глубину 5 см и теряет темно-зеленую окраску, однако и в нем каротин также хорошо сохраняется, как и в остальной массе корма. Увлажнения корма можно избежать, если положить на него деревянную решетку, а затем зеленую массу.

В последние годы производство травяной муки и других кормов искусственной сушки в хозяйствах республики резко сократилось. Это связано с тем, что для заготовки кормов с применением высокотемпературной сушки используют дорогостоящее оборудование и дефицитное дизельное топливо. Поэтому, наряду с соблюдением технологии заготовки кормов искусственной сушки необходимо особое внимание обращать на сокращение расхода топлива на единицу производимой продукции, увеличение производительности, снижение металлоемкости и стоимости сушильных агрегатов. Это снизит стоимость кормов, заготавливаемых с применением высокотемпературной сушки, и позволит более широко использовать их при производстве комбикормов и кормлении сельскохозяйственных животных и птиц в качестве заменителей концентратов.