

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Уральский государственный аграрный университет
Факультет агротехнологий и землеустройства
Кафедра растениеводства и селекции

Т. В. ПАВЛЕНКОВА, В. В. ЧУЛКОВА

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«КОРМОПРОИЗВОДСТВО С ОСНОВАМИ БОТАНИКИ»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 35.03.07 «ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2023

УДК 721.011.12
ББК 42.2
П12

*Рекомендовано Учебно-методическим советом Уральского ГАУ
(протокол № 7 от 12.05.2022 г.)*

Рецензенты: П. А. Постников, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и кормопроизводства УрФАНИЦ УрО РАН
Ю. Л. Байкин, кандидат сельскохозяйственных наук доцент кафедры почвоведения, агроэкологии, химии им. проф. Н. А. Иванова Уральского государственного аграрного университета

Павленкова, Татьяна Викторовна

П12 Кормопроизводство: учебное пособие по дисциплине «кормопроизводство с основами ботаники» для студентов направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Т. В. Павленкова, В. В. Чулкова. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2023. – 124 с.

ISBN 978-5-87203-521-3

Учебное пособие включает теоретические материалы для самостоятельного освоения раздела дисциплины «Кормопроизводство с основами ботаники». Адресовано студентам очной и заочной форм обучения, обучающимся по направлению бакалавриата 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

**УДК 721.011.12
ББК 42.2**

ISBN 978-5-87203-521-3

© Т. В. Павленкова, 2023
© В. В. Чулкова, 2023
© Уральский государственный аграрный университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ	7
1.1. Понятие о кормах. Химический состав кормов	7
1.2. Оценка питательности кормов	18
1.3. Классификации кормов	23
Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГРУПП КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ	33
2.1. Зернофуражные культуры	33
2.2. Зернобобовые культуры	36
2.3. Корне- и клубнеплоды	40
2.4. Однолетние и многолетние сеяные травы	44
Глава 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ ТРАВ	51
3.1. Роль кормовых культур в сохранении и повышении плодородия почв	51
3.2. Обработка почвы	54
3.3. Посев	57
3.4. Уход за посевами, способы уборки	61
Глава 4. ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ	63
4.1. Способы повышения продуктивности сенокосов и пастбищ	63
4.2. Подбор трав и травосмесей при улучшении естественных кормовых угодий	66
4.3. Зеленый и кормосырьевой конвейер	67
Глава 5. ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ	71
5.1. Объемистые корма: краткая характеристика	71
5.2. Производство сена	73
5.3. Производство силоса	76

5.4. Заготовка и консервирование влажного зерна и карнажа из кукурузы	89
5.5. Применение химических консервантов	92
5.6. Сенаж и зерносенаж	97
Глава 6. ВРЕДНЫЕ И ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ НА КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ	103
6.1. Ядовитые растения.....	103
6.2. Группы ядовитых растений по характеру воздействия на животных	106
6.3. Борьба с ядовитыми и вредными растениями	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	119
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	121

ВВЕДЕНИЕ

Производство кормов для сельскохозяйственных животных – одно из крупнейших направлений в растениеводческой отрасли.

Корма – исходное сырье для производства всех видов животноводческой продукции.

Корма для каждого периода кормления скота должны иметь правильное соотношение белков и углеводов. Объем производства кормов должен не только обеспечивать потребности, но и опережать рост поголовья и продуктивности скота, так как без этого невозможно расширенное воспроизводство.

Обеспеченность скота кормами в значительной мере определяется наличием кормовой базы.

Получение корма, соответствующего потребностям животных, и высокий выход питательных веществ с гектара при минимальных затратах труда и средств на единицу корма – вот основные критерии для выбора кормовых культур и организации кормопроизводства.

Настоящее учебное пособие включает теоретические материалы для самостоятельного освоения раздела дисциплины «кормопроизводство с основами ботаники». Адресовано студентам очной и заочной форм обучения, обучающимися по направлению бакалавриата 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Изучение методического пособия «Кормопроизводство» направлено на формирование компетенции рабочей программы дисциплины:

- способность к организации и управлению работами по производству сельскохозяйственной продукции (ПК-1).

Глава 1

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

1.1. ПОНЯТИЕ О КОРМАХ. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРМОВ

Корма – продукты растительного, животного, микробиологического, химического происхождения, употребляемые для кормления животных, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного воздействия на здоровье животных. Эти продукты потребляются животными в естественном или переработанном виде, состоят из разных веществ и имеют относительно большой удельный вес в рационах. Корма являются источником энергии, строительным материалом для тканей и физиологических процессов для животных, необходимы для поддержания жизнедеятельности организма и производства продукции.

