МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ

Научный аналитический обзор





ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!

ЖУРНАЛ

Ежемесячный полнокрасочный научно-производственный и информационноаналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Кроме того, журнал включен в Российский индекс научного цитирова-

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» - 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» - 42285.

Стоимость подписки на 2017 г. с доставкой по Российской Федерации – 6864 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии - 7800 py6. (НДС - 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел №12 Управления Федерального казначейства по МО) ИНН 5038001475/КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486X71280, р/с 40501810300002000104 в Отделении 1 Москва, БИК 044583001 В назначении платежа указать код КБК (000 0000 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.

Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60,

Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села». Справки по телефонам: (495), 993-44-04, (496) 531-19-92;

E-mail: r technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru





МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженернотехническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ

Научный аналитический обзор

Репензенты:

И.В. Савченко, д-р биол. наук, проф., акад. РАН (Отделение сельскохозяйственных наук РАН); **Н.Н.** Лазарев, д-р с.-х. наук, проф. (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Авторы:

В.Ф. Федоренко, С.Н. Сапожников (ФГБНУ «Росинформагротех»), В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, А.С. Шпаков, В.Т. Воловик, А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, К.Н. Привалова, Р.Р. Каримов, Ю.Д. Ахламов, Ю.А. Победнов, В.В. Попов (ФГБНУ «ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса»)

И 67 Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов: науч. аналит. обзор. – М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 196 с.

ISBN 978-5-7367-1262-5

Приведена основная информация о кормопроизводстве и актуальности этого направления для сельского хозяйства. Дан краткий обзор основных видов полевых кормовых культур (зерновые, зерновые бобовые культуры, сеяные однолетние и многолетние травы, корнеплоды, клубнеплоды и т.д.), используемых в настоящее время для производства высококачественных кормов. Рассмотрены современные системы улучшения сенокосов и пастбищ с использованием сельскохозяйственной техники. На основе представленной информации обоснована необходимость развития и продолжения исследований в этой области.

Предназначен для научных работников, специалистов АПК и других отраслей народного хозяйства.

Innovation technologies for laying in of high-quality fodder: scientific and analytical review. – Moscow: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017. – 196 pp.

The basic information on fodder production and its relevance for agriculture is presented. A brief review of the main types of field fodder crops (cereals, grain legumes, sown annual and perennial grasses, root and tuber crops, etc.), currently used for high-quality fodder production is given. The advanced systems of haymaking and pastures improvement using agricultural machinery are considered. The need for development and research continuation in this area based on the information provided is substantiated. It is intended for research workers, specialists of agribusiness and other branches of the national economy.

УДК 633.2/.3:631.5 ББК 42.2-4

ВВЕДЕНИЕ

Кормопроизводство - самая масштабная, многофункциональная и системообразующая отрасль сельского хозяйства, соединяющая и связывающая его в единое целое. Кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает значительное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия, рационального природопользования, повышения устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов к воздействию климата и негативных процессов, сохранения ценных сельскохозяйственных угодий и воспроизводства плодородия почв, улучшения экологического состояния территории и охраны окружающей среды. Это также система улучшения и рационального использования природных кормовых угодий, создания и использования сеяных сенокосов и пастбищ на месте природных лугов и залежей, травосеяния многолетних трав, выращивания кормовых культур на пашне в системе севооборотов, семеноводства кормовых культур, заготовки, хранения и рационального использования кормовой базы.

Роль и функции природных кормовых угодий в биосфере, агроландшафтах, сельском хозяйстве значительны. Луга и культуры многолетних трав обеспечивают аккумуляцию солнечной энергии и накопление биомассы в биосфере и агроландшафтах, углерода и гумуса, многообразие и биоразнообразие, обладают большой устойчивостью к внешней среде, изменениям климата и погоды, соединяют в себе экономику, экологию и эстетику сельского хозяйства.

В России кормовые угодья занимают огромные площади. Под кормовыми культурами (в основном кормовые травы) в разных природно-сельскохозяйственных зонах России находится более 50% из 122752,6 тыс. га пашни, 92501,9 тыс. га природных кормовых угодий (24019,5 тыс. га сенокосов и 68482,4 тыс. га пастбищ) и 335,2 млн га оленьих пастбищ, всего — более ³/₄ сельскохозяйственных угодий или более ¹/₄ территории Российской Федерации.

Многолетние травы – основной объект изучения кормопроизводства. Животноводству они дают корма, растениеводству – эффек-

тивные севообороты и повышение урожайности зерновых и других культур, земледелию – повышение плодородия почв, сельскохозяйственным землям — устойчивость и стабильное производство продукции.

Благодаря многолетним травам кормопроизводство как никакая другая отрасль сельского хозяйства основано на использовании природных сил, воспроизводимых ресурсов (энергия солнца, агроландшафты, земли, плодородие почв, фотосинтез трав, создание клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха). Одновременно с этим кормовая база является основой устойчивого развития высокопродуктивного животноводства. Только создание единой эффективной системы животноводства и кормопроизводства позволит реализовать генетический потенциал породистого скота, обеспечить его высокую и устойчивую продуктивность.

Недостаток кормов и низкое их качество приводят к тому, что их хватает только на поддержание физиологической потребности животных и очень мало остается на производство продукции.

В этой связи кормопроизводство сегодняшнего дня должно быть совершенно иным, чем прежде, и ориентироваться на более высокий уровень рентабельности, ресурсо- и энергосбережения. К кормам уже нельзя относиться как к отходам, к ним должны предъявляться требования тем более жесткие, чем выше продуктивность скота.

Основная задача кормопроизводства — это производство высококачественных объемистых кормов для скота, которые должны содержать 10,5-11,0 МДж ОЭ, 15-18% (злаки) и 18-23% (бобовые) сырого протеина в сухом веществе. Такие корма даже без концентратов могут обеспечить суточный удой до 20-25 кг молока [1].

Получать такие корма возможно, но для этого должна развиваться вся система кормопроизводства: селекция и семеноводство кормовых культур, полевое кормопроизводство, луговодство, технологии заготовки кормов, их хранения и использования.

Поэтому развитие кормопроизводства в Российской Федерации является стратегическим направлением: это экономически выгодно, потому что в значительной степени процесс основан на использовании природных сил и воспроизводимых ресурсов, а также крайне перспективно для всех отраслей сельского хозяйства.

Отзывы и замечания по изданию просьба направлять в ФГБНУ «Росинформагротех» по адресу: 141261, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Правдинский, ул. Лесная, 60. Тел.: (495) 993-44-04, 993-42-92.

Факс из Москвы и Московской обл.: 8 (253) 1-64-90, из других регионов – 8 (49653) 1-64-90. E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРМАХ

Корма — это натуральные или специально приготовленные продукты, удовлетворяющие физиологические потребности животных в питательных веществах, минеральных и биологически активных соединениях в процессе роста, развития и воспроизводства организма, производства животноводческой продукции. По источникам сырьевых ресурсов корма бывают растительного и животного происхождения. Кормовые добавки (премиксы, витамины, микроэлементы, вкусовые добавки и др.) включают в рационы в небольших количествах с целью повышения эффективности использования основных кормов. В совокупности все это составляет кормовые средства.

В Российской Федерации принята следующая классификация кормовых средств по их происхождению [2, 3]:

- корма растительные;
- корма животные;
- комбикорма;
- пищевые отходы;
- корма перерабатывающей промышленности;
- минеральные добавки;
- синтетические препараты;
- биологические активные добавки.

Корма растительного происхождения являются основной группой кормов (свыше 90% от общего объема), которые используются для кормления всех видов животных, исключая плотоядных пушных зверей.

Общая схема классификации кормов растительного происхождения приведена на рис. 1.

Корма растительного происхождения по концентрации питательных веществ, физическим и водно-физическим свойствам подразделяются на концентрированные и объемистые.

Концентрированные корма — это зерно и семена злаковых и зернобобовых культур, растений других семейств; продукты промышленной переработки зерновых, зернобобовых и масличных культур

(комбикорма, жмыхи и шроты), травяная мука бобовых культур, высушенная стружка картофеля и др. Содержание влаги в таких кормах допускается не более 15%, клетчатки – до 19%, энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) – не менее 1,0. Концентрированные корма являются важнейшим компонентом рационов всех видов животных, а в свиноводстве и птицеводстве являются основным видом кормов.

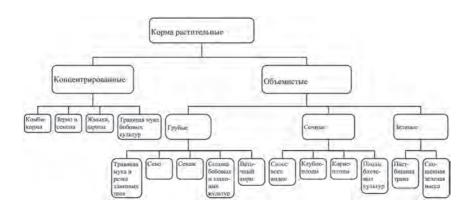


Рис. 1. Общая схема классификации кормов растительного происхождения

Важнейшей частью концентрированных кормов являются комбинированные корма. Производятся на промышленных предприятиях по научно обоснованным рецептам и предназначены для скармливания животным определенных видов и половозрастных групп. Выделяют полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, премиксы, белково-витаминные минеральные добавки (БВМД), комбикорма специального назначения.

Объемистые корма по содержанию влаги, клетчатки и подготовке к скармливанию делятся на грубые, сочные и зеленые. Объемистые корма с содержанием влаги до 40%, клетчатки – более 10% и питательностью до 0,6 ЭКЕ относят к грубым, корма с содержанием влаги более 40% – к сочным и зеленым. Натуральные сочные кор-

ма – это пастбищная трава, используемая путем выпаса и скошенная зеленая масса, используемая в качестве подкормки. В 1 кг зеленых кормов содержится не более 0,2 ЭКЕ.

Выделяются также водянистые корма с содержанием влаги более 80%, которые являются остатками промышленной переработки растительного сырья — свекловичный и другой жом, барда, мезга, пивная дробина, различные выжимки.

Корма животного происхождения получают при промышленной переработке мясного и молочного сырья, морских ресурсов (рыба, криль, морские животные), птицеводства, кожевенного и другого сырья.

Пищевые отходы, получаемые в системе общепита, консервной промышленности, продукты с истекшим сроком годности используются в кормлении животных и птицы после соответствующей термической или химической обработки.

Кормовые синтетические и минеральные добавки включают в себя соединения, полученные путем химического синтеза (мочевина, биурет, аммонийные соли, фосфаты, сульфаты) и органических процессов (кормовые дрожжи, кормовой лизин, метионин), а также минеральные вещества, получаемые из природного сырья (глины, поваренная соль, мел, известняки, бишофит, солевые брикеты, блоки-лизунцы и др.).

Биологические активные добавки представляют большую группу ферментных препаратов, кормовых антибиотиков, транквилизаторов. Используются в низких дозировках в составе комбикормов для оптимизации обменных процессов в организме.

Нетрадиционные кормовые добавки — это средства растительного (хвоя, хвойная мука, веточный корм, кормовой сахар, водоросли, корзинки подсолнечника и др.) и животного происхождения (отходы кожевенной промышленности, переработанный помет птиц и др.).

Однако существующая классификация кормов и кормовых средств в нашей стране крайне несовершенна и трактуется в произвольной форме, что требует дальнейшего тщательного научного исследования и обоснования. В первую очередь необходимо упорядочить видовое разнообразие кормов исходя из растительного сырья и технологий их приготовления, протеиновой, энергетической питательности, коэффициентов биоконверсии, экологической и физиологической безопасности.

В этой связи в ближайшей перспективе необходимо развернуть исследования с привлечением новейших информационных и космических технологий по изучению и классификации ресурсного потенциала Российской Федерации для производства экономически целесообразных кормовых средств, включая вторичное сырье добывающей и перерабатывающей промышленности.

Необходимо оценить биоресурсы водных акваторий и суши, разработать инновационные технологии их использования и воспроизводства в кормовых целях, так как в настоящее время все это задействовано в незначительной степени.

Основными источниками производства кормов для сельскохозяйственных животных и птицы являются пахотные и естественные угодья. Здесь производится свыше 95% общего валового объема потребляемых кормовых средств.

По экспертной оценке, для полного удовлетворения потребности населения страны в продуктах животноводства и птицеводства необходимо производить примерно 146 млн т корм. ед. (с учетом страхового фонда — 15-16%), в том числе 60 млн т концентрированных кормов промышленного производства. В последние годы годовое потребление кормов в стране составляет примерно 60-62 млн т.

В настоящее время состояние отрасли кормопроизводства оценивается как неудовлетворительное [1]. Даже при современном поголовье животных объемы производства кормов в стране значительно отстают от потребности. Валовое производство объемистых кормов должно составлять 35-38 млн т, что в 2,1-2,2 раза больше по сравнению с существующим уровнем. Продуктивность пашни под кормовыми культурами определяется, по существу, естественным плодородием почв и не превышает 11-12, а с учетом выхода готовых кормов — 8,5-9,0 ц/га корм. ед. Важнейшим источником производства дешевых и качественных кормов являются естественные кормовые угодья. Однако в последние десятилетия такие угодья используются экстенсивно, что приводит к их деградации, опустыниванию, зарастанию древесной растительностью. Сбор кормов на используемой площади природных кормовых угодий (не более 15-20%) крайне

низок и не превышает 4-5 ц корм. ед. с 1 га. К сожалению, в последние годы мероприятия по их восстановлению и вовлечению в хозяйственный оборот проводятся в минимальных объемах.

При недостаточных сборах зерна кукурузы, ячменя, овса, тритикале, зернобобовых и сорговых культур необоснованно высокий удельный вес в потреблении зернофуража занимает пшеница.

Низким остается и качество кормов, включая дефицит протеина, что приводит к перерасходу кормов при производстве животноводческой продукции в 1,3-1,4 раза.

В этой связи для производства необходимого количества качественных кормов в ближайшей перспективе необходимо:

- обеспечить увеличение валовых сборов зернофуража и растительного сырья, повышение их качества за счет факторов интенсификации (удобрения, средства защиты, мелиорация, известкование, технические средства нового поколения) и совершенствования структуры посевных площадей на 79-80%, а также за счет их расширения на 20-21%;
- восстановить площади используемых естественных и культурных сенокосов и пастбищ до уровня 1990-х годов, что позволит производить около 35-38% от общей потребности кормов;
- осуществить перевод части пахотных угодий в районах избыточного увлажнения, а также в районах повышенной эрозионной опасности в культурные сенокосы и пастбища интенсивного использования с организацией специализированных животноводческих хозяйств;
- разработать меры на федеральном и региональном уровнях, обеспечивающие расширение площадей бобовых (клевер, люцерна, эспарцет, козлятник, горох, вика, люпин, кормовые бобы) и высокобелковых масличных культур (соя, рапс) до оптимальных агротехнических параметров. Площадь культур семейства бобовых при этом может составлять 25-40% от общей посевной площади в зависимости от регионов (в настоящее время не превышает 10-12%);
- разработать и реализовать меры в системе севооборотов, а также на культурных сенокосах и пастбищах по интенсивному использованию многолетних трав, обеспечивающих наиболее дешевое производство кормов и растительного белка. В настоящее время

эта группа культур обеспечивает около 56% растительного сырья, в ближайшей перспективе этот показатель должен составить не менее 62%. На пахотных землях в группе многолетних трав бобовые виды и травосмеси с их участием должны составлять не менее 75-80%. В настоящее время этот показатель не превышает 40-45%;

- для производства качественного зернофуража обеспечить существенный рост валовых сборов зерна кукурузы, ячменя, овса, тритикале, зернобобовых и сорговых культур. В структуре валовых сборов зернофуража доля зернобобовых культур в ближайшей перспективе должна возрасти с 4,2-4,8 до 7,6-8%, а к 2030 г. до 12-13%;
- для полного устранения дефицита кормового белка осуществить меры по расширению в южных регионах посевов сои до 1,4-1,6 млн га, а в северных рапса до 2,4 млн га. При этом валовой сбор семян масличных культур с учетом подсолнечника может составить 13-13,2 млн т; валовой выход жмыхов и шротов при условии переработки не менее 80% составит примерно 5,4-5,6 млн т с общим выходом кормового белка 2,2-2,3 млн т. В последние годы производство жмыхов и шротов в стране не превышает 2 млн т;
- дать обоснование ресурсосберегающих технологий возделывания кормовых культур на основе технических средств нового поколения, рационального применения удобрений и средств защиты, максимального использования биологического азота;
- провести восстановление площадей орошаемых земель и организацию севооборотов с насыщением их люцерной и другими высокобелковыми культурами.

При реализации комплекса организационных и технологических мероприятий валовое производство кормов на полевых землях может составить 105-107 млн т, кормового белка — 14-15 млн т, или возрасти соответственно в 1,6-1,7 и 1,7-1,8 раза. При условии восстановления объемов производства кормов на уровне 40 млн т корм. ед. с естественных угодий, который был достигнут в 1990-е годы, потребность в кормах будет удовлетворена полностью.

Основные риски, связанные с выполнением этих мероприятий:

• недоступность материально-технических ресурсов для основной массы производителей. Потребность в минеральных удобрениях только под кормовые культуры составит 5-6 млн т д.в., в том числе

азотных -1,9-2,3 млн т. В настоящее время в стране на всю посевную площадь вносится около 2,3 млн т, в том числе под кормовые культуры — не более 0,3-0,35 млн т. При этом общее производство минеральных удобрений в стране за последние годы составляет 15-16 млн т;

• существенный дефицит семян многолетних и однолетних трав, особенно бобовых и зернобобовых культур.

В настоящее время с целью научного обеспечения восстановления и развития полевого кормопроизводства по основным зонам и федеральным округам усовершенствованы и предложены производству:

- системы ведения лугопастбищного хозяйства, обеспечивающие производство зеленых и грубых кормов с низкой себестоимостью;
- системы полевого кормопроизводства, обеспечивающие продуктивность пашни в степной зоне 3,5-4 тыс. корм. ед., лесостепной и лесной 4,5-5, на орошаемых землях 10-12 тыс. корм. ед. с параметрами качества кормов, отвечающими требованиям кормления высокопродуктивных животных;
- специализированные кормовые севообороты для хозяйств молочного и мясного направления, обеспечивающие конвейерное производство кормов в течение вегетационного периода, воспроизводство почвенного плодородия;
- оптимизированные видовой состав культур, структура посевных площадей, принципы размещения кормовых культур в системе полевых, кормовых, почвозащитных и других севооборотов;
- технологии возделывания многолетних и однолетних трав, силосных и зернофуражных культур на основе нового поколения технических средств, пестицидов и удобрений;
- технологии возделывания в лесной зоне масличных культур, позволяющие производить 1,2-1,5 млн т высокобелковых жмыхов и шротов при общей потребности 5,5-6 млн т.

В целом для совершенствования систем кормопроизводства в стране, повышения их природоохранного и экологического значения, качества кормов и их биоконверсии при производстве животноводческой продукции необходимо решить следующие задачи фундаментального и важнейшего прикладного значения:

- изучить и классифицировать биологические и минеральные кормовые ресурсы Российской Федерации, включая сельскохозяйственные и лесные угодья, акватории внешних и внутренних водоемов, вторичное сырье перерабатывающих отраслей, микробиологической промышленности и др.;
- разработать научные основы перспективных низкозатратных технологий переработки растительного и промышленного вторичного сырья на кормовые цели;
- разработать основные требования и критерии конструирования и оценки агроландшафтных кормовых экосистем для различных уровней специализации и концентрации животноводческих отраслей, обеспечивающих экологическую безопасность, сохранение и воспроизводство плодородия почвенного покрова, производство высококачественных кормов;
- изучить сукцессии и разработать методы управления продукционными и средообразующими свойствами кормовых экосистем в условиях глобального и регионального изменения климата;
- научно обосновать роль и значение природных и антропогенных факторов в реализации потенциально возможной продуктивности кормовых экосистем и культурных растений по зонам страны с целью стратегического планирования объемов производства промышленных средств по управлению продукционными процессами в агроэкосистемах;
- разработать прецизионные экологически безопасные технологии возделывания кормовых и зернофуражных культур на основе технических, информационных и навигационных систем нового поколения.

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Классификация кормовых культур

Кормовые культуры делятся на группы по биологическим свойствам, определяющим характер их использования, и технологическим особенностям возделывания, хозяйственно-ценным показателям растительного сырья по питательности и физиологической полноценности для животных, технологическим требованиям для производства определенных видов кормов.

Классификация культур для производства кормов представлена в табл. 1.

Таблица 1 **Биолого-хозяйственная классификация кормовых культур**

Группа культур	Семейство, основные виды кормовых культур	Биолого-хозяйственные особенности
1	2	3
Многолет-	Злаковые: тимо-	Возделываются в полевых, кормо-
ние травы	феевка луговая,	вых и специальных севооборотах в
	овсяница луговая	одновидовых и смешанных с бобо-
	и тростниковая,	выми видами посевах; положительно
	райграс высокий,	влияют на физические свойства и
	фестулолиум, ко-	углеродный режим почв. Степень
	стрец безостый,	насыщений севооборотов – до 80%,
	ежа сборная, жит-	требуют обязательного применения и
	няк гребенчатый,	хорошо окупают азотные удобрения.
	пырей сизый и	По сравнению с бобовыми менее тре-
	бескорневищный	бовательны к почвенному плодородию,
		отличаются длительными сроками
		пользования, многоукосностью. Мак-
		симально возможный сбор сухого ве-
		щества 100-120 ц/га; содержание в 1 кг
		сухого вещества ОЭ – 10-10,5 МДж,

1	2	3
		сырого протеина – до 14-16%. Ис-
		пользуются для производства зеленых
		и обезвоженных кормов, сена, сенажа,
		силоса
	Бобовые: клевер	Возделываются в одновидовых и сме-
	луговой, клевер	шанных посевах во всех типах севоо-
	гибридный, лю-	боротов. Требовательны к почвенному
	церна сине- и	плодородию, большинство видов не
	желтогибридная,	выносит избыточного переувлажнения.
	эспарцет посев-	Вследствие высокой распространен-
	ной, песчаный и	ности болезней степень насыщения
	закавказский, коз-	севооборотов клевером не должна
	лятник восточный	превышать 20-25%, эспарцетом – 20,
	(галега), донник	люцерной при чередовании с про-
	желтый	пашными – 50%. Потребность в азоте
		обеспечивают за счет симбиотической
		фиксации из атмосферы, вследствие
		чего не требуют применения азотных
		удобрений. Максимально возможный
		сбор сухого вещества 95-100 ц/га; со-
		держание в 1 кг СВ ОЭ – 9,5-10 МДж,
		сырого протеина – 18-20%. Лучшими
		технологическими свойствами для
		производства объемистых кормов
		обладает растительное сырье из сме-
		шанных посевов бобовых и злаковых
		видов. Используются для производства
		зеленых и обезвоженных кормов, сена,
		сенажа силоса с высоким содержанием
		протеина
Однолетние	Злаковые: овес,	Возделываются в одновидовых и сме-
травы	райграс однолет-	шанных посевах с бобовыми. В одно-
	ний, суданка, про-	видовых посевах требуют обязатель-
	со обыкновенное,	ного применения азотных удобрений.
	могар, пайза, чу-	Отличаются высокой фотосинтетиче-
	миза, рожь озимая,	ской активностью и вследствие этого
	пшеница озимая,	относительно коротким вегетацион-
	тритикале озимое	ным периодом. Отдельные виды

1	2	3		
		(райграс, суданка и др.) отличаются		
		многоукосностью, используются в си-		
		стемах зеленого и сырьевого конвейе-		
		ров для производства зеленых кормов,		
		сена, сенажа, силоса. Максимально		
		возможный сбор сухого вещества		
		50-60 ц/га, содержание в 1 кг СВ ОЭ		
		9-9,5, сырого протеина – 9-12%		
	Бобовые: вика	Возделываются преимущественно в		
	посевная, вика	смешанных посевах со злаковыми ви-		
	мохнатая (озимая),	дами. Размещаются в полевых (занятые		
	горох посевной,	пары) и кормовых севооборотах. Более		
	пелюшка, кормо-	требовательны к плодородию почвы;		
	вые бобы, люпин	отдельные виды (люпин желтый, лю-		
	желтый, люпин	пин узколистный) обеспечивают высо-		
	узколистный, се-	кую продуктивность на песчаных и су-		
	раделла, соя, чече-	песчаных почвах. Потребность в азоте		
	вица, нут, чина	обеспечивают за счет фиксации его из		
		атмосферы. Средний сбор сухой массы		
		35-50 ц/га; содержание в 1 кг		
		СВ ОЭ – 9,2-9,5 МДж, сырого протеина		
		– 17-18%. Однолетние травы являются		
		основой для организации зеленого кон-		
		вейера во всех зонах страны		
Силосные	Злаковые: ку-	Типичные силосные культуры отли-		
	куруза, сорго,	чаются продолжительным вегетаци-		
	сорго-суданские	онным периодом и высокой продук-		
	гибриды.	тивностью. Размещаются в полевых		
	Сложноцветные:	и кормовых севооборотах в основных		
	подсолнечник	посевах. Требуют окультуренных		
		почв. Хорошо окупают высокие дозы		
		органических и минеральных удо-		
		брений. В зеленой массе высокое		
		содержание сахаров, вследствие чего		
		хорошо силосуются. Максимальная		
		продуктивность посевов 110-120 ц/га		
		сухого вещества; содержание в 1 кг		

1	2	3
		СВ ОЭ – 10,2-10,5 МДж, сырого протеина – 8-9%. Для производства силоса широко используются однолетние и многолетние травы
Корне- и клубнепло- ды	Маревые: кормовая, сахарная и полусахарная свекла. Зонтичные: морковь Капустные: кормовая брюква, турнепс. Сложноцветные: топинамбур	Пропашные культуры интенсивного типа. Размещаются в полевых и кормовых севооборотах или выводных участках (топинамбур). Требовательны к плодородию почвы. Хорошо окупают высокие дозы органических и минеральных удобрений. Формируют корне- и клубнеплоды, пригодные для длительного хранения, особенно ценен энергонасыщенный корм для молочного скота. Продуктивность сухого вещества до 110-120 ц/га; содержание в 1 кг СВ ОЭ —
Бахчевые	Тыквенные: кормовой арбуз, кормовая тыква, кабачки	10,5-11,0 МДж, сырого протеина – 7-8% Бахчевые культуры требовательны к теплу и плодородию почв. Возделываются преимущественно в южных регионах. Отдельные виды (кормовой арбуз) отличаются высокой жаро- и засухоустойчивостью. Используются в осенне-зимний период в свежем и силосованном виде с другими культурами или отходами растениеводства. В системе зеленого конвейера убирают многократно, начиная с фазы «зеленца». Урожайность бахчевых культур на богаре – 250-300 ц/га, при орошении – 500-600 ц/га; содержание сухого вещества – до 10-12%
Зернофуражные	Злаковые: озимые – пшеница, рожь, ячмень, тритикале; яровые – ячмень, овес, пшеница, кукуруза, просо, сорго	Возделываются преимущественно в полевых севооборотах для производства энергонасыщенных кормов. Степень насыщения полевых севооборотов до 80%, кормовых — 30%. Основными зернофуражными культурами являются ячмень яровой и озимый,

1	2	2
1	2	3
		овес, пшеница, тритикале, кукуруза; в
		засушливых регионах перспективны
		сорго, просо. Продуктивность озимых
		культур выше яровых на 25-30%; наи-
		больший урожай обеспечивает куку-
		руза – до 80 ц/га. Требуют обязатель-
		ного применения азотных удобрений;
		содержание в 1 кг СВ ОЭ – 12-
		14 МДж, сырого протеина – до 12%.
	Бобовые: горох,	Возделываются в полевых севооборо-
	пелюшка, бобы	тах; культуры с полегающим стеблем
	кормовые, вика	(горох, пелюшка, вика) в смеси со
	яровая и озимая	злаковыми видами. Отличный пред-
	(мохнатая), лю-	шественник для озимых зерновых.
	пин желтый и	Степень насыщения севооборотов
	узколистный, нут,	до 35-40%. Более требовательны к
	маш, чечевица	плодородию почвы по сравнению со
		злаковыми видами (за исключением
		люпина). Потребность в азоте удо-
		влетворяется преимущественно за
		счет симбиотической фиксации. Явля-
		ются основным источником сырья для
		балансирования концентрированных
		кормов по протеину и незаменимым
		аминокислотам (лизин и др.). Урожай-
		ность до 35-40 ц/га; содержание в
		1 кг CB OЭ – 12-12,5 МДж, сырого
		протеина – от 25 до 40%

Основными показателями качества растительного сырья для производства кормов являются содержание в сухом веществе обменной энергии (ОЭ), переваримого протеина (ПП) и незаменимых аминокислот. По этим показателям группы культур приведены в табл. 2 [4, 5].

Основные группы культур по содержанию в сухом веществе обменной энергии и протеина

Содержание		Содер: в 1 к	
обменной энергии и протеина	Растительное сырье и культуры	ОЭ, МДж	ПП, %
І. Высокое содер-	1. Зерно злаковых культур (яч-	12-14	7-10
жание ОЭ, низ-	мень, овес, пшеница, рожь, трити-		
кое – протеина	кале и др.)		
	2. Клубне-, корнеплоды (свекла	11,0-	3-6
	кормовая и сахарная, брюква, кар-	12,5	
	тофель, морковь, турнепс и др.)		
II. Высокое содер-	1. Зернобобовые культуры (бобы	12-13	14-32
жание ОЭ и про-	кормовые, вика, горох, пелюшка,		
теина	люпин, нут, чина и др.)		
	2. Семена масличных культур (под-	15-18	17-27
	солнечник, рапс, соя, лен и др.)		
III. Среднее co-	1. Зеленая масса многолетних и	9,5-10,0	12-14
держание ОЭ и	однолетних бобовых трав (клевер,		
протеина	люцерна, эспарцет, вика, горох,		
	пелюшка, люпин, бобы, люцерна		
	хмелевидная и др.)		
	2. Зеленая масса многолетних и	9,5-10,5	10-12
	однолетних злаковых трав при		
	внесении азотных удобрений (ежа		
	сборная, кострец безостый, рай-		
	грас многолетний и пастбищный,		
	райграс однолетний и др.)		
	3. Зеленая масса крестоцветных	9,2-9,5	11-13
	культур (рапс, редька масличная		
	и др.), листья кормовой свеклы.		
IV. Среднее содер-	Зеленая масса тимофеевки луго-	9,0-9,6	5-9
жание ОЭ и низ-	вой, овсяницы луговой, кукурузы,		
кое – протеина	овса, пшеницы, ржи, подсолнеч-		
	ник и др.		
V. Низкое содер-	Солома бобовых и злаковых куль-	6-7	2-4
жание ОЭ и про-	тур		
теина			

Соотношение групп культур в структуре посевных площадей является фактором, определяющим эффективность производства и использования кормов в животноводстве. Оптимальное сочетание между культурами I и II групп, исключая корне-, клубнеплоды, является необходимым условием производства качественных концентрированных кормов.

Производство качественных объемистых кормов определяется видовым и сортовым составом культур III и IV групп. Основной подгруппой здесь являются многолетние и однолетние бобовые культуры, позволяющие производить корма с достаточной обеспеченностью обменной энергией и протеином с благоприятным аминокислотным составом. Качественные объемистые корма из этих культур обеспечивают высокую продуктивность животных при минимальном количестве концентратов в рационах (до 18-20%). Качественные параметры кормов смешанных посевов бобовых и злаковых культур определяются их долевым участием в травостоях.

Многолетние травы

Многолетние бобовые травы являются ведущей группой культур, определяющей количественные и качественные параметры, экономическую и агроэкологическую эффективность полевого кормопроизводства.

Клевер луговой является самым распространенным в культуре видом. Возделывается преимущественно в лесной зоне. Практическое значение и распространение вида определяется следующими биологическими особенностями:

- высокая потенциальная продуктивность и качество растительного сырья, особенно по содержанию протеина, наличию в нем лизина и других незаменимых аминокислот, способностью хорошо окупать затраты на мелиорацию, известкование, применение бактериальных, органических и минеральных макро- и микроудобрений;
- симбиотическая фиксация атмосферного азота (до 180-200 кг/га), что исключает применение азотных удобрений в одновидовых и смешанных посевах с участием клевера и снижает потребность в них последующих культур севооборота;

- способность произрастать при достаточной влагообеспеченности (500-600 мм в год) на разных типах и видах почв: дерновоподзолистые, серые лесные, черноземы выщелоченные, оподзоленные и др.;
- относительная холодо- и морозостойкость, интенсивное использование влаги на формирование биомассы, что позволяет возделывать культуру в северных широтах как в одновидовых, так и смешанных посевах;
- модификационная и генетическая изменчивость, позволяющая создавать новые формы и сорта с такими ценными хозяйственными признаками, как скороспелость, зимостойкость, высокая семенная продуктивность, устойчивость к кислотности почвы, высокое качество растительного сырья. Например, сорт ВНИИ кормов Топаз выносит реакцию почвенного раствора рН_{сол} 4,5-4,8.

По биологическим особенностям и хозяйственному использованию различают два типа клевера лугового: позднеспелый или одноукосный, раннеспелый или двуукосный.

Клевер гибридный (розовый) хорошо произрастает на всех почвах. По сравнению с клевером луговым возделывается на полях временного избыточного увлажнения; устойчив к глинистым сырым почвам, лучше выдерживает кислотность почвы (рН 4-5). Плохо отрастает после скашивания, после выпаса лучше возобновляет вегетативные органы. Клевер гибридный вводят в травостои со злаками на пониженных участках, включая мелиорированные земли. По питательной ценности не уступает клеверу луговому и характеризуется пониженным содержанием клетчатки; урожай семян по годам более стабильный, стебель мягче, сено из него не темнеет.

Клевер персидский, клевер александрийский, клевер пунцовый являются видами ярового или озимого типа развития. Тепло- и влаголюбивые, быстрорастущие культуры перспективны на занятых парах и в качестве промежуточных культур. В Российской Федерации эти культуры практически не возделываются.

Пюцерна изменчивая делится на три группы: пестро-, желто- и синегибридная. Сортотипы первых двух групп более устойчивы к неблагоприятным факторам среды: перспективны в неблагоприятных почвенно-климатических районах лесной и степной зон, Приуралье,

Восточной и Западной Сибири. У пестрогибридных сортотипов преобладает фиолетовая окраска венчиков цветка, у желтогибридных – общий фон желтый.

Синегибридные сортотипы более урожайны при достаточной влаго- и теплообеспеченности (лесостепная зона, Северный Кавказ и др.). При оптимальных условиях отличаются быстрыми темпами формирования биомассы, многоукосностью, высокой продуктивностью.

Люцерна желтая перспективна в степных и полупустынных регионах в предгорьях и пойменных землях. Отдельные экотипы вида обладают устойчивостью к засухе и болезням, зимостойкие, долголетние, выдерживают длительное затопление (20-30 дней). В травостоях сохраняется до 10 лет и более.

Пюцерна посевная предпочитает высокоокультуренные суглинистые и супесчаные черноземные почвы, поэтому возделывается в основном в южных районах страны. Быстро отрастает в весенний период и после укосов. Корневая система хорошо развита. При многоукосном использовании высокопродуктивна. Качество растительного сырья высокое.

Люцерна хмелевидная является малораспространенной кормовой культурой. Продолжительность использования 1-2 года, поэтому перспективна для занятых паров в полевых севооборотах в регионах с достаточной влагообеспеченностью. Качество кормовой массы высокое. Стебли нежные, стелющиеся или приподнимающиеся, хорошо облиственны.

Эспарцет виколистный и эспарцет песчаный. Наиболее распространен эспарцет виколистный. Возделывается в степи и лесостепи, зимостойкость высокая. Эспарцет песчаный перспективен для выращивания в Сибири, поскольку зимостойкость его очень высока. Растения эспарцета – ксерофитного типа, развивают мощную стержневую систему. Хорошо растет на рыхлых карбонатных почвах и маломощных выветренных известняках. По развитию растений различают одноукосные и многоукосные формы. Многоукосные формы обеспечивают производство более качественного растительного сырья.

Весной эспарцет отрастает раньше люцерны. Скашивается в конце фазы бутонизации – начале цветения. Зеленая масса поедается

хорошо, сено по качеству уступает люцерновому; зеленые корма не вызывают у животных тимпании.

Пядвенец рогатый превосходит по засухоустойчивости клевер луговой, теневынослив, нетребователен к почвам. Хорошо растет на песчаных и суглинистых разностях, устойчив к засолению и кислотности, не требователен к окультуренности почв. Выносит затопление до 45 дней, более длительное переувлажнение не переносит. Весной отрастает рано и вегетирует до поздней осени. Хорошо поедается всеми видами животных до цветения. В цветущем состоянии в побегах образуются следы цианогенных гликозидов, в цветках — красящее горькое вещество. Поэтому уборку трав с участием лядвенца рогатого проводят до цветения. В травосмесях сохраняется до 5 лет и более. Перспективен в лесной зоне на почвах легкого механического состава.

Козлятник восточный (галега) благодаря ряду положительных биолого-хозяйственнных свойств (высокая и устойчивая урожайность семян и растительной массы, интенсивная азотфиксирующая способность, долголетие (10 лет и более), нетребовательность к почвам, корнеотпрысковый тип корневой системы, раннее отрастание весной, высокая продуктивность и обеспеченность обменной энергией в сухом веществе, протеином) получает распространение в производстве. В зеленой массе козлятника восточного содержатся «следы» алкалоида галегина, поэтому потребление зеленой массы КРС требует непродолжительного приручения. Для повышения качества растительного сырья культуру лучше возделывать в смеси с кострецом безостым.

В лесной зоне козлятник скашивается в фазе бутонизации – начала цветения 2 раза за вегетацию; второй укос проводят во второй декаде сентября. В первый год жизни растения требуют хорошей освещенности и влагообеспеченности, поэтому культуру лучше высевать беспокровно или под покров кукурузы [6]. При таком посеве на следующий год травостой обеспечивает высокую продуктивность. При подсеве под культуры сплошного посева (зерновые) хозяйственно ценный урожай можно получить только на третий год жизни.

Козлятник восточный и его смеси перспективны для выводных полевых и кормовых севооборотов, длительного залужения склоно-

вых участков и пахотных угодий, выведенных из севооборота (залежь).

Зеленая масса используется для приготовления витаминнотравяной муки (фаза ветвления – бутонизации), сена, сенажа.

Донник белый, донник желтый – двулетние, реже – однолетние растения. Ареал распространения в культуре донника белого – от Кавказа до Архангельска и Мурманска, Сибирь, донника желтого – преимущественно южные степные районы страны.

Донник – засухоустойчивая, относительно зимостойкая культура; донник желтый по засухоустойчивости превосходит белый. Хорошо растет на нейтральных или слабощелочных почвах, выносит засоление. Вегетационный период от 80-90 (раннеспелые формы) до 120-130 дней. Побеги из корневой шейки быстро трогаются в рост. Отрастание после укоса происходит из пазушных почек, что необходимо учитывать при определении высоты скашивания. После начала цветения стебли донника сильно грубеют, а бобы при созревании легко осыпаются.

Все виды донника содержат органическое вещество кумарин, что ограничивает его применение в кормлении молочного скота. Донник на сено скашивают в фазе бутонизации – начала цветения на высоте 15-18 см.

В хозяйствах зерновой специализации донник возделывается в занятых парах, является основной сидеральной культурой и отличным предшественником для озимых зерновых культур.

Многолетние злаковые травы являются важнейшей группой культур, дополняющей бобовые, имеют ряд биолого-хозяйственных свойств, определяющих их широкое распространение в культуре, таких как долголетие, многоукосность, устойчивость к избыточному переувлажнению, нетребовательность к почвенному плодородию, высокую морозо- и зимостойкость, засухоустойчивость отдельных видов, относительную технологическую несложность приготовления из растительного сырья всех видов кормов для жвачных животных.

Вместе с тем затраты на возделывание злаковых трав, особенно на применение азотных удобрений, в 2-3 раза превышают бобовые, незначительна их агротехническая роль в воспроизводстве почвен-

ного плодородия, обеспеченность кормов протеином низкая. В связи с этим злаковые травы на пахотных землях должны возделываться в смеси с бобовыми, а в чистом виде — в засушливых степных районах и местообитаниях, не пригодных для бобовых (торфяные почвы, мелиорированные и пойменные земли временного избыточного переувлажнения). В настоящее время в связи с недостатком семян бобовых видов значительны площади злаковых трав. Самые распространенные из них приведены далее.

Кострец безостый — верховой корневищный среднеспелый злак с хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью, выдерживает непродолжительное затопление и засоление почв. Длительность пользования травостоем — 8-12 лет. Возделывается в лесной, лесостепной и степной зонах страны. Один из лучших компонентов в смешанных посевах с люцерной. На кормовые цели скашивается до цветения; после цветения качество растительного сырья резко снижается. Хорошо отрастет после скашивания; наиболее высокие прибавки урожая — от азотных удобрений и орошения.

Тимофеевка луговая — рыхлокустовой, влаголюбивый злак, корневая система располагается неглубоко. Широко распространен в районах достаточного увлажнения (лесная и лесостепная зоны). Возделывается на различных почвах за исключением песчаных, заболоченных и засоленных. В лесной зоне традиционно возделывается в смеси с клевером луговым. На кормовые цели скашивается в фазу выметывания, хорошо отрастает после него. Корма из тимофеевки обладают хорошими вкусовыми свойствами.

Овсяница луговая – растение с хорошо развитой корневой системой, поэтому устойчивость к засухе у неё значительно выше, чем у тимофеевки луговой. Обладает высокой зимостойкостью. Предпочитает окультуренные суглинистые почвы, чувствительна к недостатку в почве азота. Вид зимостойкий и относительно засухоустойчивый, поэтому возделывается во всех зонах страны. Первый укос формируется из вегетативных и генеративных органов, после укоса быстро отрастает с формированием массы с большой долей листьев (отава), используется как ценный компонент в смеси с клевером, люцерной и эспарцетом. Пригодна для приготовления качественных кормов всех видов.

Овсяница тростниковая — верховой злак со значительной долей прикорневых листьев. Отличается зимостойкостью и засухоустойчивостью. Может произрастать на засоленных почвах. Возделывается в местообитаниях временного избыточного увлажнения, предпочитает плодородные почвы, включая хорошо разложившиеся торфяники. В год посева развивается медленно, в травостоях сохраняется длительное время. Кормовая ценность зеленой массы быстро снижается с началом цветения. Современные мягколистные сорта овсяницы содержат переваримую нейтрально-детергентную клетчатку высокого качества. Наряду с канареечником перспективна в травосмесях травопольных кормовых севооборотов в районах избыточного увлажнения. Возможно поражение посевов спорыньей, алкалоиды которой токсичны для животных. В зеленой массе также содержатся слаботоксичные алкалоиды, вызывающие сухую гангрену копыт животных на пастбище.