Кроме того, есть понятие «*кормовые добавки*» – недостающие в кормах вещества, например, соль-лизунец, препараты витамина РР и др. Их включают в рационы в небольших количествах. Производят кормовые добавки в основном не сельскохозяйственные предприятия. Корма, кормовые добавки и их смеси называют также *кормовыми средствами*.

В химическом составе кормовых растений различают воду и сухое вещество.

Содержание воды в корме, выраженное в процентах, называют *влажностью* корма, она колеблется от 10 до 85 %.

Корма оценивают по наличию в их составе *сухого вещества*, которое определяют как разность между 100 % и влажностью. В сухом веществе выделяют сырой протеин, сухой жир, углеводы (сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)) – питательные вещества, а также сырую золу (сумму минеральных веществ), которая состоит из макроэлементов (кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера) и ми-

кроэлементов (кобальт, йод, марганец, цинк, железо, селен, медь, бор). Оценивают также витаминную питательность кормов.

Количественное определение всех компонентов кормов проводится по специальным методикам в соответствии с действующими ГОСТами.

Один из важнейших нормируемых показателей рационов животных – сухое вещество. Главными компонентами сухого вещества зерна злаковых культур, а также пастбищных трав являются углеводы. Семена масличных культур в составе сухого вещества содержат много жиров и белков. У крупных животных уровень сухого вещества нормируют в расчете на 100 кг живой массы. Наибольшее потребление сухого вещества отмечается у высокопродуктивных молочных коров – до 4,2 кг на 100 кг живой массы. Большое значение придается концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЭ), особенно для высокопродуктивных животных и птицы.

Питательные вещества разнообразны по своим свойствам и по роли в питании животных. Вследствие этого их классифицируют и изучают по группам, в которые объединяют сходные по строению, свойствам или функциям вещества.

В кормлении животных учитывают не белки, а протеины. В биохимии эти два слова являются синонимами. При гидролизе они распадаются на аминокислоты.

Под *протеиновой питательностью* корма понимают свойства корма удовлетворять потребность животных в протеине. Для количественной характеристики протеиновой питательности кормов применяются термин «сырой протеин» и «переваримый протеин».

Сырой протеин включает все азотсодержащие вещества корма, кроме нитратов: аминокислоты, амиды, гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества.

Название «сырой» говорит о том, что он состоит из совокупности веществ, среди которых белок, или протеин, является основным.

Содержание сырого протеина определяют методом Кьельдаля по количеству азота, для кормов из зеленой массы растений, соломы, зерна кукурузы и 28 зернобобовых культур применяют переводной коэффициент 6,25. Сырой протеин представляет особую ценность для животного организма, так как он во многом определяет их продуктивность.

Содержание сырого протеина в растительных кормах зависит от вида растений, срока их уборки и доз вносимых азотных удобрений.

В состав сырого протеина входят как протеины – белки с фиксированным расположением аминокислот, так и аминокислоты в свободном состоянии и амиды – азотистые соединения небелкового характера. Все белки имеют высокий молекулярный вес и обладают коллоидными свойствами, они имеют различную растворимость в воде – от практически нерастворимого кератина до высокорастворимого альбумина. Амиды – аспарагин и глютамин – как свободные амиды играют важную роль в реакциях трансаминирования.

Свободных аминокислот особенно много в зеленой массе растений на ранних стадиях вегетации. При зоотехническом анализе кормов свободные аминокислоты относят к амидам. В группу амидов также входят органические основания, нитраты и аммонийные соли. Амидов много в силосе, корне- и клубнеплодах, зеленых кормах. Таким образом, протеин в кормлении животных состоит из белка и амидов.

В настоящее время принято, что ценность кормов как источника протеина зависит в основном от двух факторов: общего содержания протеина и соотношения аминокислот, составляющих протеин.

В рационах животных нормируют содержание сырого и переваримого протеина, а для крупного рогатого скота – дополнительно расщепляемого в рубце протеина (РП) и нерасщепляемого в рубце протеина (НРП) в граммах на голову в сутки. В среднем принято считать оптимальным соотношение РП и НРП (60–70):(30–40). Для птицы нормируют уровень сырого протеина и 13 аминокислот. В рационах пушного зверя, свиней, овец нормируют наличие сырого и переваримого протеина и аминокислот: лизина, треонина, метионина + цистина.