Фестулолиум — межвидовой гибрид райграса пастбищного и овсяницы луговой. В России первые сорта созданы и районированы в 90-е годы прошлого столетия. Предназначен для использования в лугопастбищном хозяйстве и полевом кормопроизводстве. В Западной Европе используется в смеси с клевером луговым и люцерной. Отличается более высокой зимостойкостью по сравнению с райграсом. По продуктивности и кормовым качествам, а также морфологическим признакам ближе к райграсу. Весной быстро отрастает, за вегетацию формирует до трех укосов. Выход сухого вещества с высоким содержанием углеводов может составлять более 10 т/га. Семенная продуктивность высокая. Требователен к азоту, долевое участие листьев в зеленой массе — высокое.

Канареечник тростниковый — верховой высокорослый корневищный злак; доля листьев в урожае — более половины. Полного развития достигает на второй-третий год после посева, в травостое держится более 10 лет. Отличительная особенность — способность выдерживать длительное затопление (до 45 дней). Растение влаголюбивое, морозостойкое, относительно легко переносит недостаток влаги в почве. В полевом кормопроизводстве перспективен в составе травосмесей в травопольных кормовых севооборотах в районах избыточного увлажнения (Северо-Западный, часть Центрального и Уральского федеральных округов). Скашивают до начала цветения.

Ежа сборная — рыхлокустовой, раннеспелый, влаголюбивый злак. Зимостойкость достаточно высокая, засухоустойчивость — низкая; затопление переносит плохо. Обеспечивает высокие урожаи на суглинистых и глинистых почвах, осушенных низинных торфяниках. В период весенних заморозков могут повреждаться вегетативные органы. Весной обеспечивает высокий урожай зеленой массы хорошего качества. В южных регионах необходимо орошение. Фитоценотическая активность по отношению к бобовым видам высокая, поэтому в травосмесь с ее участием можно включать только ультрараннеспелые сорта клевера лугового, созданные в последние годы (Марс, Ранний 2 и др.) Используется преимущественно на пастбищах. Пригодна для заготовки всех видов кормов.

Житняк. На пахотных землях Европейской части возделывается житняк гребневидный (степные и сухостепные районы). Житняк, отличающийся максимальной зимостойкостью и засухоустойчивостью, распространен в Поволжье, Восточной Сибири и Алтае. Способен переносить длительную засуху, а после выпадения осадков хорошо отрастает. В регионах с экстремальными условиями для земледелия возделывается в одновидовых посевах при удовлетворительной влагообеспеченности в смеси с люцерной, эспарцетом, кострецом. На одном месте сохраняется до 15-20 лет, поэтому в полевых севооборотах его часто размещают в выводных полях. Житняк образует большое количество побегов на одно растение, питательность кормов высокая. Скашивают житняк и травосмеси с его участием в фазе колошения — начала цветения. Скошенная масса быстро сохнет в валках, сено можно убирать через 1-2 суток.

Пырей бескорневищный — растение с хорошо развитой мочковатой корневой системой. Отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. Пригоден для возделывания в сухостепных районах в одновидовых и смешанных посевах с люцерной, эспарцетом, кострецом и житняком. Семенная продуктивность высокая (5-6 ц/га). На кормовые цели убирается в фазу колошения.

Волоснец сибирский — рыхлокустовой злак с хорошо развитой корневой системой и высокой облиственностью, соцветие — длинный колос. Колоски остистые, при созревании грубеют и, попадая в сено, снижают его качество. Растение ксерофитного типа, отличает-

ся высокой морозостойкостью и зимостойкостью, весной отрастает рано, по отавности превосходит житняк, пырей бескорневищный и кострец. Продуктивность кормовой массы и семян высокая, корма отличаются высоким качеством. На кормовые цели убирают в фазе колошения, в фазе цветения качество сухого вещества резко снижается.

Размещение многолетних трав в севооборотах

Многолетние травы размещаются в полевых, кормовых, почвозащитных и других севооборотах. Видовой состав многолетних трав в одновидовых и смешанных посевах определяется типом севооборота, целевым и агротехническим назначением, почвенно-климатическими особенностями зон. Основные требования к конструированию агрофитоценозов трав в зависимости от типа севооборота и зональных особенностей приведены в табл. 3.

Таблица 3

Основные требования к конструированию и размещению агрофитоценозов многолетних трав в севооборотах в зависимости от зональных особенностей

Севоо- В се-		Основные требования к конструиро-	Основной видовой состав агрофитоценозов по зонам			
борот	вообо- роте	ванию	лесная	лесостепная	степная	
1	2	3	4	5	6	
Поле-вой	Паро- вое звено	Длительность пользования не более одного года, раннеспелость, интенсивное отрастание после первого укоса, активноенакопление био-	Клевер луговой ультра- и раннеспе- лых сортов	Клевер луговой ранне- и среднеспе- лых сортов, эспарцет	Эспарцет, донник на корм и си- дерат	

1	2	3	4	5	6
		логического азо-	-	-	-
		та, рациональное			
		использование			
		почвенной влаги			
		Длительность	Клевер ран-	Клевер ран-	В вывод-
		пользования не	не-, средне-	не-, средне-	ных полях:
		более двух-трех	и поздне-	и поздне-	люцерна;
		лет, в выводных	спелый в	спелый в	люцерна
		полях – не менее	смеси с ти-	смеси с ти-	в смеси с
		трех лет; долголе-	мофеевкой	мофеев-	кострецом
		тие бобовых ви-	луговой,	кой или	безостым и
		дов, доминирова-	ежой сбор-	овсяницей	житняком;
	Траво-	ние бобовых ви-	ной; клевер	луговой;	люцерна
	поль-	дов в последний	в смеси с	люцерна;	в смеси с
	ное	год пользования	люцерной	люцерна	эспарцетом,
	звено	не менее 35-40%;	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	в смеси с	кострецом
		формирование		кострецом;	и житняком
		травостоев раз-		люцерна в	(или пыре-
		личных сроков		смеси с ко-	ем бескор-
		спелости для ор-		стрецом и	невищным)
		ганизации зеле-		овсяницей	
		ного и сырьевого		луговой	
		конвейеров		1-9-0-0-0	
		В лесной зоне	Клевер	Клевер	Люцерна;
		длительность	луговой	луговой	люцерна
		пользования не	ранне-,	ранне-,	в смеси с
	Траво-	более одного	средне- и	средне- и	кострецом,
	поль-	года, в выводных	позднеспе-	позднеспе-	люцерна
	ное	полях – не менее	лый; лю-	лый, клевер	в смеси с
I/on	звено	трех лет; в лесо-	церна или	раннеспе-	эспарцетом
Кор-	при-	степной и степ-	козлятник	лый в сме-	и косрецом
мовой	ферм-	ной – до трех лет.	восточный	си с ежой	безостым;
	ского	Устойчивость к	в выводных	сборной;	люцерна
	севоо-	интенсивным по-	полях	люцерна;	в смеси с
	борота	кровным культу-		люцерна	эспарцетом,
		рам, многоукос-		в смеси с	житняком
		ность,		кострецом	и пыреем
				безостым	бескорне-

1	2	3	4	5	6
1		_	4	3	_
		использование в			вищным; на
		системе зеленого			засоленых
		конвейера			почвах дон-
					ник в смеси
		П	T/	П	с житняком
		Длительность	Клевер	Люцерна в	_
		пользования не	луговой	смеси с ко-	
		менее трех лет,	в смеси с	стрецом и	
		долголетие и	овсяницей	тимофеев-	
		доминирование	и тимо-	кой; смеси	
		бобовых видов,	феевкой;	с клевером	
		многоукосность,	люцерна	и костре-	
		устойчивость	в смеси с	цом безо-	
		травостоев при	клевером и	стым или	
		использовании	тимофеев-	овсяницей	
	По-	в пастбищном	кой; люцер-	луговой	
	левые	режиме, высокие	на в смеси		
	севоо-	технологические	с кострецом		
	боро-	свойства рас-	безостым;		
	ты	тительной массы	злаковые		
	1 101	при приготовле-	травы (ежа		
		нии объемистых	сборная,		
		кормов	кострец		
			безостый,		
			овсяница		
			луговая,		
			тимофе-		
			евка) при		
			наличии		
			азотных		
			удобрений		
Поч-		Длительность	Клевер	Люцерна	Люцерна
воза-	Tnc-c	пользования – 5-6	луговой	желтоги-	желтоги-
щит-	Траво-	лет и более; сте-	в смеси с	бридная	бридная в
ный	поль-	пень насыщения	лядвенцем	в смеси с	смеси с коз-
	ное	севооборотов – до	рогатым,	кострецом	лятником
	звено	80%; нетребова-	кострецом	безостым и	восточным
		тельность к поч-	безостым	овсяницей;	и костре-

1	2	3	4	5	6
		венному плодоро-	и овсяни-	козлятник	цом (или
		дию; положитель-	цей; люцер-	восточный,	житняком);
		ные почвозащит-	на в смеси	козлятник	козлятник
		ные и почвовос-	с кострецом	восточный	восточный
		становительные	безостым и	в смеси с	в смеси с
		свойства; устой-	овсяницей;	кострецом	кострецом
		чивость к недо-	козлятник		и житня-
		статку влаги	восточный,		ком; эспар-
			козлятник		цет в смеси
			восточный		с кострецом
			с кострецом		безостым
			безостым;		или житня-
			злаковая		ком
			травосмесь		
			(кострец,		
			овсяница,		
			тимофеевка)		

Посев, уход за посевами

В лесной зоне бобовые виды и травосмеси с их участием высевают одновременно с ранними зерновыми сплошным способом под покров однолетних трав ранних сроков уборки или яровых зерновых при снижении их нормы высева на 20-25%. Хорошей покровной культурой для люцерны и козлятника восточного является кукуруза при уборке на зеленый корм. Многолетние злаковые травы наряду с весенними сроками можно высевать летом беспокровно до середины июля или осенью – под покров озимых зерновых.

В степной зоне многолетние травы, как правило, высевают под покров бобово-овсяных смесей на зеленый корм. А в более южной засушливой зоне лучшие результаты обеспечивают летние посевы трав по парам или под покров просовидных злаков.

В зонах засушливой (200-300 мм осадков в год) и недостаточного увлажнения (300-400 мм) на богаре лучше беспокровный ранневесенний посев, в районах неустойчивого увлажнения (400-600

мм) целесообразно сочетать беспокровные и подпокровные посевы под раноубираемые на зеленый корм культуры (кукуруза, просо, ячмень, овес, горохоовсяные смеси) при снижении их нормы высева в 2-3 раза.

На орошаемых землях многолетние травы высевают под покров однолетних трав и зерновых, а в летние сроки после уборки предшественника и полива – беспокровно или под покров кукурузы при летнем посеве.

В лесной зоне при посеве трав в двойных травосмесях доля бобового компонента составляет около 70%, злакового — 50-65%; в тройных — соответственно 40-45 и 35-40%, в лесостепной зонах в двойных смесях высевается 50-75%, в тройных — 40-45% каждого вида от полной нормы высева.

Данные по нормам высева и глубине заделки семян по культурам приведены в табл. 4 и 5.

Таблица 4 Примерные нормы высева семян многолетних трав 1 класса

	Н	Іорма высева,	кг/га	
		в смесях		
Вид трав, район возделывания	в чистом виде	двух- компонент- ных	трех-, четырех- компонент- ных	
1	2	3	4	
Клевер луговой позднеспелый	14-16	10-12	6-8	
Клевер луговой раннеспелый	16-18	11-13	7-9	
Клевер луговой раннеспелый при	18-22	13-15	10-12	
орошении				
Люцерна:				
в лесостепи и при орошении	18-20	8-12	7-10	
в степных районах	14-16	8-10	6-7	
в сухостепных районах				
обычный рядовой посев	12-13	7-9	5-6	
черезрядный посев (на 30 см)	6-8	-	-	
широкорядный посев (на 60 см)	4-5	-	-	
в лесной зоне	16-18	12-14	7-9	

1	2	3	4
Эспарцет:			
в лесостепи и при орошении	90-120	60-70	35-40
в степных районах	70-80	50-55	30-35
в сухостепных районах	50-60	45-50	25-30
Клевер гибридный	-	10-12	5-8
Лядвенец рогатый:			
в лесной зоне	-	-	6-8
в предгорьях Северного Кавказа	16-18	10-12	6-8
Донник:			
в степных районах	15-20	-	-
в лесной и лесостепной зонах	20-25	-	-
Козлятник восточный (галега)	25-30	14-16	-
Тимофеевка луговая:			
в лесной зоне	8-10	4-5	2-3
в лесостепной зоне	12-14	4-6	2-3
в горных районах	-	5-7	3-4
Кострец безостый	20-25	12-15	7-9
Житняк:			
в степных районах на каштановых почвах	8-12	6-8	4-5
в черноземных районах	-	7-10	5-6
Овсяница луговая:			
в лесной зоне	18-20	12-14	8-10
в лесостепной зоне	14-16	10-12	7-9
Пырей сибирский	16-18	11-14	7-9
Ежа сборная:			
в европейской части лесной зоны	16-20	10-12	6-8
в южных районах при орошении	16-18	8-10	5-7
Овсяница тростниковая в лесной зоне	24-26	16-18	11-12
Канареечник (двукисточник)			
тростниковый:			
в лесной зоне			

 Таблица 5

 Примерная глубина заделки семян многолетних трав в почву

	Глубина заделки семян на почвах, см		
Виды трав	тяжелых	средней связности	легких
Районы клеверосеяния			
Клевер луговой раннеспелый и позднеспелый	0,5-1,0	1,5-2,0	2,0-2,5
Клевер гибридный	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0
Люцерна	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0
Лядвенец рогатый	0,5-1,0	1,0-1,5	2,0-2,5
Тимофеевка луговая	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0
Овсяница луговая	1,0-1,5	2,0-2,5	2,5-3,0
Ежа сборная	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0
Двукисточник тростниковый	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0
Травосмеси с тимофеевкой луговой	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0
Районы люцерносеяния			
Люцерна	2,0-2,5	3,0-3,5	3,0-4,0
Эспарцет	2,5-3,0	3,5-4,5	4,0-6,0
Клевер луговой раннеспелый	1,0-2,0	2,0-3,0	2,0-3,0
Кострец безостый	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-5,0
Житняк	2,0-2,5	3,0-3,5	3,5-4,0
Пырейник сибирский	2,0-2,5	2,5-3,5	4,0-5,0
Травосмеси с люцерной	2,0-2,5	2,5-3,5	3,0-4,0
Травосмеси с эспарцетом	2,5-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0

Виды трав для травосмесей с люцерной. В лесной зоне европейской части в районах достаточного увлажнения или при орошении люцерну высевают в смеси с клевером луговым, тимофеевкой луговой, кострецом безостым. В Сибири и на Дальнем Востоке в аналогичных районах — с тимофеевкой луговой, клевером луговым, клевером луговым и тимофеевкой луговой, пыреем сибирским, кострецом безостым; при недостаточном увлажнении и в засушливых районах — с пыреем сибирским, кострецом безостым, пыреем бескорневищным; на Юго-Востоке европейской части при достаточном увлажнении — с кострецом безостым, в засушливых условиях — с житняком,

эспарцетом, житняком и эспарцетом; в Центрально-Черноземной зоне в районах достаточного увлажнения — с кострецом безостым, пыреем бескорневищным, овсяницей луговой, клевером луговым, в засушливых районах — с эспарцетом, кострецом безостым, житняком ширококолосым, кострецом безостым, житняком; на Северном Кавказе в увлажненных районах — с райграсом высоким, ежой сборной, овсяницей луговой, при недостатке влаги — с эспарцетом, кострецом безостым, эспарцетом и кострецом безостым.

Виды для травосмесей с клевером луговым. В лесной зоне европейской части клевер луговой высевают с тимофеевкой луговой, овсяницей тростниковой, люцерной и тимофеевкой луговой, клевером гибридным и тимофеевкой, лядвенцем рогатым и тимофеевкой, в увлажненных районах лесостепи — с тимофеевкой луговой, овсяницей луговой, люцерной и тимофеевкой, люцерной и овсяницей, люцерной и кострецом безостым; в зонах достаточного и неустойчивого увлажнения Северного Кавказа — с тимофеевкой луговой, люцерной; в таежной зоне Сибири и на Дальнем Востоке — с тимофеевкой луговой, овсяницей луговой, тимофеевкой и овсяницей; в подтаежной зоне — с люцерной и кострецом безостым, люцерной и тимофеевкой.

Виды для травосмесей с эспарцетом. В относительно обеспеченных влагой лесостепных районах европейской части эспарцет высевают в смеси с клевером луговым, в засушливых районах лесостепи и степи – с люцерной, в лесостепных районах Сибири – с люцерной, люцерной и кострецом безостым, люцерной и пыреем бескорневищным, в степной зоне – с кострецом безостым, пыреем бескорневищным, житняком.

Основные приемы ухода за посевами включают в себя:

- при недостаточной влажности прикатывание почвы после посева трав, при необходимости рыхление почвенной корки до появления и в период появления всходов;
- применение гербицидов в год посева против однолетних и многолетних сорняков;
- своевременную уборку покровной культуры и растительных остатков;
 - при необходимости подкашивание трав первого года жизни при

перерастании (25-30 см и более) для предотвращения их выпревания на высоте 10-12 см;

- обработку посевов клевера фунгицидами при появлении очагов поражения раком в конце второй начале третьей декады октября;
 - снегозадержание в районах недостаточного увлажнения;
 - разрушение притертой ледяной корки в ранневесенний период;
- при выпирании растений в ранневесенний период прикатывание с целью восстановления контакта корней с почвой;
 - отвод застойных вод осенью и весной;
- ремонт посевов при изреживании растений в зимне-весенний период посредством их уплотнения многолетними (тимофеевка луговая, овсяница луговая, клевер луговой и др.) или однолетними культурами (райграс однолетний, вика яровая и озимая, суданка и др.);
- щелевание посевов люцерны в условиях недостаточного увлажнения, при орошении уплотнившихся почв перед поливом;
- внесение фосфорно-калийных удобрений после уборки покровной культуры или последнего укоса; азотных весной после отрастания и после укосов. Травосмеси удобряют азотными удобрениями, когда доля бобовых видов не превышает 35%.

Однолетние травы

Однолетние культуры занимают важное место в производстве зеленых и объемистых кормов, а также в организации рациональной системы севооборотов. Относительная несложность технологий возделывания однолетних трав, высокая адаптивность к почвенным условиям и особенностям климата, а также надежность производства семян позволяют рассматривать эту группу культур как важнейший фактор интенсификации кормопроизводства. Размещение однолетних трав в системе севооборотов определяется их агротехническим значением и целевым использованием (табл. 6).

В лесной зоне однолетние травы целесообразно использовать в качестве парозанимающих культур и в промежуточных посевах в системе зеленого конвейера. Для получения раннего корма весной возделывают озимую рожь, тритикале, озимую пшеницу в однови-

довых или смешанных посевах с викой озимой, в летнее время используют вику яровую, горох посевной, пелюшку, люпин желтый и узколистный в смешанных посевах с овсом и ячменем, райграс однолетний, рапс яровой и озимый, на юге зоны — суданку или суданку в смеси с викой яровой.

Таблица 6 **Схема размещения однолетних трав в севооборотах**и основные требования к созданию травостоев

Место в севообороте	Основные требования	Вид корма	
место в севобоброте	к созданию травостоев		
Занятые пары по-	Короткий вегетационный период,	Зеленый корм,	
левых севооборо-	позволяющий своевременно и ка-	сенаж, сено	
TOB	чественно провести посев озимых;		
	интенсивное нарастание биомассы,		
	накопление биологического азота		
	в корневых и пожнивных остатках,		
	улучшение физических свойств по-		
	чвы, подавление сорняков, устойчи-		
	вость к полеганию		
Покровные куль-	Короткий вегетационный период;	Зеленый корм,	
туры для много-	слабая конкурентная активность по	силос	
летних трав в по-	отношению к многолетним травам;		
левых и кормовых	устойчивость к полеганию		
севооборотах			
Основные посевы	Длительный вегетационный период,	Силос, сенаж	
в полевых и кор-	высокая продуктивность на основе		
мовых севообо-	многокомпонентного ценоза; воз-		
ротах	можное отрастание после первого		
	укоса (отавность); устойчивость к		
	полеганию		

В лесостепной и степной зонах однолетние травы занимают значительный удельный вес в кормовом балансе вследствие возможности организации сырьевого конвейера, в максимальной степени использующего сезонную влагообеспеченность вегетационного периода. В структуру посевов однолетних трав включают культуры, обеспе-

чивающие максимальное накопление урожая за счет осенне-зимних осадков (озимая рожь, озимая пшеница, тритикале в одновидовых посевах и в смеси с викой озимой, озимый рапс и др.), ранневесеннего увлажнения (смешанные посевы вики, гороха, пелюшки, чины, нута с овсом, ячменем, суданкой, донник), а также осадков второй половины вегетации (сорго, сорго-суданковые гибриды, суданка, просо, кукуруза, соя, люпин белый в одновидовых и смешанных посевах).

В сухих степях на каштановых почвах однолетние травы обычно более продуктивны, чем многолетние. По данным Ставропольского НИИСХ, в таких условиях в структуре посевных площадей озимые кормовые культуры должны составлять 24-29%, поздние яровые 43-48, эспарцет -11-14%.

Для всех зон страны наиболее эффективны смешанные посевы бобовых, злаковых и других культур, позволяющие производить корма с высокой обеспеченностью протеином и исключить применение дорогостоящих азотных удобрений. Такие посевы являются также ценными предшественниками для зерновых и технических культур. Для составления травосмеси и разработки технологий возделывания используют рекомендации зональных научно-исследовательских учреждений.

Горох посевной. Распространен в Нечерноземной, Центрально-Черноземной зонах, на Северном Кавказе, в Поволжье, Сибири и на Дальнем Востоке. Наибольшие площади (30%) культура занимает в Приволжском федеральном округе. Возделывают в одновидовых и смешанных посевах с овсом, ячменем, для получения зернофуража; в смеси с подсолнечником, кукурузой, суданской травой, зерновыми на зеленый корм, силос, сенаж.

Горох размещают по лучшим предшественникам (озимым, идущим по чистому пару, пропашным, ранним зерновым). В полевых севооборотах на корм и семена, особенно в лесостепной и степной зонах, его возделывают в качестве парозанимающей культуры, в кормовых севооборотах — на различных полях в зависимости от потребности в зеленой массе или сырье для производства различных кормов. Большое значение горох имеет при использовании в промежуточных посевах (поукосных, пожнивных). Горох — один из лучших предшественников для других культур.

При размещении после озимых, яровых зерновых поле обрабатывают лущильником с целью провоцирования всходов сорняков, после появления, которых пашут зябь на дерново-подзолистых почвах с небольшим пахотным горизонтом на всю его глубину и на 25-27 см на черноземах. Ранняя вспашка зяби улучшает водный и воздушный режимы почвы, ее физико-химическое состояние, активизирует микробиологические процессы, что позволяет повысить урожайность гороха. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, сочетают лущение стерни на глубину 10-15 см с применением гербицидов после массового появления сорняков (через 10-15 дней). Через 12-15 дней после такой обработки проводят вспашку зяби.

В засушливых районах на полях, предназначенных для посева гороха, проводят снегозадержание с целью большего накопления влаги. С этой же целью, особенно при ветровой эрозии, вместо осенней вспашки применяют энергосберегающую обработку почвы плоскорезами. Весной почву боронуют для закрытия влаги. В зависимости от состояния почвы проводят 1-2 культивации с одновременным боронованием. Перед посевом почву прикатывают.

Культура хорошо отзывается на фосфорные и калийные удобрения. На бедных почвах вносят также стартовую дозу азота, средняя доза — $N_{30}P_{60}K_{60}$. Эффективность удобрений повышается при внесении небольшого количества фосфора (P_{20}) в рядки. Известкование кислых почв значительно повышает урожайность гороха и горохоовсяных смесей. Горох хорошо отзывается на внесение небольшого количества микроудобрений, особенно молибденовых и борных. Наибольший эффект от внесения молибдена обеспечивается на серых лесных, кислых дерново-подзолистых, дерново-глеевых почвах.

Вика яровая. Возделывают во всех почвенно-климатических зонах России. На семена и корм высевают в смеси с овсом, ячменем, могаром, суданкой и другими культурами, имеющими прочный, неполегающий стебель. Из-за сильного полегания растения поражаются болезнями, в результате резко увеличиваются потери урожая.

Вика дает высокие урожаи на суглинистых, серых лесных почвах, черноземах, осушенных торфяниках. Плохо растет на песчаных, кислых и засоленных почвах. В севооборотах ее возделывают в основном как парозанимающую культуру в смеси с овсом и в про-

межуточных посевах. На семена выделяют отдельное поле в основных посевах. Дает хорошие урожаи по разным предшественникам: озимым, яровым зерновым, пропашным и др.

Подготовка почвы под вику во многом сходна с подготовкой почвы под горох. Культура хорошо отзывается на глубокую вспашку зяби, внесение органических (20-30 т/га), фосфорных и калийных удобрений (по 60 кг д.в.). Весной закрывают влагу путем боронования зяби тяжелыми боронами. Наиболее высокая урожайность обеспечивается при рН 5,6-6,4. Большое значение имеет внесение суперфосфата в рядки при посеве из расчета 20 кг/га. На подзолистых почвах и осущенных торфяниках применение калия на фоне фосфора повышает урожайность зеленой массы викоовсяной смеси на 15-25%. На темносерых почвах и черноземах эффективность калия ниже.

Кислые почвы необходимо известковать. Известь вносят в паровом поле вместе с органическими удобрениями. Дозу извести рассчитывают в зависимости от кислотности почвы. Применяют микроудобрения, особенно молибден и бор. Внесение последнего необходимо при известковании, так как известь снижает поступление бора в растения. Удобрения, содержащие молибден, вносят в почву (1 кг/га) или обрабатывают семена вики перед посевом (125 г/ц). Для этого удобрения растворяют в небольшом количестве теплой воды, затем объем раствора доводят до 2 л (на 1 ц семян), равномерно опрыскивают семена, перемешивают, подсушивают. Обработку можно проводить за 1-2 месяца до посева.

Кормовой люпин. Производственное значение имеют три вида люпина: желтый, белый и узколистный. Наибольшее распространение в последние годы получил люпин узколистный, который хорошо произрастает как на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава, так и на серых лесных и черноземных, являясь наиболее скороспелым по сравнению с желтым и белым люпином; возделывается до 59° с. ш.

Белый люпин с гарантированным семеноводством может возделываться в Центрально-Черноземном регионе, а также в предгорьях Северного Кавказа и отдельных областях Поволжья и Южного Урала. Желтый люпин возделывают в основном в Нечерноземной зоне, с северной границей, проходящей по линии 56° с. ш.

Желтый люпин хорошо растет и дает высокие урожаи на песчаных почвах, а также на суглинистых, глинистых, серых лесных, выщелоченных и оподзоленных черноземах. К предшественникам не требователен. Лучшими из них являются озимые и яровые зерновые культуры. При возделывании на зеленый корм, силос и другие корма размещают в паровом поле. В кормовых севооборотах используют в качестве как основной, так и поукосной культуры. Для предотвращения поражения люпина фузариозом, вирусными и другими болезнями возвращать его на одно и то же поле можно не ранее чем через 4-5 лет.

Система обработки почвы под люпин предусматривает очищение ее от сорной растительности. Культура медленно растет в начальный период вегетации, и посевы могут зарастать сорняками. Поэтому лущение стерни предшествующей зерновой культуры на глубину 7-8 см является обязательным агротехническим приемом. При наличии корнеотпрысковых сорняков лущение сочетают с обработкой почвы гербицидами после массового появления розеток, а через 10-15 дней проводят зяблевую вспашку. Если поле засорено корневищными сорняками, дискование проводят дважды вдоль и поперек тяжелыми дисковыми боронами БДТ-7 на глубину 10-12 см. При появлении всходов (шилец) пырея зяблевую вспашку проводят на глубину пахотного горизонта.

Весной с целью сохранения влаги зябь боронуют и в зависимости от состояния почвы проводят 1-2 культивации. Перед посевом почву тщательно выравнивают и обязательно прикатывают. Для предпосевной обработки почвы эффективно применение комбинированных агрегатов. Люпин хорошо отзывается на внесение под зябь фосфорных и калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{90}$. На урожай люпина положительное действие оказывают бор и молибден. При недостатке в почве бора его вносят в дозе 1-1,5 кг/га. Наиболее эффективно применять микроэлементы в виде предпосевной обработки семян из расчета 50 г на гектарную норму или некорневой подкормки в фазу бутонизации — 0,2-0,3 кг/га молибдена аммония или борной кислоты.

Кормовые бобы возделывают в Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах, на Северном Кавказе, Урале и в других регионах, где сумма эффективных температур (выше 10°C) около 1900°C и достаточное количество осадков (550-600 мм). Кормовые бобы хорошо дают высокие урожаи на плодородных суглинистых и глинистых, богатых гумусом почвах. Отзывчивы на высокое содержание перегноя в почве. Поэтому более урожайны на черноземах, серых лесных и хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах. Низкие урожаи дают на кислых почвах, которые необходимо известковать до нейтральной реакции. В севооборотах размещают после озимых, кукурузы, картофеля, под которые вносились органические удобрения.

Осенние работы по подготовке почвы проводят с учетом предшествующей культуры. После уборки зерновых проводят лущение стерни на глубину 6-8 см, после кукурузы почву обрабатывают тяжелыми дисковыми лущильниками в несколько следов для измельчения корнестебельных остатков. Вспашку проводят через 12-15 дней после лущения. Если поле засорено корнеотпрысковыми сорняками, проводят 2 лущения: первое – дисковыми лущильниками на глубину 6-8 см, второе через 2 недели после появления розеток (осота полевого, выюнка полевого, бодяка полевого) лемешными орудиями на глубину 10-12 см. Затем поле пашут плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя.

Внесение извести на кислых почвах и минеральных удобрений осуществляют до лущения или непосредственно перед вспашкой. Дозы извести рассчитывают исходя из гидролитической кислотности почвы. Кормовые бобы слабее усваивают фосфор и калий по сравнению с другими зернобобовыми, поэтому под них нужно вносить повышенные дозы $P_{60}K_{90-100}$, если в почве недостаточно этих элементов питания, азот вносят не более 30-45 кг/га. Под кормовые бобы целесообразно применять микроудобрения, особенно бор и молибден. Обработку семян микроудобрениями совмещают с протравливанием (250 г молибдена и 100-150 г бора на 1 т).

Соя. Основные посевы размещены на Дальнем Востоке. В результате селекционной работы расширяются посевы сои в Южном, Центральном, Сибирском и Приволжском федеральных округах.

Лучшие предшественники для неё – рано убираемые озимые зерновые, однолетние травы на зеленый корм, кукуруза и пропашные культуры. Не рекомендуется размещать после бобовых и подсол-

нечника из-за общих болезней и вредителей. Возвращать сою на то же место следует не ранее чем через два года. К почвам малотребовательна. Хорошо растет и дает устойчивые урожаи на песчаных и глинистых почвах, лучшими являются черноземные и каштановые.

Обработка почвы под сою различается по зонам в зависимости от почвенно-климатических условий выращивания. На Дальнем Востоке на полях, засоренных корневищными сорняками, она начинается с лущения стерни при размещении сои по зерновым с последующей глубокой зяблевой вспашкой с углублением подпахотных горизонтов. На юге европейской части применяют 2-3 дискования почвы при наличии однолетних сорняков, затем поднимают зябь или проводят летнюю вспашку и 1-2 культивации с целью уничтожения сорняков (полупаровая обработка почвы). Весной проводят боронование зяби для сохранения влаги и уничтожения проростков сорняков, затем культивацию на глубину 10-12 см с одновременным боронованием, последнюю культивацию – на глубину заделки семян. Во всех зонах следует уделять особое внимание выравниванию почвы. Перед посевом почву в сухие годы прикатывают. В зависимости от состояния и увлажнения почвы применяют и послепосевное прикатывание. На кислых почвах через каждые 5 лет проводят известкование из расчета 5-7 т/га данных агрохимических картограмм. Семена сои во всех районах возделывания обязательно обрабатывают нитрагином. Фосфорно-калийные удобрения вносят под вспашку $(P_{60}K_{60\text{-}100})$, азотные $N_{(30\text{-}40)}$ – весной под культивацию.

Кормовой горох (пелюшка). Имеет исключительно кормовое значение, возделывается на зерно, сено и зеленый корм, отличается от гороха посевного красно-фиолетовой окраской цветков, семена – пестрые, чаще серые с различным рисунком.

Возделывают в северных и северо-восточных областях европейской части России и в Сибири. В полевых севооборотах при выращивании на семена пелюшку размещают в поле яровых культур, на корм – в занятом пару, в кормовых севооборотах – в поле однолетних культур. Используют в качестве поукосных и пожнивных посевов. Высевают в смеси с овсом и другими культурами. Дает хорошие урожаи на различных почвах, за исключением кислых.

Обработка почвы такая же, как и под горох посевной. На кислых дерново-подзолистых почвах необходимы известкование и внесение фосфорных и калийных удобрений. Пелюшка хорошо использует фосфорсодержащие труднорастворимые туки. Эффективно внесение фосфорных и калийных удобрений ($P_{20}K_{10}$) в рядки. Положительные результаты обеспечивает обработка семян молибденом и нитрагином.

Чина посевная. Возделывают в степных засушливых районах, где горох дает меньшие урожаи: в Поволжье, на Северном Кавказе, в Западной Сибири. В севооборотах размещают после озимых и яровых зерновых, пропашных культур. Используют в качестве парозанимающей культуры в поукосных и пожнивных посевах. Чина — хороший предшественник для других культур, особенно озимых. Особых требований к почвам не предъявляет. Наибольшие урожаи дает на плодородных черноземах.

Обработка почвы такая же, как под горох и другие зернобобовые. Чина хорошо отзывается на глубокую вспашку, поэтому зябь пашут на глубину не менее 23-25 см. Зимой проводят снегозадержание. Весной влагу закрывают боронованием, проводят 1-2 предпосевные культивации, выравнивание и прикатывание. Чина в основном нуждается в фосфорных и калийных удобрениях (45-60 кг/га д. в.). Эффективно внесение суперфосфата (20 кг/га) в рядки. Для повышения урожайности большое значение имеют применение микроудобрений – молибдена, бора, а также инокуляция семян для усиления азотфиксации растений. Из мер ухода за посевами применяют боронование до всходов и после их появления – в фазе трех листьев. Эффективно довсходовое применение гербицидов, которые на 70-80% уничтожают однолетние сорняки.

Нут. Возделывают на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье, степных районах Сибири и других регионах с жарким и сухим климатом. Семена угловатые, по форме сходные с бараньей головой, поэтому его называют «бараний горох». Возделывают на пищевые и кормовые цели в полевых, кормовых и пропашных севооборотах. Нут – хороший предшественник для других культур и является лучшей покровной культурой для многолетних трав зоны сухих степей. Лучшие почвы для него – все разновидности чернозема, каштано-

вые, бурые почвы легкого и среднего механического состава. Может возделываться и на солонцеватых почвах.

Растение с мощной корневой системой, которая в начальный период роста быстро развивается и проникает в почву на глубину до 140 см. Поэтому проводят раннюю глубокую вспашку зяби. Особое значение имеет ранневесеннее боронование зяби с целью закрытия влаги. Перед посевом проводят культивацию на глубину заделки семян. Нут хорошо отзывается на орошение, фосфорные и калийные удобрения ($P_{40-60}K_{40-60}$). Повышенная потребность в калии появляется при возделывании его на легких почвах. Против сорняков применяют боронование до появления всходов и по всходам, когда растения образуют 4-5 листьев. Применяют различные способы посева, хорошие результаты дают широкорядные посевы; на корм возделывается также в смешанных посевах с ячменем, овсом.

Вика озимая (мохнатая). Возделывают в Северо-Западном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Дальневосточном регионах. Используют в качестве промежуточной культуры в смешанных посевах для получения различных видов кормов. На семена и кормовые цели вику высевают в смеси с озимой рожью, тритикале, озимой пшеницей. К почвам малотребовательна, хорошо удается на легких супесчаных почвах, поэтому ее иногда называют «песчаной викой». Плохо переносит и перезимовывает на тяжелых, сильно увлажненных и кислых почвах; оптимальная кислотность – рН 6,0-6,5.

Подготовку почвы под вику мохнатую проводят так же, как под озимые зерновые и с учетом вида пара (черный, занятый). Сразу же после уборки стерневого предшественника применяют лущение стерни, что способствует снижению потерь почвенной влаги, уничтожению сорняков, вредителей и возбудителей болезней, а также улучшает качество вспашки. Вспашку под озимые вико-злаковые смеси проводят на глубину 20-22 см с одновременным боронованием и прикатыванием. Такая комплексная обработка позволяет уплотнить почву до посева озимой вики, что предотвращает выпирание растений в осенне-зимний период, часто ведущее к изреживанию травостоя. После других предшественников немедленно проводят вспашку на глубину пахотного слоя плугом с предплужниками. Если

виковые смеси используют как парозанимающую культуру, то вносят органические удобрения (20-30 т/га); из минеральных применяют полное удобрение (в среднем – $N_{45}P_{60}K_{60}$).

Сераделла. Возделывают на песчаных почвах Нечерноземной зоны, где она наряду с люпином является незаменимой культурой. Малочувствительна к кислотности почвы. В полевых севооборотах используют в качестве парозанимающей культуры; в кормовых – размещают в поле однолетних трав. Может использоваться на сено, зеленый корм, силос, зеленое удобрение, а также как пастбищная культура. Подсевают сераделлу под озимые и яровые зерновые культуры. Высевают в ранние сроки: под покров озимых культур дисковыми сеялками перед весенним боронованием; при посеве под покров яровых зерновых – одновременно с ними. Семена обрабатывают нитрагином.

Сераделла отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Навоз вносят под предшествующую культуру, минеральные — непосредственно под сераделлу. На песчаных почвах большое значение имеют калийные удобрения, на более связанных — возрастает роль фосфорных. Средние дозы — $P_{40-60}K_{60-90}$. Азотные удобрения под сераделлу (особенно на семена) вносить не следует. Положительно влияют на урожайность семян микроудобрения: бор, молибден, марганец, медь. Уход за посевами заключается в основном в борьбе с сорняками.

Овес. Возделывают практически во всех регионах России. На зеленый корм или силос высевают в смеси с однолетними бобовыми культурами – викой яровой, горохом, викой мохнатой, люпином, подсолнечником. К почвам овес менее требователен по сравнению с другими зерновыми культурами. Лучше удается на связанных суглинистых почвах, хорошо удерживающих влагу. Дает высокие урожаи на осущенных торфяниках, серых лесных и черноземных почвах. Высокая урожайность обеспечивается при посеве после удобренных озимых и пропашных культур, зернобобовых, по обороту пласта клевера.

Подготовку почвы после колосовых и кукурузы начинают с лущения стерни. При появлении сорняков пашут зябь плугом с предплужниками. После уборки пропашных нестерневых культур про-

водят только поверхностную обработку. Весенняя обработка почвы включает в себя раннее боронование зяби в 1-2 следа и 1-2 культивации на глубину 6-8 см с одновременным боронованием. На бедных дерново-подзолистых почвах вносят азот, на черноземных — возрастает роль фосфорных удобрений. Средние дозы — $N_{60-90}P_{60}K_{60}$. При отсутствии достаточного количества семян в степных районах в качестве злакового компонента используют ячмень.

Просо обыкновенное. Возделывают на кормовые цели (сено, сенаж) в Центрально-Черноземной полосе, на Северном Кавказе, в Поволжье, Сибири и других засушливых районах. Дает высокие урожаи на почвах, богатых органическими веществами, не переносит кислых почв. Оптимальная реакция почвенного раствора рН 6,5-7,5. Для получения высоких урожаев необходимо отводить под просо чистые от сорняков супесчаные, легкосуглинистые, хорошо аэрируемые почвы с высоким содержанием основных питательных веществ.

В севообороте просо размещают после озимых или ранних яровых. Просо является удовлетворительным предшественником. При уборке возможны потери семян, всходы которых могут засорять последующие посевы. Основная и предпосевная обработка почвы должна быть направлена на полное уничтожение сорняков. Весной проводят боронование с целью закрытия влаги, затем культивации: первую – на глубину 8-9 см с одновременным боронованием, вторую – на глубину заделки семян (на 4-5 см) за 2-3 дня до посева. Перед посевом, особенно в засушливых условиях, почву прикатывают. В начальные фазы развития просо особенно нуждается в фосфоре и азоте. Наиболее интенсивно растения используют питательные вещества в период кущения – цветения. Вносят полное минеральное удобрение из расчета 45-60 кг/га д.в. каждого элемента. В питании проса существенное значение имеют микроэлементы: бор, железо, магний, марганец, медь, молибден, цинк. При появлении в посевах сорняков их обрабатывают гербицидами типа 2,4-Д.

Райграс однолетний. Возделывают в районах достаточного увлажнения и при орошении. Наибольшее распространение получил в лесной зоне европейской части России. Высевают в качестве подсевной культуры, компонента в смешанных посевах, ремонтно-

го и покровного растения для многолетних трав. К почвам райграс не требователен. Однако лучше растет и дает высокие урожаи на плодородных глинистых и суглинистых почвах, осушенных торфяниках. Оптимальными для райграса являются почвы с рН 5,5-7,0, содержащие 1,5-6,0% гумуса, 100-200 мг/кг подвижного фосфора и обменного калия. Размещают в кормовых, полевых и семеноводческих севооборотах. Хорошие предшественники — озимые, зернобобовые, пропашные.

Приемы подготовки почвы во многом идентичны приемам для других однолетних трав: лущение стерни, подъем зяби, весеннее боронование и предпосевная культивация. Почву обязательно нужно выравнивать и прикатывать до и после посева, так как семена райграса не переносят глубокой заделки. Средние дозы удобрений весной перед посевом — $N_{45-60}P_{40-60}K_{40-60}$. При выращивании райграса в одновидовых и смешанных посевах после каждого укоса проводят подкормки азотом из расчета 30-45 кг/га. При использовании райграса для ремонта многолетних трав дозы азотных удобрений устанавливают с учетом требований к элементам питания основной культуры.

Суданка. Возделывают на Северном Кавказе, в Поволжье, Центрально-Черноземной полосе и зоне сухих степей. Наиболее высокие урожаи дает на черноземах, темно-каштановых, легких суглинистых и супесчаных почвах. По своей биологии схожа с кукурузой и может возделываться во всех регионах, где ранее высеивалась кукуруза. К преимуществам суданской травы относятся высокая отавность и засухоустойчивость. В связи с медленным первоначальным ростом предшественниками ее должны быть культуры, оставляющие после себя чистые от сорняков поля. Это озимые и ранние яровые.

Подготовка почвы включает в себя приемы, обеспечивающие накопление влаги и удаление сорняков. При размещении суданки по зерновым колосовым применяют лущение стерни. После появления сорняков проводят подъем зяби. Весенняя обработка почвы включает в себя боронование для быстрого закрытия влаги, 1-2 культивации, обязательное выравнивание и прикатывание. Семена заделывают на глубину – 4-5 см, в годы с засушливой весной – до 78 см. Культура отзывчива на органические удобрения, применяемые под предшествующую культуру. Из минеральных удобрений наиболее эффективны азотные; средние дозы — $N_{60}P_{40}K_{60}$. Дозы удобрений уточняют применительно к почвенно-климатическим условиям зоны возделывания. На кормовые цели суданку высевают в смеси с бобовыми компонентами — викой яровой и озимой, однолетним донником, кормовыми бобами.

Могар. Благодаря скороспелости и хорошей урожайности возделывают в лесостепной, степной зонах России, а также в Сибири и на Дальнем Востоке. Хорошо растет и дает высокие урожаи на легких песчаных и супесчаных, а также тяжелых суглинистых почвах. Лучшими являются черноземные почвы. В севообороте размещают в поле однолетних трав или яровых зерновых на чистых от сорняков землях. Возделывают в чистом виде и смеси с бобовыми. Особенно хорошие результаты дает посев могара с соей и чиной посевной.

Агротехника во многом идентична технологии возделывания суданки. В зависимости от предшественника применяют и соответствующие приемы подготовки почвы, которые должны быть направлены на сохранение влаги и очищение поля от сорняков. Проводят лущение стерни, через две недели с появлением проростков сорняков поднимают зябь. Весенняя обработка включает в себя боронование зяби с целью сохранения влаги и 1-2 культивации. Поскольку семена могара мелкие и заделываются на небольшую глубину, большое значение имеют выравнивание и прикатывание почвы до и после посева. Из минеральных удобрений наиболее эффективны азотные, средние дозы — $N_{45}P_{45}K_{60}$. Они должны уточняться с учетом обеспеченности почв указанными элементами.

Чумиза. Выращивают в лесо-степных и степных районах европейской части, на Дальнем Востоке. Нормально растет и дает хорошие урожаи на черноземах, серых лесных, суглинистых и супесчаных почвах, осушенных торфяниках. Солонцеватые и заболоченные почвы не пригодны для выращивания. Чумиза дает питательное сено и зеленый корм.

Солома чумизы поедается животными лучше, чем солома яровых хлебов. Возделывают в чистом виде и в смеси с бобовыми. Хорошие результаты дает смешанный посев чумизы с соей.

Лучшие предшественники для чумизы пропашные, зернобобовые, удобренные озимые, пласт многолетних трав.

Основная обработка почвы включает те же приемы, что и под другие засухоустойчивые культуры (суданка, могар): лушение стерни, зяблевая вспашка. Весной проводят боронование зяби для предотвращения потери влаги, несколько культиваций, выравнивание и прикатывание. Чумиза хорошо окупает удобрения. Высокий эффект обеспечивает совместное внесение органических и минеральных удобрений; средние дозы – $N_{45}P_{45}K_{60}$.

Рапс яровой, сурепица яровая. На кормовые цели используются зеленая масса и приготовленный из нее силос, семена и отходы их переработки — жмых и шрот [7, 8, 9]. Культуры характеризуются высокой холодостойкостью, низким расходом семян, интенсивными темпами формирования урожая зеленой массы, хорошим отрастанием после скашивания в ранние фазы развития, что позволяет использовать их в кормовых целях с ранней весны до поздней осени. Поукосные и пожнивные посевы позволяют обеспечить зеленым кормом животных в осенний период, вплоть до установления снежного покрова.

Высевают рапс в чистом виде и в трех-четырехкомпонентных смесях с зерновыми (овес, ячмень), бобовыми (горох, вика, пелюшка, люпин, кормовые бобы), подсолнечником и райграсом однолетним.

Рапс является хорошим предшественником для других сельско-хозяйственных культур. Солома и корневые остатки повышают плодородие почвы.

Культура хорошо использует климатические ресурсы второй половины вегетации, что позволяет получать два-три урожая в год с высоким содержанием протеина и обменной энергии в сухом веществе. Рапс и сурепица, являясь заключительным звеном зеленого конвейера, продлевают осенний период вегетации на 1-1,5 месяца.

Биологические особенности рапса и сурепицы позволяют возделывать их практически во всех регионах России для производства растительного масла, объемистых кормов, жмыхов и шротов.

При недостатке влаги на легких по механическому составу почвах обязательным агротехническим приемом является послепосевное прикатывание.

Оптимальный срок посева рапса и сурепицы на семена – при температуре почвы 5-8°C, заканчивают посев 15-20 мая. Норма высева на дерново-подзолистых, серых лесных почвах и черноземах 2,0-2,5 млн всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян на суглинках 1,5-2,5 см, на легких – до 3,0-3,5 см.

Рапс весьма требователен к наличию в почве легкодоступных питательных веществ. На формирование 1 т семян выносит из почвы 55-60 кг азота, 25-30 — фосфора, 90-95 кг калия. Для дерновоподзолистых почв средняя норма минеральных удобрений на семенных посевах — $N_{90-120}P_{50-60}K_{60-90}$; фосфорные и калийные удобрения вносятся под зяблевую вспашку, азотные — весной под культивацию. При недостатке удобрений часть азота вносят в подкормку в фазу начала бутонизации (не менее 60 кг/га д.в.). Рапс выносит значительное количество серы, поэтому хорошим азотным удобрением является сульфат аммония.

На кислых почвах необходимо известкование с внесением борных удобрений.

Озимый рапс отличается ранним отрастанием после схода снега. Период отрастания до начала цветения 36-40 дней, убирается на зеленый корм на 7-10 дней раньше, чем озимая рожь. На зеленый корм рапс скашивают в фазе бутонизации-начала цветения, для заготовки силоса — в фазе массового цветения.

Потребность озимого рапса в питательных веществах высокая. На формирование 1 т сухого вещества требуется 26 кг азота, 39 -калия, 9,1 -фосфора, 19 кг кальция.

Озимый рапс отличается высокими кормовыми качествами. В фазе цветения в сухом веществе содержится 17,4% клетчатки, 16,7 — сырого протеина, 3,6 — жира, 9,9 — золы, 52,4 — безазотистых экстрактивных веществ, 0,91 — фосфора, 3,94 — калия, 1,89% — кальция. Питательность 1 кг сухого вещества — 0,96 корм. ед. (в 1 корм. ед. содержится 160 г переваримого протеина).

Продуктивность озимого рапса в 1,6-1,9 раза выше по сравнению с яровым, затраты на борьбу с вредителями и болезнями вследствие интенсивного роста ранней весной значительно меньше. В Нечерноземной зоне допущены к возделыванию пять сортов — Северянин, Лауреат, Столичный, Гарант и Горизонт селекции ВНИИ кормов.

Размещают озимый рапс в полевых и кормовых севооборотах на связных окультуренных почвах с реакцией, близкой к нейтральной. Лучшие предшественники — пары, зернобобовые, пропашные, пласт многолетних бобовых трав при своевременной уборке первого укоса, на юге зоны — озимые злаковые после занятых и чистых паров. Рапс озимый нельзя размещать после крестоцветных культур. На прежнее место в севооборотах возвращается не раньше, чем через 4-5 лет, а в севообороте с сахарной свеклой разрыв между культурами должен составлять 5-6 лет, так как рапс является хозяином свекловичной нематоды.

Озимая сурепица по биологическим особенностям, кормовым достоинствам и технологии возделывания близка к озимому рапсу. Эта культура самая скороспелая, укосной спелости достигает на 4-5 дней раньше рапса и является первой культурой зеленого конвейера. Характеризуется лучшей зимостойкостью и более продуктивна, чем рапс. При уборке весной в Нечерноземной зоне с 1 га дает до 220 ц зеленой массы, или 22,2 ц сухого вещества, 21,3 ц корм. ед., 4,7 ц сырого протеина; озимый рапс — 172, 19,6, 18,7 и 3,7 ц соответственно. Озимая сурепица, используемая на зеленый корм, рано освобождает поля весной, благоприятно влияет на формирование урожая последующих вторых культур. Она несколько менее требовательна к качеству почвы, чем рапс. Кроме того, достигает укосной спелости на 5-7 дней раньше и более охотно поедается животными, чем рапс, вследствие меньшего содержания в ней горчичного масла.

Потребность в питательных веществах для формирования 1 т сухого вещества озимой сурепицы составляет: 33 кг азота, 5 – фосфора, 33 – калия, 17 кг кальция.

В сухом веществе озимой сурепицы содержится 21% сырого протеина, 5,1 – жира, 12,5 – золы, 20,7 – клетчатки, 40,7 – безазотистых экстрактивных веществ. Питательность 1 кг сухого вещества озимой сурепицы составляет 0,96 корм, ед., содержание переваримого протеина на 1 корм. ед. – 158 г.

Озимые капустные культуры с осени не подкашивают, даже в годы с хорошим развитием растений, так как при этом резко снижается их зимостойкость.

В смешанных посевах нормы высева злаковых культур составля-

ют 50-70%, капустных - 50-60% от нормы высева их в чистом виде; озимой вики - 1,5-2 млн всхожих семян на 1 га, зимующего гороха - 1,2-1,5 млн.

Посев, уход за посевами, уборка

В зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей однолетние кормовые культуры высевают в различные сроки. Однако при возделывании их на семена, за исключением просовидных, посев проводят в ранние сроки одновременно с ранними зерновыми культурами. В системе зеленого конвейера однолетние травы высевают в несколько сроков с целью более длительного использования в летний период. Нормы высева и способы посева определяются почвенно-климатическими условиями, зоной возделывания, видом и сортом культуры, а также целью использования (табл. 7, 8). Семена перед посевом обрабатывают фунгицидами, а бобовых, кроме того, – нитрагином и микроэлементами.

 Таблица 7

 Примерные нормы высева однолетних бобовых и капустных культур

IC	G5	Норма высева семян на 1 га, млн шт.		
Культура	Способ и срок посева	в одновидовом посеве	в смеси	
1	2	3	4	
Горох:				
на семена	Обычный рядовой, ранний	1,2-1,4	-	
на корм	Обычный рядовой, в не-	-	1,2-1,4	
	сколько сроков			
Вика яровая	Обычный рядовой	2,5-3,0	1,5-2,0	
на семена				
Вика озимая:				
на семена	Обычный рядовой	-	1,0-2,0	
на корм	Обычный рядовой	-	1,2-1,8	
Люпин:				
на семена	Обычный рядовой, ранний	1,0-1,2	-	

на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,5-0,6 Кормовые бобы: на семена бобы: на семена на корм Обычный рядовой, широкорядный (45 см), ленточный, двустрочный с междурядьями 45×12 см, ранний 0,4-0,6 - На корм Обычный рядовой, после посева ранних культур - 0,25-0,35 Соя: на семена на корм Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: на семена на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена на корм Обычный рядовой, ранний 0,45-0,5 - Пелюшка: на семена на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: на семена на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 15-2	1	2	3	4
Кормовые бобы: на семена Обычный рядовой, широкорядный (45 см), ленточный, двустрочный с междурядьями 45×12 см, ранний 0,4-0,6 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур - 0,25-0,35 Соя: на семена на корм Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена на корм Обычный рядовой, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена на корм Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: - - -	на корм	Обычный рядовой, в не-	-	0,5-0,6
бобы: на семена Обычный рядовой, широко- рядный (45 см), ленточный, двустрочный с междурядья- ми 45×12 см, ранний 0,4-0,6 - Соя: на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в не- сколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пе- люшки, 3,0- 3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в не- сколько сроков - 2,2-2,5 - пе- люшки, 2,5-3,0 - овса Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: - - - -		сколько сроков		
на семена Обычный рядовой, широкорядный (45 см), ленточный, двустрочный с междурядьями 45×12 см, ранний Обычный рядовой, после посева ранних культур Соя: На семена Нирокорядный (45 см), ранний Обычный рядовой О,8-1,0 О,6-0,8 Ранний Обычный рядовой О,8-1,0 О,6-0,7 Олична: На семена Нирокорядный (45 см), ранний Обычный рядовой, в несколько сроков Нут: На семена Нирокорядный, ранний Оличный рядовой, ранний Оличный Радовой, ранний Оличный Радовой, после посева ранних культур Яровой рапс, сурепица:				
рядный (45 см), ленточный, двустрочный с междурядьями 45×12 см, ранний Обычный рядовой, после посева ранних культур Соя: на семена Нирокорядный (45 см), ранний На корм Обычный рядовой Обычный рядовой Обычный рядовой Обычный рядовой, в несколько сроков Нут: на семена Нирокорядный (45 см), ранний Обычный рядовой, после посева ранних культур	бобы:			
на корм Двустрочный с междурядьями 45×12 см, ранний 0,25-0,35 Соя: Посева ранних культур 0,6-0,8 - на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - чина: Пирокорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: На корм Обычный рядовой, ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после 11-12 - Яровой рапс, сурепица: Обычный рядовой, после - -	на семена	1	0,4-0,6	-
на корм Ми 45×12 см, ранний - 0,25-0,35 Соя: на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: На семена Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелношка: на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелношки, 3,0-3,5 - овса или ячменя Сераделла: на корм Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 -				
на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур - 0,25-0,35 Соя: на семена на корм Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: на семена на корм Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: на семена на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса или ячменя Сераделла: на семена на корм Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: - - -				
Посева ранних культур Соя: на семена на корм Обычный рядовой на корм Обычный рядовой на корм Обычный рядовой, в несколько сроков Нут: на семена на корм Обычный рядовой, ранний на корм Обычный рядовой, ранний одычный рядовой, после посева ранних культур		-		0.25.0.25
Соя: на семена на корм Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - Чина: на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: - - -	на корм	-	-	0,25-0,35
на семена Широкорядный (45 см), ранний 0,6-0,8 - на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на корм Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -		посева ранних культур		
на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: —				
на корм Обычный рядовой 0,8-1,0 0,6-0,7 Чина: Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - - -	на семена		0,6-0,8	-
Чина: Широкорядный (45 см), ранний 0,7-1,0 - на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -		1	0.0.1.0	0.605
на семена	-	Обычный рядовой	0,8-1,0	0,6-0,7
ранний на корм Обычный рядовой, в несколько сроков Нут: на семена Нирокорядный, ранний О,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний О,7-0,8 Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - О,5-0,6 — пелюшки, 3,0-3,5 — овса На корм Обычный рядовой, в несколько сроков Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний Т,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, послепосева ранних культур Яровой рапс, сурепица:			. =	
на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 0,6-0,8 Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -	на семена	1	0,7-1,0	-
Сколько сроков Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -		1		0.500
Нут: на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -	на корм	1	-	0,6-0,8
на семена Широкорядный, ранний 0,45-0,5 - на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -	TT	сколько сроков		
на корм Обычный рядовой, ранний 0,7-0,8 - Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -	"	111	0.45.0.5	
Пелюшка: на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -				-
на семена Обычный рядовой, ранний - 0,5-0,6 - пелюшки, 3,0-3,5 - овса на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица:		Обычный рядовой, ранний	0,7-0,8	-
на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 - пелюшки, 2,5-3,0 - овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: - -				0.70.5
на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 – пелюшки, 2,5-3,0 – овса или ячменя Сераделла: на семена обычный рядовой, ранний на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: - - -	на семена	Обычный рядовой, ранний	-	
на корм Обычный рядовой, в несколько сроков - 2,2-2,5 – пелюшки, 2,5-3,0 – овса или ячменя Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: -				
Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: -	****	05,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		
Сераделла: 2,5-3,0 – овса или ячменя Сераделла: 6 на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 Яровой рапс, сурепица: -	на корм	-	-	' '
Сераделла: или ячменя на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица:		сколько сроков		1 ' 1
Сераделла: на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица: сурепица: -				
на семена Обычный рядовой, ранний 7,9-9,5 - на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур 11-12 - Яровой рапс, сурепица:	Сераленна:			II,III // IIVICII//
на корм Обычный рядовой, после посева ранних культур Яровой рапс, сурепица:	*	Обычный пяловой панний	7 9-9 5	_
посева ранних культур Яровой рапс, сурепица:		1 1	11-12	_
Яровой рапс, сурепица:	па кори	1	11 12	
сурепица:	Яровой рапс	посели ранных культур		
	на семена	Обычный рядовой, ранний	1,5-2	

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
Озимый рапс,			
сурепица:			
на семена	Обычный рядовой, на 2-3	0,7-1,2	
	недели раньше озимых зер-		
	новых		
на корм	Обычный рядовой, в не-	1,0-1,5	0,5 – рапса,
	сколько сроков		1,5-2,0 – ози-
			мой вики
			или 1,2-1,5
			– зимующего
			гороха, 2,0-
			2,5 – ржи
			или трити-
			кале

Таблица 8 **Примерные нормы высева однолетних злаковых культур**

V	C-225 - 220	Норма высева семян, кг/га		
Культура	Способ и срок посева	в одновидо- вом посеве	в смеси	
1	2	3	4	
Просо:				
на семена	Широкорядный, после	20-25	-	
	посева ранних зерновых			
на корм	Обычный рядовой, в те же	25-30	-	
	сроки			
Райграс				
однолетний:				
на семена	Обычный рядовой, ранний	20-25	25-30	
на корм	То же	25-30	-	
Суданка:				
на семена	Широкорядный, после	10-15	-	
	посева ранних зерновых			
на корм	Обычный рядовой, в те же	25-30	15-20	
	сроки			

1	2	3	4
Могар:			
на семена	Широкорядный, после	8-10	-
	посева ранних зерновых		
на корм	Обычный рядовой, в те же	15-20	-
	сроки		
Чумиза:			
на семена	Широкорядный после посева	10-15	-
	ранних зерновых		
на корм	Обычный рядовой, в	15-20	10-15
	несколько сроков		
Овес:			
на семена и	Обычный рядовой, ранний	210-220	-
корм			
на корм	То же	-	100-120

Из приемов по уходу за посевами в борьбе с сорной растительностью и почвенной коркой эффективно довсходовое и послевсходовое боронование, а на широкорядных посевах — междурядная обработка.

Боронование посевов люпина, выносящего семядоли на поверхность, лучше заменить химической прополкой. При этом применяют легкие бороны. Уход за викой озимой (мохнатой и Паннонской) в районах с недостаточным количеством осадков заключается в снегозадержании, удалении ледяной корки и застойных вод с поля. На суглинистых и глинистых почвах эффективно боронование вики озимой и вико-злаковых смесей.

Бобово-злаковые смеси на зеленый корм убирают в фазе бутонизации и цветения бобового компонента, на силос – в фазе образования бобов и полного налива зерна; злаковые травы в одновидовых посевах – в фазе выхода в трубку, до начала выметывания (колошения).

Силосные культуры

В группу типичных силосных культур входят кукуруза, подсолнечник, сорго, сорго-суданковые гибриды, кормовая капуста. Все культуры, за исключением капусты, требовательны к теплу, отли-

чаются высокой потенциальной продуктивностью, при выполнении технологических приемов возделывания хорошо окупают затраты материально-технических ресурсов. В общем производстве растительного сырья силосные занимают около 20 %.

Кукуруза – основная силосная культура. Главное условие производства высококачественного силоса – уборка посевов кукурузы в фазе восковой или молочно-восковой спелости зерна. В европейской части России устойчивое производство качественного растительного сырья кукурузы обеспечивается в регионах с суммой t>10°С не менее 2000-2200°С (северная граница проходит по Орловской, Воронежской, Пензенской и Саратовской областям) при возделывании ранне-, и среднеспелых гибридов. В регионах с суммой температур 1800-2000°С (северная граница проходит по Калининградской, Брянской, Калужской, Московской, Нижегородской областям, республикам Марий Эл, Татарстан) более устойчивую продуктивность и качество сырья для силосования обеспечивают раннеспелые гибриды. В регионах с суммой температур менее 1800°С кукурузу целесообразно выращивать на зеленый корм.

В Западной Сибири северная зона выращивания кукурузы проходит по Тюменской, Омской, Томской и Новосибирской областям. В Тюменской области наиболее благоприятны для достижения молочно-восковой спелости раннеспелой кукурузы южные районы, где сумма температур выше 10°С в пределах 1900-2050°С; в Омской – центральные и южные с суммой температур соответственно 2000-2100°С и 2100°С; в Новосибирской – на западе в междуречье рек Оми и Тартаса, на востоке Приобского плато, на юге Барабинской низменности, в юго-западной части области и Северной Кулунде; в Томской – южная часть южной тайги на побережье Оби. Там раннеспелые сорта достигают молочной спелости в 55-75% лет, достижение восковой спелости возможно в отдельные годы.

В Восточной Сибири северная граница выращивания кукурузы проходит по Красноярскому краю, Иркутской и Читинской областям. В Красноярском крае молочной спелости раннеспелые сорта и гибриды достигают только в южных районах, в Читинской области — на незначительной южной части, где сумма температур выше 10°С составляет 2000°С. В районах кукурузосеяния в Приморском и

Хабаровском краях сумма температур выше 10°C составляет 2700°C, что способствует получению зеленой массы с початками молочновосковой и восковой спелости.

Кукуруза хорошо переносит повторные и бессменные посевы. Её размещают в полевых и кормовых севооборотах, на постоянных участках при недостатке окультуренных почв или выводных полях. Предшественники – зерновые, зернобобовые, пропашные, пласт или оборот пласта многолетних трав, однолетние травы. При внесении органических удобрений на предшественников реагирует слабо. В южных районах её возделывают в промежуточных посевах – пожнивных, поукосных. В районах с недостатком тепла выращивают на южных склонах, где сумма положительных температур возрастает на 70-80°C по сравнению с ровной поверхностью.

Сразу или не позднее 2-3 дней после уборки предшествующей культуры проводят лущение: первое на 6-8 см, второе (в районах с длительным вегетационным периодом) – на 10-12 см. В августе или сентябре – отвальная вспашка, на пойме – после схода воды весной. В Центрально-Черноземной полосе, в северных и западных районах Нечерноземной зоны вспашка на 20-22 см, в центральных и восточных – на 30-32, в Среднем и Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе – на 25-30, в Сибири – на 25-27 см. На участках, подверженных ветровой эрозии, применяют плоскорезную обработку на 25-27 см после рыхления игольчатой бороной на 4-6 см; на участках с водной эрозией – отвальную вспашку поперек склона с поделкой лунок или прерывистых борозд.

В степных районах Центрально-Черноземной полосы, на Северном Кавказе, Юго-Востоке, в Сибири без орошения вносят 20-30 т/га навоза, в орошаемых районах – 40-60, в Нечерноземной зоне – 30-40 т/га, при освоении слабоокультуренного участка – 100-150 т/га. Доза бесподстилочного навоза определяется содержанием в нем азота, которого вносят не более 200 кг/га, а при орошении – 300 кг/га д. в.

Дозы минеральных удобрений: на черноземах $N_{60\text{-}120}P_{30\text{-}90}K_{30\text{-}60}$, на темно-каштановых почвах $N_{60}P_{60}K_{30\text{-}60}$, на дерново-подзолистых $N_{120\text{-}150}P_{60}K_{90\text{-}120}$, на орошаемых землях $N_{120\text{-}150}P_{60\text{-}90}$, на торфяных почвах Нечерноземной зоны $P_{45}K_{150\text{-}180}$, цинковые микроудобрения —

3-5 кг/га, бормагниевые - 0,5-0,6 ц/га, медные в виде пиритного огарка - 5-6 ц/га один раз в 4-5 лет.

При отвальной вспашке проводят боронование или дискование в агрегате с боронами на тяжелых уплотнившихся почвах, при безотвальной вспашке — игольчатой бороной. В Центрально-Черноземной полосе — одна предпосевная обработка на 8-10 см в сочетании с внесением гербицида; на Северном Кавказе — три: первая — на 14-16 см, вторая — на 12-14 см, третья — на глубину заделки семян; в юго-восточных районах — одна на 8-10 см, в Сибири — на 10-12; в Нечерноземной зоне — глубокое рыхление на 4-6 см мельче, чем глубина заделки навоза осенью. В районах с ветровой эрозией проводят две культивации на 8-10 см культиватором со штанговой приставкой. На периодически переувлажняемых почвах эффективно создание гряд и гребней.

Посев кукурузы проводят при прогревании почвы на глубину заделки семян до 10-12°С. В Нечерноземной зоне при переходе среднесуточной температуры воздуха через 10°С. Глубина заделки семян 4-6 см. Семена обрабатывают протравителем с пленкообразующими веществами (поливиниловый спирт, NaKMЦ и др.). Норма высева семян с учетом густоты стояния растений, которая определяется характером использования зеленой массы: при уборке на силос в фазе молочно-восковой или восковой спелости – от 30 тыс. в районах с недостаточным и неустойчивым увлажнением, до 80-100 тыс. растений на 1 га – в районах с достаточным увлажнением. После посева до фазы 4-5 листьев проводят 3-4 боронования. Междурядная обработка в фазе 3-5 листьев с защитной зоной рядка 10-12 см, в фазе 5-8 листьев – 15-20 см. Уборка – на высоте среза 8-10 см над поверхностью почвы. Применение химических средств защиты растений от сорняков – в разделе «Борьба с сорняками».

Технология возделывания кукурузы на гребнях применяется в лесной и лесостепной зонах и включает в себя следующие агротехнические приемы:

ullet осенняя обработка почвы: лущение стерни после уборки зерновых на 12-14 см, через две недели вспашка на глубину $A_{\text{пах}}$ плугом с предплужниками в агрегате с тяжелыми боронами; культивация зяби и нарезка гребней с междурядьями 70 см культиватором КРН -4,2 в агрегате с тракторами типа T-70;

- восстановление гребней весной. Культиватор дополнительно оборудуют стрельчатыми лапами с приваренными к ним отвальщиками, на которые крепятся щелевые распылители опрыскивателя. Эти рабочие органы обеспечивают срезание верхушки гребня на 5-8 см с одновременным ленточным (ширина ленты 20-22 см) внесением гербицида. При этом идущие в борозде окучники заделывают гербицид в почву и восстанавливают гребневой профиль поля. Ленточное внесение снижает расход гербицида на 70 % по сравнению со сплошным опрыскиванием;
- посев серийными сеялками (СУПН-6 и др.) в вершину гребня на глубину до 5-6 см (не более 10 см) с нормой высева для раннеспелых гибридов 7-8 шт., среднеранних 6-7 и среднеспелых 5-6 шт. на 1 м пог. рядка;
- ullet внесение фосфорно-калийных удобрений осенью под вспашку, азотных ($N_{100-110}$) весной под культивацию. Аммиачная селитра, мочевина, азофоска, карбамид-аммиачная селитра равноценны по своему действию; медленно действующие карбамидоформальдегидные, карбометилпиразол и жидкие комплексные удобрения экономически менее эффективны по сравнению с простыми;
- проведение одной послевсходовой обработки ротационными боронами, в фазе 5-6 листьев междурядной обработки, 7-8 листьев окучивания;
- уборка кукурузы: на силос в фазе восковой или молочновосковой спелости, на зерно в полной.

Подсолнечник возделывают в районах не благоприятных для кукурузы по тепло - и влагообеспеченности (северные и южные регионы), а также на засоленных почвах в кормовых и полевых севооборотах. Предшественники: озимые зерновые по пару, зернобобовые на зерно, злаково-бобовые смеси на корм, картофель, кукуруза, оборот пласта многолетних трав, а в Сибири – яровая пшеница. На прежнее место возвращают не ранее чем через 3-4 года. Малопригодны для него тяжелые глинистые и легкие песчаные, заболоченные почвы. При рН ниже 5 необходимо известкование.

Основная обработка почвы такая же, как под кукурузу. Отрицательно реагирует на позднюю вспашку и весновспашку, снижая урожай зеленой массы на 25-30% по сравнению с ранней августовской

зябью. На почвах с небольшим пахотным слоем эффективно почвоуглубление на 3-5 см с одновременным внесением навоза или торфонавозного компоста и минеральных удобрений, включая азотные в виде сульфатного аммония или водного аммиака.

Удобрение — навоз или торфо-навозный компост вносят в количестве 20-40 т/га. Минеральные удобрения на фоне органических — из расчета $N_{60-120}P_{30-45}K_{60-150}$. Только минеральные удобрения применяют в том случае, если под предшественник был внесен навоз. Для повышения содержания протеина в растениях, особенно при основном внесении низких доз удобрений, целесообразна подкормка из расчета N_{60} в период интенсивного роста культуры.

Весенняя подготовка почвы начинается с рыхления верхнего слоя боронами, на тяжелых почвах в зоне достаточного увлажнения — дисками в агрегате с боронами. Глубина предпосевной культивации 6-8 см. В районах, где период от закрытия влаги до посева позволяет провести 2 культивации, глубина первой — 10 см. Своевременная подготовка почвы обеспечивает проведение раннего сева, что позволяет получить высокий сбор силосной массы.

В одновидовых посевах подсолнечник высевают одновременно с ранними яровыми культурами. Ширина междурядий 60 см, в засушливых районах и с неустойчивым увлажнением – 70 см. Норма высева в районах с достаточным увлажнением 25-35 кг/га из расчета получения густоты стояния 200-250 тыс. растений на 1 га; в районах с недостаточным и неустойчивым увлажнением – 15-22 кг/га для получения посева с густотой 100-160 тыс. растений на 1 га. Глубина заделки семян 4-6 см, на легких почвах – 6-8, в засушливых условиях – до 10 см. Через 5-7 дней после посева проводят боронование, при необходимости его повторяют в фазе двух пар листьев. За период вегетации проводят 2-3 культивации. Убирают в фазе цветения. Высота среза 8-10 см над поверхностью почвы. При совместном посеве с кукурузой (Сибирь, Поволжье, Северный Кавказ) подсолнечник подсевают кукурузной сеялкой в междурядья после боронования посевов и первой междурядной обработки всходов. Норма высева семян 15-20 кг/га; семена размещают вдоль рядов кукурузы на расстоянии от них 8-10 см.

Сорго, сорго-суданковые гибриды. Место размещения – в севообороте и на постоянном участке. Лучшие предшественники – зер-

нобобовые, озимые и яровые зерновые, корнеплоды. При освоении засоленных почв сорго можно размещать первым растением, гарантирующим надежный урожай.

Основная обработка почвы не имеет существенных отличий от подготовки почвы под кукурузу на силос.

Удобрение под основную обработку: 15-30 т/га навоза и минеральные удобрения из расчета $N_{60-80}P_{45-60}K_{25-50}$. Полное минеральное удобрение положительно влияет на качество зеленой массы, снижает содержание глюкозидов в растениях.

Весенняя обработка почвы проводится с целью сохранения влаги и максимального уничтожения сорняков до посева. После раннего боронования применяют трехкратную культивацию (первая на глубину 10-14 см, вторая – на 8-10 см, третья – на глубину заделки семян) и прикатывание, особенно при недостатке осадков.

Глубина заделки семян 5-7 см, а при пересыхании этого слоя — до 10 см. Высевают с шириной междурядий 60 см, а также применяют сплошной посев. На силос густота стояния 70-100 тыс. растений на 1 га (8-10 кг/га семян), на зеленый корм — 100-120 тыс. (10-15 кг/га). Посев сорго с кукурузой проводят через ряд: высевают 8-12 кг/га кукурузы и 4-6 кг /га сорго. На 5-6-й день после посева проводят довсходовое боронование, повторное — в фазе 5-6 листьев. С фазы 3-4 листьев начинают междурядные обработки (всего 2-3) с интервалом 2-3 недели. Первая культивация на глубину 8-10 см, последующие — на меньшую. На силос сорго убирают при наступлении фазы молочно-восковой спелости семян, на сено — в начале цветения, на зеленый корм — в период выбрасывания метелки.

Кормовая капуста. Предшественники – кукуруза на силос, зернобобовые, картофель, оборот пласта трав, бобово-злаковые смеси однолетних культур. Возделывают в основных и промежуточных (поукосных) посевах. Высев семян не позднее середины июня. Культура хорошо переносит весенние и осенние заморозки.

Основная обработка почвы — лущение на 6-8 см, вспашка на 22-25 см, при небольшом пахотном горизонте на всю его глубину с постепенным углублением на 3-5 см и внесением органических и минеральных удобрений.

Удобрение под кормовую капусту вносят 20-40 т/га навоза и минеральные удобрения из расчета $N_{60\text{-}120}P_{60\text{-}80}K_{60\text{-}120}$.

Предпосевная обработка почвы включает в себя боронование зяби, на тяжелых почвах – дискование или культивацию с боронованием или обработку комбинированными агрегатами на глубину 8-10 см с выравниванием и прикатыванием.

Норма высева 2-3 кг/га одновременно с ранними зерновыми на глубину 2-3 см или посадка рассады в фазе 4-5 листьев во второй декаде мая по 40-50 тыс. растений на 1 га. Ширина междурядий -70 см.

Всходы в фазе 3-4 листьев букетируют: длина букета 20 см, по 2-5 растений в букете, длина выреза 30 см. В период вегетации проводят 2-3 междурядные обработки.

Уборка на силос – в первой декаде октября, на зеленый корм и выпас – до устойчивых отрицательных температур.

Зернофуражные культуры

В интенсивном животноводстве может использоваться около половины валовых сборов зерна в стране. В перспективе основной задачей при производстве качественного фуражного зерна является совершенствование структуры валовых сборов по видам с целью повышения энергетической и протеиновой питательности концентрированных кормов. Для решения этой задачи необходимо сократить потребление на кормовые цели пшеницы и увеличить – ячменя, кукурузы, и особенно зернобобовых культур. Во всех регионах страны ценной фуражной культурой является озимое тритикале, которое может заменить рожь и пшеницу; в засушливых районах важный резерв фуражного зерна – сорговые культуры. Для устранения дефицита протеина, наряду с увеличением производства зернобобовых культур, следует обеспечить рост валовых сборов подсолнечника, сои и рапса, жмыхи и шроты которых являются ценнейшими компонентами концентрированных кормов. Важнейшие направления повышения эффективности использования зерна в животноводстве и птицеводстве – целенаправленная селекционная работа по созданию сортов пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы и других культур кормового направления, включая оптимизацию аминокислотного состава.

Озимая рожь. Зерно ржи в дробленом виде может использоваться в качестве концентрированного корма для животных. В экструдированном виде рожь может составлять до 70% от общего количества концентратов в рационах животных. Зерно ржи содержит меньше белка, чем зерно пшеницы, но его биологическая ценность выше. При этом зерно ржи содержит полисахариды некрахмалистой природы (пентозаны, пектиды, глюканы), которые в пищеварительном тракте животных образуют слизи, препятствующие нормальному пищеварению. Поэтому ввод концентратов из ржи не должен превышать рекомендованные нормы.

Озимая рожь обладает холодостойкостью, засухоустойчивостью, способностью усваивать из почвы труднодоступные формы фосфора. Растение перекрестноопыляющееся, корень мочковатый, сильно развитый. Характеризуется высокой морозостойкостью. К теплу предъявляет умеренные требования. Семена начинают прорастать при температуре 1-2°С, всходы появляются при 4-5°С. Сумма эффективных температур от всходов до прекращения осенней вегетации — 400-500°С, для полного развития скороспелых сортов требуется 1000-1700, позднеспелых — 1300-1900°С.

Критический период потребления влаги приходится на фазы выхода в трубку – колошения.

Из всех зерновых культур рожь наименее требовательна к плодородию почвы. Она хорошо произрастает на дерново-подзолистых почвах различного механического состава, включая супеси, переносит почвы с повышенной кислотностью (рН 5,3). Вегетационный период – от 270 до 350 дней.

Смешанные посевы злаковых и бобовых культур на зернофураж

Смешанные посевы ячменя, овса с горохом, викой, соей, люпином и другими зернобобовыми являются важным технологическим приемом, позволяющим в районах достаточного увлажнения без снижения урожайности получать зернофураж, полностью сбалансированный по протеину и аминокислотному составу, особенно лизину. При этом урожайность зерносмесей достигает 40 ц/га и более,

в том числе 20-30% зерна бобовой культуры в зависимости от соотношения компонентов. Обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином в смесях ячменя и овса с горохом повышается до 104-110 г, с викой — до 117-128 г против 73-85 г в одновидовых посевах злаковых культур.

Зерносмеси возделывают в Нечерноземной, Центрально-Черноземной зонах, на Северном Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке. Злаковые и бобовые компоненты и их сорта подбирают с примерно одинаковыми вегетационными периодами.

Зернофуражные смеси размещают в полевых и кормовых севооборотах. Ячменно-бобовые смеси более требовательны к плодородию почвы, чем овсяно-бобовые. Они лучше растут и дают повышенные урожаи на суглинистых, серых лесных почвах и черноземах. Почвы должны быть окультуренными и иметь нейтральную реакцию почвенного раствора.

Особенно чувствительны к плодородию почвы смеси с участием кормовых бобов. Они хорошо растут и дают высокие урожаи на плодородных глинистых и суглинистых, богатых гумусом почвах с повышенной водоудерживающей способностью. На песчаных почвах лучшим бобовым компонентом в смешанных посевах является люпин.

Технология возделывания злаково-бобовых зерновых смесей не отличается существенно от агротехники овса, ячменя и других зерновых и зернобобовых культур. Лучшими предшественниками являются хорошо удобренные озимые, пропашные, ранние зерновые культуры. Обработка почвы, как и при возделывании зернофуражных культур, должна быть направлена на очистку поля от сорняков и сохранение влаги в почве. При размещении смешанных посевов после колосовых и других зерновых культур подготовку почвы начинают с лущения стерни сразу после уборки урожая. С появлением всходов сорняков проводят зяблевую вспашку плугом с предплужниками: на дерново-подзолистых почвах — на глубину пахотного слоя, на черноземах и других окультуренных почвах — на глубину 25-27 см. Наиболее эффективна ранняя зябь, способствующая накоплению влаги в почве. Весенняя обработка начинается с боронования тяжелыми боронами для закрытия влаги и более быстрого

поспевания почвы. Сразу после готовности почвы проводят культивацию на глубину 12-14 см с одновременной заделкой минеральных удобрений. Перед посевом почву обрабатывают на глубину заделки семян выравниванием и прикатыванием поверхностного слоя. Хорошо спланированная поверхность поля значительно сокращает потери зерна при уборке урожая. При сухой погоде положительный эффект дает и послепосевное прикатывание.

Обязательным приемом является известкование кислых почв. Дозы фосфорных и калийных удобрений рассчитывают на получение запланированного урожая с учетом содержания питательных веществ в почве. Особое внимание при выращивании смесей зернофуражных и зернобобовых культур следует обращать на внесение азотных удобрений. При повышенной дозе азота злаковый компонент более энергично его использует, быстрее растет и может заметно угнетать бобовый. Поэтому для получения высоких урожаев смесей на плодородных почвах достаточно вносить не более 30 кг/ га азота. На более бедных почвах доза азота не должна превышать 45-60 кг/га. При более высоких дозах азота урожай не увеличивается, но усиливается полегание стеблестоя, что приводит к потерям урожая при уборке. Хорошие результаты дает внесение небольших доз микроудобрений, в основном молибдена и бора. Они действуют на бобовый компонент, увеличивая его долю в общем урожае смеси.

Кормовые корнеплоды и бахчевые культуры

Кормовые корнеплоды и бахчевые культуры наряду с кукурузой отличаются высокой потенциальной продуктивностью, качеством кормов, особенно для молочного животноводства, хорошо окупают органические и минеральные удобрения, позволяют с небольшой площади производить значительное количество кормов, что важно для небольших фермерских хозяйств. Биологические особенности позволяют возделывать эти группы культур практически во всех зонах страны. Видовое районирование культур в значительной степени определяется экономической эффективностью их возделывания и требованиями культур к тепло- и влагообеспеченности (табл. 9).

Видовое районирование основных кормовых корнеплодов
и бахчевых культур по зонам страны

Зона	Видовой состав культур
Лесная:	
северные районы	Брюква, турнепс, кормовая свекла
южные	Кормовая и полусахарная свекла, брюква,
	морковь
Лесостепная	Кормовая и полусахарная свекла, морковь, тыква,
	кабачки
Степная:	
черноземные почвы	Кормовая и полусахарная свекла, тыква, кабачки
каштановые почвы	Кормовой арбуз
на орошении	Кормовая и полусахарная свекла, брюква
	(Куузику)

В настоящее время площади под кормовыми корнеплодами и бахчевыми культурами, вследствие ограниченности ресурсов, незначительны. В перспективе при интенсификации полевого кормопроизводства роль кормовых корнеплодов и бахчевых культур будет возрастать.

В Нечерноземной зоне картофель может эффективно использоваться на кормовые цели. В мировой практике на кормовые цели используется более 30% от валового производства картофеля. По выходу кормовых единиц картофель превосходит такие интенсивные культуры, как кукуруза, кормовая свекла. На кормовые цели используются клубни, продукты технической переработки (барда, мезга), ботва картофеля.

В клубнях картофеля содержится до 20% крахмала, до 3 — протеина, 0,2-0,3% жира, 40 мг витамина C, витамины группы В (B_1 , B_2 , B_4), каротиноиды. В 1 кг клубней содержится в среднем 0,3 корм. ед. и 16 г протеина.

Малораспространенные кормовые культуры

В 50-60-е годы XX века для практического использования были рекомендованы новые виды кормовых культур: борщевик

Сосновского, гречиха (горец) Вейриха и Забайкальская; окопник шершавый, иноземный, гибридный и кавказский; земляная груша (топинамбур) и топинсолнечник (гибрид земляной груши и подсолнечника), сильфия пронзеннолистная, маралий корень (левзея сафлоровидная). Эти виды, за исключением борщевика Сосновского, можно использовать для производства качественных кормов, особенно в небольших хозяйствах, включая фермерские и крестьянские. Их отличительной особенностью является длительный период использования в производственных посевах (5-6 лет и более), высокая урожайность и зимостойкость, достаточно высокая обеспеченность протеином и низкая себестоимость растительного сырья. Такие культуры не требуют применения средств защиты от вредителей и болезней (табл. 10).