Показателями протеиновой питательности служит количество сырого или переваримого протеина в граммах в 1 кг корма в расчете на 1 кг сухого вещества корма или на 1 кормовую единицу. Сопоставляя эти показатели с нормативными данными, можно получить представление о протеиновой питательности корма.

Так, для удовлетворения потребности животных в переваримом протеине его должно содержаться от 100 до 120 г на 1 корм. ед. Значит, те корма, которые содержат на 1 корм. ед. менее 100 г переваримого протеина, будут относиться к неполноценным по содержанию протеина, и наоборот.

Качество протеинов обуславливается наличием в них не синтезируемых организмом животного незаменимых аминокислот. К ним относятся лизин, метионин, триптофан, аргинин, валин, гистидин, лейцин,

изолейцин, треонин, фенилаланин, для цыплят также глицин. Лимитирующими или критическими считаются метионин, лизин, триптофан, а для свиней – лизин, треонин, метионин + цистин, так как количественно в кормах они являются наиболее дефицитными.

По аминокислотному составу протеин может быть *полноценным*, то есть иметь в своем составе в должном количестве незаменимые аминокислоты, либо *неполноценным*, то есть не иметь в составе данные аминокислоты или иметь в недостаточном количестве (например, зерно кукурузы, в котором сырой протеин представлен бедным по аминокислотному составу белком – зеином). Остальные аминокислоты (а их около 100) могут быть синтезированы в организме из азотистых соединений, поступающих с кормом.

Сопоставление данных об аминокислотном составе кормов с потребностями животных в аминокислотах позволяет оценить протеины различных кормов как источник незаменимых аминокислот. Показателем для этого служит содержание незаменимых аминокислот в процентах от сырого протеина или в граммах в расчете на 1 кг корма.

Содержание незаменимых и лимитирующих аминокислот в некоторых кормовых культурах следующее.

Аргинин находится в основном в сое, горохе, шроте подсолнечника, гистидин – в горохе и сое, доля изолейцина во многих бобовых культурах составляет около 5 % к сырому белку, а лейцина больше содержится в зерне кукурузы, ячменя и жмыхе сои. Цистин содержится в количестве около 1,0–1,8 % в семенах ячменя и сои, 3–5 % тирозина – в кукурузе, столько же трианина в жмыхе, шроте и дрожжах, 4–5 % глицина – в ячмене, около 5 % валина – в ячмене, фенилаланин – в горохе и ячмене, глютаминовая кислота – в кукурузе и ячмене. Лизина много в сое, люпине, горохе, дрожжах, доля метионина в них составляет около 1,2–2,3 %. Значительная доля триптофана содержится в ячмене – 1,1–1,7 %.

Углеводы – важнейший компонент сухого вещества рациона; за счет них покрывается большая часть потребности в энергии жвачных, лошадей и свиней.

Простые углеводы (пентозы и гексозы) являются наиболее мобильными и легко мобилизуемыми при передвижении (пасущиеся животные) и выполнении работы (лошади, мулы, ослы, северные олени).

Все углеводы разделяют на две группы: сырая клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), количество определяют расчетным методом.

Сырая клетчатка состоит из целлюлозы, части гемицеллюлоз и инкрустирующих веществ (лигнин, кутин, суберин). Она выделяется из растения после обработки его горячими растворами кислот, щелочей, спирта и эфира.

Основной компонент сырой клетчатки – целлюлоза – является глюкозаном и образует стенки растительных клеток. Низкий уровень клетчатки отмечается только в водорослях, так как в них опорную функцию выполняют пузырьки воздуха. Целлюлоза может быть гидролизована до глюкозы целлюлозо-литическими ферментами (целлюлазами). Микробная ферментация целлюлозы происходит в пищеварительном тракте жвачных с образованием конечных продуктов – уксусной, пропионовой и масляной кислот и газов – метана и углекислого газа.

Сырая клетчатка играет в рационах животных роль источника энергии, а также обеспечивает нормальные процессы пищеварения. При чрезмерно высоком содержании клетчатки уменьшается переваримость питательных веществ рациона. Хотя клетчатка для животного организма имеет меньшую ценность, так как содержит мало питательных веществ и слабо усваивается организмом, в рацион крупного рогатого скота обычно включают клетчатки около 22–27 % от сухого вещества, что необходимо для нормального процесса пищеварения у жвачных животных.