Таблица 10 Некоторые биолого-хозяйственные показатели новых кормовых культур

Семейство, вид	Продол- житель- ность исполь- зования, лет	Урожай- ность зеленой массы, ц/га	Содержание сухого вещества, %	Содер- жание сырого протеина в СВ, %	Использование растительного сырья
1	2	3	4	5	6
Гречишные:					
гречиха (горец) Вейриха	5-6	500-600	14,5- 15,5	17-24	Силос для КРС
гречиха (горец) Забайкальская	6-7	500-600	12,5- 13,5	16-20	Силос для КРС, сви- ней и овец
Бурачниковые: окопник шерша-	6-7	450-500	11,5-	16-23	Силос, тра-
вый, иноземный, гибридный и кав- казский			12,5		вяная мука, з/корм для всех видов скота

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Сложноцветные:					
земляная груша	4-5	з/масса	15,0-	14-15	Силос для
(топинамбур) и		400-450,	16,0		всех видов
топинсолнечник		клубни			скота, клуб-
		100-150	17,0-		ни для сви-
			18,0		ней и КРС
сильфия пронзен-	7-8	450-500		8-14	Силос для
нолистная					всех видов
					скота
маралий корень	5-7	350-400	16,0-	11-20	Силос для
(левзея сафлоро-			18,0		КРС, содер-
видная)					жит стиму-
					лирующие
					и фито-
					эстрогенные
					вещества
Кипрейные					
кипрей узколист-	8-10	350-400	17,0-	18-20	Силос для
ный			18,0		КРС, зеле-
					ная масса,
					включая
					выпас

Борщевик Сосновского — в середине XX в. был введен в культуру как силосное растение. Впоследствии было установлено, что вид лег-ко проникает в естественные экосистемы и, вытесняя аборигенные виды, захватывает обширные территории. Вид представляет угрозу биоразнообразию экосистем, человеку и животным. Листья и плоды в составе эфирных масел содержат фуранокумарины — фотосенсибилизирующие вещества, которые при попадании на кожу снижают ее устойчивость к ультрафиалетовому излучению и могут вызвать ожоги 1-3 степени. При производстве кормов требуются сложные меры безопасности, исключающие контакт работающих с силосуемой зеленой массой. По этим причинам борщевик Сосновского в полевом кормопроизводстве не используется. Меры борьбы в естественных травостоях борщевика Сосновского включают в себя:

- механическое уничтожение корневой системы единичных растений вручную: обязательно уничтожается корневая система ниже корневой шейки (до 40 см глубины), на которой имеются спящие почки способные дать новые побеги;
- механическое удаление травостоя не менее 2-х раз кошением с целью истощения корневой системы и предупреждения образования генеративных органов дающих семена;
- применение гербицидов общеистребительного действия в начале отрастания борщевика и повторно через 15-20 дней. Применяются Раундап, Анкор-85, Торнадо и другие в двойной или тройной дозе от рекомендованной;
- соблюдение севооборотов и технологий возделывания культур, районированных в зоне с целью исключения попадания борщевика в полевые агроэкосистемы.

Гречиха (горец) Вейриха размещается в выводных полях севооборота или внесевооборотных участках на слабокислых или нейтральных почвах. Перед закладкой плантации вносят 40-60 т органических и по 60 кг д.в. NPK, при необходимости поле известкуют. После вспашки поле дискуют, выравнивают и прикатывают. Посев — овощной сеялкой на глубину 1-2 см, норма высева семян — 2-4 кг/га с добавлением балласта. Время посева — поздняя осень (октябрь) или ранняя весна. В районах Нечерноземной зоны лучше выращивать рассадой или корневищами с имеющихся плантаций. В первый год жизни растет медленно, поэтому требуется прополка и обработка междурядий.

В последующие годы уход состоит в применении подкормок весной ($N_{40}P_{60}K_{120}$) и после укосов (N_{40-45}). Убирают гречиху Вейриха в начале пветения.

Гречиха (горец) Забайкальская. Размещают на внесевооборотных участках или выводных полях севооборота. Лучшие почвы — суглинистые с нейтральной или слабощелочной реакцией. Перед закладкой плантации вносят органические (40-60 т/га) и минеральные ($N_{60}P_{30}K_{70}$) удобрения. Участок после вспашки дискуют, выравнивают и прикатывают. Высевают семена (12-15 кг/га) овощной сеялкой осенью или рано весной. Глубина заделки семян на суглинистых почвах — 3-4 см, на супесчаных — до 5 см.

В первый год посевы пропалывают и обрабатывают междурядья (2-3 раза), к концу вегетации гречиха формирует урожай до 150-200 ц/га. В последующие годы осенью вносят $P_{40}K_{60}$ и проводят междурядную обработку, весной подкармливают N_{40-60} и также обрабатывают междурядья. После каждого укоса посевы подкармливают минеральными удобрениями ($N_{40-60}K_{45-60}$) и рыхлят междурядья культиватором.

Убирают на силос в начале цветения.

Окопник — многолетнее высокобелковое растение, размножается преимущественно вегетативно (отрезки корней, черенки). Плантации размещают в выводных полях или внесевооборотных участках на хорошо окультуренных почвах суглинистого или супесчаного механического состава.

Перед вспашкой вносят органические (50-60 т/га) и фосфорно-калийные ($P_{40}K_{60}$) удобрения, при необходимости известкуют. Перед посадкой поле обрабатывают культиватором или дисками в агрегате с боронами. При необходимости поле перепахивают, предварительно внеся азотные удобрения (N_{45-60}), выравнивают и прикатывают. Черенки высаживают вручную после маркировки поля (70×70 или 70×45 см).

Расход черенков — 30-50 тыс. на 1 га. Можно применять и рассадный способ выращивания.

В первый год жизни посевы пропалывают и рыхлят междурядья. На второй и последующие годы посевы после укосов 2-3 раза подкармливают, а после подкормок обрабатывают междурядья. В подкормку после укосов вносят азот (N_{45-60}), а осенью — фосфорнокалийные или калийные удобрения, поскольку окопник выносит с урожаем много калия. Уборку на силос проводят в конце мая-начале июня в фазе начала или массового цветения; отаву скашивают в конце августа.

Земляная груша (топинамбур) и топинсолнечник. Формируют надземную массу, используемую для приготовления силоса и клубни для кормления свиней и крупного рогатого скота. Размещают на внесевооботных участках или выводных полях.

Подготовка почвы включает в себя глубокую вспашку осенью, культивацию или перепашку с последующим выравниванием вес-

ной. Под зяблевую вспашку вносят органические (40-50 т/га) и фосфорно-калийные ($P_{60}K_{90}$) удобрения, весной под культивацию – полное минеральное удобрение ($N_{35}P_{40}K_{40}$).

Клубни массой более 50 г лучше высаживать весной; более мелкие клубни высаживают по два в гнездо. Посадку проводят свежевыкопанными клубнями (не более пяти дней назад). Если посадка затягивается клубни пересыпают влажным песком. Способ посадки — широкорядный ($60-70\times30-50$ см) или квадратно-гнездовой (60×60 или 70×70 см).

Хорошо отсортированные клубни высаживают картофелесажалками, на небольших площадях посадку проводят под плуг. Расход клубней 10-15 ц/га, глубина заделки на легких почвах 7-8 см, на связных -5-6 см, при осенней посадке - на 10-12 см.

При образовании почвенной корки до всходов посевы боронуют, при высоте растений 15-20 см междурядья обрабатывают на глубину 10-12 см, повторные обработки — на 6-8 см. При смыкании рядков сорняки не развиваются.

Надземную массу убирают на высоте среза 20-30 см до наступления осенних заморозков. На второй и последующие годы весной плантации перепахивают и выбирают крупные клубни, которые используют на корм и семенные цели. В свиноводческих хозяйствах плантации в течение 10-15 дней используют на выпас. После этого вносят минеральные удобрения ($N_{30-35}P_{45-60}K_{75-90}$), участок запахивают и боронуют. Оставшиеся в земле клубни формируют новый урожай. В дальнейшие годы применяют подкормки минеральными удобрениями и убирают урожай.

Для ликвидации плантации необходимо скосить травостой до образования новых клубней, участок перепахать и посеять смесь однолетних трав; можно также провести обработку гербицидами в конце июня, а после перепашки засеять поле однолетними травами.

Сильфия пронзеннолистная — размещается на выводных хорошо окультуренных участках. Наиболее высокие урожаи получают на пойменных почвах хорошо обеспеченных влагой. Размножается семенами и отрезками корневищ. Растение озимого типа: в первый год не дает цветоносных побегов и не цветет. Первый укос формирует в течение длительного времени (вторая декада июня).

Перед вспашкой вносят 30-40 т/га органических удобрений, а также минеральные ($N_{45-60}P_{35}K_{80}$), посев производят овощными или зерновыми сеялками под зиму или рано весной по тщательно разделанной и выровненной почве. Ширина междурядий 60 или 70 см, расход семян 8-10 кг/га, глубина заделки семян 1,5-2 см. При ручном посеве поле маркируют гнездовым или квадратно-гнездовым способом; в одну лунку помещают 10-15 семян.

В первый год жизни проводят прополку и междурядные обработки, в последующие — подкормки и рыхление междурядий весной и после укосов. Дозы удобрений: весной — $N_{60}P_{30}K_{90}$, после укоса — $N_{35,40}$.

Первый укос убирают на силос в фазе бутонизации при высоте среза 10-20 см; второй – в начале сентября на зеленый корм и силос.

Маралий корень (левзея сафлоровидная) возделывается как силосное растение, содержащее стимулирующие вещества и фитоэстрогены. Предпочитает средние по механическому составу хорошо окультуренные почвы, не засоренные многолетними корневищными или корнеотпрысковыми сорняками. Размещается на выводных или внесевооборотных повышенных участках, поскольку не переносит временного переувлажнения.

Под вспашку вносят органические (30-40 т/га) и минеральные удобрения ($N_{60}P_{30}K_{80}$). Посев проводят под зиму овощными или зерновыми сеялками широкорядным способом (60 или 70 см) по хорошо выровненной и прикатанной почве. Весной производят посев стратифицированными семенами с нормой высева 6-9 кг/га.

В первый год жизни проводят междурядные обработки (2-4 раза) и прополки сорняков. В последующие годы междурядные обработки проводят после подкормок, весной вносят полное минеральное удобрение $N_{60}P_{40}K_{60}$, в подкормки – $N_{35,40}$, осенью – $P_{40}K_{60}$.

Убирают маралий корень в фазе цветения, отаву скашивают 1-2 раза.

Кипрей узколистный (Иван-чай) распространен практически по всей территории России в естественных условиях. Многолетнее травяное растение корнеотпрыскового типа, высотой 120-150 см, стебель прямостоячий. Урожайность хорошо развитых травостоев в среднем 300-350 ц/га. Размножается семенами и вегетативно. Про-

должительность жизни одного растения — 4-5 лет, в травостоях за счет вегетационного возобновления сохраняется до 8-10 лет. Отрастает рано в начале мая, начало цветения приходится на конец июня и продолжается до начала августа. Плод — стручок, семена — очень мелкие, разносятся ветром на большие расстояния, приживаемость всходов — низкая. Кипрей не выносит длительного затопления, предпочитает рыхлые увлажненные почвы, включая торфяники; предъявляет повышенные требования к освещенности (растение длинного дня), холодостойкий. Отрастает при температуре почвы +4-5°С, выдерживает весенние заморозки до -6°С. Предпочитает суглинистые дренированные почвы, обеспеченные азотом с рН 4,5-7,5. На почвах легкого механического состава образует мало корневых отпрысков и формирует небольшую густоту стеблестоя.

При использовании в кормопроизводстве плантации необходимо закладывать черенками длиной 15-20 см на глубину 5-10 см, лучше широкорядным способом. Расход черенков при ширине междурядий 70 см – 450 кг/га, при рядовой посадке (15 см) – 1300 кг/га. Расстояние между высаживаемыми растениями в ряду –15 см. Оптимальный срок высадки черенков – осенний при среднесуточной температуре воздуха +5°С. Максимальной урожайности достигает на 3-й год жизни – 350-400 ц/га. Формирует в основном один укос, второй – только при хорошем увлажнении – 40-50 ц/га. На кормовые цели целесообразно использовать в одноукосном режиме. На зеленую массу, которая хорошо силосуется, убирают в период массового цветения. В растительном сырье содержится 17-18% сухого вещества, в сухом веществе – 18-20% протеина, 18-19 – сырой клетчатки, 4-5 – жира, до 10% сахаров. По содержанию аминокислот не уступает бобовым травам, а по содержанию незаменимых – превосходит их [9].

3.СЕНОКОСЫ И ПАСТБИЩА

Природные и старосеяные сенокосы и пастбища, занимающие площадь 92,5 млн га (на 01.01.2016), отличаются большим разнообразием по составу травостоя и продуктивности в связи с размещением их от лесотундры до полупустынной зоны, особенностей местного рельефа, условий увлажнения и плодородия почв, а также способов использования и уровня антропогенной нагрузки. Все эти условия необходимо учитывать при выборе эффективных технологий повышения их продуктивности, которые разделяются на две основные группы — поверхностное и коренное улучшение.

Поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ проводят на сохранившихся старосеяных и природных травостоях без перепашки и перезалужения на основе приемов и технологий, улучшающих условия роста и размножения ценных видов растений, что в итоге обеспечивает повышение урожайности в 1,5-2 раза и более.

Коренное улучшение выродившихся травостоев природных и старосеяных угодий направлено на создание сеяных травостоев на основе районированных селекционных сортов трав.

Поверхностное улучшение нуждается в меньших затратах и позволяет быстрее получить отдачу на затраченные средства. Поэтому в каждом регионе и даже в каждом хозяйстве целесообразно провести агрохозяйственное обследование, чтобы выделить такие площади.

Ресурсосберегающие технологии поверхностного улучшения сенокосов и пастбищ по зонам страны

Первоочередными объектами для проведения поверхностного улучшения являются травостои [10, 11], в составе которых сохранились корневищные и рыхлокустовые виды злаковых трав около 15-30% от общей массы (кострец безостый, лисохвост луговой,

мятлик луговой, двукисточник тростниковый, тимофеевка луговая, ежа сборная, овсяница луговая, пырей ползучий, пырейник сибирский, житняк гребневидный, бекмания обыкновенная, ломкоколосник ситниковый и др.), отзывчивые на приемы ухода, отсутствуют устойчивые луговые сорняки (луговик дернистый — щучка, крупностебельные виды осок, ковыль — волосатик и др.). Такие травостои встречаются в лесной и лесостепной зонах обычно на пойменных лугах крупных и средних рек, нормальных и временно избыточно увлажненных суходолах, дренированных низинных лугах, осушаемых (ранее заболоченных) угодьях с сохранившейся мелиоративной системой, в степной зоне — на пойменных лугах и лиманах, в горных районах — преимущественно в субальпийском и лугостепном (среднегорном) поясах, при слабой степени закустаренности и закочкаренности угодий (менее 20% во всех зонах).

Основными приемами, входящими в технологии поверхностного улучшения, являются применение подкормок удобрениями, мобилизация питательных веществ, накопленных в дернине за счет приема омоложения луга, устранение засоренности сенокосов и пастбищ, обогащение состава травостоев путем подсева трав, а также улучшение и регулирование водного режима, применение оптимальных режимов использования для повышения продуктивности угодий.

Применение технологий поверхностного улучшения позволяет:

- обходиться без капитальных вложений по сравнению с технологиями коренного улучшения;
- обеспечить окупаемость оборотных средств на улучшение за 1-2 года на сенокосах, 1 год на пастбищах;
- осуществлять непрерывное хозяйственное использование улуч-шаемых угодий;
- устранять развитие эрозии почвы на склонах и пойменных землях.

Эффективность поверхностного улучшения повышается при выполнении не отдельных приемов, а рекомендованных их сочетаний с учетом состава травостоев.

Внесение удобрений на сенокосах и пастбищах является основным и наиболее быстродействующим приемом поверхностного их

улучшения при благоприятном (или достаточном) увлажнении во всех зонах. Действие удобрений на сенокосах и пастбищах:

- повышает урожайность угодий, способствует увеличению содержания ценных видов трав в составе улучшаемого травостоя и снижает засоренность низкорослыми видами разнотравья и балластными (малоценными) видами злаков без дополнительных затрат;
- улучшает качество корма благодаря увеличению содержания сырого протеина с 7-8 до 10-14% СВ на сенокосах, до 15-18% СВ на пастбищах, обменной энергии до 10,5-11 МДж/кг СВ, фосфора, кальция и других макро- и микроэлементов, что снижает потребность в концентратах и других кормовых добавках;
- повышает эффективность других приемов поверхностного улучшения (подсев трав, омоложение травостоя, борьба с сорняками, культуртехнические мероприятия и др.) и обеспечивает дополнительное производство 8-13 корм. ед. на 1 кг действующего вещества смеси NPK, 12-20 корм. ед. на 1 кг азота.

В условиях рыночной динамики цен эти прибавки позволяют заранее прогнозировать экономический эффект применения минеральных туков на лугах.

Для экологической безопасности применения удобрений в луговом кормопроизводстве в каждой зоне в зависимости от состава травостоя, способа использования рекомендуются научно обоснованные сезонные и разовые дозы внесения туков, а также технические средства для обеспечения равномерности рассева и сроки выжидания перед использованием корма [10].

В лесной зоне в связи с наиболее распространенными на естественных и старосеяных лугах разнотравно-злаковыми и злаковыми травостоями в системе удобрений ведущая роль принадлежит азотным тукам. Дозы азотных удобрений показаны в табл. 11 с учетом ботанического состава травостоев, способа использования, увлажнения почвы, продуктивности угодий. Применение азотных удобрений наиболее эффективно на пастбищах и сенокосах со средне- и слабокислыми почвами, в травостое которых содержится не менее 15-20% от общей урожайности таких видов трав, как ежа сборная, овсяница луговая и тростниковая, кострец безостый, лисохвост луговой, двукисточник тростниковый, мятлик луговой, полевица ги-

гантская, которые через 1-2 года становятся преобладающими компонентами. Эффективность удобрений повышается при ежегодном внесении (табл. 11).

Таблица 11 Дозы внесения минеральных удобрений на сенокосах и пастбищах лесной зоны со злаковыми и разнотравно-злаковыми травостоями

Тип угодий	Способ использо- вания	Дозы уд кг/га	Продуктив- ность, корм. ед./га		
C	C	N 45.00	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Суходольные луга (нормального и временного избыточно увлажнения)	Сенокос Пастбище	45-90 90-135	30-45 45-60	30-60 60-90	3500-4000
Среднепоемные луга	Сенокос	90-105	0-45	30-45	2400-3500
с деятельным аллю-вием	Пастбище	135-180	0-45	45-60	4300-5000
Краткопоемные луга	Сенокос	60-105	30-45	30-60	2000-2500
без деятельного ал- лювия	Пастбище	135-150	30-60	45-90	3500-4000
Пойменные луга длительного затопления	Сенокос	60	0-30	0-45	2500
Осушенные низин-	Сенокос	60-90	30-45	45-60	1800-2200
ные и переходные торфяники	Пастбище	120-135	45-60	60-90	3800-4800
Низинные луга с минеральными почвами	Сенокос	60-90	30-45	40-90	1800-2000

Дозы фосфорных и калийных удобрений устанавливают с учетом содержания доступных элементов в почве и планируемой урожайности трав. При высоком содержании этих элементов (более 150 мг/кг в дерново-подзолистой, более 200 мг/кг – в торфяной) подкормку злаковых и разнотравно-злаковых травостоев проводят только азотными удобрениями, а фосфорные и калийные удобрения следует вносить после снижения показателей по калию и фосфору до уровня средней обеспеченности. Это позволяет экономить ресурсы минераль-

ных удобрений. Чтобы не допустить обеднение почвы необходимо контролировать содержание P_2O_5 и K_2O примерно через каждые 3-5 лет.

Для равномерного поступления корма на улучшаемых и культурных пастбищах азотные удобрения необходимо вносить дробно — под каждый планируемый цикл выпаса скота по 40-45 кг д.в. азота на 1 га. Кроме того, следует применять более современные туковые сеялки (МВУ-5, РУ-1600, РУ-3000, МТТ-4У и др.). Это обеспечит качество пастбищного корма в соответствии с зоотехническими требованиями и устранит опасность накопления нитратов в зеленой массе выше ПДК (500 мг NO_3 в 1 кг травы). Повышенные дозы калийных туков также следует вносить дробно (в смеси с азотным удобрением на злаковых или в смеси с фосфорным — на бобово-злаковых), чтобы не допустить содержания калия выше ПДК (3,6% K_2 0 в CB).

В лесостепной и степной зонах применение минеральных удобрений эффективно в основном на пойменных лугах и некоторых естественных лиманах, где преобладают пырей ползучий, бекмания обыкновенная, двукисточник тростниковый. При регулярном затоплении пойм паводковыми водами и лиманов — снеговыми (натечными) преобладают злаковые травостои, при переменном увлажнении — разнотравно-злаковые. Применение удобрений наиболее эффективно при средней продолжительности затопления пойм со спокойным рельефом на незасоленных почвах, где преобладает пырей ползучий, на более легких почвах — кострец безостый, на долгопоемных лугах — двукисточник тростниковый и бекмания обыкновенная.

На улучшаемых пастбищах азотные удобрения следует вносить из расчета 30-45 кг/га д.в. весной и под каждый планируемый цикл стравливания, на сенокосах — по 45-60 кг/га под укос. На участках с недостаточным увлажнением эффективна только весенняя подкормка трав.

В горных районах первоочередными объектами для применения удобрений являются низкогорные и среднегорные кормовые угодья с луговой и лугостепной растительностью, слабо засоренные, расположенные на пологих склонах (до 5°). На северных и западных склонах, где условия увлажнения трав лучше, оплата удобрений прибавкой урожая выше, чем на южных и восточных. Как правило,

почвы горных сенокосов и пастбищ хорошо обеспечены обменным калием (200-300 мг в 1 кг). Поэтому в качестве подкормки сенокосов и пастбищ наиболее эффективны азотные и фосфорные удобрения, особенно при совместном их применении.

Прием омоложения травостоев. За счет рыхления дернины старовозрастных сеяных и естественных травостоев достигаются увеличение содержания ценных видов трав, повышение их урожайности благодаря улучшению условий питания, а в южных районах — влагообеспечения. В дернине долголетних лугов (200-240 ц/га сухого вещества) содержится 300-360 кг азота, столько же калия (K_2O) и 70-80 кг фосфора (P_2O_5). В условиях ограниченного применения минеральных удобрений на лугах приведенные показатели запаса питательных веществ служат источником для повышения урожайности трав. Техническое выполнение этого приема отличается простотой, так как включает в себя рыхление дернины с последующим прикатыванием. Поэтому такой способ широко доступен для многих хозяйств. Последействие этого приема на урожайность продолжается от 3 до 7-12 лет в зависимости от условий, а после прекращения этого срока целесообразно периодическое повторение для возобновления эффекта.

Основными объектами для проведения омоложения во всех зонах являются пойменные луга, в лесной и лесостепной зонах – низинные луга и старосеяные травостои на осушенных торфяниках, в лесостепной (южная часть) и степной зонах – средневозрастные залежи с участием остреца (пырей ветвистый) или пырея ползучего. Обязательными условиями выбора участка для эффективного проведения этого приема являются наличие в составе улучшаемого травостоя ценных вегетативно размножающихся злаковых трав (пырей ползучий, пырей степной (волосоносный), кострец безостый, двукисточник тростниковый, лисохвост луговой, тимофеевка луговая и др.) и отсутствие устойчивых сорных видов (бодяк щетинистый, бодяк полевой, щавель конский, щавель курчавый, бутень Прескотта, порезник промежуточный, ковыль волосатик – тырса и др.). Хороший эффект от поверхностного рыхления достигается также на старосеяных люцерно-кострецовых травостоях (4-5 года) в лесостепной зоне, а в степной зоне – на некоторых сенокосах, расположенных на

солонцовых землях, в травостое которых содержится вейник Ланг-сдорфа.

В лесной зоне и северной лесостепи эффективны обработки дернины средней мощности (до 8 см) тяжелыми дисковыми боронами в два следа, дискаторами, например, БДН-4 и БДП-4 – в один след, а более мощной дернины (12 см) – в два следа. После рыхления дернины необходимо сразу же провести прикатывание, чтобы она не пересыхала. Для уменьшения недобора корма в год обработки дернины целесообразно этот прием проводить на сенокосах после уборки первого укоса под летне-осенние дожди.

Для стимулирования кущения злаковых видов трав эффективно внесение азотных удобрений в указанных дозах. При этом эффект усиливается за счет дополнительного поступления азота в результате минерализации органической массы дернины.

Борьба с сорняками на пастбищах и сенокосах. Вследствие несоблюдения режимов использования и приемов ухода на пастбищах и сенокосах происходит распространение сорных и малоценных видов (условные сорняки). К луговым сорнякам относятся: ядовитые растения, вызывающие отравление животных; вредные – наносящие механические повреждения, снижающие качество шерсти и молока; непоедаемые скотом колючие и сильно опушенные, а также низкорослые растения; грубостебельные виды, ухудшающие качество заготавливаемого сена; балластные, характеризующиеся низкой урожайностью (хотя и поедаемые) и низким качеством корма (условные сорняки).

Борьба с сорняками включает в себя ряд мероприятий: проведение профилактических мер, косвенные приемы уменьшения их количества, уничтожение сорняков (истребительные мероприятия).

Для предотвращения распространения сорняков на создаваемых сеяных травостоях необходимо использовать очищенный семенной материал, вносить органические удобрения, не содержащие всхожие семена устойчивых сорняков, соблюдать нормальную нагрузку пастбищ, не допуская перетравливания ценных видов, выпаса животных по переувлажненной почве и развития эрозии на склоновых землях, проводить подсев трав на пятнах обнаженной почвы, остожьях, кротовинах.

Косвенные меры устранения засоренности предусматривают создание благоприятных условий для повышения урожайности и участия ценных видов кормовых растений в травостое. К ним относятся: регулирование водно-воздушного режима, ежегодные подкормки травостоев удобрениями, соблюдение режимов использования (сроки, число стравливаний или скашиваний).

На сенокосах, травостои которых содержат сорняки, размножающиеся преимущественно семенами, срок скашивания следует выбирать с учетом предотвращения обсеменения рано созревающих видов. На пастбищах после выпаса скота подкашивание непоедаемых остатков травы следует приурочить к периоду массового развития сорняков, не допуская их обсеменения. Этот прием необходимо проводить систематически (1-2 раза за лето).

Смена способа использования снижает засоренность крупным разнотравьем (борщевик сибирский, порезник промежуточный, дягиль лекарственный, герань луговая, щавель конский и курчавый, бодяк крупноголовый и полевой, бутень Прескотта, молочай болотный, мордовник шароголовый, полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, соссюрея -горькуша, и солончаковая, купырь лесной и похожий, василек раскидистый и Фишера, свербига восточная, подмаренник мереновидный, василистники светлый и вонючий и др.).

Временный перевод пастбищ в сенокосы снижает засоренность малоценными (преимущественно низкорослыми) видами, устойчивыми к выпасу: гусиная лапка, лютик едкий, подорожник средний, чертополохи поникающий и крючковатый, бодяк и др. Эффективность этого приема обеспечивается при соблюдении приемов подкормки травостоя с учетом его состава и почвенно-климатических условий зоны.

Некоторые травы выдерживают выпас одного вида скота и поэтому сильно распространяются на пастбищах. При выпасе крупного рогатого скота устойчивым сорняком нередко бывает луговик дернистый – щучка, однако в ранней фазе (кущение) этот злак могут низко стравливать лошади, что приводит к его угнетению и сокращению в травостое. Крестовик Якова – ядовитое растение, разрастающееся местами на пастбищах для крупного рогатого скота, постепенно ис-

чезает при выпасе овец. Чередование выпаса различных видов животных снижает засоренность пастбищ.

Химические меры борьбы с использованием гербицидов избирательного действия на двудольные сорняки необходимо проводить препаратами, разрешенными для применения на сенокосах и пастбищах. Эти препараты не повреждают злаки и удобны для применения в виде водных растворов. У растений разнотравья, опрысканных растворами гербицидов, нарушаются обменные и ростовые процессы, прекращается образование семян, происходит частичное или полное отмирание.

Первоочередными объектами для применения гербицидов служат сенокосы и пастбища, засоренные вредными и ядовитыми видами, а также грубостебельным разнотравьем. Лучшее время применения гербицидов – период активного роста весной (фаза прикорневых листьев и стеблевания) или после скашивания и выпаса при температуре +15°C, в безветренную и сухую нежаркую (до +20°C) погоду. Для устранения повреждения бобовых трав гербициды следует применять в тот период, когда эти виды находятся под пологом других более развитых растений. Весеннее опрыскивание обычно более эффективно, чем летнее. В результате изреживания разнотравья после применения гербицидов обычно разрастаются злаки. Чтобы ускорить этот процесс необходимо применить подкормку травостоя удобрениями, в первую очередь, азотом в рекомендованных дозах. Если экологические условия улучшаемых угодий благоприятны для произрастания бобовых, то целесообразно в разреженные травостои после выпадения сорного разнотравья произвести подсев рекомендованных видов и сортов бобовых трав.

Подсев трав в дернину. Подсев ценных видов бобовых и злаковых трав, а также их смесей в дернину естественных или старосеяных травостоев, в которых отсутствуют устойчивые сорняки, повышает продуктивность на 1-2 тыс. корм. ед./га при снижении расхода ГСМ и труда в 1,5-2 раза, семян многолетних трав — на 30-50% по сравнению с затратами на перезалужение [12, 13, 14, 15].

В лесной и лесостепной зонах первоочередными объектами для подсева являются изреженные старосеяные и естественные травостои суходольных, низинных и пойменных лугов нормального

увлажнения, не засоренные злостными сорняками (щучкой дернистой, белоусом, различными видами осок), а также бывшие семенники трав и старосеяные бобово-злаковые травостои.

На изреженных травостоях целесообразно проводить сплошной подсев сеялками с дисковыми сошниками (СЗТ-3,6, СПТ-3,6, СЗ-3,6А-Т, СПУ-3,6), а также стерневыми сеялками (СЗТС-2, СЗТС9-2). На плотных малозасоренных травостоях с дерниной средней мощности достаточно провести рыхление верхнего слоя дисковой бороной БДТ-3, БДТ-7 (2 следа) или дискатором БДН-4 (1 след) на глубину 8-12 см. На менее плотных травостоях эффективен полосной подсев семян трав с использованием комбинированных посевных машин с фрезерными рабочими органами типа СДК-2,8, бороздковый подсев машиной МД-3,6 или широкополосный подсев сеялкой-культиватором пневматическим СКПШ-7,5 (прицепная) – подсеваемая полоса 22-25 см.

Для получения наибольшего эффекта от подсева бобовых и злаковых трав его следует проводить в ранневесенние сроки с целью улучшения обеспеченности семян и всходов влагой. Злаковые виды трав допустимо также высевать в более поздние сроки — до конца июня в лесной зоне или во второй половине сезона — в регионах, где основное количество осадков приходится на это время (Забайкалье, Дальний Восток).

В степной и сухостепной зонах подсев трав необходимо проводить, в первую очередь, на разнотравно-злаковых травостоях краткопоемных лугов, склоновых землях с изреженными и выбитыми травостоями (слабой и средней степени сбитости) при отсутствии устойчивых сорняков (ковыль волосатик, полынь – чернобыльник и др.).

На склоновых землях для улучшения пастбищных травостоев слабой и средней степени сбитости целесообразно проводить рыхление дернины тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3,0, БДТ-7,0 или дискаторами БДН-4, БДП-4 и др. Для восстановления старосеяных травостоев на плотных почвах необходимо проводить глубокое рыхление с использованием глубокорыхлителей-щелерезов-плоскорезов ГЩ-4 и др. Из бобовых видов трав наиболее пригодны для подсева в этих зонах засухоустойчивые сортотипы люцерны желтой

(8-10 кг/га) и изменчивой (10-12 кг/га семян), а также — эспарцета виколистного (40-50 кг/га) на сохранившихся орошаемых угодьях — сортотипы люцерны синей (10-12 кг/га) и изменчивой (10-12 кг/га). Основные виды злаковых трав, используемые для подсева в этих зонах: кострецы безостый и прямой (на смытых почвах склонов) по 8-10 кг/га семян, житняки гребневидный и сибирский (5-6 кг/га), пырей бескорневищный и сизый (10-11 кг/га), ломкоколосник ситниковый (10 кг/га).

Коренное улучшение сенокосов и пастбищ по зонам страны

Около половины всей площади природных кормовых угодий и бо́льшая часть ранее улучшенных старосеяных сенокосов и пастбищ нуждаются в коренном улучшении — создании вместо них более урожайных сеяных травостоев. Коренному улучшению подлежат заболоченные, сильно закустаренные и закочкаренные (свыше 30%) луга, травостои малоценного состава (естественные и старосеянные выродившиеся), а также сбитые и засоренные пастбища [16]. При необходимости освоения природных кормовых угодий, нуждающихся в дорогостоящей гидротехнической мелиорации — устройстве оросительных и осушительных систем с длительным (10-12 лет) сроком окупаемости затрат, работы должны проводиться специализированными водохозяйственными подразделениями по техническим проектам, увязанным с генеральными схемами землеустройства хозяйства, района, области.

Первоочередными объектами коренного улучшения являются чистые или слабо закустаренные и закочкаренные луга и старосеяные выродившиеся травостои. Их улучшение не требует сложной гидротехнической мелиорации и может быть выполнено за счет средств хозяйства, которые окупаются за 2-3 года. Коренное улучшение сенокосов и пастбищ в зависимости от исходного состояния включает в себя комплекс основных мероприятий по обработке и окультуриванию почвы, подбору травосмесей, способы и сроки залужения. При коренном улучшении сенокосов и пастбищ большое значение имеет уничтожение старой дернины и обработка почвы (табл. 12).

Таблица 12 Примерные технологические схемы по способам обработки почвы при коренном улучшении сенокосов и пастбищ

Тип угодья	Обработка почвы 2	Технологические операции 3	Почвообрабатывающие машины и орудия 4
Суходольные и низинные, осушенные торфяники со средней и мощной дерниной, неиспользуемая пашня (средневозрастная залежь)	Комбинированная механическая	Дискование тяже- лой дисковой бо- роной в два следа или дискаторами в один след + вспашка + дискование в один-два следа	БДТ-3; БДТ-7; БДН-4; БДП-400; БДМ-6х4ПШК; ПЛН-4-35; ПЛН-5-35; ПВУ-4-45; ПВУ-5-45; БДТ-3; БДТ-3,8; БДТ-7
Суходольные со слабой дерниной на сильно оподзоленных почвах, краткопоемные луга	Безотваль- ная	Дискование тя- желой дисковой бороной в два-три следа + дискаторами в два следа	БДТ-7; БДТ-3; БДН-4; БДП-400; БДМ-6х4ПШК
Земли после раскорчевки леса	Безотваль- ная	Дискование тя- желой дисковой бороной в два-три следа	БДТ-7; БДТ-3
Пойменные со среднесвязной дерниной (слабо засоренные)	Комбинированная механическая	Дискаторами в два следа + вспашка на глу- бину 22-25 см + дискование в один-два следа или дискаторами в один след	БДТ-3; БДТ-7; ПЛН-4-35; ПВУ-4-45; ПВУ-5-45;БДТ-3; БДТ-7; БДН-4; БДП-400

1	2	3	Λ
1 Пойменные луга и залежи, засоренные устойчивыми сорняками	2 Комбини- рованная химиче- ская	3 Опрыскивание вегетирующих сорняков гербицидом + вспашка с оборотом пласта + разделка пласта в два-три следа или дискаторами в	4 ОПШ-15-03; ОПШ-32-00; ОМ-630-2; ПБН-3-35; ПЛН-4-35; ПВУ-4-45; БДТ-3; БДТ-7; БДН-4; БДП-4; БДМ-6х4ПШК
Низинные и су- ходольные вре- менно избыточ- ного увлажнения с поверхност- ным оглеением	Безот- вальная с рыхлением уплотнен- ного гори- зонта	один-два следа Дискование в два следа + рыхление иллювиального горизонта (на глубину 30-40 см) + дискатором в один след	БДТ-3; БДТ-7; ПЧ-10; ПБК-2; РЧН-4,5; ПГ-2С БДТ-3; БДТ-7; БДН-4; БДМ-6х4ПШК
Старосеяные с дерниной средней мощности, молодые незасоренные залежи	Культурная вспашка	Вспашка плугом с предплужником + дискование: в дватри следа или дискаторами в один след	ПЛН-4-35; ПЛН-5-35; ПН-3-35; БДТ-3; БДТ-7; БДН-4; БДМ- 6х4ПШК
Пологие (до 5°) и покатые склоны (5-10°): почвы маломощные, смытые, эрозионно опасные	Безот- вальная (поперек склона)	Дискование в тричетыре следа с зубовыми боронами нрикатывание	БДТ-3; БДТ-7; БЗС-1; БЗСС-1; 3-ККШ-6; 3-ККШ-7
Почвы богар- ные, дернина средняя и мощ- ная	Комбинированная механическая (поперек склона)	Дискование в дватри следа + отвальная вспашка на глубину 20-22 см + дискование в одиндва следа	БДТ-3; БДТ-7; ПЛН-4-35; ПЛН-5-35; РЧН-4,5; БДТ-3; БДТ-7; БДН-4

Продолжение табл. 12

Пиманы, лу- говые почвы, гумусовый гори- зонт (16-20 см) на солонцах горизонта понали участка	1	2	3	4
товые почвы, гумусовый горизонта (16-20 см) на солонцах горизонта горизонта понцового на солонцах горизонта горизо			-	·
гумусовый горизонта (16-20 см) нением солонцах горизонта (по диагонали участка) Лиманы, почва луговочерноземная, незасоленная ская пласта (пласта (l
зонт (16-20 см) на солонцах горизонта горизон		1 -	,	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
на солонцах горизонта гонали участка) Лиманы, почва луговочерноземная, незасоленная ская пласта пл				1
Лиманы, почва луговочерноземная, незасоленная ская пласта вспашка + разделка пласта вспашка + разделка пласта вспашка + разделка вспашка + разделка пласта вспашка + разделка вспашка + разделка вспашка + разделка вспашка + разделка пласта вспашка + разделка вспашка + разделка вспашка + разделка вспашка + разделка пласта вспашка + разделка вспашка на разделка на разделка вспашка на разделка	· ` ` · · · · · · · · · · · · · · · · ·	'		лді -5А
чва лугово-черноземная, незасоленная рованная механиченазасоленная ны + отвальная вспашка + разделка пласта ПЛН-5-35; ПН-5У; БДТ-3; БДМ-4х2; БДМ-3-4(П) Средние солонцы: надсолонцы: надсолонцовый горизонт 10-18 см; средненатриевые (25-40%) с залеганием гипса на 30-40 см Вспашка + дискование + рыхление солонцового и подсолонцового горизонта на глубину зонта на глубину зо		-	-	DHT 2 DHT 10
черноземная, незасоленная механиче- ская вспашка + разделка пласта БДТ-3; БДМ-4x2; БДМ-3-4(П) Средние солон- цы: надсолон- цы: надсолон- ненатриевые (25-40%) с зале- ганием гипса на 30-40 см Вспашка + диско- вание + рыхление солонцового и под- солонцового гори- зонта на глубину 30-40 см ПД-3-35; ПЯ-3-35; ПЯ-4-30; БДТ-7; БДТ-3; ПН-8-35 со стойками СибИМЭ; ПРУН-8-40; ПН-3У Мелкие солон- цы: надсолон- цы: надсолон- цы: надсолон- цовый горизонт 5-10 см с залега- нием гипсового горизонта (до 40 см) Безотваль- ная Безотвальное рых- ление надсолонцо- вого горизонта + глубокое рыхление солонцового и гип- сового горизонта (до 40 см) БДТ-7; БДТ-3; ПРУН-8-40; ПН-3У; + стойки СибИМЭ Эрозированные почвы легкого механического состава сухо- степной и полу- пустынной зон Безотваль- ная Вспашка плугами чизельным рыхли- телем + разделка пласта в два следа или дискатором в один след ПБК-2; ПБ-5; ПП-2,4; РЧН-45 БДТ-3; БДТ-7 БДМ-3×4(П); БДМ-2,2 Полупустынные пастбища на бу- Безотваль- ная Вспашка чизель- ными плугами ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-3,2	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
незасоленная ская пласта БДМ-3-4(П) Средние солонцы: надсолонцы: надсолонцовый горизонт 10-18 см; средненатриевые (25-40%) с залеганием гипса на 30-40 см вспашка вание + рыхление солонцового и подсолонцового горизонта на глубину зонта на глубокое рыхление солонцового и гиптового горизонта на глубокое рыхление солонцового и гиптового горизонта (до 40 см) Безотвальна вого горизонта на глубокое рыхление солонцового и гиптового горизонта (до 40 см) Безотвальная плугаминая плугаминая на глубину зонта на глу		1.*		
ПД-3-35; ПЯ-3-35; ПЯ-4-30; БДТ-7; БДТ-3; ПЯ-3-35; ПЯ	1 *	механиче-	_	1
цы: надсолон- цовый горизонт 10-18 см; сред- ненатриевые (25-40%) с зале- ганием гипса на 30-40 см Мелкие солон- цовый горизонт 5-10 см с залега- нием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухо- степной и полу- пустынной зон ПЛ-4-30; БДТ-7; БДТ-3; ПН-8-35 со стойками СибИМЭ; ПРУН-8-40; ПН-3У Безотвальное рых- пение надсолонцо- ботка Безотвальным рыхлинам плугами пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные полупустыные полупустыны			пласта	
товый горизонт 10-18 см; средненатриевые (25-40%) с залеганием гипса на 30-40 см Мелкие солонщового горизонт 5-10 см с залеганием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынные полупустыные полу	1 *	Ярусная	Вспашка + диско-	' '
10-18 см; средненатриевые (25-40%) с залеганием гипса на 30-40 см Мелкие солонщовий горизонт 5-10 см с залеганием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынной зон Полупустынные полупустынные поторизонта ная быль ная поторизонта ная быль ная поторизонта ная быль ная поторизонта ная поторизонта (до 40 см) Везотвальным рыхлителями или чизельным рыхлителями или чизельным рыхлителями или плустами пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные поторизонта ная везотвальная ная ная везотвальным плугами при плугами плу		вспашка	1 *	·
ненатриевые (25-40%) с залеганием гипса на 30-40 см Мелкие солонцы: надсолонцы: надсолонцы: надсолонцо ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление солонцового и гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынной зон Полупустынные полупустынные потризонта ная Полупустынные полупустыные				
Зо-40 см ПН-ЗУ	10-18 см; сред-		солонцового гори-	
Танием гипса на 30-40 см Мелкие солонцы: надсолонцы: ная обработка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление надсолонцо- ботка Безотвальное рыхление солонцового и гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынной зон Полупустынные полупустынные пастбища на буная Безотвальное рыхление надсолонцо- призонта (до 40 см) Вспашка плугами ппыхлителями или чизельным рыхлителями или ная плугами пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на буная Безотвальное рыхление надсолонцо- призонта (до 40 см) Вспашка плугами ппыхлителями или ная призона праводы прав	ненатриевые		зонта на глубину	СибИМЭ; ПРУН-8-40;
Мелкие солон- цы: надсолон- цовый горизонт 5-10 см с залега- нием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухо- степной и полу- пустынной зон Полупустынные пастбища на бу- Полупустынные поток пониска побраная обраная былы почвы дего почвальным рыхлинах пласта в два следа или дискатором в один след Безотвальным рыхлинам плугами пинаста в два следа или дискатором в один след Безотвальным рыхлинам плугами пинаста в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на бу- Безотвальные безотвальное рых- паста паста паста плугами прыхлинам плугами Безотвальным рыхлинам плугами Безотвальным рыхлинам плугами Полупустынные пастбища на бу- Безотвальное рых- паста паста пругначение надсолонцо- потризонта (до 40 см) Безотвальным плугами ПБК-2; ПБ-5; ПП-2,4; РЧН-45 БДТ-3; БДТ-7 БДМ-3×4(П); БДМ-2,2 ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-4,1; ПЧН-2,2;	(25-40%) с зале-		30-40 см	ПН-3У
Мелкие солонцы: надсолонцы: ная обраная обрановый горизонт 5-10 см с залеганием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынной зон Полупустынные пастбища на бу-паста барка пастбища на бу-паста в два следа пастбища на бу-паста в два следа ная Безотвальным рыхлинден ная обранание надсолонцов рых дение надсолонцов рых дение надсолонцов рых дение надсолонцов рых дение надсолонцов ная обранаем прутами ная образовать на образовать на образовать на образовать на образ	ганием гипса на			
цы: надсолон- цовый горизонт 5-10 см с залеганием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынные пастбища на бу- Прун-8-40; ПН-3у; + стойки СибИМЭ Прун-8-40; Пн-40; Пн	30-40 см			
цовый горизонт 5-10 см с залеганием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынные пастбища на бу-	Мелкие солон-	Безотваль-	Безотвальное рых-	БДТ-7; БДТ-3;
5-10 см с залеганием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынной зон Полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные пастбища на бунка полупустыми плугами	цы: надсолон-	ная обра-	ление надсолонцо-	ПРУН-8-40; ПН-3У;
нием гипсового горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухо-степной и полупустынной зон Полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные полупустыные полупустыные полупустыные пастбища на бу-	цовый горизонт	ботка	вого горизонта +	+ стойки СибИМЭ
горизонта (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухостепной и полупустынные полупустынные полупустынные полупустынные пастбища на бу-	5-10 см с залега-		глубокое рыхление	
40 см) (до 40 см) Эрозированные почвы легкого механического состава сухо-степной и полу-пустынной зон Безотваль- рыхлителями или чизельным рыхлителями или чизельным рыхлителями или чизельным рыхлителем + разделка пласта в два следа или дискатором в один след БДТ-3; БДТ-7 БДМ-3×4(П); БДМ-2,2 Полупустынные пастбища на бу-пастбища на бу-пастбища на бу-пастбища на бу-пастбительные пастбительным плугами Вспашка чизельным плугами ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-3,2	нием гипсового		солонцового и гип-	
Эрозированные почвы легкого ная Вспашка плугами или чизельным рыхлителями или чизельным рыхлителями или телем + разделка пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на буна паста и в станов и полугами или дискатором в один след полупустынные пастбища на буная пласта и в станов и полугами плугами плугами плугами при почта предоставления почта предоставления почта при	горизонта (до		сового горизонта	
почвы легкого механического состава сухо- телем + разделка пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на бу- пастбища на бу- почвы почвы легкого чизельным рыхлиная ппаста в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на бу- ная почвы при	40 см)		(до 40 см)	
почвы легкого механического состава сухо- телем + разделка пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на бу- пастбища на бу- почвы почвы легкого чизельным рыхлиная ппаста в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на бу- ная почвы при	Эрозированные	Безотваль-	Вспашка плугами-	ПБК-2; ПБ-5;
механического состава сухо- телем + разделка пласта в два следа или дискатором в один след Полупустынные пастбища на бу- ная Ная Низельным рыхлителем + разделка БДТ-3; БДТ-7 БДМ-3×4(П); БДМ-2,2 БДМ-2,2 ПОТИВНЕНИЕ БЕЗОТВАЛЬ- ВСПАШКА ЧИЗЕЛЬ- ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-3,2	почвы легкого	ная		ПП-2,4; РЧН-45
состава сухо- степной и полу- пустынной зон пласта в два следа или дискатором в один след БЕЗОТВАЛЬ- пастбища на бу- ная Вспашка чизель- ными плугами ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-3,2	механического		чизельным рыхли-	БДТ-3; БДТ-7
степной и полу- пустынной зон или дискатором в один след Полупустынные Безотваль- пастбища на бу- ная ными плугами ПЧН-4,1; ПЧН-2,2;	состава сухо-		телем + разделка	БДМ-3×4(П);
пустынной зон или дискатором в один след Полупустынные Безотваль- вспашка чизель- пастбища на бу- ная ными плугами ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ПЧН-3,2	степной и полу-		1 1	
Полупустынные пастбища на бу- Безотваль- Вспашка чизель- ПЧН-4,1; ПЧН-2,2; ная ными плугами ПЧН-3,2	1			
пастбища на бу- ная ными плугами ПЧН-3,2	_		*	
пастбища на бу- ная ными плугами ПЧН-3,2	Полупустынные	Безотваль-		ПЧН-4,1; ПЧН-2,2;
	1	ная	ными плугами	
	рых почвах		+ дискование	БДТ-3; БДТ-7

На основных типах лугов со средней и мощной дерниной применяют отвальную и комбинированную обработку почвы с предва-

рительным ее крошением. Безотвальная обработка эффективна на сильно оподзоленных почвах после раскорчевки кустарника, на поймах со слабой и средней дерниной, не засоренной щучкой дернистой, корневищными видами осок и крупностебельным разнотравьем. На лугах, сильно засоренных щучкой дернистой и устойчивыми видами разнотравья, применяют комбинированную химическую обработку: внесение гербицида сплошного действия типа Глифосата (Торнадо, Алмаз, Глифос, Глиппер и др.) из расчета 4-8 л/га с последующей отвальной обработкой.

Основным способом создания сеяных сенокосов и пастбищ в лесной и лесостепной зонах, а также в горных районах является ускоренное залужение — посев трав в год освоения луга. Необходимость предварительного (в течение 1-3 лет) посева однолетних злаков (овес, ячмень, смеси) возникает при залужении лугов с обилием осоковых кочек, большим количеством щучки дернистой, бодяка полевого, щавеля конского и курчавого, молочая и других корнеотпрысковых видов, а также на осушенных переходных и низинных торфяниках с низкой степенью разложения торфа.

При проведении работ по коренному улучшению деградированных угодий в остро засушливых условиях необходимо предусмотреть специальные приемы накопления запаса влаги в почве. С этой целью применяют чистый пар в подготовительный период перед залужением, но в условиях ветровой эрозии осуществляют это особым способом: полосы пара чередуют с посевом трав, ширина полос — 150-200 м. При проведении залужения в сухостепной зоне высевают кулисные культуры (суданка, просо и др.) полосами через 12-15 м, которые размещают поперек направления господствующих ветров.

Для закрепления открытых песков проводят нарезку защитных пескоулавливающих борозд плугом ПН-4-35 (или ПН-3-35) через 6-12 м глубиной 25-30 см. Предпосевную обработку с применением дисковых борон или дискаторов (БДТ-3; БДТ-3М и др.) в полосах между бороздами проводят на глубину 8-10 см. Поэтому ширину полос между песконакопительными бороздами делают кратной количеству прохода техники.

Важным звеном в процессе окультуривания мелиорируемых сенокосов и пастбищ является система основного удобрения, увязанная с типом луга и почвенными условиями (обобщение в разделе «Удобрение сенокосов и пастбищ»).

Травосмеси для сенокосов и пастбищ. Создание сеяных травостоев необходимо проводить на основе районированных видов и сортов, перечень которых указывается в Государственном реестре селекционных достижений. Выбор типа травосмесей и их сочетаний зависит от географической зоны, местоположения участка и экономики хозяйства. Так, в крайних северных условиях (пойменные луга лесотундры), неблагоприятных для бобовых трав, ограничиваются злаковыми травосмесями, и наоборот: в южных (южная лесостепь и степная зона) наибольшее значение приобретают бобово-злаковые смеси. В животноводческих хозяйствах интенсивного типа лесной зоны и лесостепи целесообразно создавать укосные и пастбищные конвейеры на основе сочетания разнопоспевающих травостоев. Доля разнопоспевающих злаковых травостоев на фоне подкормки 90-180 кг/га азота (за сезон) может достигать 40-50% залужаемой площади. При меньшей обеспеченности удобрениями должны преобладать бобово-злаковые травосмеси (до 70% всей площади).

Для травостоев краткосрочного (4-5 лет) пользования можно ограничиться смесями из бобовых и рыхлокустовых злаков. Для увеличения продуктивного долголетия сенокосов и пастбищ (8-10 лет и более) в травосмеси необходимо включать корневищные долголетние или рыхлокустовые злаки в лесной, лесостепной и степной зонах (ежа, житняк, волоснец и др.).

Долголетние и особенно самовозобновляющиеся травостои позволяют снизить потребность в материалах (смену ГСМ), затратах труда и в целом потребность в капитальных вложениях в 2-5 раз и более на перезалужение. Для повышения азотфиксации атмосферного азота перед посевом семена бобовых необходимо обработать штаммами клубеньковых бактерий, которые рекомендованы для разных видов и регионов. Способы посева и техника по зонам России различны (табл. 13).

 Таблица 13

 Способ и техника посева травосмесей на сенокосах и пастбищах

				Ширина	і междуря	дий, см
Природ- ная зона	Условия увлажне- ния почвы	Способ по- сева, сеялки	Размещение трав и покровной культуры	трав	по- кров- ной культу- ры	общих рядков
1	2	3	4	5	6	7
Лесная	Нор- мальное увлажне- ние	Покровный или бес- покровный, разбросно- рядовой; сеялки: ССВП; СЗП-3,6А	Крупные семена (злаки) вместе с покровной культурой, мелкие (бобовые) — вразброс через вынутые из сошников семяпроводы	15	15	15
	Быстро пересы- хающие весной почвы	Покровный, узкорядный раздельнорядовой; СЗ-3,6A-Т	Крупные се- мена вместе с покровной культурой, мелкие – в их междурядья	7,5	15	7,5
Песо	Быстро пересы-	Покровный, сплошной раздельно- рядовой: сцеп 3 сея- лок СЗ-3,6	Крупные семена вместе с покровной культурой, мелкие – в междурядья (30 см)	15	30	15
Лесо- степная	хающие весной почвы	Ленточный; сеялки: СЗТС-2; СЗ-3,6	Крупные семена вместе с покровной культурой, мелкие – в междурядья (30 см) по две строчки	15	45	15

Продолжение табл. 13

1	2	3	4	5	6	7
	Доста- точное увлажне- ние	Покровный, сплошной рядовой; C3-3,6A; C3-3,6A-T	Только в общие рядки с покровной культурой	15	15	15
Степная	Недоста- точное увлажне- ние	Покровный, сплошной раздельно- рядовой; СЗ-3,6А; СЗ-3,6А-Т	Крупные семена вместе с покровной культурой, мелкие – в междурядья (30 см)	15	30	15
Сухо- степная, полупу- стынная	Недоста- точное увлажне- ние	Полупо- кровный (0,5 нормы семян), бес- покровный широко- рядный, раздельно- рядовой; СПН-8; СКПШ-7,5; СЗ-3,6А-Т	Крупные семена вместе с покровной культурой, мелкие – в междурядья (30 см)	30	60	30

Во всех зонах при отсутствии сеялок, обеспечивающих раздельнорядовое размещение компонентов той или иной травосмеси, возможен черезрядный (межрядковый) посев всей смеси; в этом случае травосмесь высевают в междурядья покровной культуры, ширина которых зависит от зоны.

В лесной зоне и северной лесостепи на всех типах луговых угодий, которые по условиям местообитания, увлажнения и плодородия почвы соответствуют произрастанию бобовых трав, необходимо создавать бобово-злаковые травостои с целью экономии азотных удобрений и повышения качества корма. Основными видами бобовых для посева на суходольных и краткопоемных лугах является клевер луговой или сочетание его с клевером ползучим (на улучшаемых

пастбищах), на низинных, пойменных лугах и осушенных торфяниках – клевер гибридный, на легких нейтральных почвах (для сенокосного использования) – люцерна изменчивая.

Для создания сеяных злаковых травостоев на суходольных и краткопоемных лугах основными видами трав являются ежа сборная, тимофеевка луговая, овсяница луговая, мятлик луговой, на осушенных низинных торфяниках, средне- и долгопоемных лугах – лисохвост, двукисточник тростниковый, на хорошо осушенных торфяниках, на пойменных лугах с легкими почвами – кострец безостый.

Примерные травосмеси и нормы высева семян для пастбищ и сенокосов европейской части лесной зоны и северной лесостепи приведены в табл. 14. Нормы высева семян трав указаны с учетом качества предпосевной подготовки почвы и условий увлажнения (более низкая норма – для благоприятных условий, более высокая – для менее благоприятных). Благодаря соблюдению агротехнических требований по обработке почвы достигается экономия посевного материала на 15-30%.

Таблица 14 Примерные травосмеси для пастбищ и сенокосов лесной зоны и северной лесостепи европейской части

Местообита- ние и тип луга	Состав травосмеси, норма высева семян, кг/га	Продолжитель- ность использова- ния, годы
1	2	3
	Пастбищное использование	
	*Ежа сборная (6-8) + овсяница луговая (6-7) или тимофеевка луговая (4-6) + мятлик луговой (2-3)	6-8
Суходольные	Райграс пастбищный или фестулолиум (12-14) + ежа сборная (4-6) + мятлик луговой 2	8-10
и краткопо- емные луга	**Клевер луговой (6-8) + клевер пол- зучий (2-3) + овсяница луговая (8-10) + тимофеевка луговая (5-6)	4-5
	Райграс пастбищный (8-10) + клевер ползучий (2-3) + клевер луговой (6-8) + тимофеевка луговая (4-6)	8-10

1	2	3
Oavenanna	*Лисохвост луговой (12-14) + овсяница луговая (5-6) + мятлик луговой (4-5)	6-8
Осушенные низинные торфяники	**Клевер гибридный (5-6) или клевер луговой (6-7) + клевер ползучий (2-3) + тимофеевка луговая (5-6) + овсяница луговая (8-10)	4-5
	Сенокосное использование	
Суходольные и краткопо-	Клевер луговой (6-8) + овсяница луговая (8-10) + тимофеевка луговая (6-8)	5-6
емные луга, суглинистые почвы	Ежа сборная (10-12) + овсяница луговая (6-8)	6-7
Chamanacan	Люцерна изменчивая (10-12) + кострец безостый (10-12) + тимофеевка луговая (5-6)	5-6
Суглинистые и легкие по-	Люцерна изменчивая (8-10) + овсяница луговая (6-8)	6-7
ЧВЫ	Кострец безостый (12-14) + овсяница луговая (6-8) или тимофеевка луговая (4-6)	6-7
Средне- и долгопоем- ные луга	Двукисточник тростниковый (8-10) + тимофеевка луговая (4-6) или лисохвост луговой (5-6)	8-10
Осушенные низинные торфяники и луга с ми-	Клевер гибридный (6-8) + кострец безостый (12-14) + тимофеевка луговая (4-6) или овсяница луговая (8-10)	5-6
неральными почвами	Лисохвост луговой (10-12) + двукисточник тростниковый (4-6)	6-7

^{*} Ранний срок использования.

В условиях лесотундровой и северо-таежной зон Сибири и Дальнего Востока целесообразно создавать сеяные травостои злакового типа, более урожайные и устойчивые по сравнению с бобово-злаковыми.

^{**} Поздний срок использования в пастбищном конвейере.

Травосмеси для создания культурных пастбищ необходимо подбирать на каждом гуртовом участке, при этом с целью сокращения расхода азотных удобрений основу (до 70% и более площади или числа загонов) должны составлять бобово-злаковые травостои. При перезалужении старосеяных травостоев на отдельных загонах предпочтение также следует отдавать бобово-злаковым травостоям, как правило, недостающим в системе пастбищ. Их необходимо включать в среднее и позднее звенья пастбищного конвейера, роль раннего звена могут выполнять вновь созданные злаковые, а также естественные разнотравно-злаковые и старосеяные травостои.

При подборе травосмесей на сенокосах с целью заготовки более качественного сена и сенажа предпочтение следует также отдавать бобово-злаковым травостоям для организации единого конвейера в сочетании их с травостоями на полевых землях.

В условиях зон южной лесостепи и степной зоны преимущественно следует высевать бобово-злаковые травосмеси, которые более урожайны, позволяют экономить азотные удобрения и обеспечивают повышение содержания протеина, фосфора и кальция в корме, а также гумус – в почве и азота (табл. 15).

Таблица 15

Состав травосмесей и нормы высева семян
для залужения краткопоемных лугов и перезалужения
старосеяных сенокосов (С) и пастбищ (П)

Исполь- зование	Норма высева семян, кг/га	Общая нор- ма, кг/га
1	2	3
	Южная лесостепь	
С	Люцерна (10) + кострец безостый (12)	22
С	Люцерна (10) + кострец безостый (8) + овсяница луговая (6)	24
П	Люцерна (8) + кострец безостый (12) + овсяница луговая (6)	26
П	Люцерна (8) + кострец безостый (10) + тимофеевка луговая (6)	24

Продолжение табл. 15

1	2	3
П	Люцерна (10) + кострец безостый (10) + житняк ширококолосый (3)	23
	Степная зона	
С	Люцерна (6) + кострец безостый (10) + овсяница луговая (8)	24
С	Люцерна (6) + эспарцет (40) + кострец безостый (10) + житняк ширококолосый (4)	60
П	Люцерна (10) + кострец безостый (12) + овсяница луговая (8)	30
П	Люцерна (6) + эспарцет (40) + кострец безостый (12) + пырей бескорневищный (8)	66
П	Люцерна (8) + кострец безостый (12) + житняк ширококолосый (6)	26

Основными видами являются: люцерна изменчивая (сортотипы синегибридные для пастбищ лесостепи, желтые и желтогибридные – для степи в сочетании с эспарцетом), кострец безостый, овсяница луговая. В пастбищные травосмеси для раннего использования включают житняк гребневидный (ширококолосый), для позднего – тимофеевку луговую в лесостепи и пырей бескорневищный в степи. Если в созданных травостоях достигнуто высокое участие бобовых (40-50% и более), то в пастбищных конвейерах их используют для среднего и позднего сроков стравливания; в этом случае для раннего использования подходят травостои с меньшим содержанием бобовых (наряду со злаковыми и природными травостоями). Сенокосные бобовозлаковые травостои должны включаться в общую систему заготовки кормов в сочетании с сырьевым конвейером на пахотных землях.

Залужение весной при достаточном запасе влаги в почве, как правило, проводят под покров (ячмень в лесостепи, просо — в степной зоне), что позволяет получать корм летом. При недостаточном запасе влаги норму высева покровной культуры снижают на 30-50%. При посеве в летние сроки рекомендуется беспокровный способ залужения.

Первоочередными объектами для коренного улучшения кормовых угодий, расположенных на склоновых землях в южной лесо-

степи и в степной зоне, являются пологие (до 5°) и покатые ($8\text{-}10^{\circ}$) склоны, а также сильно засоренные площади со средней или мощной дерниной (табл. 16).

Таблица 16 Примерные травосмеси и нормы высева семян для сеяных сенокосов и пастбищ на склоновых землях лесостепной и степной зон, кг/га

D.	Северная лесостепь		Южная лесостепь и север степной зоны		Юг и юго-восток степной зоны	
Вид трав	север- ные склоны	южные	север- ные склоны	южные склоны	север- ные склоны	южные
Клевер луговой	10-12	-	-	-	-	-
Люцерна						
изменчивая	10-12	-	-	-	-	-
Люцерна желтая	-	5-6	5-6	4	4-5	5-6
Эспарцет виколистный	-	30	30	40	30	-
Кострец безо-	10-12	10-12	10	12	10	12
Тимофеевка луговая	6	-	-	-	-	-
Овсяница луговая	8	8	-	-	-	-
Райграс многоукосный	-	-	8	-	-	-
Пырей бескорневищ-						
ный	-	-	-	10	10	-
Житняк гребневидный				6		
Житняк						
узкоколосый	-	-	-	-	-	6-8
Ломкоколосник ситниковый	-	-	-	-	-	6-8
Пырей сизый	-	-	-	-	7-8	-
Всего	26-28	58-60	52-60	56-66	61-63	25-26

На склоновых землях бобово-злаковые травосмеси более урожайны, чем злаковые; они способствуют повышению плодородия бедных почв, а также выполняют почвозащитную (противоэрозионную) роль. Для 5-7-летнего сенокосно-пастбищного использования в травосмесь включают один-два вида рыхлокустовых злаков, не менее одного вида корневищных злаков и одного-двух видов бобовых. Основными бобовыми компонентами для склоновых земель степной зоны являются люцерна желтая и эспарцет в связи с их засухоустойчивостью и нетребовательностью к почвенному плодородию.

Для обеспечения конвейерного поступления зеленой массы без снижения ее качества на склоновых землях создают несколько типов травостоев с учетом их различной скороспелости. Например, для раннего использования пригодна травосмесь из эспарцета и житняка гребневидного, для среднего — из эспарцета и костреца безостого, для позднего — из люцерны желтой и пырея бескорневищного или сизого.

Среди выбывшей из активного оборота пашни большие площади занимают солонцовые комплексы на черноземных и каштановых почвах. Состав травосмесей в зависимости от зоны, мощности надсолонцового горизонта и содержания обменного натрия показан в табл. 17.

При залужении малонатриевых солонцов целесообразно в состав травосмесей включать районированные сорта люцерны изменчивой и желтой, эспарцета и донника, что повышает не только содержание протеина в корме, но и урожайность. По данным Донского зонального НИИСХ, урожайность травостоя, созданного на основе посева люцерны, эспарцета и костреца составила 50 ц/га сена в среднем за 6 лет пользования. В пастбищные травосмеси наряду с люцерной желтой и кострецом безостым, целесообразно включать ломкоколосник ситниковый или житняк узкоколосый.

Таблица 17 Примерные травосмеси для залужения солонцовых комплексов

Зона, регион	Мощность надсолон- цового го- ризонта, см	Содержание обменного натрия (от суммы),	Состав травосмеси, норма высева семян, кг/га	Общая нор- ма, кг/га
1	2	3	4	5
	Более 18	10-25	Люцерна желтая или люцерна изменчивая (8-10) + кострец безостый (10-12) + житняк гребневидный (6-8)	26-30
	Boxec 18	26-40	Люцерна желтая (8- 10) + донник белый (8) + кострец безо- стый (12-14) + пырей бескорневищный (6-8)	36-40
Сухостепная, ЦЧО	11-18	10-25	Донник желтый (8) + кострец безостый (12-14) + житняк узко- колосый (6-8)	28-30
4.10		26-40	Пырей удлиненный (9-10) + кострец безостый 9-10 + житняк гребневидный (7-8) или пырей сизый (9-10) или ломкоколосник ситниковый (4-5)	25-40
	5-10 26-40		Донник белый (6-8) + пырей удлиненный (9-10) + житняк узко- колосый (9-10) или ломкоколосник ситни- ковый (4-5)	23-26
Сухостепная, ЦЧО и Нижнее Поволжье	Более 18	26-40	Люцерна желтая (8) + кострец безостый (10-12) + житняк греб- невидный (6-8)	24-26

Продолжение табл. 17

1	2	3	4	5
	11-18	26-40	Пырейник сибирский или пырей удлиненный (10) + кострец безостый (10-12) + житняк гребневидный (6-8)	26-28
	5-10	26-40	Донник желтый (8) + житняк узкоколосый (8) + ломкоколосник ситниковый (4) или прутняк (3-5)	19-22
Степная, Западная Сибирь		10-25	Люцерна желтая (5-7) + кострец безостый (13-15) + пырей бес- корневищный (10-14)	28-30
	Более 18	26-40	Люцерна желтая (4-5) + донник желтый (6-7) + кострец безостый (10-12) + пырей бес- корневищный (9-10) или житняк гребне- видный (8-9)	30-33
Сухая степь, Западная Сибирь	11-18	10-25	Люцерна желтая (4-5) + кострец безостый (10-12) + пырейник сибирский (6)	20-25
		10-25	Донник белый (8) + кострец безостый (10-12) + житняк узкоколосый (8)	26-28
	5-10	26-40	Пырейник сибирский (8-10) + житняк узкоколосый (10-12) + ломкоколосник ситниковый (8-10)	28-30

Норму высева трав для залужения солонцов, как правило, увеличивают на 20% по сравнению с принятой в зоне. С учетом недостаточного увлажнения залужение целесообразно проводить беспокровно, только в благоприятные по осадкам годы – под покров ячменя, проса, суданской травы, озимой ржи, снижая норму их высева на 25-30% или полупокровно, т.е. покровную культуру высевать через рядок, а также широкорядно с междурядьями 30-45 см. Лучшим сроком сева является ранневесенний. Для обеспечения надежной приживаемости всходов бобовых следует высевать их отдельно от злаковых трав (черезрядно или ленточно). Основной уход за созданными молодыми травостоями включает в себя влагонакопительные приемы: в первый год жизни оставление осенью нескошенных кулис для снегозадержания, весной следующего года – боронование для создания мульчирующего слоя в междурядьях, снижающего испарение влаги из почвы.

Удобрение сеяных сенокосов и пастбищ

Для получения высоких урожаев на сеяных травостоях и улучшения качества корма в соответствии с современными нормами кормления животных необходимо обеспечить потребность луговых трав в питательных веществах. Луговые травы в условиях интенсификации, как правило, используют многократно в ранние фазы развития: кущение, выход в трубку, конец колошения — начало цветения, т.е. когда они содержат много питательных веществ. Поэтому по потребности в питании (N, P, K, Ca, Mg, S и др.) они приближаются к пропашным, овощным и другим интенсивным культурам. В среднем в 1 т сухого вещества трав содержится 15-20 кг азота и калия, 5 кг фосфора (на сенокосах), 22-30 кг азота и калия, 5-6 кг фосфора (на пастбищах). Это достигается за счет применения основного удобрения для окультуривания бедных почв в период залужения, а также за счет регулярных подкормок минеральными удобрениями в процессе использования сеяных травостоев.

Основное удобрение. Органические удобрения при коренном улучшении следует вносить только на средне- и сильносмытых склонах, минеральных почвах легкого механического состава, бедных по

содержанию гумуса (менее 1,5%), и на слаборазложившихся мелиорированных торфяниках. Органические удобрения (навоз, компост) в зависимости от деградированности почвы следует вносить в дозах 30-40 т/га.

Природные кормовые угодья лесной и лесостепной зон, расположенные на дерново-подзолистых и светло-серых почвах, пойменных лугах высокого уровня, не затопляемых талыми водами, на перезалужаемых осушенных переходных торфяниках, характеризуются кислой реакцией среды и низкой степенью насыщенности основаниями (35-55%), а также наличием подвижных форм алюминия и марганца. Наиболее благоприятные условия для сортов трав интенсивного типа (большинство видов и сортов бобовых, а также ежа, кострец, двукисточник и др.) достигаются при слабокислой реакции почвы и высокой степени насыщенности основаниями (80-90%), что можно обеспечить путем проведения известкования. Примерные дозы извести в зависимости от механического состава почв и уровня активной кислотности (рНсол.) приведены в табл. 18.

Таблица 18 Дозы извести (CaCO $_3$) в зависимости от актуальной кислотности почвы, т/га

Почвы	рН солевой					
1104861	4,0	4,1-4,2	4,3-4,4	4,5-4,6	4,7-4,8	4,9-5,0
Песчаные	5,5	5,0	4,5	4,0	3,8	3,5
Супесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5
Легкосугли-						
нистые	8,0	7,5	7,0	6,5	6,3	6,0
Среднесугли-						
нистые	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,3
Тяжелосугли-						
нистые	13,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,5
Глинистые	14,0	13,0	11,0	10,0	9,0	8,0

Фосфорные и калийные удобрения следует вносить в лесной зоне (табл. 19) при низком содержании в почве подвижного фосфора (8-9 мг на 100 г) и обменного калия (6-10 мг на 100 г). На лугах с малогумусовыми почвами, бедными по содержанию подвижных форм

фосфора и калия невозможно получить нормальные всходы высеянных трав, особенно клевера и люцерны.

Таблица 19 Обеспеченность почв сенокосов и пастбищ лесной зоны фосфором и калием (на 100 г почвы), мг

Обеспечен-		-подзолистая ирсанову)	Торфяная ни- зинная	Пойменная аллювиальная			
ность почвы	супесчаная	суглинистая	(по Кирсанову)	(по Чирикову)			
P_2O_5							
Низкая	<8	<9	<20	<11			
Средняя	9-10	10-11	21-27	12-16			
Повышенная	11-15	12-15	28-35	17-20			
Высокая	>15	>15	>35	>20			
K_2O							
Низкая	<6	<10	<22	<9			
Средняя	7-8	11-12	23-25	10-14			
Повышенная	9-15	13-15	26-35	15-18			
Высокая	>15	>15	>35	>18			

Минимальная доза удобрений в этом случае составляет 35-45 кг/га действующего вещества; ее вносят в форме суперфосфата или фосфоритной муки перед посевом трав туковыми сеялками. Если в хозяйстве нет возможности применить фосфорные и калийные удобрения перед посевом, то стартовые рекомендованные дозы фосфора – 40 кг/га гранулированного суперфосфата (лучше просеянного) вносят одновременно с посевом семян трав зернотравянотуковыми сеялками, а калийные удобрения – в осенний период.

Для обеспечения хорошего формирования травостоя в лесостепной и степной зонах, особенно бобово-злакового состава, при низком содержании доступных форм фосфора и калия в почве необходимо вносить фосфорное удобрение, а в лесостепи — также калийное (табл. 20). Дозы удобрений при рассеве их туковыми сеялками составляют (в расчете на 2 года пользования) 40-50 кг/га действующего вещества, вносят их под зяблевую обработку. При ограни-

ченности ресурсов необходимо применять удобрения в дозах 20-30 кг/га гранулированного суперфосфата зернотукотравяными сеялками в период залужения.

Таблица 20 Обеспеченность почв сенокосов и пастбищ лесостепной и степной зон фосфором и калием (на 100 г почвы), мг

Обеспечен-	P_2	O_5	K ₂ O		
ность почвы	по Кирсанову и Чирикову	по Мачигину	по Кирсанову	по Масловой и Мачигину	
Низкая	5	1,5	8	10	
Средняя	6-10	1,6-3,0	9-12	11-15	
Повышен-	11-15	3,1-4,5	13-17	16-20	
Высокая	>15	>4,5	>17	>20	

Большинство типов почв горных лугов хорошо обеспечены обменным калием (20-30 мг/100 г), но отличаются низким содержанием подвижного фосфора (2-6 мг/100 г) и доступных форм азота. Поэтому в период залужения эффективно внесение суперфосфата в дозе $60 \, \text{кг/га}$ действующего вещества в процессе основной обработки почвы (под вспашку или дискование).

Среди приемов ухода за сеяными травостоями наиболее важно регулярное применение подкормок минеральными удобрениями. Экономическая эффективность и экологическая безопасность этого приема достигаются только при правильном применении доз и сочетаний с учетом содержания элементов питания в почве, условий увлажнения и состава травостоя.

В лесной зоне дозы азотных удобрений и примерные сочетания их с фосфорными и калийными туками показаны в табл. 21. Для получения полноценного и экологически безопасного по содержанию нитратов пастбищного корма сезонную дозу азотных удобрений необходимо вносить дробно, под каждый цикл стравливания или укос.

Таблица 21 Дозы минеральных удобрений для ежегодного внесения на пастбищах и сенокосах с сеяными травостоями в лесной зоне

T	T	Доза удобрений, кг/га д.в.				
Тип угодий	Травостой	N	P_2O_5	K ₂ O		
Неорошаемые пастбища						
Carromana and a mana	Злаковый	135-180	45-60	60-150		
Суходольные луга	Бобово-злаковый	-	45-60	90-150		
Осушенные ни-	Злаковый	135-150	45-60	90-120		
зинные торфяники	Бобово-злаковый	-	45-60	90-150		
Краткопоемные	Злаковый	150-180	45-60	90-120		
луга	Бобово-злаковый		45-60	90-150		
	Орошаемые пастбища					
На всех типах лу-	Злаковый	180-240	45-60	120-180		
гов, где возможно						
создание сеяных	Бобово-злаковый	-	60-90	120-150		
травостоев						
Сено	косы (два укоса или	один укос +	отава)			
На всех типах лу-	Злаковый	90-120	30-45	60-90		
гов, где возможно						
создание сеяных	Бобово-злаковый	-	45-60	45-90		
травостоев						
Сенокосы (три укоса за сезон)						
На всех типах лу-	Злаковый	135-180	45-60	60-150		
гов, где возможно						
создание сеяных	Бобово-злаковый	-	45-60	90-150		
травостоев						

На сенокосах двуукосного использования в условиях естественного увлажнения 60-70% сезонной дозы азота вносят под первый и 30-40% под второй укос. При этом разовая доза азота не должна превышать 90 кг/га во избежание полегания трав, что затруднит уборку. Для получения трех полноценных укосов сезонную дозу азота повышают до 135-180 кг/га; такие сенокосы создают в условиях благоприятного естественного увлажнения или при орошении.

Наряду с азотными на злаковых травостоях вносят фосфорные и калийные удобрения, которые наиболее эффективны на сенокосах и

пастбищах с высоким (40-60%) содержанием в травостое бобовых. Сезонные дозы фосфора и калия в зависимости от обеспеченности почв этими элементами составляют в среднем $P_{45-60}K_{100-150}$. Средняя прибавка на 1 кг д.в. смеси фосфорных и калийных удобрений составляет 8-15 корм. ед. и более. Повышенные дозы калийных удобрений (120-150 кг/га и более) вносят дробно – в 2-3 приема.

В лесостепной зоне и северной степи наибольшая окупаемость минеральных удобрений прибавкой сена и пастбищного корма достигается на местоположениях с благоприятными условиями увлажнения: по понижениям, западинам, лиманам и пойменным лугам. Почвы сенокосов и пастбищ степной зоны, как правило, бедны фосфором и хорошо обеспечены калием. На сеяных злаковых травостоях эффективно внесение 45-60 кг/га азота под цикл или укос (табл. 22). На выродившихся травостоях с низким содержанием ценных видов вносить удобрения не следует.

Система удобрения бобово-злаковых травостоев лесостепной и степной зон основывается на сочетании биологического и минерального источников азота. После полного выпадения бобовых и формирования злакового травостоя из ценных видов без перезалужения азотные удобрения вносят под каждый цикл или укос по 45-60 кг/га.

В сухостепной зоне (каштановые почвы) минеральные удобрения вносят на орошаемых пастбищах, где основными травостоями являются люцерно-злаковые, сезонная доза соответствует $N_{90-120}P_{45-60}$ ежегодно. Азотные удобрения следует вносить по N_{45-60} под первый и третий циклы стравливания, фосфорные — один раз. При доминировании в травостое орошаемых пастбищ злаковых трав вносят полное минеральное удобрение: N_{60} под каждый цикл, $P_{45-60}K_{30-45}$ с учетом обеспеченности почвы фосфором и калием один раз за сезон. При высоком содержании K_2O в почве калийные удобрения вносить нецелесообразно.

В горных районах большинство типов почв сенокосов и пастбищ хорошо обеспечены калием (20-30 мг на 100 г), хуже – фосфором (2-6 мг на 100 г). Первоочередные объекты внесения удобрений – достаточно увлажненные низкогорные и среднегорные сеяные кормовые угодья с луговой и лугостепной растительностью, расположенные на ровных или склоновых участках с крутизной не более 5°. На се-

верных и западных склонах окупаемость удобрений урожаем выше, чем на южных и восточных. В целях снижения трудовых и энергетических затрат и средств в горных районах, прежде всего, следует применять концентрированные и сложные минеральные удобрения: двойной гранулированный суперфосфат, аммофос, диаммофос, нитрокарбоаммофоска и т.д.

Таблица 22 Дозы минеральных удобрений для ежегодного внесения на сеяных неорошаемых пастбищах и сенокосах лесостепной и степной зон, кг/га д.в.

Тип угодий	Травостой	N	P_2O_5	K ₂ O
	Лесостен	<i>гная зона</i>	1	
Равнинные	Бобово-злаковый	-	45	30-60
	Злаковый	90-135	45-60	0-30
Краткопоем-	Бобово-злаковый	-	45	30-60
ные	Злаковый	90-135	45	30-60
Долгопоемные	Злаковый	90-120	45	30-60
Днища балок	Бобово-злаковый	-	45-60	45-60
	Злаковый	90-135	30-45	60
Склоны балок	Бобово-злаковый	-	45-60	60-90
и прибалочные	Злаковый	60-90	45-60	60
земли северной				
экспозиции				
Склоны балок	Бобово-злаковый	-	45	30
южной экспо-	Злаковый	45-60	30-45	30
зиции				
	Степно	ая зона		
Равнинные	Бобово-злаковый	-	45	-
	Злаковый	45-60	30-45	-
Остепненные	Бобово-злаковый	-	45	-
поймы рек	Злаковый	60-120	45	-
Днища балок	Бобово-злаковый	-	45	-
	Злаковый		30-45	-
Заливные пой-	Бобово-злаковый	-	30-60	-
мы и лиманы	Злаковый	60-135	30-60	-

Орошение культурных пастбищ и сенокосов

Создание орошаемых культурных пастбищ и сенокосов базируется на применении специально разработанных интенсивных технологий в луговом кормопроизводстве. Эти технологии включают в себя: создание высокопродуктивных сеяных травостоев из селекционных сортов, хорошо отзывчивых на дополнительное увлажнение; регулярное внесение необходимых доз и сочетаний минеральных удобрений, соблюдение режимов орошения и использования. Преимущество этих технологий заключается в гарантированном производстве высококачественного корма и устойчивой продуктивности орошаемых угодий в условиях недостаточного увлажнения (южная лесостепь, степная и сухостепная зоны) и неустойчивого (переменного) увлажнения (лесная зона и северная лесостепь). Кроме того, в результате орошения в регионах недостаточного увлажнения создаются благоприятные условия для замены ксерофитного типа растительности на мезофитные сеяные травостои, отвечающие физиологическим особенностям кормления молочного скота.

На III съезде водников и мелиораторов России (Москва, 20 июня 2008 г.) обоснована эколого-экономическая необходимость создания 10 млн га орошаемых площадей, при этом предусмотрено 75-80% площади использовать в кормопроизводстве. Создание орошаемых культурных пастбищ в пригородной зоне крупных промышленных центров и городов позволит обеспечить население высококачественным цельным молоком и продуктами его переработки (кисломолочные продукты, сметана, творог), не подлежащими дальней транспортировке. Наряду с решением этой важной социальной задачи создание орошаемых пастбищ позволяет получать быструю отдачу на затраты оросительной воды. Многолетние исследования, проведенные во ВНИИ кормов, МСХА и других научных учреждениях страны, доказывают, что прибавка продуктивности на 1 мм израсходованной поливной воды (10 м³) составляет 10 корм. ед., что позволяет дополнительно произвести 10 кг молока [17]. Этот показатель может служить экономическим критерием при планировании создания орошаемых луговых угодий и прогноза сроков окупаемости капитальных вложений и рентабельности текущих производственных затрат.

Орошаемые пастбища и сенокосы можно создавать на суходолах, пологих склонах (до 5°), в поймах малых, средних и крупных рек. Для эффективного использования современной широкозахватной дождевальной техники под орошаемые пастбища и сенокосы необходимо отводить единый массив. Нельзя создавать орошаемые травостои на участках с уклоном более 0,02-0,05, низинных и пойменных лугах с уровнем грунтовых вод ближе 1,5 м к поверхности, осущенных верховых и переходных торфяниках, засоленных почвах.

В лесной зоне орошение экономически оправдано при внесении достаточных норм удобрений, особенно азотных (200-300 кг/га д.в.) на злаковых травостоях или при высоком содержании в травостое бобовых (40-50%) и урожайности не менее 300 ц/га зеленой массы.

Суммарное водопотребление высокопродуктивных пастбищных многоукосных сенокосов за сезон составляет 4500-5500 м³/га (450-550 мм), поэтому орошение необходимо в районах и в годы с суммой осадков за вегетацию 300-350 мм.

Для луговых растений характерно размещение основной массы корней в самом верхнем слое почвы, вследствие чего отрастание трав резко замедляется даже после временного недостатка влаги. Поливные нормы зависят от механического состава почвы, глубины расчетного слоя и предполивной влажности (табл. 23).

Таблица 23 Расчетные поливные нормы, м³/га

Глубина	Почвы			
промачивания	легкие	средние	тяжелые	
слоя почвы, м		• • • •		
Для	начала полива при д	80% полевой влагоел	мкости	
0,2	80	100	125	
0,3	100	150	200	
0,5	200	250	300	
Для окончания полива при 60% полевой влагоемкости				
0,2	150	200	250	
0,3	225	350	400	
0,5	400	600	660	

Режим орошения должен быть дифференцированным в зависимости от динамики погодных условий, механического состава почвы и типа травостоя, его требуется четко соблюдать для получения высокого эффекта от поливной воды (табл. 24). Для правильной организации орошения полив следует начинать при запасе влаги 80% ПВ – полевой влагоемкости (наименьшей влагоемкости), не допуская снижения его в конце поливного цикла менее 60% ПВ. Недостаточный полив приводит к недобору урожая и необеспеченности животных кормами в засушливый период вегетации. Чрезмерные поливы опасны, так как усиливают вымывание из почвы кальция, магния, азота, снижают содержание в растениях незаменимых аминокислот и водорастворимых углеводов, а также ухудшают физические свойства почвы.