Лигнин не является углеводом, но рассматривается с этой группой соединений, так как является структурным компонентом клеточных стенок. По мере вегетации стенки клеток одревесневают, то есть гемицеллюлоза и целлюлоза соединяются с лигнином. Лигнин очень устойчив к сильным кислотам и воздействию микроорганизмов; принято считать, что он не переваривается животными.

Сырой жир экстрагируется из растений эфиром, бензином, бензолом, хлороформом. В его состав входят простые жиры (эфиры жирных кислот со спиртами), сложные жиры – фосфолипиды и гликолипиды (могут содержать холин и фосфорную кислоту), воска, хлорофилл, каротиноиды, стероиды, стеарины. Жир обеспечивает животных энергией. Его содержание в сухом веществе большинства кормов из зеленой массы растений не превышает 4 %.

В 1929 г. была доказана роль линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот в обмене веществ организма, и с этих пор данные кислоты считаются незаменимыми. Богатыми источниками линолевой кислоты являются семена масличных культур и полножирная мука (в основном соевая), приготовленная из них, жмыхи; семена льна являются источником

линоленовой кислоты. Воски – простые липиды, состоящие из жирных кислот, соединенных с высокомолекулярным одноатомным спиртом. В растениях они выполняют защитную функцию – снижают транспирацию воды через листовые пластинки; в отличие от жиров, воски не имеют питательной ценности и трудно гидролизуются. При высоком уровне восков происходит завышение уровня сырого жира в образцах кормов при зоотехническом анализе, то есть искажается истинная картина содержания сырого жира.

Фосфолипиды широко распространены во всех тканях организма, особенно в почках, мозге и сердце. Среди растений относительно высокий уровень фосфолипидов содержится в соевых бобах.

Каротиноиды – это пигменты желтого, оранжевого, красного цвета, которые играют важную биологическую роль. Их подразделяют на каротины и ксантофиллы. В кормах определяют содержание имеющего желтую окраску каротина, являющегося провитамином А. Содержание сырого жира в растениях зависит в основном от их генетических особенностей, с возрастом растений оно может увеличиваться в результате накопления восков, покрывающих поверхность листьев, стеблей, плодов.

Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – это все остальные неучтенные вещества. К ним относятся сахара, декстрины, фруктозаны, крахмал, инулин, органические кислоты, глюкозиды, пектин и другие вещества. Они также представляют ценность для животного организма. Фракцию БЭВ в сухом веществе определяют расчетным путем как разницу между 100 % и суммой фракций сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и сырой золы.

Среди БЭВ определяют, особенно в предназначенных для силосования кормах, содержание сахаров – водорастворимых углеводов.

Сахара – большая группа органических соединений, которые подразделяют на моносахариды – пентозы (арабиноза, ксилоза, рибоза) и гексозы (глюкоза, галактоза, манноза и фруктоза); дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза); трисахариды (рафиноза) и тетрасахариды (стахиоза). Фруктоза встречается в листьях, плодах; галактоза – компонент антоциановых пигментов, смол, слизей, является составной частью лактозы. Сахароза присутствует в корнеплодах, многих плодах.

Полисахариды существенно отличаются от сахаров. В основном это резервные питательные вещества (крахмал) или строительные материалы (целлюлоза). Полисахариды не обладают сладким вкусом. Содержание крахмала в семенах может достигать 70 % в плодах и 30 % в корнеплодах.

Наиболее богаты крахмалом семена (зерновки) зерновых злаковых культур – кукуруза, рис, ячмень, из клубнеплодов – картофель. *Декстрины* – промежуточный продукт гидролиза крахмала. Образуются при обжаривании зерна, экстрадировании.

Фруктозаны – резервные вещества – содержатся в корнях, стеблях, листьях, семенах. Из них наибольшее значение имеет инулин (в составе клубнеплодов земляной груши). Слизи содержатся в некоторых плодах и семенах; наиболее известный пример – слизь из семян льна, которая при гидролизе дает арабинозу, галактозу, рамнозу. Пектиновые вещества подразделяются на 4 типа: протопектин, пектин, пектиновая и пектовая кислоты. Пектин образуется из протопектина под влиянием протопектиназы; пектиновая и пектовая кислота образуются под действием пектазы. Пектиновые вещества входят в состав ряда фруктов и фруктовых выжимок, особенно некоторых сортов яблок, свеклы сахарной и свекловичного жома.