Таблица 24 Режимы орошения культурных пастбищ и сенокосов

Почва	Травостой	Срок поливного цикла	Глубина рас- четного слоя, м	Предпо- ливная влажность почвы, % НВ	Норма полива, м³/га	Число поли- вов за сезон
	2		0,3-0,5	80	350	2-6
Суглинистая	Злаковый	Окончание		60	550	
Суглинистая	Бобово-	Начало	0,3	85	100	4-9
	злаковый	Окончание		70	300	
	Злаковый	Начало	0,3	80	100	2-6
Cumanuaga	элаковыи	Окончание		60	225	
Супесчаная	Бобово-	Начало	0,3-0,4	80	150	2-6
	злаковый	Окончание		60	300	

При снижении среднесуточной температуры до 14° и менее дождевание не дает эффекта, даже если почва просохла до нижнего допустимого предела. Дождевание в холодный период более вредно на тяжелых почвах, чем на легких по механическому составу. Влажность почвы измеряют на протяжении всего вегетационного периода через полторы-две недели после весеннего отрастания один раз в декаду весовым методом (высушивание в термостате) или с помо-

щью доступных влагомеров. Сроки поливов на пастбищах следует корректировать в соответствии с периодами стравливания загонов с тем, чтобы не повреждать дернину копытами животных. Дождевание на суглинистых почвах необходимо закончить за семь-десять дней, а на легких — за четыре-пять дней до выпаса скота. При меньших интервалах между поливом и выпасом поедаемость травы снижается из-за повышенной обводненности. На сенокосах орошение лучше проводить после очередного скашивания. Если возникает необходимость двукратного полива под укос в межукосный период, то второй полив необходимо закончить не менее чем за неделю до скашивания во избежание порчи переувлажненной дернины кормоуборочной техникой.

Из ранее применявшихся и хорошо апробированных дождевальных машин и установок на культурных пастбищах и многоукосных травостоях целесообразно использовать ДДН-70, ДДН-100, ДДА-100МА, «Волжанку», «Фрегат», стационарные системы с дождевальными аппаратами ДД-3, а также технические средства нового поколения [18, 19, 20, 21]. На супесчаных почвах орошение пастбищ и сенокосов можно проводить любыми дождевальными машинами; на средне- и тяжелосуглинистых почвах целесообразнее применять машины с меньшей интенсивностью дождя.

Эффективность орошения в этих зонах обусловлена частой повторяемостью засушливых месяцев и лет, а также высоким водопотреблением луговых травостоев. Для обеспечения урожайности сухой массы 90-100 ц/га рекомендуется выдерживать определенные параметры орошения (табл. 25).

Таблица 25
Параметры орошения культурных пастбищ и сенокосов
в лесостепной и степной зонах

Показатели	Параметры		
1	2		
Лесс	остепная зона		
Рациональный диапазон ниж-	60-70% НВ в слое 0-20 см для злаково-		
него предела влажности почвы	бобовых пастбищ и в слое 0-40 см		
	для сенокосов		

Продолжение табл. 25

1	2
Поливная норма (за один при-	400 м ³ /га на пастбищах и 600 м ³ /га
ем)	на сенокосах, 300 м³/га на сенокосах
	на супесчаных почвах
Число поливов в средние и	От 2 до 5
сухие годы	ОТ 2 до 3
Поливной период	40-100 дней
Оросительная норма (за сезон)	800-3000 м³/га
C	тепная зона
Рациональный диапазон ниж-	
него предела влажности почвы	
в расчетном слое и поливная	
норма (за один прием):	
южный чернозем	70-80% НВ в слое 0-50 см;
	350-450 м³/га
предкавказские черноземы	75-80% НВ в слое 0-60 см;
	500-600 м³/га
чернозем обыкновенный	60-75% НВ в слое 0-50 см;
	350-400 м³/га
Число поливов за сезон	8-12
Оросительная норма (за сезон)	5000-7000 м³/га
Межполивной интервал	15-30 дней
Продолжительность поливно-	140-160 дней
го периода	140-100 днеи
Лимитирующий фактор	Глубина грунтовых вод выше 2 м
	с минерализацией до 7 г/л
Машина для полива	ДДН-70, ДД-30, «Фрегат», «Волжанка»,
	«Фрегат-Н», «Кубань-ЛК-1»,
	ДДА-100МВ, комплекты КИ-5, КИ-10

При создании сеяных пастбищ и сенокосов в степной зоне целесообразно в летне-осенние сроки проводить предпосевной полив (нормой 600 $\rm M^3/\rm Fa$), а также ранневесенний влагозарядковый полив. Такие приемы повышают урожайность на 20%.

Лиманное орошение создает в слое 100-150 см весенний запас влаги, достаточный для формирования урожайности трав 30-50 ц/га сена в лесостепной и степной зонах. Оно включает в себя однократ-

ное весеннее обеспечение почвы талыми водами, распределяемыми по орошаемой площади системой дамб, земляных валов, перемычек, строительство специальных сооружений инженерного типа. Кроме того, в районах, где начало вегетации трав задерживается из-за сильного промерзания почвы, лиманное орошение улучшает тепловой режим. В зависимости от источника затопления лиманы можно разделить на три типа: с непосредственным затоплением талыми водами долин и понижений с ближайших водосборных площадей (склоны, прилегающие к равнинам); пойменные, затапливающиеся водами степных рек в период весеннего половодья; с затоплением понижений излишками воды из водохранилищ, оросительных и обводнительных каналов. Перспективны лиманы инженерного типа, на которых весеннее затопление дополняется летним с помощью подачи воды насосами.

При ранневесеннем затоплении на основе местного стока оптимальная продолжительность затопления в зависимости от видов трав составляет: 4-7 дней – для эспарцета, донников, житняка ширококолосого, 20 – для люцерны желтой, изменчивой, овсяницы луговой, пырея бескорневищного, лядвенца рогатого, 30-35 – для костреца безостого, 40-45 дней – для бекмании и пырея ползучего.

Нормы затопления лиманов в различных природных зонах колеблются в пределах 2000-5200 м³/га (табл. 26). За сутки тяжелые глины впитывают до 10 мм слоя воды, глины и тяжелые суглинки – до 10-50 мм, средние и легкие суглинки -50-400 мм. Впитывание воды при норме орошения $4500-5000 \text{ м}^3$ /га (или 450-500 мм) на глинистых почвах может продолжаться до 50 суток и более, что неблагоприятно для трав. Кроме того, почвы степного типа почвообразования на глубине 0,5-0,8 м нередко имеют слабоводопроницаемый карбонатный горизонт, в результате чего резко замедляется впитывание воды (за исключением почв на лёссовидных отложениях). Для более быстрого впитывания воды и создания равномерного увлажнения по всей площади лимана необходимо периодически проводить щелевание почвы на глубину 30-45 см. Для этого используют щелерезы ПЩ-5 и ПЩ-3 или плуги, на раме которых вместо корпусов устанавливают специальные ножи. Щелевать целесообразно осенью по увлажненной осадками почве.

При низкой температуре (5-7°С) растения долгое время могут находиться в воде. С повышением температуры до 10-15°С их жизнедеятельность усиливается в два-три раза. В это время растения следует освободить от затопления, иначе происходит частичное отмирание или полная гибель ценных трав. Если лиманы затопляются из водохранилищ и обводнительно-оросительных каналов поздно весной или летом (после первого укоса), продолжительность стояния воды в них должна быть сокращена до 5-10 дней (табл. 26).

 Таблица 26

 Примерные нормы лиманного орошения

Пруградуу га	П	очвогрунты лиманов			
Природные зоны	глина	тяжелые	средние		
ЗОПЫ	Плина	суглинки	суглинки		
Лиманы с естественной растительностью					
Сухостепная	5200	5000	4500		
Степная	5000	4500	4200		
Лесостепная	4200	4000	4000		
	Лиманы с сеянь	іми травостоями			
Сухостепная	4000	3800	3500		
Степная	3500	3000	2500		
Лесостепная	2500	2000	2000		

для различных природных зон, м³/га

Организация и рациональное использование культурных пастбищ

Содержание животных на культурных пастбищах, специализированных для скота молочного и мясного направлений, овец, позволяет реализовать целый ряд преимуществ по сравнению со стойловым содержанием. Использование животными зеленого корма путем пастьбы резко снижает себестоимость летнего рациона, потребность в технике и горюче-смазочных материалах, а также улучшает состояние здоровья и продуктивное долголетие, повышает качество животноводческой продукции при одновременном снижении ее себестоимости [22]. Технология пастбищного содержания может успеш-

но применяться на племенных и небольших фермах молочного направления, фермерских индивидуальных хозяйствах, при разведении скота мясных пород и овец. Наряду со строительством крупных комплексов со стойловым содержанием животных и автоматической системой их обслуживания в настоящее время и на перспективу не исключается пастбищное содержание скота в летний период [23].

Организационно-экономические преимущества содержания животных на культурных пастбищах достигаются только при полной обеспеченности их площадью выпаса и нормальной нагрузке животных, соответствующей фактической продуктивности 1 га. С этой целью для каждого гурта скота определяют необходимое количество зеленого корма в зависимости от продолжительности пастбищного сезона (табл. 27).

Таблица 27 Средняя нагрузка различных групп животных на культурных пастбищах

	Продуктив- ность пастби- ща, корм.ед/га		Нагрузка на 1 га, головы					
Зона			l ''	ные овы	мясных	овы к пород енком		цы днем)
	1	2	1	2	1	2	1	2
Лесная	3500	5000	2,2	2,5	2,0	2,9	14,5	21,0
Лесостепная	2500	5500	1,4	2,4	1,2	2,6	18,0	22,0
Степная	1500	6000	0,8	2,5	0,6	2,5	5,8	23,0
Сухостепная	1200	7000	-	2,8	0,5	2,8	4,4	26,0
Полупустын-								
ная	-	8000	-	2,7	0,1	2,7	1,2	25,4

Примечание. Продуктивность пастбищ дана по сбору поедаемого корма: в графе 1 – без орошения, в графе 2 – при орошении.

Время выпаса ремонтного молодняка молочного направления увеличивают на 5-10 дней. Продуктивность пастбища необходимо определить по урожайности травостоев в каждом цикле и за сезон (в ц/га по зеленой и сухой массе), чтобы перевести эти показатели в обменную энергию, кормовые единицы и переваримый протеин [24].

В целях ускорения отрастания пастбищного травостоя и устранения деградации растительного покрова (особенно в степной, сухостепной зонах и горных регионах) допустимые коэффициенты использования запаса корма составляют: 0,85 запаса — в лесной и лесостепной зонах и на орошаемых сеяных культурных пастбищах, 0,4-0,5 — весной и 0,6-0,7 — летом, осенью и зимой в горных и сухостепных районах на богарных пастбищах. Увеличение нагрузки скота на пастбище, превышающее фактическую его емкость приводит к быстрому вырождению ценных кормовых растений, снижению урожайности, деградации пастбищ. Каждый массив культурного пастбища закрепляют на весь сезон за определенным числом гуртов и отар скота. Каждая отара и гурт скота имеют самостоятельное пастбище (табл. 28).

Таблица 28 Примерная площадь гуртовых и отарных участков культурных пастбищ, га

Зона	Гурт дойных коров (200 голов)		Гурт коров мясных пород (200 голов) с телятами		Отара овец (в среднем 800 голов)	
	1	2	1	2	1	2
Лесная	100	72	110	73	60	42
Лесостепная	164	77	192	88	92	41
Степная	300	74	400	96	165	42
Сухостепная	-	68	480	85	218	37
Полупустынная	-	72	1700	89	800	37

Примечание. Страховой фонд принят в размере 10% для лесной, 15% для степной, 20% для сухостепной и полупустынной зон: в графе 1 – без орошения, в графе 2 – при орошении.

Загонный выпас скота — основа рационального использования культурных пастбищ. Загоны позволяют упорядочить их использование, регулировать время пребывания и воздействия скота на травостой, увеличить период отрастания его после стравливания, а так-

же более организованно проводить уход за пастбищами. Загонная пастьба повышает продуктивность пастбищ на 15-20% по сравнению с вольным выпасом [25].

Площадь одного загона зависит от допустимой продолжительности выпаса скота (табл. 29). В лесной, лесостепной зонах без орошения и на орошаемых пастбищах продолжительность выпаса скота в одном загоне в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями должна быть не более 5-6 дней, что исключает повторное стравливание вновь отросшего травостоя и опасность распространения глистных заболеваний животных. В районах с острозасушливым климатом, где травы после стравливания отрастают медленно, допустимо пребывание скота в одном загоне и более продолжительное время. Площадь загона зависит также от продуктивности пастбища по циклам стравливания и суточной потребности в корме стада или гурта.

Таблица 29 Примерная площадь одного загона на культурных пастбищах, га

20	Гурт дойных коров (200 голов)		Гурт коров мясных пород (200 голов) с телятами		Отара овец (в среднем 800 голов)	
Зона	без ороше-	при ороше-	без ороше-	при ороше-	без ороше-	при ороше-
	ния	нии	ния	нии	кин	нии
Лесная	8-15	6-10	9-14	6-9	5-8	3-6
Лесостепная	10-20	6-10	16-24	7-11	8-12	4-6
Степная	20-30	6-10	20-30	8-12	13-20	4-6
Сухостепная	-	6-10	25-35	7-12	18-27	4-6
Полупустынная	-	6-10	30-40	8-12	50-100	4-6

Число загонов в лесной, лесостепной и степной зонах можно рассчитывать с учетом продолжительности периода между стравливаниями, необходимого для получения запланированного хозяйственнополноценного урожая во второй половине сезона, когда рост трав замедляется (табл. 30). В сухостепной и полупустынной зонах при расчете числа загонов на неорошаемых пастбищах для овец учитывают пригодность использования растительности в определенный сезон выпаса животных.

Примерное число загонов
на одном гуртовом или отарном участке культурного пастбища

	Для дойных коров		Для коров мясных пород с телятами		Для овец (в среднем)	
Зона	без	при	без	при	без	при
	ороше-	ороше-	ороше-	ороше-	ороше-	ороше-
	ния	нии	ния	нии	ния	нии
Лесная	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12
Лесостепная	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12
Степная	12-20	8-12	12-15	8-12	8-12	8-12
Сухостепная	-	8-12	15-20	8-12	8-12	8-12
Полупустынная	-	10-14	15-20	8-12	8-10	10-14

Культурное пастбище должно быть разбито на загоны, иметь огороженные прогоны, водопойные установки, а на удаленных пастбищах – специально оборудованный летний лагерь. На пастбищах применяют постоянные капитальные изгороди, постоянные, переносные (временные) электроизгороди и комбинированные изгороди. Перспективен комбинированный способ огораживания пастбищ, который заключается в сочетании постоянной капитальной изгороди по периметру пастбища и вдоль скотопрогона и переносной электроизгороди для выделения загонов и порций. Границы загонов отмечают на столбах вдоль скотопрогона. Этот способ огораживания позволяет сократить расход строительных материалов в 2 раза, повысить производительность работы техники на укрупненной площади и снизить расход средств на ремонт капитальной изгороди. При комбинированной конструкции изгороди одна из линий проволоки на постоянной капитальной изгороди крепится на изоляторах и подключается к источнику электропитания (электропульсатор ИЭ-200, приставка к ЭК-1М). Оптимальная форма загонов – прямоугольная с соотношением сторон 1:(2-3). Длина и ширина орошаемых загонов должны быть равны или кратны захвату дождевальных установок и машин. При выпасе коров ширина загонов в расчете на одну голову должна быть не менее 0,5-0,7 м – «фронт кормления». Для обеспечения перегонов скота от фермы или летних лагерей на пастбище и из одного загона в другой предусматривается устройство скотопрогонов, размещение которых должно быть увязано с оросительной или осушительной сетью. Скотопрогоны по возможности делают прямолинейными с минимальной протяженностью. Их прокладывают по наиболее ровным и сухим местам.

Летние лагеря для молодняка в возрасте 6-15 месяцев и нетелей делают простой конструкции: прочно организованный баз, разделенный на две части (каждую используют поочередно), теневые навесы с наветренной стороны, кормушки и водопойные корыта, чесала, раскол для осмотра и обработки животных, весовая (для взвешивания скота). В лагере для нетелей устраивают также эстакаду для погрузки животных. Для телок случного возраста оборудуют пункт для осеменения животных (летнего типа). Объекты водоснабжения на культурных пастбищах проектируют согласно указаниям по проектированию сельскохозяйственного водоснабжения. Нормы расхода воды следующие: для коров — 80 л, молодняка от полугода до двух лет — 30, молодняка до полугода — 20, овец — 10, ягнят до одного года — 3 л в сутки.

Пастбищный корм для молочного скота должен содержать 18-22% сухого вещества, 20-25 — клетчатки, 15-18% сырого протеина. Переваримость сухого вещества должна составлять 68-75%, питательность 1 кг травы — 0,17-0,22 корм. ед., 1 кг сухого вещества — 0,85-1,0 корм. ед., или 10-11 МДж обменной энергии.

Режим использования пастбищных травостоев. Весной первый цикл стравливания начинают в фазе кущения злаков при высоте травостоя из полуверховых видов (ежа сборная, овсяница луговая) 20-22 см, из низовых (мятлик луговой, райграс пастбищный) — 15-17 см. Заканчивают выпас в первом цикле при переходе злаковых трав в фазу выхода в трубку. Последующие стравливания проводят при высоте 25-30 см для полуверховых травостоев и 20-25 см — для низовых; оптимальный запас корма при этом составляет соответственно 80-100 и 50-70 ц/га зеленой массы.

Люцерно-злаковые травостои в степной и сухостепной зонах используют под выпас при высоте люцерны 30-35 см и урожайности зеленой массы 75-125 ц/га. На перестоявшем травостое выпас дойных коров нежелателен, так как резко снижаются поедаемость и

переваримость корма. Следует также не допускать сильного стравливания травостоя, что приводит к замедлению последующего отрастания и ускоряет выпадение ценных видов.

В структуре пастбищного конвейера многолетние травы, используемые на выпас, составляют основную долю зеленого корма (70-85% сезонной потребности). Однолетние кормовые культуры (озимая рожь, озимая сурепица, озимый рапс) используют рано весной в виде подкормки (в кормушках) животным еще до начала выпаса их на культурных пастбищах. Это позволяет правильно организовать перевод животных со стойлового содержания на пастбищное и смену зимнего рациона на летний.

Весной перевод животных со стойлового содержания на пастбище должен быть постепенным: начиная с 2 ч пастьбы в первые дни и увеличивая продолжительность выпаса в течение 10-12 дней до принятой нормы. На высокопродуктивных травостоях коров достаточно пасти по 8-10 ч в сутки в два приема — с утра и во второй половине дня, ночной выпас не требуется. Стравливают травостой по загоннопорционной системе. Порционная пастьба повышает продуктивность пастбищ на 10-15% по сравнению с загонной.

При преобладании в травостое злаков в лесной и лесостепной зонах можно выделять одну-две порции в день, при большом запасе корма (свыше 80 ц/га зеленой массы) — четыре порции (две до обеденной дойки и две — после обеденной). Порционный выпас на травостоях, богатых клевером или люцерной, позволяет избежать заболеваний животных тимпанией без применения других профилактических средств. При высоком содержании клевера или люцерны можно считать правильным определение площади порций, если после стравливания свежего травостоя за 25-30 мин у животных появляется жвачка. После прекращения жвачки можно выделять новую порцию.

Обязательным приемом ухода за травостоем является подкашивание оставшейся после выпаса животных травы. На загонах, используемых в конце первого цикла, подкашивают несъеденные генеративные побеги для усиления кущения трав. Позже в связи с увеличением площади, загрязненной экскрементами животных, возникает необходимость в дополнительном подкашивании. При наличии на пастбище

сорной растительности подкашивание приурочивают ко времени массового развития сорняков. В степной и полупустынной зонах молодые травостои (не сомкнутые) ежегодно рано весной боронуют для рыхления верхнего слоя почвы и снижения испарения влаги. Культурные пастбища, расположенные на торфяных почвах лесной зоны, весной прикатывают для устранения выпирания узлов кущения трав.

В степной и сухостепной зонах для продления срока использования орошаемых пастбищ эффективно периодическое улучшение их путем подсева зернотукотравяной сеялкой СЗТС9-2. При обилии люцерны и недостаточном содержании злаков проводят их подсев (6 млн семян, или 10-12 кг/га) рано весной по хорошо проборонованной почве.

Интенсификация молочного скотоводства предъявляет особые требования к конституции ремонтного молодняка и продуктивности первотелок для сокращения срока окупаемости затрат на их выращивание. При создании специализированных ферм и объединений (по 2 тыс. скотомест и более) в летний период целесообразно использовать наиболее полноценный и дешевый зеленый корм, что достигается за счет организации специализированных культурных пастбищ. У телок в возрасте 6 месяцев и более, содержащихся на культурных пастбищах, обеспечиваются физиологически необходимые приросты живой массы (500-700 г на голову в сутки) без скармливания концентрированных кормов.

Телки в возрасте 6-15 месяцев, кормление которых обеспечивается преимущественно травой культурных пастбищ, не связаны с зимними помещениями. Из таких телок можно формировать гурты по 350-500 голов. Телки в возрасте 15-20 месяцев требуют тщательного индивидуального наблюдения в предслучный и послеслучный периоды. Поэтому крупные гурты в данном случае недопустимы, и их поголовье должно быть в пределах 160-240 телок. Из нетелей с установленной стельностью формируют гурты до 320 голов.

Организация территории пастбищ. Для телят до шестимесячного возраста пастбища создают в непосредственной близости от зимних помещений. Это обусловлено необходимостью дополнительной подкормки животных и укрытия их в помещениях в ночное время или ненастную погоду. Площадь пастбища должна обеспечить мо-

лодняк зеленым кормом из расчета не менее 50% потребности его в питательных веществах. На среднепродуктивных пастбищах (3-5 тыс. корм. ед. с 1 га) допустима нагрузка 10-15 телят на 1 га, на 100 голов выделяют 6-10 га, разделенных на 8 загонов. Самый дальний загон должен располагаться не дальше 1 км.

Требования к качеству корма и травостоям. Культурные пастбища для ремонтного молодняка целесообразно создавать на хорошо дренированных участках (без переувлажненных мест), не заросших кустарником. Во избежание простудных заболеваний для животных в возрасте до года, которые особенно чувствительны к влажным условиям, выделяют участки с глубоким (ниже 1 м от поверхности) залеганием грунтовых вод, защищенные от ветров и свободные от застойных туманов. Качество пастбищного корма можно регулировать созданием соответствующих травостоев за счет различного соотношения бобовых и злаковых компонентов, подбора сортов и видов трав. Учитывая физиологические требования основных возрастных групп молодняка к качеству корма необходимо создавать травостои различного состава (табл. 31).

Таблица 31 Рекомендуемый состав травостоя на культурных пастбищах в зависимости от возраста молодняка молочного скота

Возраст молодняка, месяцы	Зона	Тип травостоя
3-6	Лесная	Клеверо-низово-злаковый
6-10	Лесная	На 2/3 всей площади клеверо-злаковый (РК), на 1/3 – злаковый (N ₁₅₀₋₁₈₀ PK)
	Степная	Люцерно-злаковый
10-15	Лесная	На $2/3$ всей площади злаковый($N_{150-180}$ PK), на $1/3$ – клеверо-злаковый (PK)
	Степная	Люцерно-злаковый
15-20	Лесная	На 2/3 всей площади клеверо-злаковый (РК), на 1/3 – злаковый (N ₁₈₀₋₂₄₀ PK)
	Степная	Люцерно-злаковый
20-24	Лесная	На $2/3$ всей площади злаковый ($N_{240-300}$ PK), на $1/3$ – клеверо-злаковый (PK)
	Степная	Люцерно-злаковый

Для телят в период приучения к пастбищному корму и пастьбе (в возрасте до 6 месяцев) необходимо учитывать их большую подвижность, поэтому на пастбище следует сформировать прочную дернину и густой (нежный) травостой. Уход за травостоем должен быть направлен на обеспечение высокого содержания клевера ползучего и низовых злаков. С этой целью необходимо систематически (один раз в 3-4 года) подкашивать несъеденные остатки и подсевать клевер ползучий (3 кг/га).

Для молодняка 6-10-месячного возраста основу летнего рациона (до 90-95% потребности) может обеспечить трава культурных пастбищ. Основная доля сеяных травостоев должна быть бобовозлакового состава: в лесной зоне – клеверо-злаковые травостои на 2/3 площади и примерно на 1/3 площади загонов можно создавать чисто злаковые травостои с преобладанием ежи сборной для раннего пользования. В южных районах на всей площади пастбища следует создавать люцерно-злаковый травостой с овсяницей луговой, кострецом безостым или ежой сборной при использовании в ранние фазы вегетации.

Режим использования пастбищ должен соответствовать составу травостоя и способствовать созданию условий для роста многолетних трав. В лесной зоне на неорошаемых бобово-злаковых пастбищах за сезон следует проводить 3-4 цикла стравливания, а на злаковых – 4 цикла в фазе кущения – начала выхода в трубку. На орошаемых злаковых пастбищах должно быть не более пяти стравливаний, а на бобово-злаковых с клевером луговым и гибридным – не более четырех. Травостой с клевером ползучим можно стравливать до 5 раз за сезон. В южных районах, где урожайность пастбищных травостоев определяется участием люцерны, в лесостепи проводят 5 циклов при орошении, а в степной и сухостепной зонах – 6-7 стравливаний.

Травостои используют по загонно-порционной системе. Количество порций в день зависит от состава травостоя, его урожайности, высоты и влажности зеленой массы. На высокопродуктивных травостоях с обилием бобовых, при повышенной влажности зеленой массы и большой высоте растений дневную норму делят на 3-4 порции, в остальных случаях достаточно выделять 2 порции. На высокопродуктивных травостоях молодняк крупного рогатого скота

достаточно пасти 8-10 ч в сутки в два периода – с утра и перед вечером (по 4-5 ч). В условиях лесной зоны при возможности выделения большой площади и наличии капитальной изгороди по границам загонов может быть оправдана и круглосуточная пастьба, если надзор за животными нескольких смежных гуртов осуществляется скотником – пастухом. В связи с неравномерностью отрастания трав весной и во второй половине пастбищного сезона в летне-осенний период необходима подкормка животных зеленой массой за счет однолетних и многолетних культур кормового севооборота.

Организация и использование культурных пастбищ для маточного мясного скота в лесостепной и степной зонах. Содержание маточного поголовья и ремонтного молодняка мясного скота на культурных пастбищах способствует расширенному воспроизводству животных, что отвечает стартовым условиям увеличения численности поголовья этих пород. Обильное кормление зеленым кормом благоприятно для активного формирования мышечной ткани (а не жировых отложений), т.е. повышает качество говядины для питания людей. Удельный вес стоимости пастбищного корма в структуре общих затрат на привесы живой массы по сравнению со стойловым кормлением снижается с 65 до 30-35%, что вполне сопоставимо с показателями, получаемыми на пастбищах в других странах мира. Повышение продуктивности культурных пастбищ в 6-8 раз по сравнению с естественными соответственно снижает потребность в площади и затратах на огораживание загонов и прогонов [26].

Для коров с подсосными телятами различных половозрастных групп, ремонтного и нагульного молодняка создают отдельные пастбищные участки. При предварительном определении площади гуртового участка исходят из следующих рекомендуемых размеров выпасаемых гуртов: коров с телятами на подсосе — 150-200 голов, ремонтных телок — 120-150 голов, нагульного скота — 120-150 голов взрослых животных или 200-220 голов молодняка. На высокопродуктивных пастбищах размеры выпасаемых гуртов могут быть увеличены.

Пастбищная система для каждого гурта включает в себя три звена: природные кормовые угодья, улучшенные (сеяные) пастбища и однолетние культуры, используемые на выпас или в кормушках.

Эродированную пашню после ее залужения целесообразно также использовать как пастбища.

Общая площадь пастбищного конвейера определяется как сумма площадей составляющих его звеньев — естественных и сеяных пастбищ, многолетних и однолетних культур. Средняя площадь конвейера в расчете на условную голову может значительно колебаться в зависимости от урожайности отдельных звеньев, их соотношения в конвейере, природных особенностей. В богарных условиях на условную голову требуется в среднем от 1,2-1,5 до 2,5-3 га (без страхового фонда). Для гарантированного обеспечения скота кормом при отсутствии орошения расчетную площадь пастбищного конвейера целесообразно увеличивать на 15-30%. Пастбищную территорию огораживают постоянной изгородью по периметру и скотопрогонам.

Скотопрогоны устраивают в центре пастбищного массива. Ширина скотопрогонов зависит от размера гурта и устойчивости почвогрунтов участка к эрозии. Главные скотопрогоны, предназначенные для двух-трех гуртов, делают шириной до 20-30 м, прогоны для одного гурта — 15 м. Для сокращения затрат по уходу за животными и организации пастбищной территории целесообразно создавать пастбища для двух-трех гуртов в едином массиве. Выпасающийся скот должен быть обеспечен водой. При отсутствии естественного водоисточника устраивают пруды-накопители, которые оборудуют подходами для скота, или устанавливают насосы для подачи воды в групповые автопоилки. На одну голову взрослого скота требуется в день 60-75 л воды, нагульного молодняка — 35-50 л.

Требования к качеству корма и составу травостоев. Мясной скот по сравнению с молочным способен потреблять траву в более поздние фазы вегетации. Это облегчает задачу организации зеленого конвейера и позволяет продлить период использования дешевых пастбищных кормов. Несмотря на то, что такой корм не всегда удовлетворяет требованиям животных в протеине (при содержании сырого протеина менее 15%, а клетчатки – 30-32% на сухое вещество), он обеспечивает потребность их в обменной энергии. В этом случае сбалансированность рационов по протеину достигается дополнительными подкормками.

Пастбищный конвейер. Основным принципом бесперебойного поступления зеленого корма, отвечающего требованиям кормления мясного скота, является сочетание разнопоспевающих травостоев из многолетних трав с однолетними засухоустойчивыми культурами. Однолетние травы (суданка, сорго и др.) размещают в системе загонов (в течение 1-2 лет) в основном при перезалужении многолетних травостоев.

Травостой сеяных пастбищ обычно используют со второго года жизни. В годы с хорошим увлажнением, если сформировался пастбищный травостой, его допустимо использовать и с первого года жизни, соблюдая умеренный режим пастьбы (отчуждение не более 40-50% урожая). В последующие годы устойчивые к выпасу виды (ломкоколосник, житняк) хорошо переносят интенсивный режим использования, однако пастьба не должна приводить к выпадению компонентов травостоя.

4. ЗАГОТОВКА И ХРАНЕНИЕ КОРМОВ

Сено

Сушка скошенных растений на сено по-прежнему остается основным способом консервирования трав с естественных угодий. Не утратило своего, значения и качественное сено из сеяных трав, прежде всего многолетних бобовых при кормлении высокопродуктивных животных. Качество и выход сена во многом определяются сроками уборки трав.

Оптимальные сроки скашивания трав определяются максимальной энергетической и протеиновой питательностью сухого вещества, а также содержанием в них биологически активных веществ, урожайностью травостоев, технологическим регламентом провяливания и сушки скошенной массы, состоянием уборочных площадей, наличием уборочной техники. Их определение особенно важно при заготовке сена с естественных угодий, на которых травостой отличается большим разнообразием, чем на сеяных угодьях. Поэтому сеноуборку травостоя на естественных угодьях в большинстве случаев ведут выборочно, не дожидаясь уборочной спелости трав всего массива. Выборочно ведется и уборка сеяных трав с учетом их вида и скороспелости. Однако скашивание каждого типа естественного и сеянного травостоя должно вестись в течение 8-12 дней. Оптимальные сроки уборки трав на сено с естественных сенокосов приведены в табл. 32.

Таблица 32 Оптимальные сроки скашивания естественного травостоя по природным зонам России [27]

Характеристика травостоя	Фаза, вегетации
1	2
Лесная и лес	остепная зоны
Быстро грубеющие травостои с	
белоусником, щучкой, вейником	
и др.:	

1	2		
на суходолах и низинных участках	Начало колошения		
злаково-осоково-разнотравные	Начало колошения		
грубостебельные			
осоковые и осоково-	Начало цветения, при появлении		
разнотравные грубостебельные	семенных мешочков у осок		
Заливные пойменные сенокосы:			
злаковые и злаково-			
разнотравные	Начало колошения		
бобово-злаковые	Бутонизация бобовых		
крупнотравные злаковые	Начало колошения		
	чая зона		
Ковыльные и ковыльно-	Образование цветочных стеблей		
разнотравные	· · ·		
Волоснецовые, чистые светлухо-	До начала колошения		
вые, крупноосоковые, бурьяни-			
стые и другие с быстро грубею-			
щим травостоем			
Осоково-мятликовые	Начало цветения мятлика		
Пырейные и острецевые залежи	До подсыханий трав		
Займища:	•		
кострецовые	Появление метелки		
злаково-разнотравные	Колошение злаков		
тростниковые	При развитии 8-9 первых листьев		
Сухостепная и по	олупустынная зоны		
Подовые и лиманные	Колошение преобладающих растений		
Эфемеровые и эфемерово-	До подсыханий эфемеров		
полынные			
Житняковые и кияховые песчаные	Начало колошения		
Полынные	Конец цветения		
Белополынные и солончаково-	Цветение		
полынные			
Солодковые	До цветения		
Горны	е районы		
Горно-луговые	Колошение		
Горно-степные и пустынно-	Начало колошения		
степные			

При провяливании и сушке массы по современной технологии, которая осуществляется с использованием новых более совершенных кормоуборочных машин, скашивать травы в удовлетворительную и благоприятную погоду возможно на 7-8 дней раньше, чем по ранее применяемым технологиям (табл. 33).

Таблица 33 Оптимальные сроки уборки сеяных трав на сено [27]

Вид трав	Фаза вегетации			
Много	летние травы во всех зонах			
Клевер с тимофеевкой	Бутонизация клевера, колошение тимофеевки			
Клевер луговой	Бутонизация-начало цветения			
Люцерна	Бутонизация			
Люцерна со злаками	Бутонизация			
Эспарцет со злаками	Бутонизация эспарцета			
Эспарцет	Конец бутонизации			
Тимофеевка луговая	Выход в трубку-колошение			
Кострец безостый	Выход в трубку-начало колошения			
Житняк	Выход в трубку-начало колошения			
Пырейник сибирский	По кономина			
(волоснец сибирский)	До колошения			
Пырейник новоанглий-				
ский (пырей бескорневи-	Начало колошения			
щеый)				
Одно	летние травы во всех зонах			
Африканское просо	До появления метелок			
Вико-овсяная смесь	Полное цветение-начало образования бобов у			
Вико-овехная смесь	вики в нижней части растений			
Могар	Появление метелок			
Овес	Начало появления метелок			
Пайза	Начало появления метелок			
Пелюшка	Полное цветение			
Рожь озимая	До колошения			
Сараданда	Через две недели после появления первых			
Сераделла	бобов			
Суданка	Начало колошения			
Сорго	До появления метелок			
Чина посевная	До появления метелок			
Чумиза	Появление метелок			

Скашивание, провяливание и сушка трав в поле, определение рационального технологического регламента приготовления сена начинается с выбора способа среза растений. На естественных сенокосах скашивание растений в большинстве случаев ведется брусовыми косилками старых образцов, лишь на улучшенных угодьях используют современные дисковые косилки, оборудованные приспособлениями (кондиционерами) для обработки скашиваемых растений в целях ускорения и повышения равномерности их обезвоживания. Сеяные многолетние и однолетние травы предпочтительнее скашивать дисковыми косилками с кондиционерами, применение которых обеспечивает более качественный срез растений, особенно полегших, при снижении расхода энергии.

Примерная очередность скашивания трав на различных типах сенокосов следующая. В лесной зоне в первую очередь скашивают суходольные луга и высокие участки поймы малых рек, низинные луга, а также пойменные луга высокого и среднего уровня (при преобладании в травостое лисохвоста лугового, мятлика лугового, овсяницы овечьей и красной, осоки и других рано зацветающих растений), сеяные травостои с преобладанием ежи сборной, мятлика лугового; во вторую – низинные луга, средние и высокие части пойм больших рек, лесные луга, сеяные многолетние травы; в третью – болотистые и торфянистые луга, канареечниковые, злаково-осоковые, остроосочниковые и другие пойменные луга низкого уровня, однолетние травы. В лесостепной и степной зонах в первую очередь скашивают целинные ковыльные, типчаковые, вейниково-разнотравные, солонцеватые, остепненные, высокие части пойм и лиманов, бескильницевые луга; во вторую – пойменные луга среднего уровня, пырейниковые и бурьянистые залежи, житняковые, тростниковые, высокие части лиманов, осоковые и лисохвостные луга займищ, лесные поляны, злаково-разнотравная целина лесостепи, сеяные многолетние травы; в третью – пойменные луга низкого уровня, глубокие овраги, сеяные люцерно-злаковые травостои, однолетние травы. В сухостепной и полупустынной зонах в первую очередь – эфемеровые и эфемерово-полынные с мятликом луковичным, однолетними кострецами, осоками; во вторую – злаково-разнотравные, падинные, высокие части лиманов (бескильницевые, житняковые) и поймы рек, житняковые и кияковые, песчаные, сеяные многолетние травы; в третью – пырейные, солодковые и тростниковые лиманы, низкие поймы рек. Осенью – белополынные, солончаково-полынные (верблюжья колючка, селин).

Срок последнего скашивания: для злаковых травостоев за 30 дней, для бобово-злаковых — за 45 дней до наступления заморозков, чтобы в зимующих органах растений накопилось достаточное количество запасных пластических веществ, или в конце вегетационного периола.

Провяливание и сушка скошенной массы — это наиболее ответственная технологическая операция. После скашивания всех видов трав как брусовыми, так и ротационными дисковыми косилками, не оборудованными кондиционерами для обработки растений в целях ускорения их обезвоживания, ведется ворошение массы не позднее чем через час после скашивания. Затем проводят повторное ворошение в начале завядания листьев, примерно через 3-4 ч после первого. При снижении влажности массы бобовых трав до 55-60%, а злаковых — 50-55% проводят ее валкование. К подбору массы из валков для приготовления прессованного сена приступают после ее досушивания до влажности 22-25%; рассыпного сена — до 18-20%.

При наличии современных косилок, оборудованных кондиционерами, можно вести ускоренное (в 2-2,5 раза) обезвоживание скошенных трав. В Российской Федерации в основном применяются косилки с двумя типами кондиционеров — ударного с билами V-образной формы и в виде вращающихся навстречу друг другу профильных стальных или резиновых вальцев. Эффект обработки кондиционерами скашиваемых трав обусловлен изминанием стеблей растений и частичным счесыванием с них кутикулы. Регулирование рабочих органов кондиционеров на качество обработки растений ведется по степени изминания стеблей. Оно считается хорошим, если при скашивании трав первого укоса обеспечивается не менее трех изминаний стеблей средних по высоте растений, второго укоса — двух изминаний.

При скашивании бобовых и бобово-злаковых трав с преобладанием бобового компонента наиболее эффективны косилки как отечественного, так и импортного производства (MC 210R, Rotex R5,

FC 552RG, Easy Cut 2800CRI и др.), оборудованные рифлеными резиновыми вальцами. При их использовании обеспечивается более полный счес кутикулы при минимальном отрыве листьев. Скашивание этих трав косилками, оборудованных кондиционерами ударного типа с билами V-образной формы (Corto 3100 N, Disco 3000TC и др.) нежелательно. Они сильно счесывают листья. В табл. 34 приведены основные технико-эксплуатационные показали используемых на скашивании трав косилок.

Таблица 34 Технико-эксплуатационные показатели косилок

Наиме- нование, марка, тип	На- личие и тип конди- ционе- ра	Тяго- вый класс (мощ- ность) тракто- ра	Про- изво- дитель- ность, га/ч	Ши- рина захвата, м	Рабо- чая ско- рость, км/ч	Высота среза, мм	Масса, кг	Изгото- витель (фирма, страна)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Брус	совые от	ечествен	ные коси.	лки		
ПН-540 –К2	Риф- леные сталь- ные валь- цы или с била- ми V-об- разной формы	0,9-1,4	2,6	3,6	До 10	Мини- маль- ная 40	2700	ОАО ТУКЗ
ЖВП-4,5 Т «Роса»	Нет	0,9-1,4	4	4,5	До 7	30-110	1375	ЗАО ИПП «Техарт- ком»
КС-Ф-2,1В	Нет	0,6-1,4	до 1,7	2,1	До 9	60	180	ООО «Сель- хозмаш»

Продолжение табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КД-Ф-4,0	Нет	0,9-1,4	3,54	4,0	До 9	60-80	640	ООО ПФ «Нива- сель- хоз- техни- ка»
		Бр	усовые и	мпортнь	іе косилкі	и		
КПП-4,2	Риф- леные сталь- ные валь- цы	1,4	2,8	4,2	До 7	50,90, 130	2900	ПО «Гом- сель- маш»
КДС-4,0	Нет	1,4	4,8	4,0	6-12	40-80	540	ОАО «Боб- руйск- сель- маш»
FBR 205	Нет	25 кВт	2,6	2,05	-	-	-	Италия
		Дись	ковые от	ечествен	ные коси.	лки		
КРН-2,1 Б	Нет	0,9-1,4	2,5	2,1	До 15	40	610	ОАО «Бе- жецк- сель- маш»
КНР-2,1-4	Нет	1,4	2,5	2,1	До 10	80	585	СП ОАО «Порт Кавказ»
КРК-2,1 «Силсан»	С била- ми V-об- разной формы	1,4	до 1,95	21	Не бо- лее 15	60-80	550	ООО «Кле- вер»
ЖТТ-2,4 «Стриж»	Нет	1,4	до 3,6	2,4	До 15	80	470	ООО «Кле- вер»
КРП-302 «Бергут»	Риф- леные рези- новые валь- цы	1,4	3,38	3,2	До 18	60-80	1450	ООО «Кле- вер»

Продолжение табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
KP-2,1 M	Нет	0,9-1,4	2,1	2,1	До 15	40-70	390	МПК «Агра- мак»
KP-2,4 M	Нет	1,4	2,5	2,4	До 15	40-70	450	МПК «Агра- мак»
КП-2,4 В	С била- ми V-об- разной формы	1,4	2,5	2,4	До 15	40-70	800	МПК «Агра- мак»
MC210 R	Риф- леные рези- новые валь- цы	1,4	1,6-1,8	2,1	До 16	50	840	ОАО «Кре- стьян- ский дом»
		Ди	ісковые и	мпортнь	не косилк	и		
КПП-3,1	Риф- леные рези- новые валь- цы или с била- ми V-об- разной формы	1,4	До 3,5	3,1	До 15	40-100	1500	ОАО «Бо- бруйска- громаш»
КДН-210	Нет	0,9-1,4	До 2,85	2,1	Не бо- лее 15	40-100	530	ОАО «Бо- бруйска- громаш»
КДН-310	Нет	1,4	-	3,0	-	40	710	Белорус- сия
КПР-6	С би- лами V-об- разной формы	100 кВт	7	6	До 12	60	3300	ПО «Гом- сель- маш»

Продолжение табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КПР-9	->-	160 кВт	7-10	8,7	До 12	50-100	3900	ПО «Гом- сель- маш»
Rotex R5	Риф- леные рези- новые валь- цы	1,4	2,2	2,1	До 15	50	610	Ита- лия
Rotex R6	->>-	1,4	2,6	2,45	До 15	60	680	Ита- лия
GMP 66	Нет	1,4	-	2,4	-	60	452	«KUHN», Фран- ция
FC302G	Ротор с паль- цами	52 кВт	-	3,0	-	40	1950	«KUHN», Фран- ция
FC552RG	Риф- леные рези- новые валь- цы	66 кВТ	-	3,50	-	-	2050	«KUHN», Фран- ция
Easy Cut 2800CRI	Риф- леные рези- новые валь- цы	51 кВт	3-3,5	2,7	-	40	1720	«КRО- NE», Герма- ния
Easy Cut 3200CV	С била- ми V-об- разной формы	59 кВт	3,5-4,0	3,14	-	50	1860	«KRO- NE», Герма- ния
CORTO 3100 N	С била- ми V-об- разной формы	60 кВт	-	3,05	-	40	1344	«CLAAS», Герма- ния

Продолжение табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Рифле-							
	ные							
Disco	рези-							«CLAAS»,
3000TRC	но-	51 кВт	-	3,0	-	40	1790	Герма-
30001RC	вые							кин
	валь-							
	ЦЫ							
	C							
	била-							«CLAAS»,
Disco	МИ	51 кВт		3,0		40	1650	«СЕААЗ», Герма-
3000TC	V-об-	JI KDI	-	3,0	_	40	1050	_
	разной							ния
	формы							

Вторым важным и обязательным условием процесса ускоренного обезвоживания трав является формирование прокосов при укладке обработанной массы на стерню. Они должны быть прямоугольной формы, одинаковой толщины по ширине и длине. Если для этих целей регулировка косилок исключается, то масса вслед за скашиванием подлежит разбрасыванию по прокосу.

Провяливание массы ведется без ворошения до влажности около 30%, после чего сгребается в валки. За 1,5-2 ч до подбора сена валки оборачиваются для повышения равномерности сушки массы, подбор которой для заготовки сена в рассыпном и прессованном виде ведется при влажности соответственно 17-19 и 20-22%.

При ускоренном обезвоживании трав в благоприятную погоду в Нечерноземной зоне общая продолжительность сушки рассыпанного сена составляет 38-52 ч, прессованного — 29-34 ч, в степной зоне соответственно 19-20 и 23-29 ч.

При подборе сена, приготовленного из ускоренно высушенных трав, лучше всего использовать подборщики-полуприцепы типа ТП-Ф-45 или кормоуборочные комбайны КСК-100А, на измельчающем аппарате которого оставляют три ножа, а также устанавливают ведущую звездочку с 25 зубьями, а ведомую – с 12. Соединяющая их цепь составляется из 43 звеньев. Такое количество ножей и расположение звездочек обеспечивает необходимую степень измельче-

ния растений — на отрезки 10-15 см, при незначительных потерях листьев от раздувания в процессе погрузки массы, при существенном повышении производительности комбайна. Однако при сильном ветре транспортные средства общего назначения подлежат оборудованию надставными бортами с сетчатыми ограждениями. При транспортировке провяленной измельченной массы наиболее целесообразно использовать специальные тракторные прицепы — ПИМ-40, ПСС-20 и др.

Примерная технологическая схема провяливания и сушки трав в поле приведена в табл. 35.

Примерная технологическая схема провяливания и сушки трав в поле

Операции	Марки машин	Контролируемые показатели
1	2.	3
Провяливание и	сушка растений без конс	9
Скашивание	ЖВТ-4,5 Т; КС-Ф-2,1; ЖТГ-2,4; КДФ-4,0; КНР-2,1-4 и др.	Чистота и высота ска- шивания
Ворошение скошенной	ГВР-6,0; ПН-610; СВ-4	Равномерность рас-
массы	СВ-7,4 и др.	пределения массы по
		прокосам
Ворошение провялен-	- « -	Состояние растений
ной массы		(завядание листьев),
		время ровяливания
		не более 4 ч после
		первого ворошения
Валкование массы	- « -	Равномерность уклад-
		ки массы, устранение
		куч и впадин, влаж-
		ность массы 50-60%
Оборачивание валков	- « -	Влажность массы –
		40-45%
Подбор валков для	ПТ-Ф-45; ПИМ-40 М;	Равномерность обе-
досушки рассыпной	ПСС-20 и др.	звоживания, влажность
массы активным венти-		массы – 30-35%
лированием		

Таблина 35

1	2	3
Повторное оборачива-	ГВР-6,0; ПН-6,1;	Равномерность укладки
ние валков при прессо-	СВ-7,4 и др.	и влажность массы –
вании и полевой сушке		25-30%
рассыпного сена		
Подбор валков для	Рулонные пресс-	Равномерность сушки
прессования сена	подборщики, поршне-	и влажность сена –
	вые пресс-подборщики	22-25%
Подбор рассыпного	ПТ-Ф-45; ПИМ-40 М;	Равномерность сушки
сена	ПСС-20 и др.	и влажность сена –
		17-18%
Провяливан	ие и сушка растений, обр	работанных
npu	скашивании кондиционер	рами
Скашивание:	MC 210R; КП-2,4В;	Чистота и высота
обработка бобовых	КПП-3,1;	скашивания, степень
и бобово-злаковых	Disco3050 и др.	изминания стеблей рас-
трав кондиционе-	•	тений – не менее трех
рами в виде рифле-		высокорослых и двух
ных резиновых или		низкорослых, равно-
стальных вальцев		мерность распределе-
обработка злаковых	КПП-3,1; Corto-3100,	ния массы по прокосу
трав кондиционера-	Disco 3000 и др.	
ми бильного типа	, 4	
Валкование массы	ГВР-6,0; ПН-6,1;	Равномерность уклад-
	СВ-4 и др.	ки массы, устранение
		куч и впадин, влаж-
		ность около 30%
Оборачивание валков	- « -	Равномерность укладки
за 1,5-2 ч до подбора		и влажность массы –
сена		22-25%
Подбор сена:	Рулонные пресс-	
прессованного	подборщики	
просованного	поршневые пресс-	Равномерность сушки
	подборщики	и влажность сена –
nagar Hillana	ПТ-Ф-45; КСК-100А;	17-18%
рассыпного	ПИМ-40М; ПСС-20	17-1070
	· ·	
	и др.	

Для хранения измельченного рассыпного сена предпочтительнее использовать навесы или сараи. При их отсутствии сено складывают в скирды на площадках вблизи животноводческих помещений. Сено сеяных и естественных травостоев, скошенных косилками без кондиционеров также целесообразно подбирать из валков подборщикамиполуприцепами ТП-Ф-45, но без измельчения, с помощью которых оно транспортируется для укладки на хранение в поле (скирды) или погружается в транспортные средства для доставки к местам хранения вблизи животноводческих ферм, в сенохранилищах или в скирдах.

Укладка сена в скирды под навесы или в сараи ведется грейферными погрузчиками ($\Pi\Phi$ -0,5 и др.).

Измельченное сено, уложенное в скирды, в отличие от сена из целых растений, осыпается. Чтобы устранить его порчу от дождевой воды, сооружают трехсторонний каркас в виде опорных столбов с натянутой между ними металлической сеткой. Верх скирды накрывают соломой с напуском по бокам. Соломой слоем толщиной около 0,5 м желательно укрывать и скирды неизмельченного сена. Ее основное назначение – устранить образование точек росы в верхнем слое толщиной 0,5-0,6 м, что предупреждает плесневение сена в процессе хранения.

Прессованное сено. Прессование сена в основном осуществляется рулонными пресс-подборщиками. При заготовке сена в рулонах предпочтительнее использовать безременные прессы. Они меньше счесывают листья, более надежны в работе при меньших на 12-15% затрат энергии. Подбор и прессование сена из растений, скошенных косилками без кондиционеров, ведется с минимальной плотностью, в пределах 115-130 кг/м³. Это необходимо для усиления аэрации массы и ее досушки, поскольку стебли, особенно бобовых растений, имеют повышенную влажность. Сено из растений, высушенных по ускоренному способу обезвоживания, прессуется при более высокой плотности — 150-160 кг/м³, что на 9-11% повышает производительность прессов и снижает расход энергии. В рулонах, в результате большой их массы, через 6-8 ч начинается самосогревание спрессованных трав, поскольку даже при влажности в пределах 20% идет дыхание растительных клеток. Вследствие этого в толще рулонов

создается повышенное давление. С выходом из них углекислого газа и тепла частично удаляются и пары воды. Поэтому рулоны укладываются на постоянное хранение не ранее 6 дней после прессования. До этого их хранят на специальных площадках или краю поля в хорошо проветриваемых местах. За это время идет подсыхание сена под действием ветра и перепада температур во внутренних и наружных слоях массы рулонов в ночное время. В целях предупреждения последствий от воздействия ненастной погоды массу влажностью 30-40% прессуют в рулоны с последующей их упаковкой в пластиковую плёнку с липким слоем. Массу влажностью менее 30% прессовать в рулоны с последующей герметизацией пленкой нельзя, так как она плесневеет в результате высокой воздухонасыщености.

Для погрузки рулонов в транспортные средства и укладки их на хранение применяют погрузчик-транспортировщик рулонов ПТР-12, погрузочное устройство ППУ-0,5, навешиваемое на погрузчики ПКУ-0,5, ПФ-0,5 и др. Способы укладки рулонов на хранение должны обеспечивать досушку в них сена до кондиционной влажности и удалять пары воды, которая конденсируются на их поверхности в процессе хранения сена. Рулоны наиболее целесообразно хранить в сараях или под навесами, основания которых возвышаются на 15-20 см над уровнем окружающей поверхности. При отсутствии хранилищ рулоны складируют на открытых площадках с твердым покрытием на 10-15 см выше окружающего уровня. По периметру площадки сооружают водоотводные канавки глубиной около 20 см. В сооружениях и на открытых площадках рулоны укладывают с образованием между каждым их рядом поперек штабеля в нижней его части сквозных вентиляционных каналов шириной 30-40 см. В сараях, не оборудованных вентиляционными системами, устанавливают 1-2 вентилятора для обдувания рулонов в целях удаления выделяющихся паров воды. В штабелях на открытых площадках рулоны подлежат укрытию соломой слоем 0,5-0,6 см с ее прижатием по всей их поверхности.

Прессование сена в тюки ведется после его досушки до стандартной влажности, т.е. в пределах 17%, но не выше 19%, поскольку сразу после формирования тюки укладываются на постоянное хранение. Пресс-подборщики при формировании тюков, как правило, агрегатируются с универсальными тракторными прицепами для транспор-

тировки тюков. На один пресс-подборщик выделяют 2-3 прицепа в зависимости от расстояния транспортировки сена. Использование самостоятельно движущихся параллельно пресс-подборщику транспортных средств приводит к увеличению затрат труда и энергии.

Сено в тюках хранят также в сараях, под навесами или в штабелях на открытых площадках. Для укладки сена на хранение используют погрузчики П Φ -0,5, ПКУ-0,75 и др. Площадки оборудуются так же, как для хранения сена в рулонах, но их основание выстилается сухой соломой слоем 20-25 см, чтобы устранить влагопоглощение сена в нижнем ряду тюков. Если в штабели укладывается сено повышенной влажности – 18-19%, то для обеспечения его подсыхания в процессе хранения, формируются вентиляционные каналы или сквозные ходы в виде жгутов из тонких жердей, или сухих деревянных брусьев диаметром 25-30 см. Каналы и ходы делаются через 2-2,5 м по высоте штабеля и через 6-8 м его длины. Сараи для хранения сена в тюках также оснащаются системой вентиляции воздуха для удаления паров воды выделяемой при его хранении, особенно в первые сутки. Укладка тюков в сараи и под навесы ведется послойно, в пределах 2 м за один раз. Это способствует более полному удалению паров воды, особенно при хранении сена повышенной влажности.

Силос

Силосование — биологический метод консервирования зелёных кормов, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения. После тщательной изоляции массы от воздуха молочнокислые бактерии сбраживают содержащийся в ней сахар в молочную и частично уксусную кислоты, которые, подкисляя её до рН 4,2 и ниже, создают условия для прекращения развития гнилостных, маслянокислых и газообразующих бактерий, портящих корм.

К нежелательным при силосовании микроорганизмам относятся также плесневые грибы и дрожжи, которые прекращают жизнедеятельность при более высокой активной кислотности среды, рН соответственно 1,2 и 2,5-3,0. Однако плесени являются строгими аэробами и не могут развиваться без воздуха. А дрожжи, хотя и являются факультативными анаэробами, но в анаэробных условиях по мере

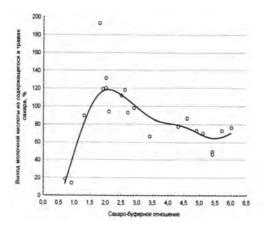
истощения источника питания (сахара) и накопления продуктов метаболизма (спирта, ${\rm CO_2}$) постепенно утрачивают способность к размножению и, в конце концов, либо погибают, либо остаются в недеятельном состоянии в течение всего срока хранения корма. При тщательной изоляции массы от воздуха дальнейший успех

При тщательной изоляции массы от воздуха дальнейший успех силосования зависит от содержания сахара и буферной ёмкости растений, которая определяется содержанием минеральных веществ, обладающих основными свойствами, а также белка и продуктов его распада. Мерой буферности растений служит количество молочной кислоты (г), потребное для подкисления 1 кг или 100 г сухого вещества зелёной массы до рН = 4,0. В первом случае она выражается в граммах на 1 кг сухого вещества растений, во втором – в процентах.

Отношение содержания сахара к буферной ёмкости служит мерой общей обеспеченности растений сахаром и является одним из показателей пригодности зелёной массы к силосованию. Вторым показателем, определяющим результат силосования, служит содержание сахара в натуральной зелёной массе, третьим — содержание сухого вещества в растительной массе. Все три показателя обусловливают выход молочной кислоты из сахара, обеспечивая скорость и степень подкисления корма.

При силосовании трав в свежескошенном виде совокупное влияние сахаро-буферного отношения и содержания сахара в их натуральной массе на выход молочной кислоты неодинаково и зависит от их абсолютных значений (рис. 2).

До сахаро-буферного отношения 1,7 и содержания сахара в натуральных травах 1,5% оба фактора направлены на увеличение выхода молочной кислоты. Это и позволяет за счёт повышения содержания сахара в несилосующихся и трудносилосующихся травах до $\geq 1,5\%$ путём их провяливания существенно увеличить выход молочной кислоты, т.е. улучшить сбраживаемость растений. Однако следует отметить, что провяливание трав до содержания сухого вещества $\geq 30\%$ приводит к заметному сдерживанию молочнокислого брожения (табл. 36). Обычно это приводит к тому, что к моменту стабилизации корма в анаэробных условиях в нём уже успевает образоваться некоторое количество масляной кислоты.



а

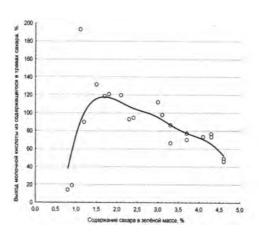


Рис. 2. Выход молочной кислоты из сахара в зависимости от сахаро-буферного отношения в травах (а) и содержания сахара в их натуральной массе (б), % [28]

б

Скорость подкисления корма в зависимости от содержания сухого вещества и сахаро-буферного отношения в силосуемой массе [29]

Содержание сухого	рН массы через	Содержание сухого	рН массы через	
вещества в сило-	3 суток силосо-	вещества в сило-	3 суток силосо-	
суемой массе, %	вания	суемой массе, %	вания	
Райграс английский		Райграс многоукосный		
с сахаро-буферным отношением 2,5		с сахаро-буферным отношением 3,0		
19,6	4,43	15,6	5,54	
34,5	5,47	31,1	5,08	
Райграсо-тимофеечная смесь		Райграсо-тимофеечная смесь		
с сахаро-буферным отношением 3,3		с сахаро-буферным отношением 6,1		
16,9	4,53	17,7	3,97	
32,5	6,02	30,7	4,85	

При сахаро-буферном отношении в свежескошенных травах > 1,7 и содержании сахара в их натуральной массе > 1,5% оба фактора действуют в обратном направлении, т.е. направлены на уменьшение выхода молочной кислоты из сахара. Объясняется это тем, что по мере улучшения обеспеченности растением сахара всё большая его часть сбраживается дрожжами. Провяливание такой массы до содержания сухого вещества ≥ 30% в ещё большей степени снижает выход молочной кислоты из сахара, отрицательно влияя на результат силосования (табл. 37). Исходя из того, что в таком силосе сахар расходуется практически полностью, можно заключить, что по мере улучшения обеспеченности указанного сырья сахаром всё большая его часть сбраживается нежелательной микрофлорой. При медленном подкислении хорошо обеспеченных сахаром провяленных до содержания сухого вещества 30-35% трав в качестве последней обычно выступают энтеробактерии. Эти микроорганизмы крайне неэффективно используют содержащийся в травах сахар с образованием несравнимо меньшего, чем молочнокислые бактерии, количества кислот. Нередко это приводит к тому, что содержащегося в провяленной массе сахара может попросту не хватить для нужного её подкисления, что служит причиной возникновения в корме вторичной ферментации.

Выход молочной кислоты и степень подкисления корма
в зависимости от сахаро-буферного отношения
и степени провяливания трав [30]

Содержание сухого вещества в сило- суемой массе, %	рН силоса	Выход молочной кислоты из сахара, %			
Клеверо-злаковая смесь с сахаро-буферным отношением 0,9					
13,7	7,36	14,3			
37,4	5,27	50,7			
Злаково-люцерновая смесь с сахаро-буферным отношением 2,3					
18,6	3,95	111,9			
27,5	4,03	91,6			
37,4	4,06	64,8			
Райграс английский с сахаро-буферным отношением 2,7					
13,1	3,75	118,3			
27,4	3,97	62,1			
Райграсо-тимофеечная смесь с сахаро-буферным отношением 4,9					
19,3	3,63	70,2			
31,2	3,68	50,4			

Последняя характеризуется тем, что возникает на фоне острого дефицита сахара, следовательно, её возбудителями являются уже не сахаролитические, а протеолитические клостридии, т.е. в отличие от первичного образования масляной кислоты, обусловленного сдерживанием молочнокислого брожения, вторичная ферментация — это уже типичный гнилостный процесс со всеми вытекающими последствиями. Немаловажно и то, что вторичная ферментации, начавшись, уже не прекращается до полного разложения корма.

Чтобы не допустить этого, нужно быстро подкислить провяленную массу до $pH \leq 4,3$, т.е. до предела, при котором исключается активность энтеробактерий. Это достигается за счёт использования препаратов, созданных на основе осмотолерантных штаммов молочнокислых бактерий.

Из рис. З следует, что максимальная эффективность указанных препаратов отмечается при силосовании провяленных трав с сахаро-

буферным отношением 2,5-3,5, относящихся по классификации А.А. Зубрилина к легкосилосующимся культурам.

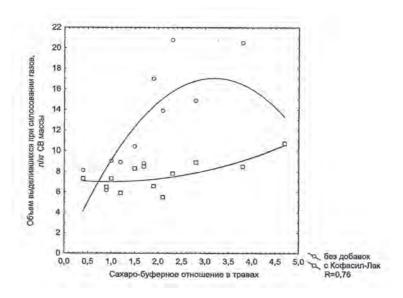


Рис. 3. Влияние препарата молочнокислых бактерий Кофасил-Лак на сокращение объёма выделившихся газов при силосовании провяленных трав с разным сахаро-буферным отношением [28]

При изменении сахаро-буферного отношения как в сторону уменьшения (< 2,5), так и увеличения (> 3,5) эффективность применения препаратов на основе гомоферментативных штаммов молочнокислых бактерий снижается. В первом случае это связано с более благоприятным течением процесса брожения в провяленной массе с необеспеченным сахарным минимумом, во втором – с интенсификацией в корме спиртового брожения. Причина этого заключается в том, что входящие в состав препарата осмотолерантные штаммы молочнокислых бактерий, превосходя по своей биологической активности эпифитные молочнокислые бактерии, обеспечивают быстрое подкисление корма до р $H \le 4,0$, при котором исключается развитие всех нежелательных бактерий. Это приводит к большому

остатку сахара в корме и активному развитию дрожжей. Имеются доказательства, что силос из провяленных высокосахаристых трав, приготовленный с внесением гомоферментативных молочнокислых бактерий, при выемке из хранилищ портится быстрее, чем обычный.

Стратегия консервирования трав должна заключаться в поддержании содержания сухого вещества в силосуемой массе в определённом диапазоне, в котором при обычном силосовании или с использованием препаратов молочнокислых бактерий (в случае провяливания до содержания сухого вещества ≥ 30%) обеспечивается нужное направление брожения.

Минимальное содержание сухого вещества (${\rm CB}_{\scriptscriptstyle \rm MИH}$) определяется отношением содержания сахара к буферной ёмкости растений (${\rm C/B}$) и вычисляется по формуле

$$CB_{MH} = 45 - 8 \times C/B$$
.

Максимальное содержание сухого вещества зависит от технологии силосования, точнее, от степени герметизации массы. При этом содержание сухого вещества в провяленной массе, предназначенной для хранения в силосной траншее, не должно превышать 45%.

Исходя из приведенной выше формулы, если травы с разным сахаро-буферным отношением требуют различного минимального провяливания, то диапазон допустимого колебания содержания сухого вещества в любой зелёной массе должен выдерживаться идеально. В случае «недосушки» или «пересушки» силосуемой массы применяются иные способы её консервирования. В первом случае для обеспечения нужного направления процесса брожения в зелёной массе обычно применяют химические консерванты, дозу которых рассчитывают исходя из самой влажной партии корма, поставляемого в траншею. Важно грамотно выбрать необходимый консервант. При заготовке силоса из несилосующихся растений, например, люцерны, следует использовать сильные органические кислоты, например, муравьиную кислоту и созданные на её основе коммерческие препараты, обладающие высокой степенью диссоциации, и по этой причине быстро снижающие рН корма до предела, исключающего развитие всех нежелательных бактерий. При заготовке силоса из высокосахаристых растений следует применять слабые органические кислоты (уксусная, пропионовая, бензойная). При сильном подкислении они слабо диссоциируют на ионы и таким образом, наряду с бактерицидным, обладают и выраженным фунгицидным действием. В роле подкислителя в данном случае выступает активно протекающее в сахаристой массе молочнокислое брожение. В случае «пересушки» провяливаемой на силос массы до содержания сухого вещества > 45-60%, как и в случае с недосушенным сеном, целесообразнее использовать иную технологию силосования. В этом случае массу следует закладывать на хранение не в траншеи, а закатывать в рулоны, обмотанные плёнкой, что обеспечивает значительно более качественную герметизацию корма [31].

Сенаж

Считается, что сенаж – это корм из трав, провяленных до содержания сухого вещества 45% и выше, сохраненных в анаэробных (без доступа воздуха) условиях. Консервирование сенажа достигается путем уменьшения содержания воды, что пагубно для нежелательной микрофлоры, включая дрожжи (создание «физиологической сухости»). Согласно общепринятому мнению, на сенажируемой массе могут развиваться только плесневые грибы. Этот процесс, однако, предотвращается изоляцией массы от воздуха.

Известно, что активность микрофлоры лимитируется состоянием воды. При этом утверждается, что водоудерживающая сила растений во многом зависит от набухающей способности коллоидов клеток, т.е. содержания в них белков, пектина и других подобных соединений, и чем больше их содержат растения в своём составе, тем больше они содержат влаги в состоянии, недоступном микробам. Между тем, П.А. Ребиндер ещё в 1958 г. установил, что вода, поглощённая пектином и белковыми соединениями, — это наименее связанная вода. При недостаточной степени подкисления это обусловливает нестабильность корма при хранении даже в случае провяливания богатых этими соединениями растений до содержания сухого вещества 45-50%.

Так, при увеличении срока хранения сенажа из люцерны, провя-

ленной до содержания сухого вещества около 50 %, в укрытой плёнкой траншее с 1 до 6 месяцев количество аммиачного азота и масляной кислоты возросло в нём соответственно в 3 и 1,4 раза (табл. 38).

Таблица 38 Биохимические показатели люцернового сенажа, приготовленного обычным способом и с препаратом Литосил [32]

Показатели	Срок сенажирования, месяцы					
	1	2	3	4	5	6
	Без добавок					
pН	5,08	5,11	5,21	5,23	5,28	5,32
Содержание в нату-						
ральном корме:						
аммиачного азота,						
мг∕%	32,3	37,2	48,3	65,9	78,6	88,7
органических кис-						
лот, %						
молочной	1,30	1,29	1,28	1,27	1,26	1,22
уксусной	0,51	0,52	0,57	0,59	0,60	0,63
масляной	0,15	0,18	0,18	0,20	0,22	0,21
Потери сухого веще-						17,62
ства, %						17,02
C npenapam	ом моло	чнокисль	іх бакте	рий Лит	осил	
pН	4,81	4,63	4,65	4,71	4,68	4,70
Содержание в нату-						
ральном корме:						
аммиачного азота, мг/%	11,6	11,8	11,8	11,9	12,1	12,2
органических кис-						
лот, %						
молочной	1,48	1,45	1,42	1,33	1,32	1,30
уксусной	0,58	0,62	0,68	0,74	0,74	0,76
масляной	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Потери сухого веще-						
ства, %						13,22

Причиной послужило то, что корм в течение всего срока хранения так и не смог подкислиться до предела, ограничивающего активность клостридий и растительных протеолитических ферментов (pH \leq 5,0).

В то же время быстрое подкисление под влиянием внесённого препарата молочнокислых бактерий провяленной люцерны до $pH \le 4,81$ обусловило получение стабильного при анаэробном хранении корма. На это указывает то, что в сенаже, приготовленном с препаратом Литосил, сколько-нибудь заметного накопления аммиачного азота и масляной кислоты не наблюдалось. Таким образом, провяливание несилосующихся трав, например, люцерны до содержания сухого вещества 45-50% связано не столько с созданием в растениях «физиологической сухости», сколько с необходимостью обеспечения высокой сохранности корма в условиях слабого подкисления. Однако и в этом случае зелёная масса с содержанием сухого вещества 45 и 50% должна быстро подкислиться до рН соответственно ≤ 4,85 и ≤ 5,0, что предполагает необходимость применения при консервировании провяленных до указанного содержания сухого вещества несилосующихся трав препаратов, созданных на основе осмотолерантных гомоферментативных штаммов молочнокислых бактерий.

Однако это правило действует только по отношению к несилосующимся и, в некоторой степени, трудносилосующимся бобовым травам, где основной причиной порчи корма служит маслянокислое (гнилостное) брожение. Оно полностью утрачивает своё значение при сенажировании в провяленном до содержания сухого вещества ≥ 45% виде злаковых трав. Это связано с тем, что по мере улучшения обеспеченности сенажируемых трав сахаром в них изменяется направленность микробиологических процессов. На первый план выходит спиртовое брожение, активизирующееся на фоне сдерживания молочнокислого брожения, обусловливая получение нестабильного при хранении на воздухе корма, который сильно разогревается и быстро плесневеет при выемке из хранилищ.

Критическим количеством дрожжей, при котором при доступе воздуха возникает аэробная порча корма, является 10^4 - 10^5 КОЕ в 1 г корма. Факт, что провяливание трав до содержания сухого веще-

ства > 40% не только не подавляет, но даже стимулирует развитие дрожжей, доказывает изучение условий, обеспечивающих аэробную стабильность силоса и сенажа, проведённое австрийскими исследователями (табл. 39).

Таблица 39 Количество силосов с содержанием дрожжей выше критического значения при разной степени провяливания злаковых трав [33]

Содержание сухого вещества в зелёной массе, %	Количество силосов с критическим содержанием дрожжей
16-18	0
25	2,3
≤40	6,5
>40	19,5

Они со всей очевидностью показывают, что, в отличие от силоса, каждый пятый сенаж из злаковых трав был нестабилен при выемке.

На рис. 4 показан механизм возникновения аэробной порчи в сенаже из злаковых трав.

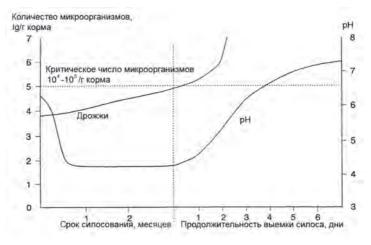


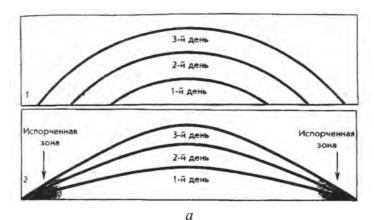
Рис. 4. Схема возникновения аэробной порчи в сенаже из злаковых трав [34]

Из представленных данных следует, что при попадании воздуха в толщу корма с критическим содержанием дрожжей отмечается интенсивное размножение последних с одновременным переходом на аэробное дыхание. Это приводит к интенсивному распаду образовавшейся молочной кислоты, резкому снижению активной кислотности и, как следствие, возникновению в корме маслянокислого (гнилостного) брожения. Поскольку первопричиной порчи корма в этом случае служит интенсивное развитие дрожжей, то для исключения в процессе его выемки больших потерь питательных веществ и значительного накопления аммиака и масляной кислоты, прежде всего, следует не допускать активного развития дрожжей. Для этого в мировой сельскохозяйственной практике получают применение приёмы, направленные на увеличение содержания в корме уксусной кислоты, обладающей фунгицидным действием. Достигается это за счёт применения препаратов на основе гетероферментативных штаммов молочнокислых бактерий, преимущественно Lactobacillus buchneri, которые, наряду с молочной, образуют и большое количество уксусной кислоты. Консервирующее и, прежде всего, фунгицидное действие уксусной кислоты основано на её принадлежности к слабым кислотам, которые при высокой активной кислотности слабо диссоциируют на ионы. При этом недиссоциированная уксусная кислота легко проникает через микробную оболочку путём пассивной диффузии, основанной на разнице рН в среде брожения и протоплазме микробной клетки. В протоплазме, имеющей рН около 6,0, кислота диссоциирует на ион водорода и анион, которые уже не способны проникать через клеточную оболочку (ионная ловушка). Накопление ионов водорода приводит к резкому подкислению протоплазмы и гибели микробных клеток. Поскольку, как уже отмечалось, недиссоциированная часть уксусной кислоты зависит от рН корма, то наряду с накоплением необходимого количества уксусной кислоты следует обеспечивать и относительно высокую степень подкисления корма даже из провяленных до содержания сухого вещества 45% и более злаковых трав. Следовательно, для получения стабильного при выемке из хранилищ сенажа из злаковых трав содержание уксусной кислоты в его сухом веществе должно составлять не менее 3,5%, a pH \leq 4,5.

Техника силосования и сенажирования трав

В нашей стране силос и сенаж преимущественно заготавливают в траншеях, куда провяленная масса сгружается непосредственно с транспортных средств. Чтобы не допустить загрязнение корма, разгружать транспортные средства следует у начала пандуса, а затем перемещать зелёную массу бульдозером, который одновременно разравнивает её по поверхности траншеи.

Применяются две системы загрузки траншеи (рис. 5).



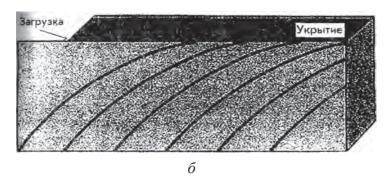


Рис. 5. Способы загрузки траншей зелёной массой [35]: а – послойная загрузка массы в траншею: 1 – правильная; 2 – неправильная; б – порционная загрузка массы в траншею

Первый способ

Начиная с середины по длине с постепенным наращиванием образовавшегося вала к обоим торцам по всей поверхности траншеи. В этом случае важно, чтобы был достаточно большой наклон на обоих концах хранилища, иначе за счёт «разбивания» массы гусеницами или колёсами уплотняющих тракторов значительное количество силоса или сенажа будет испорчено.

Второй способ

Загружая доверху один торец траншеи, наращивают наклонными слоями толщу массы ко второму торцу. Этот способ предпочтительнее применять при большой вместимости траншеи. Можно укрыть поверхность заполненной части газонепроницаемым пологом и продолжать загрузку траншеи.

При загрузке хранилищ в срок, не превышающий 3-4 суток, оба способа равноценны.

Нежелательно слишком быстро заполнять траншеи. Пока зелёная масса не потеряла упругости – тургора, механически уплотнить её практически невозможно. Поэтому, если заполнять траншеи массой за один день, то после её осадки значительная часть хранилища останется не заполненной. Летом при высоких температурах воздуха (более 30°C) срок закладки массы в траншею желательно сократить до 2 суток, а массу загружать круглосуточно. Это связано с тем, что температура у растений всегда на 4-5°C выше температуры воздуха. Поэтому уже в процессе закладки температура массы может достигнуть 37°C, то есть максимально допустимой при силосовании и сенажировании. После прекращения закладки (с 18 ч вечера до 6 ч утра) наблюдается дальнейшее разогревание верхнего 0,5-метрового слоя массы до 40°C и выше, при котором получить свободный от накопления масляной кислоты силос становится проблематичным. Траншеи заполняют массой выше краёв на 1-1,5 м и, после тщательного уплотнения, укрывают полиэтиленовой плёнкой. Ожидать утраты тургора в верхнем слое не следует, так как в этом случае придётся многократно дополнять хранилище, а это неизбежно приведёт к увеличению потерь питательных веществ и ухудшению качества корма.

Тщательному уплотнению, а, следовательно, и быстрому созда-

нию в корме анаэробных условий способствует тщательное измельчение силосуемой массы. При заготовке силоса и сенажа из провяленных трав, а также зерносенажа из зерновых культур (пшеница, ячмень, рожь, овёс), длина резки растений не должна превышать 20 мм.

Интенсивное уплотнение наблюдается лишь в том случае, когда масса расстилается тонким слоем — около 20 см. При этом масса уплотняющих тракторов должна составлять не менее одной трети от массы поставляемой в хранилище за 1 ч зелёной массы.

Следует особенно ответственно подходить к укрытию консервируемой массы. Наиболее качественное укрытие силоса и сенажа в траншеях гарантирует способ, предложенный немецкой компанией «BÖCK» (рис. 6).



Рис. 6. Схема изоляции массы от воздуха по способу компании «BÖCK»

При его выполнении используется боковая плёнка, которая обеспечивает более герметичное укрытие корма (особенно у стен хранилища) и защиту бетона от разрушительного действия кислот брожения. После заполнения траншеи боковая плёнка разворачи-

вается и частично натягивается на поверхность уложенной массы. Укрытие с поверхности производится путём использования нижней плёнки и плёнки ВÖСК. Нижняя плёнка плотно прилегает (буквально прилипает) к поверхности корма, что исключает засасывание воздуха под укрытие после вскрытия траншеи. Сверху обе пленки покрываются специальной пластиковой решёткой, которая заменяет автомобильные шины и другой груз и фиксируются силосными мешками или специальной крепёжной системой. О качестве такого укрытия свидетельствует вздутие плёнок спустя некоторое время после укладки массы, чего не наблюдается ни при каком другом способе.

Наряду с силосованием в траншеях в нашей стране получает распространение и заготовка силоса в пластиковых рукавах. Брожение в массе, заложенной в рукавах, не отличается от брожения в силосе, приготовленного в траншеях. В плёночных рукавах, как и в траншеях под плёнками, можно хранить практически любые кормовые средства, включая влажное фуражное зерно. Но и в этом случае требуется неукоснительное соблюдение всех технологических операций и квалифицированное обслуживание. При заготовке силоса в рукавах измельчённую массу транспортными средствами доставляют к прессу-уплотнителю и выгружают на закладочный стол (рис. 7). Можно осуществлять загрузку массы непосредственно в пресс-уплотнитель колёсным погрузчиком или ковшом. Резиновый транспортёр доставляет массу к прессу-уплотнителю, который проталкивает её через стальной туннель в лежащий на машине рукав. При этом происходит активное уплотнение силосуемой массы. Для регулировки давления и максимального уплотнения применяются различные системы. Наполненная часть рукава в процессе прессования спускается на землю, сама же машина при этом продвигается вперёд.

Рукава защищены от разрушающего действия ультрафиолетовых лучей, что обеспечивает гарантированное хранение корма до двух лет. Различные модели и варианты пресс-уплотнителей позволяют наполнять рукава диаметром 1,5-4,2 м. Их длина может колебаться от 30 до 150 м, а масса содержимого составлять 100-1500 т.



Рис. 7. Заготовка силоса из провяленных трав в плёночных рукавах

Для того чтобы данная технология успешно работала необходимо соблюдать следующие правила:

- растения должны быть провялены до содержания сухого вещества 28-35% и измельчены на отрезки длиной 20-30 мм;
- рукава на хранение следует располагать на твёрдой и ровной поверхности, свободной от острых и колюще-режущих предметов;
- обеспечивать правильное регулирование давления при прессовании в зависимости от вида силосуемого сырья, поскольку от этого зависит успех силосования (инструкция по силосованию находится в каждой упаковке рукава);
- проводить контроль степени растяжения рукава по состоянию синих полос растяжения;
- герметизацию рукава выполнять сразу после его заполнения массой, предохранительный клапан закрывается не позднее, чем через 35 суток после начала силосования, повреждённые участки рукава немедленно ремонтируют починочной плёнкой;
- защищать рукава с силосом от повреждения животными, птицами, грызунами и т.д., для чего участок, где хранятся рукава, обнести забором;

- при выемке силоса запрещается разрезать рукав сверху (вдоль); корм нужно вынимать ежедневно, после каждой выемке тщательно герметизировать конец рукава;
- не допускается силосование в рукавах не подготовленным персоналом.

При силосовании провяленной массы в рукавах, как и при силосовании в траншеях, требуется регулировать процесс брожения. Для этого провяленные до содержания сухого вещества 28-35% трудносилосующиеся и легкосилосующиеся травы следует силосовать с применением молочнокислых заквасок, несилосующиеся — после провяливания до указанного содержания сухого вещества — с химическими консервантами.

Не следует сильно (до содержания сухого вещества ≥ 40%) провяливать предназначенную для силосования в рукавах зелёную массу, подобно тому, как это делают при сенажировании трав в траншеях. Провяленные до указанного содержания сухого вещества растения, даже при качественном измельчении, прессом-уплотнителем уплотняются плохо. В результате получается «горбатый» рукав (рис. 8), характеризующийся наличием большого количества воздушных пазух, ухудшающих брожение корма.



Рис. 8. «Горбатый» рукав

В то же время успешно сенажировать кормовые травы и, прежде всего, провяленные злаковые травы, можно в рулонах, обмотанных пленкой (рис. 9).

Основные преимущества заготовки сенажа в рулонах под плёнку заключаются в следующем:

- не требуется наличие капитальных кормохранилищ (траншей);
- обеспечивается возможность уборки как больших, так и небольших партий корма, а также дробная его закладка по мере поступления;
- исключается аэробная порча, обычно наблюдаемая при выемке сенажа из траншей;
- не требуется наличие дорогостоящих кормоуборочных комбайнов, поскольку сенаж формируется в рулоны в неизмельчённом виде.

При заготовке сенажа в рулонах подбор валков с одновременным прессованием начинают при содержании сухого вещества 45-55%. Плотность прессования — до 420 кг/м 3 при давлении до 190 атм.



Рис. 9. Заготовка сенажа в рулонах под плёнку

Обмотка рулонов плёнкой должна проводиться не позднее двух часов после их формирования, в противном случае не исключается

разогревание массы. Оптимальное число слоёв плёнки – 6. При этом каждый последующий слой перекрывает предыдущий на 50%.

Хранить упакованный в плёнку сенаж можно на открытой площадке без специального укрытия. Как и рукава с силосом, упакованные в плёнку рулоны следует оберегать от повреждения скотом, птицами и грызунами.

Выемка силоса и сенажа

При выемке силос и сенаж, как и загружаемая в хранилище зелёная масса, подвергаются воздействию воздуха. При этом в нём возникают процессы, связанные с потерей питательных веществ и ухудшением качества. На какую глубину сможет проникнуть воздух в толщу корма зависит от степени уплотнения массы, способа выгрузки корма и скорости продвижения среза корма по длине силосохранилища. При прочих равных условиях, чем сильнее будет разрыхлён силос или сенаж, тем на большую глубину в них проникнет воздух и, следовательно, тем выше будут потери сухого вещества.

По этой причине применяемые на предприятиях грейферные или ковшовые погрузчики не отвечают технологическим требованиям разгрузки траншей. Силос и сенаж следует выбирать слоями по всей ширине и высоте траншеи подобно тому, как режут булку хлеба (рис. 10).



Рис. 10. Выемка силоса из траншеи вертикальными слоями

Полностью отвечают правилам выемки силоса и сенажа фрезерные погрузчики, которыми оснащаются современные прицепные (рис. 11) и самоходные кормораздатчики, получающие всё большее распространение на сельскохозяйственных предприятиях.



Рис. 11. Прицепной транспортировщик-смеситель-раздатчик кормов с фрезерным погрузчиком

Преимущество этих машин в том, что они не только осуществляют выемку корма, не допуская нарушения его монолитности, но одновременно выполняют функцию транспортировщика, смесителя и раздатчика силоса (сенажа) или кормосмеси животным.

Для сохранения качества силоса и сенажа при выемке большое значение имеет скорость продвижения среза корма по длине силосохранилища. Она должна составлять ≥ 30 см в день. После выемки дневной порции корма срез корма желательно прикрыть газонепроницаемым пологом. Это особенно целесообразно в ветреную погоду.

Для выемки силоса из плёночных рукавов специальной техники пока не существует. Поэтому для этой цели обычно используют различные имеющиеся в хозяйствах погрузчики (рис. 12).

Следует также отметить повышенные затраты ручного труда, связанные с удалением мешающих остатков пленочного рукава и т.д.







Рис. 12. Выемка силоса из пленочных рукавов

Напротив, при выемке сенажа из рулонов специальная техника уже существует. На рис. 13 представлен распаковщик-резчик рулонов, который уже успешно применяется для распаковки и измельчения сенажа, закатанного в рулоны.



Рис. 13. Распаковщик-резчик рулонов с сенажом

Искусственно-высушенные корма в виде муки и резки

Травяная мука и резка – ценный корм, приготовленный из искусственно высушенных трав. По энергетической питательности эти корма приближаются к зерну злаковых культур, намного превосходят их по содержанию протеина, его полноценности и особенно по наличию биологически активных веществ – витаминов, флавоноидов, стимуляторов роста. В 1 кг искусственно обезвоженных кормов содержится 9,9-11,2 МДж ОЭ, 170-300 г сырого протеина и 200-450 мг каротина. Эти корма используются в рационах сельскохозяйственных животных и птицы как источник ростовых веществ, витаминов, полноценного белка, легкоусвояемой свиньями и птицей сырой клетчатки.

Сырьем для приготовления искусственно обезвоженных кормов могут служить различные кормовые культуры, но наиболее перспективными из них являются многолетние и однолетние бобовые травы,

а также их смеси со злаковыми культурами с преобладанием первого компонента. Однако для обеспечения работы сушильных агрегатов, продолжительностью не менее 1500-2000 ч за сезон, используются и другие кормовые культуры.

Лучший срок уборки бобовых – конец стеблевания, бутонизация, злаковых – выход в трубку при высоте растений 40-50 см. Продолжительность срока использования многолетних трав, в который они обладают высоким качеством, составляет 8-12 дней. Очередное их скашивание проводят после отрастания, через 30-40 дней.

Качество искусственно высушенных кормов во многом определяется способами подготовки массы для обезвоживания. Наиболее качественная травяная мука и резка получается из одновидовых и смешанных посевах бобовых трав, скошенных на половину или две трети высоты растений с тем, чтобы на долю листьев, оставшегося стебля и боковых побегов стеблей приходилось не менее 70% от общего их количества. Качество такой массы по содержанию и полноценности белка равноценно всей листовой массе за счет повышения в ней удельного веса листьев верхних ярусов растений, в которых синтетические и обменные процессы протекают в несколько раз интенсивнее. Содержание сырого протеина в готовых кормах из такой массы бобовых трав составляет 23-30%, сырой клетчатки – 12-19%, энергетическая питательность 1 кг равняется 10,9-11,2 МДж ОЭ. В них также содержатся в повышенных концентрациях биологически активные вещества, которые, по-существу, являются белкововитаминными концентратами.

Оставшуюся нижнюю часть растений скашивают на сено сразу после съема верхней их части, но не позднее, чем через сутки. Для повышения поедаемости сена и ускорения его сушки на скашивании оставшихся растений наиболее целесообразно применять роторные косилки типа КИР-1,5, у которых переоборудуется силосопровод, а скорость вращения ротора установливается в пределах 800-1100 мин⁻¹. В этом случае скорость влагоотдачи обезвоживаемой массы повышается на 20-25% в результате более однородного ее состава и отсутствия грубых крупноизмельченных частиц стеблей. Люцерна, клевер, козлятник восточный и донник белый первого укоса, как правило, отличаются высокорослостью. Их обычно скашивают на

половину высоты растений, но высокоурожайные (свыше 200 ц/га) и низкооблиственные срезают примерно на 10-15 см выше их середины. Во второй укос многолетние бобовые травы, особенно клевер луговой, имеют высокую облиственность – до 70%. Их целесообразно скашивать на две трети от общей высоты растений. Вику яровую и озимую в ранние фазы вегетации (цветение, образование лопаток) скашивают на две трети по их высоте, в последующие фазы (начало и зеленая спелость зерна) – на половину высоты растений.

Для сбора верхней части трав используют кормоуборочные комбайны (FS-60, «Марал-125М», «Дон-680» и др.), оборудованные адаптерами для прямой уборки силосных культур и обеспечивающие равномерное измельчение растений на частицы длиной менее 20 мм. В этих целях режущий аппарат адаптера поднимают на нужную высоту среза растений. Измельченную массу подают в прицепы, агрегатируемые с кормоуборочными комбайнами. Измельченную массу верхнего яруса растений погружают в рядом идущие транспортные средства (автомобили – ГАЗ, МАЗ, КамАЗ, ЗИЛ с нарощенными бортами), тракторные прицепы либо прицепы, находящиеся в жесткой сцепке с комбайном (2ПТС-4-793А, ПСЕ-Ф-12,5Б и др.), а также кормораздатчики типа КТУ-10 с нарощенными бортами из мелкоячеистой сетки. Для исключения потерь при погрузке из-за раздувания листовых пластинок силосопроводы комбайнов оборудуются специальными гасителями. При этом стебли подвергаются мацерированию (изминание и счесывание кутикулы, частичное расщепление вдоль волокон). Скошенная и обработанная масса рыхло укладывается в валки, что исключает необходимость ее ворошения. В благоприятную и удовлетворительную погоду она быстро, в течение 1-1,5 суток, обезвоживается в них до влажности 17-19%, затем убирается в прессованном или рассыпном виде. Однако после смачивания массы дождем валки оборачивают. На оставшихся стеблях содержится до 20% листьев от общей их массы. Поэтому при быстром высушивании качество полученного из них сена по энергетической питательности и содержанию протеина соответствует сену с естественных сенокосов. Его энергетическая питательность находится в пределах 0,4-0,45 корм. ед. (7-7,1 МДж ОЭ) в 1 кг, при содержании 9-10,5% сырого протеина.

Качество искусственно высушенной массы из целых растений заметно ниже, но ее протеиновая и энергетическая питательность, а также биологическая ценность еще достаточно высока. Однако в свежескошенных травах в ранние фазы вегетации в условиях лесной и значительной части лесостепной зон содержится большое количество воды, на испарение которой расходуется много топлива, при существенном сокращении производительности сушильных агрегатов. Опыт показывает, что при снижении влажности высушиваемой массы трав с 80 до 70%, количество воды, которое надо испарить при производстве 1 т готового корма, снижается с 3500 до 2000 кг, при этом производительность сушильного агрегата возрастает на 60-80%, а расход топлива существенно сокращается. Поэтому искусственную сушку избыточно влажных растений (80% и более) в свежескошенном виде оправданно вести в неудовлетворительную для уборки погоду, когда исключается применение способов их обработки, предназначенных для снижения влажности высушиваемой массы.

Наиболее эффективным из предложенных способов снижения влажности трав следует считать технологию ускоренного обезвоживания трав, описанную в разделе «Сено». Провяливание целесообразно вести до влажности 65-70%. В благоприятную погоду снижение влажности до этого уровня происходит за 2-3 ч, в удовлетворительную погоду — за 4-5 ч. Общие потери питательных веществ незначительны — 1-2%. Провяливать травы до влажности менее 65% нежелательно из-за неравномерного их обезвоживания, что ведет к подгоранию пересушенной массы.

Искусственная сушка трав ведется на барабанных сушильных агрегатах — ABM-0,65; ABM-1,5 и ABM-3,0. Особенность их использования заключается в обеспечении равномерной скорости подачи в сушильный барабан массы разной влажности. При сушке мелко измельченной избыточно влажной массы бобовых трав приемную камеру сушильного барабана оборудуют битером с тем расчетом, чтобы поток массы находился во взвешенном состоянии, что обеспечивает снижение расхода энергии на ее нагревание с 210 до 125 ккал в расчете на 1 кг.

Существенной возможностью снижения расхода энергии на искусственное обезвоживание трав является комбинирование конвек-

ционной сушки на барабанных осушительных агрегатах ABM-0,65; CБ-1,5 и др., и установках с досушкой массы — СВЧ. Конвекционная сушка наиболее эффективна при обезвоживании массы до влажности 35-40%. Расход тепла в этом случае составляет 670-680 ккал на испарение 1 кг воды. Затем потребность в топливе резко возрастает. Эффективность сушки массы СВЧ повышается на завершающем этапе. Поэтому при агрегатировании высокотемпературных сушильных агрегатов с блоком генератора СВЧ оптимизируется режим расхода топлива в пределах 680-690 ккал на испарение 1 кг воды от начала и до конца сушки (рис. 14).

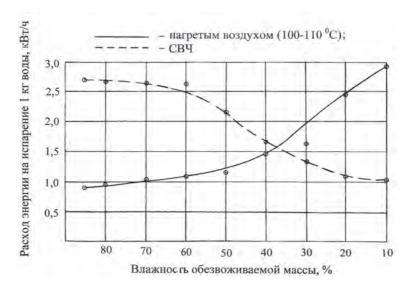


Рис. 14. Расход энергии при сушке конвекционной и СВЧ

К тому же досушка массы СВЧ обусловливает устранение возможности подгорания массы и глубокой коагуляции белков, при которой они становятся трудноусвоемыми для животных. Генераторы СВЧ используются для качественной сушки фруктов и овощей. Они агрегатируются с сушильными агрегатами АВМ-0,65 и СБ-1,5, безопасны для работающих людей. Режим сушки независимо от вида трав устанавливается на получение массы влажностью в пределах

10%, поскольку при более высокой влажности не исключается развитие грибов, продуцирующих канцерогенные соединения, а при пониженной влажности повышается интенсивность окисления витаминов.

Искусственная сушка трав ведется в основном для приготовления травяной муки с последующим ее использованием в качестве белково-витаминного ингредиента комбикормов. Для повышения сохранности биологически активных веществ и удобства при хранении и использовании травяную муку, как правило, гранулируют с использованием грануляторов ОГМ-0,8; ОГМ-1,5 или грануляторабрикетировщика ОПК-2. На последнем агрегате ведется также прессование высушенной резки в брикеты. Спрессованная в гранулы или брикеты высушенная масса имеет высокую температуру, поэтому подлежит быстрому охлаждению активным вентилированием атмосферным воздухом. В этих целях приемники-питатели гранул или брикетов оборудуют системой активного вентилирования высушенной массы.

При хранении травяной муки важно учитывать, что содержащийся в ней каротин быстро окисляется, если не принимаются специальные меры предотвращения или замедления этого процесса. Окисление каротина происходит в результате контакта с кислородом воздуха. Одним из способов ограничения контакта травяной муки с воздухом является её хранение в бумажных мешках или гранулирование. Другой способ стабилизации каротина в травяной муке — добавка таких химических веществ, которые способны принять на себя кислород воздуха, предотвратив, таким образом, окисление каротина, для которого эти вещества являются антиокислителями. Из большого числа испытанных антиокислителей наиболее эффективным является этоксихин или сантохин.

Кормоуборочные комбайны

Одно из важнейших направлений инновационного развития кормопроизводства — постоянное совершенствование механизации отрасли. В этой связи повышение продуктивности кормовых угодий требует применения высокопроизводительных кормоуборочных

комбайнов. На сегодняшний день среди крупнейших производителей данного вида сельскохозяйственной техники можно выделить следующие.

Комания «**Ростсельмаш**» выпускает самоходные и прицепные кормоуборочные комбайны (рис. 15). В зависимости от выполняемых задач и обрабатываемых площадей возможно выбрать самоходный комбайн для заготовки высококачественного силоса или прицепной агрегат для скашивания тонкостебельных трав.



Рис. 15. Кормоуборочный комбайн RSM 1401

Минимальные издержки, выполнение больших объёмов работы в агротехнические сроки, высокая производительность — основные преимущества кормоуборочного комбайна RSM 1401, обусловливающие его эффективность. Комбайн выполняет скашивание или подбор подвяленной массы из валков, измельчение и погрузку в транспортное средство силосных культур, в том числе кукурузы в фазе восковой спелости зерна, подсолнечника и других грубостебельных культур, многолетних и однолетних трав и смесей, сорго.



Puc. 16. Технологический тракт кормоуборочного комбайна RSM 1401

Компоновка частей технологического тракта комбайна (рис. 16) обеспечивает продвижение по нему растительной массы по оптимальной траектории на протяжении всего процесса переработки, что улучшает показатели энергоёмкости машины и, как следствие, создает условия для экономии горючего.

На комбайне RSM 1401 установлен надёжный четырёхвальцовый питающий аппарат. Четыре скорости подачи массы позволяют получать продукт с различной степенью измельчения — 4-7-10-17 мм.

В стандартной комплек-

тации установлены камне- и металлодетекторы, которые запускаются автоматически в начале работы и препятствуют попаданию посторонних предметов в кормовую массу. Расстояние между передними верхним и нижним вальцами в нижнем положении составляет 24 мм, что повышает эффективность работы многозонного металлодетектора, который отображает место обнаружения железосодержащего тела. При попадании в тракт камней или металла после срабатывания датчиков защиты подача массы в измельчающий аппарат прекращается мгновенно. Извлечение постороннего предмета производится с помощью гидромеханического реверса вальцов питателя, команда на который подается из кабины.

Частота вращения измельчающего аппарата с барабаном \emptyset 630 мм – до 1200 мин⁻¹. Это позволяет минимизировать нагрузки на питающий аппарат и увеличить производительность на малых длинах резки. Для поддержания качества резки узел оснащён авто-

матическим заточным устройством, которое позволяет не только затачивать ножи, но и устанавливать зазор между ними и противорежущим брусом. Совокупность этих инженерных решений позволила повысить сменную производительность комбайна, облегчить труд механизатора и обеспечить экономию топлива.

На RSM 1401 установлена кабина Comfort Cab, в базовую комплектацию которой включены климатическая система, холодильная камера, солнцезащитная шторка и система аудиоподготовки. Рабочее место отвечает современным требованиям эргономики, обеспечивая высокий уровень комфорта для механизатора. Кресло и рулевая колонка регулируются для обеспечения оптимальной посадки оператора. Органы управления расположены в прямом доступе справа от кресла — на панели и эргономичном джойстике.

Бортовой компьютер автоматически выводит на монитор информацию о параметрах текущего процесса, а панорамное остекление кабины обеспечивает хороший обзор (рис. 17).



Рис. 17. Кабина комбайна RSM 1401

Для реализации более широкого круга возможностей к комбайну предлагаются различные высокопроизводительные адаптеры — жатки для уборки трав, кукурузы, подсолнечника и подборщики.

Прицепной многофункциональный кормоуборочный комбайн «Sterh 2000» от «Ростсельмаш» (рис. 18) создан с учетом современных технологий. Он не только скашивает и укладывает в прокос травы, ботву сахарной свеклы и картофеля, но еще и измельчает, доизмельчает и осуществляет погрузку полученного продукта в транспортное средство. Производительность комбайна достигает 38 т/ч при почти полном отсутствии потерь. Рабочие органы машины выполнены из металла высокого качества, что обеспечивает длительный срок службы.



Рис. 18. Прицепной кормоуборочный комбайн «Sterh 2000»

Специальная форма ножей ротора позволяет машине работать не только на подкормке, но и на уборке сенажа: после скашивания травяной массы с укладкой в валок и его просушкой до необходимой влажности в зависимости от агрофона «Sterh 2000» может подобрать валок с одновременным измельчением массы и погрузкой в транспортное средство (рис. 19).



Рис. 19. Ротор кормоуборочного комбайна «Sterh 2000»

Погрузка травяной массы может осуществляться через силосопровод как в рядом идущее транспортное средство, так и назад в прицепной накопитель. Это позволяет выбирать схему работы в зависимости от имеющейся свободной техники (рис. 20).



Рис. 20. Варианты погрузки травяной массы

Техническое обслуживание «Sterh 2000» предельно упрощено и не требует специального инструмента и оборудования: обеспечен удобный доступ к ножам измельчителя для их замены и ко всем точкам смазки.

Частота вращения измельчающего аппарата достигает 1000 мин¹. Надежный редуктор и возможность вести работу на повышенной скорости позволяют достичь производительности 38 т/ч [36].

Компания «Гомсельмаш» выпускает высокопроизводительный кормоуборочный комплекс КВК-8060 «ПАЛЕССЕ FS8060» с двигателем мощностью 632 л.с., который лучше всего подойдёт хозяйствам, ориентированным на высокие темпы развития крупнотоварного животноводства. Тщательно проработанная конструкция, детали и узлы, изготовленные с применением современного обору-

дования и технологий, комплектующие от лучших поставщиков создают необходимую основу для максимальной производительности комплекса на различных агрофонах (рис. 21).



Рис. 21. Кормоуборочный комплекс КВК-8060 «ПАЛЕССЕ FS8060»

На кормовых полях с высокой урожайностью дневная наработка комплекса достигает 1200 т силосной массы и 600-700 т сенажа. Комплекс обеспечивает кормозаготовку в сжатые сроки, идеальное качество измельчения при высокой скорости проводки массы, высокий уровень автоматизированного управления параметрами уборки, максимальный рабочий комфорт для оператора и удобство технического обслуживания. На всём пути, от вальцов питающего аппарата до силосопровода, масса движется, не меняя направления, получая дополнительное ускорение и центрируясь боковыми наклонными лопатками трёхрядного ускорителя выброса. Такая прямоточная схема дает возможность получить высокую эксплуатационную надёжность и максимальную производительность при экономном расходе топлива.

Шесть вальцов питающего аппарата — это три ступени мощного предварительного подпрессовывания листостебельной

массы для качественного и энергосберегающего измельчения (рис. 22).



Рис. 22. Питающий аппарат

Чтобы сократить количество операций, выполняемых с помощью рукоятки управления при разворотах на краю поля, оператор может заранее ввести в память компьютера два конечных положения силосопровода. При нажатии кнопки на пульте управления силосопровод автоматически будет переведён в нужное положение (рис. 23).

Кабина с увеличенным объёмом рабочего пространства и большой площадью остекления серийно оснаща-



Рис. 23. Положения силосопровода

ется кондиционером с отопителем, двумя солнцезащитными шторками, стеклоочистителями с омывателями всех стекол. Полностью регулируемые рабочее кресло и рулевая колонка, мягкое сиденье инструктора, холодильный отсек — эффективные решения для комфортной работы (рис. 24).



Рис. 24. Кабина кормоуборочного комплекса КВК-8060 «ПАЛЕССЕ FS8060»

На рукоятке управления скоростью движения с опорой для кисти руки сосредоточены функции «быстрого реагирования»: движение вперёд/назад, скорость движения, экстренный останов, управление силосопроводом, подъём/опускание питающе-измельчающего аппарата, звуковой сигнал.

В качестве дополнительных агрегатов компания предлагает шестиметровую роторную жатку сплошного среза для грубостебельных культур, независимую от рядков. Это точный срез на одинаковой высоте и подача стеблей нижней частью без потерь початков к питающему аппарату точно в продольном направлении. Роторная жатка для уборки трав шириной захвата 6 м предназначена для прямого кошения с измельчением трав и травосмесей. Подборщик валков с копирующими колёсами максимально точно копирует рельеф поля. Компактная конструкция подборщика гарантирует быструю и равномерную подачу массы к питающему аппарату [37].

Фирма «Claas» представляет две серии кормоуборочных комбайнов: «Jaguar 900» и «Jaguar 800» (рис. 25). Серия 800 включает в себя четыре модели с шестицилиндровыми двигателями мощностью от

300 до 430 кВт. В серии 900 шесть моделей мощностью от 340 до 650 кВт. На первых четырех установлены шестицилиндровые двигатели, на модели «Jaguar 970» – восьмицилиндровый с V-образным расположением цилиндров и на модели «Jaguar 980» – двенадцатицилиндровый с V-образным расположением цилиндров. Двигатели отвечают нормам Stage 4 (Tier 4), кроме последних двух моделей, не попадающих в соответствии с законодательством под действие норм токсичности ОГ (из-за мощности, превышающей 560 кВт). На комбайнах размещается ножевой барабан V-Max с функцией смены количества ножей и самозаточки. На барабане установлены ножи с плавно изогнутой гранью, поверхность которой играет роль «швыряющей» лопатки, обеспечивающей высокую транспортирующую способность. Крепление ножей двумя болтами позволяет передавать ножу усилия резки непосредственно с дисков барабана. Диаметр барабана 630 мм, ширина – 750 мм. Комбайны оснащены двумя типами барабанов с максимальным числом ножей – 36 и 24 соответственно. Ножи универсальные и при переходе от скашивания трав к уборке кукурузы не требуют замены. Бесступенчатый привод подающих вальцов позволяет водителю из кабины регулировать длину резки от 4 до 37 мм.



Рис. 25. Кормоуборочный комбайн «Jaguar»



Рис. 26. Подача растительной массы к барабану

Подача растительной массы к измельчаюшему барабану осуществляется четырьмя попарно расположенными сверху и снизу вальцами (рис. 26). Аппарат оснащен детекторами металла и камней. В случае срабатывания одного из детекторов включается система Direct Stop, комбайн автоматически останавливается, и накопление растительной перед массы подающим аппаратом прекращается.

За измельчающим барабаном установлен доизмельчитель зерен кукурузы. За ним находится ускоритель выброса, обеспечивающий подачу обработанной массы в транспортное средство плотной струей с большой скоростью. Зазор между лопастями ускорителя и задней стенкой силосопровода регулируется из кабины водителем в пределах от 2 до 10 мм. На силосопроводе установлена сканирующая телевизионная камера. В режиме реального времени она отслеживает, как идет наполнение кузова, и регулирует движение силосопровода по оси движения транспортного средства. Электронная система Cebis постоянно регистрирует данные о содержании сухого продукта в объеме собранного материала.

Эта фирма предлагает также два новых корн-крекера (доизмельчителя) в серии Multi Crop Cracker. Теперь в линейке наряду с моделью Classic присутствуют модели Мах и Shredlage. Модель Мах в отличие от классической представляет собой не цельный цилиндр, а набирается из 15 дисков различного диаметра со 110-130 зубьями. Кроме того, зубчатая кромка дисков имеет наклон, и новая приставка для уборки кукурузы не только перетирает массу, но и, оказывая

на нее режущее воздействие, расщепляет толстые стебли кукурузы и зерна. Корн-крекер Мах удостоен серебряной медали выставки «Агритехника 2015». В корн-крекере, созданном в сотрудничестве с американской консалтинговой фирмой «Shredlage», используются зубчатые ролики Ø250 мм со 110-140 рядами зубьев. Каждый ряд разделен на отдельные зубья. Пробелы между зубьями смещены относительно друг друга так, что формируются спирали. На разных роликах спирали закручены в разные стороны, а сами ролики при этом вращаются с разной скоростью.

Корн-крекер Shredlage не только перетирает массу и проворачивает ее (рис. 27). Такое воздействие исключает проскакивание зерен, а также позволяет использовать более длинную резку (26-30 мм), эффективно перетирая обеспечивая волокна, более высокую плотность прессования. Использование длинной



Puc. 27. Корн- крекер Shredlage

резки позволяет приготовить структурный корм, отказаться от введения в кормосмеси соломы или сена для придания корму структурности. Таким образом, сокращаются затраты на кормление. Кроме того, структурный корм больше соответствует физиологическим потребностям животных.

При заготовке сенажа на комбайне устанавливают подборщики шириной захвата 3 и 3,8 м. Для кошения трав используют дисковые жатки шириной захвата 5,2 и 6,1 м Direct Disc 520 и 610. Для уборки кукурузы применяют роторные жатки сплошного среза Orbis с шириной захвата 6 и 7,5 м. При этом кукурузу можно убирать вдоль и поперек рядков при различной ширине междурядий. В транспортном положении жатки Orbis складываются [38].

Новинка «New Holland» — кормоуборочный комбайн FR780 (рис. 28) входит в серию FR Forage Cruiser, состоящую из пяти моделей мощностью 320-565 кВт. Первые четыре модели (в том числе FR780) оснащены рядными 6-цилиндровыми двигателями, в них применена технология селективной каталитической нейтрализации ECOBlue HI-eSCR, по токсичности выхлопных газов они отвечают нормам Stufe 4 (Tier 4B). Пятая, самая мощная модель с V-образным восьмирядным двигателем отвечает нормам Stufe 2 (Tier 2). Новый стандарт настройки режима ECO и интеллектуальная система управления двигателем позволяют снизить потребление топлива. По информации производителя, экономия может достигать 21% по сравнению с предыдущими моделями.



Puc. 28. Кормоуборочный комбайн FR780

Новая модель FR780 оснащена усовершенствованным силосопроводом. Система привода подающих вальцов Hydroloc позволяет оператору на ходу подобрать длину измельчения в соответствии с

состоянием культуры. Благодаря системе Varifl ow оператор может оптимизировать поток культуры в сложных условиях уборки. Режущий барабан доступен в пяти конфигурациях.

Система обнаружения металла MetaLocTM состоит из шести зон определения и в случае обнаружения металла в течение 300 мс осуществляет остановку без возможности повторного запуска. Место нахождения металла указывается на мониторе IntelliViewTM IV, а силовой реверс автоматически щелчком открывает ветровой щит и запускает шнек в обратную сторону. Оператор может даже отрегулировать чувствительность системы. Система PowerCruise максимизирует производительность, постоянно контролируя фактическую мощность, и адаптирует скорость движения комбайна к изменяющимся условиям работы. Усовершенствованный силосопровод оснащен полноразмерными переменными верхними пластинами и боковыми накладками, новым износостойким хвостовиком, укрепленным гидроцилиндром хвостовика и улучшенной системой смазки.

Эффективность выгрузки улучшена благодаря системе Intellifi II, основанной на использовании 3D-камеры, которая автоматически определяет край прицепа и контролирует его заполнение. Она также автоматически контролирует движение выгрузного рукава вне зависимости от размера и формы прицепа, чтобы заполнить его до краев и не допустить просыпания материала.

Новая кабина обеспечивает 360°-ный панорамный обзор. Кресла Deluxe с пневмоподвеской оснащены системой автоматического регулирования массы и амортизации ударов. Обновлена рулевая колонка. Все ключевые параметры машины – управления жаткой, работа силосопровода и активация Power Cruise контролируются многофункциональным рычагом Command Grip. На мониторе IntelliView IV можно одновременно просматривать различные функции машины.

Компания «Krone» производит новый комбайн Big X 770 (рис. 29), по конструкции похожий на последние модели Big X 480 и 580, но отличающийся повышенным уровнем безопасности.



Рис. 29. Кормоуборочный комбайн Big X 770

Данная модель оснащается дизельным двигателем MAN V8 с рабочим объемом 16,2 л и мощностью 554 кВт. Система электронного управления двигателем PowerSplit автоматически регулирует подачу топлива через рампу высокого давления в соответствии с нагрузкой и обеспечивает топливную экономичность. Крылья комбайна снабжены дополнительными индикаторами. Новый комбайн Big X 770 оснащается системой торможения режущей головки барабана, как и мод. 600, 700, 850 и 1100. Данная система останавливает барабан за 10 с. Комплектуется режущим механизмом MaxFlow с 20, 28 или 36 ножами для уборки различных культур. Имеет увеличенное пространство между ножами, позволяющее повысить производительность, снизить уровень шума во время работы, сохранить барабан от износа. Вариант барабана Биогаз с 40 ножами по сравнению со стандартным барабаном с 28 ножами обеспечивает, по данным фирмы, повышение пропускной способности почти на 25%. Расход топлива при этом снижается почти до 16% на 1 т измельченной массы. Новый барабан Супер-биогаз оснащен 48 ножами с частотой резания на 20% большей по сравнению с барабаном с 40 ножами и длиной измельчения от 2 до 12 мм, рассчитан на требования современных газовых установок. На комбайне используется 6-вальцовый питающий аппарат (рис. 30). В комплект поставки комбайна входят подборщик (ширина захвата 3 и 3,8 м), жатка прямого среза (6,2 м) и кукурузная приставка (6; 7,5; 9 и 10,5 м). Трансмиссия гидростатическая бесступенчатая.



Рис. 30. Шестивальцовый питающий аппарат

Фирма «Fendt» переоборудовала кормоуборочный комбайн «Каtana 65» (рис. 31) с учетом новых норм токсичности выхлопных газов Stage 4 (Tier IV Final), оснастив его новым 6-цилиндровым двигателем МТU BR 1500 с технологией каталитической нейтрализации выхлопных газов SCR. Старый 8-цилиндровый двигатель не позволял добиться необходимого уровня. На мод. «Каtana 85» используется 12-цилиндровый двигатель с V-образным расположением цилиндров МТU BR 1600.

Кукурузная дробилка мод. «Каtana 65» заимствована у «Каtana 85». Вместо системы гидравлического уплотнения эта версия использует пружинное уплотнение, поэтому гораздо лучше справляется с пиковыми нагрузками. На комбайнах установлен 6-вальцовый питающий аппарат (рис. 32).



Рис. 31. Кормоуборочный комбайн «Katana 65»



Рис. 32. Питающий аппарат комбайнов «Katana»

По сравнению с предшествующей моделью «Каtana 65» оснащен более коротким выкидным дефлектором, второй фарой на башне выгрузной трубы. Полностью новыми являются пластиковые грязезащитные крылья, которые можно снимать без инструмента. То же касается и капота. Каtana 65 имеет широкий выбор жаток для уборки травы, кукурузы или зерносенажа. Работа облегчается посредством новых функций программного обеспечения на Varioterminal 10.4 в кабине Visio 5. В стандартном варианте в терминале можно выбрать следующие три типа жаток: приставка для уборки зерносенажа, подборщик и кукурузная жатка на десять рядов. Новым является режим маневрирования, который облегчает навешивание жатки. По мнению специалистов фирмы, улучшить конструкцию комбайна и сделать его более надежным и простым в обращении удалось также благодаря следующему:

- автоматическая настройка противорежущего бруса;
- новая рулевая колонка, оснащенная рычагом указателя поворота, датчиками топлива и AdBlue. В кабине увеличено число мест для хранения и имеется система громкой связи;
- использование баков для топлива и AdBlue, которые размещены рядом с кабиной, боковой панели с дополнительными креплениями, которые при необходимости удерживают ее открытой в любом положении, а также позволяют зафиксировать в максимально вертикальном положении для удобства в случае ремонта и технического обслуживания;
 - усовершенствованная система вентиляции;
 - упрощенный доступ к двигателю и элементам питания;
- дополнительная подсветка всех панелей управления, в том числе боковых и находящихся в задней части кабины.

Обе модели оснащены самым большим на сегодняшний день измельчающим барабаном \varnothing 720 мм [38].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 говорится о разработке и реализации комплекса мер, направленных на создание и внедрение до 2026 г. конкурентоспособных отечественных технологий, обеспечивающих производство оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений и племенной продукции по направлениям отечественного растениеводства, которое в настоящее время имеет высокую степень зависимости от иностранного производства, производство высококачественных кормов, кормовых добавок для животных, хранение сельскохозяйственной продукции. В этой связи чрезвычайно важен вопрос о необходимости постоянного развития кормопроизводства и продолжения исследований в этой области, которой, к сожалению, не уделяется должного внимания на государственном уровне.

Как следствие, в России к основным причинам уменьшения производства кормов и ухудшения их качества относятся:

- общее снижение технического обеспечения отрасли;
- резкое падение объемов применения удобрений и средств защиты растений;
- разрушение системы семеноводства трав и других кормовых культур;
- неэффективные инфраструктура агроландшафтов, структура посевных площадей сельскохозяйственных культур на пашне, севообороты и, как следствие, развитие эрозионных процессов и снижение плодородия почв;
- прекращение работ по улучшению природных кормовых угодий и созданию культурных пастбищ;
- отсталые технологии заготовки, хранения и использования кормов.

Например, при улучшении природных кормовых угодий возможны повышение продуктивности сенокосов и пастбищ в 3-5 раз и более и получение с них дешёвого высококачественного корма, богатого энергией, белком и витаминами. Это естественный, соз-

данный за миллионы лет эволюции способ питания. Пастбищное содержание снижает затраты ГСМ в 6-7 раз, применение техники, ручного труда и общие затраты на производимые корма – в 2-3 раза по сравнению со стойловым, улучшает обменные процессы и, что особенно важно, воспроизводительные функции животных. Увеличение производства высококачественных молока и мяса на основе приоритетного развития кормовой базы, дифференцированной по регионам и хозяйствам с разной степенью интенсификации животноводства, позволит преодолеть зависимость страны от импортных поставок. Нерешённость данной проблемы приводит к необоснованному удорожанию стоимости кормов в издержках производства молока и говядины.

Для коренного изменения текущей ситуации в России необходимо разработать более совершенную, научно обоснованную, сбалансированную систему развития растениеводства, земледелия и животноводства по регионам страны.

Требуется создание государственного механизма поддержки развития лугопастбищного хозяйства России, а также оптимального производства продукции, ценообразования, дотирования её с учётом дефицитности, уровня содержания протеина и продуктивности, что позволит стимулировать расширение площадей культурных сенокосов и пастбищ, посевных площадей многолетних трав, повышение урожайности и валовых сборов белка с урожаем травосмесей.

Крайне важно создание специализированных зон производства оригинальных и репродукционных семян в организациях научного обслуживания, учебно-опытных хозяйствах вузов и базовых семеноводческих хозяйствах регионов для быстрого размножения и внедрения новых сортов высокобелковых культур в производство.

Нужно усилить фундаментальные исследования в области кормопроизводства и луговодства, разработки теоретических основ конструирования агроэкосистем и агроландшафтов, углубить исследования по агроэкологическому районированию кормовых культур с учетом региональных, зональных природных и экономических факторов, а также глобальных и локальных изменений климата.

Кроме того, необходимы укрепление материально-технической базы науки, обновление научного оборудования научно-исследо-

вательских учреждений, что повысит уровень научного обеспечения развития лугопастбищного хозяйства.

Важно организовать систематический мониторинг состояния сенокосов и пастбищ с целью восстановления статистического учёта, определения запаса корма и выбора первоочередных объектов улучшения природных кормовых угодий; укрепить координацию и сотрудничество между учреждениями и организациями, занимающимися научными исследованиями по научному обеспечению развития сельского хозяйства России, создать временные творческие коллективы для решения поставленной задачи. Следует предусмотреть систему мер государственной поддержки по обеспечению сельхозтоваропроизводителей удобрениями, техникой для ускоренного развития кормовой базы, улучшения природных и старосеяных сенокосов и пастбищ, включающую в себя дотации, для внедрения новых эффективных технологий улучшения сенокосов и пастбищ в практику сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств; организовать курсы повышения квалификации по кормопроизводству агрономов и руководителей при ведущих научных учреждениях, вузах и университетах с целью улучшения обеспечения сельского хозяйства высококвалифицированными кадрами и специалистами.

188

ЛИТЕРАТУРА

- 1. **Новоселов Ю.К., Шпаков А.С., Рудоман В.В.** Состояние и экономические аспекты развития полевого кормопроизводства в Российской Федерации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 136 с.
- 2. Кормопроизводство / Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев и др. М.: Колос, 2006. 432 с.
- 3. **Образцов А.С.** Потенциальная продуктивность культурных растений. М.: ФГНУ «Росинфорагротех», 2001. 504 с.
- 4. **Шпаков А.С.** Методология оценки и моделирования систем полевого кормопроизводства по критериям оптимальности использования энергии и вещества // Программа и методика проведения научных исследований по полевому кормопроизводству на 2001-2005 гг. М., 2001. С. 5-42.
- 5. Шпаков А.С., Воловик В.Т. Основные факторы продуктивности кормовых культур // Кормопроизводство. 2012. № 6. C. 17-19.
- 6. **Батыршина Э.Р.** Основные технологические приемы возделывания козлятника восточного в одновидовых и смешанных посевах в условиях Среднего Урала: автореф. дис. . . . канд. с.-х. наук (06.01.09). М., 2004. 14 с.
- 7. **Новоселов, Ю. К., Воловик В.Т., Рудоман В.В.** Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов // Кормопроизводство. -2008. № 10. С. 2-5.
- 8. **Воловик В.Т.** Рапс ценнейшая кормовая культура // Ваш сельский консультант. 2006. №3. С. 23-28.
- 9. **Капустин Н.И.** Агробиологические особенности новых и традиционных кормовых культур, технологий их возделывания и приемы биологизации земледелия в Северо-Западном регионе: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук (06.01.01). М., 2012. 32 с.
- 10. **Кутузова А.А., Зотов А.А., Привалова К.Н.** и др. Ресурсосберегающие технологии поверхностного улучшения сенокосов и пастбищ. Российская Федерация (рекомендации). М., 2007.
- 11. Дринча В.М. Совмещение операций поверхностного улучшения и подсева семян на лугах и пастбищах // Кормопроизводство. -2016. -№ 6. -C. 23-27.
- 12. **Кутузова А.А., Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Привалова К.Н.** и др. Многовариантные ресурсо- и энергосберегающие технологии коренного улучшения основных типов природных кормовых угодий по зонам России (рек.). М. 2008. 50 с.

- 13. **Короткевич С.А., Балот В.Э.** Полосной подсев на лугах // Земледелие. 1988. № 9. С. 24
- 14. **Кутузова А.А., Привалова К.Н., Зотов А.А.** и др. Улучшение сенокосов и пастбищ путем подсева трав в дернину / Рек. М.: ВО «Агропромиздат». 1990. 28 с.
- 15. **Михайличенко Б.П.** Разработка технологий перезалужения старосеяных злаковых пастбищ Нечерноземной зоны. // С.-х. наука производства Псковской области: матер. 14 Науч.-произв. конф. (март 1990 г). Великие Луки. 1991. С. 77-79.
- 16. **Сабитов Г.А.** Подсев трав в дернину // Кормопроизводство. 1993. № 3. С. 14-17.
- 17. **Кутузова А.А., Морозова З.В., Воробьев Е.С., Кулебякин Ю.Н.** Культурные пастбища в молочном скотоводстве. М.: изд-во «Колос» 1974. 272 с.
- 18. **Петухов Д.А., Свиридова С.А., Бондаренко Е.В.** Результаты исследований плуга щельно-отвального типа на отвальной обработке почвы // Техн. и оборуд. для села. 2016. № 12 (234). С. 10-13.
- 19. **Свиридова А.С.** Экономия затрат ресурсов при использовании новых плугов отечественного производства // Техн. и оборуд. для села. $2016. N \ 7 \ (229). C. 46-48.$
- 20. Ольгаренко Г.В., Ольгаренко Д.Г., Капустина Т.А. Ресурсосберегающие технологии и техника орошения // Техн. и оборуд. для села. 2015. № 8 (218). С. 28-31.
- 21. **Турапин С.С., Костоварова И.А., Шлепов С.А.** Разработки и испытания отечественной дождевальной техники // Техника и оборудование для села. 2015. № 11 (221). С. 27-31.
- 22. Методическое руководство по организации кормопроизводства в специализированных животноводческих хозяйствах по производству молока и мяса в Нечерноземной зоне России. М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. 57 с.
- 23. Методы комплексной оценки экологических и хозяйственных функций пастбищных экосистем по энергетическим и экономическим показателям (руководство). Москва. 2013 г. 20 с.
- 24. **Стрекозов Н.Н.,** Дзюба **Н.Ф., Чинаров В.И.** Молочному скотоводству современные направления и законодательные инициативы // Экон. с.-х. и перерабатывающих предприятий. 2017. № 14. С. 7-9.

- 25. Рекомендации по созданию и использованию культурных пастбищ в фермерских хозяйствах Нечерноземной зоны Российской Федерации. Москва. 1993. 40 с.
- 26. Технология создания и использования культурных пастбищ для крупного рогатого скота мясных пород (практическое руководство). M., 1991. 57 с.
- 27. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд., перераб. и дополн. / Под ред. В.М. Косолапова, чл.-корр. Россельхозакадемии, д-ра с.-х. наук, И.А. Трофимова, д-ра географ. наук. М.: Россельхозакадемия, 2014. 717 с.
- 28. **Победнов Ю.А.** Особенности консервирования трав в зависимости от их сбраживаемости и степени провяливания. // Устойчивое кормопроизводство основа эффективного производства продукции животноводства. / Сб. ст. Всероссийской научно-практической конференции. Ярославль: Канцлер, 2016. С. 51-55.
- 29. **Победнов Ю.А.** Теоретические предпосылки и способы консервирования кукурузы и трав на основе регулирования микробиологических процессов. СПб.: ООО «Биотроф», 2017. 52 с.
- 30. **Победнов Ю.А.** Основы и способы силосования трав. СПб.: ООО «Биотроф», 2010. 192 с.
- 31. **Панкратов В.В.** Эффективность применения препаратов на основе молочнокислых бактерий при силосовании трав с различным содержанием сухого вещества и сахаро-буферным отношением: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М.: ВИК, 2009. 16 с.
- 32. **Курнаев О.М.** Вплив технології заготівлі сінажу на втрати сирого протеїну та його фракційний склад упродовж зберігания. // Корми і кормовиробництво. / Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця, 2010. В. 66. С. 274-280.
- 33. **Adler A.** Untersuchungen zur microbieller Qualität von Silagen. // Bericht über die osterreichweite Silagetagung. LFS Grabnerhof. BAL Gumpenstein, 13.-14. Janer 1993. S. 45-53.
- 34. **Pahlow G., Honig H.** Grundlagen der Bereitung von Qualitätssilage. // Schumann-Workshop Milchviehfutterung 18. und 19. Mai in Bad Segeberg. 1993. S. 5-23.
- 35. Производство грубых кормов (в 2-х книгах). / Под ред. Д. Шпаара. Торжок: ООО «Вариант», 2002. кн.1. 360 с.

- 36. Главная страница: продукция > кормоуборочные комбайны [Электронный ресурс]. URL: http://www.rostselmash.com (дата обращения: 28.06.2017).
- 37. Главная страница: продукция > кормоуборочные комбайны [Электронный ресурс]. URL: http://www.gomselmash.by (дата обращения: 28.06.2017).
- 38. **Федоренко В.Ф., Гольтяпин В.Я., Мишуров Н.П.** Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства за рубежом (по материалам Международной выставки «Agritechnuca-2015»): науч. аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 220 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРМАХ	
2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР	14
3. СЕНОКОСЫ И ПАСТБИЩА	75
4. ЗАГОТОВКА И ХРАНЕНИЕ КОРМОВ	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	186
Литература	189

Вячеслав Филиппович Федоренко, Сергей Николаевич Сапожников

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ

Научный аналитический обзор

Редактор Л.Т. Мехрадзе Обложа художника П. В. Жукова Компьютерная верстка А. Г. Шалгинских Корректоры: В.А. Белова, М.А. Обознова

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 16.08.2017 Формат 60х84/16
Печать офсетная Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman»
Печ. л. 12,25 Тираж 500 экз. Изд. заказ 121 Тип. заказ 702

ISBN 978-5-7367-1262-5



ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы — постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

Подписку можно оформить через редакцию. Стоимость подписки на 2017 г. с учетом доставки по Российской Федерации – 3696 руб. с учетом НДС (10%) за 12 номеров; 308 руб. с учетом НДС (10%) за один номер

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел №12 Управления Федерального казначейства по МО) ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486X71280, р/с 40501810300002000104 в Отделении 1 Москва, БИК 044583001 в назначении платежа указать код КБК 000 0000 0000000 000 440

Журнал уже получают тысячи сельхозтоваропроизводителей России и стран СНГ

В Информационном бюллетене Минсельхоза России Вы можете разместить свои аналитические и рекламные материалы, соответствующие целям и профилю журнала. Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца и на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92, (495) 993-55-83, (495) 993-44-04.

Факс 8 (496) 531-64-90

e-mail: market-fgnu@mail.ru, ivanova-fgnu@mail.ru