Содержание сырой золы определяют путем сжигания навески корма в муфельной печи при температуре 550 °С до тех пор, пока не будет удален углерод. Остаток от сжигания – это зола, она состоит из смеси макро- и микроэлементов. К макроэлементам относят кальций, фосфор, калий, натрий, магний.

К группе микроэлементов относится железо, медь, кобальт, йод, марганец, цинк, молибден, селен. Все они важны для животного организма. К примеру, кальций и фосфор необходимы для построения скелета. Во фракцию золы могут попадать минеральные вещества, находившиеся в составе органических веществ: сера из серосодержащих аминокислот; фосфор – из фосфолипидов и нуклеиновых кислот и т. д. Таким образом, сырая зола не является по количеству истинным представителем неорганических материалов. Кроме того, в золе присутствует кремний, который не относят к минералам. Поэтому золу называют сырой золой, т. е. нечистым минералом.

Минеральные вещества – необходимый компонент рациона животных и птицы; при недостаточном поступлении или усвоении любого минерального вещества развиваются симптомы специфической минеральной недостаточности, происходит снижение продуктивности, репродуктивной способности.

Содержание минеральных элементов в растениях зависит от их вида и особенностей выращивания. Так, повышенным содержанием кальция характеризуются бобовые, в осоках накапливается большое количество

кремния, в произрастающих на засоленных почвах растениях – хлора. Многие растения характеризуются недостаточным содержанием натрия. Недостаток калия и фосфора в кормах можно восполнять, внося соответствующие удобрения, недостаток кальция – посредством известкования. Избыток калия в рационе приводит к ухудшению усвоения натрия, магния и кальция из корма, избыток магния – к излишнему выведению кальция из организма. Высокое содержание золы в кормах может быть также показателем их загрязненности.

Из микроэлементов в кормах чаще всего определяют содержание цинка, меди, марганца, кобальта, молибдена. Недостаточное их содержание в растениях обычно обусловлено их низким содержанием в почвах. Для восполнения недостатка микроэлементов в кормах вносят микроудобрения при выращивании растений или применяют кормовые добавки.

Витамины используют в рационах племенных, высокопродуктивных животных, сельскохозяйственной птицы. Особенно высока потребность в витаминах в стойловый период, при стрессовых ситуациях, простудных заболеваниях.

Это биологически активные органические соединения, требующиеся в очень малых количествах. Содержание их в растениях зависит от их генетических особенностей, фазы развития в период уборки. Так, витамином С богаты многие кормовые растения семейства крестоцветные. В пророщенных семенах и хвойной зелени отмечают повышенное содержание витамина Е. В зеленой массе растений, плодах моркови, тыквы, арбуза и других культур повышенное содержание каротина.

В кормах также встречаются вещества, снижающие питательную ценность, которые при поступлении в организм животных могут вызвать нарушение его физиологических функций, отравление и даже гибель. Их можно подразделить на две группы.

К первой группе относят вещества, которые накапливаются в растениях в процессе обмена веществ, т. е. являются естественными компонентами их химического состава (гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества, органические кислоты, эфирные масла, эстрогенные вещества). Ко второй группе относят чужеродные вещества.

Гликозиды – сложные органические безазотистые соединения, состоящие из сахаридов, спиртов и фенолов. Их подразделяют на несколько групп: глюкозинолаты, цианогеновые гликозиды, сапонины, гликозиды типа протоанемонина, гликозиды типа кумарина. Они, как правило,

имеют горький вкус, при их расщеплении в организме животных образуются ядовитые вещества.

Гликозиды, расщепляющиеся с образованием синильной кислоты, содержатся в зеленой массе сорго, проса, клевера ползучего, лядвенца рогатого, вики. Это необходимо учитывать при скармливании этих растений животным.

В растениях семейства капустные накапливаются глюкозинолаты (гликозиды горчичного масла), они имеют острый и жгучий вкус, раздражают слизистые оболочки и кожу, обладают антимикробным действием, в малых дозах возбуждают аппетит (например, гликозид горчицы – синигрин). При распаде глюкозинолатов образуются вещества, приводящие к увеличению щитовидной железы, ослаблению ее функций. Поэтому корма с высоким их содержанием скармливают в ограниченных количествах.

Сапонины, содержащиеся в сахарной свекле, многих бобовых растениях в водных растворах дают много пены и наряду с другими факторами являются причиной поноса у животных, поедающих большое количество ботвы сахарной свеклы, и тимпани, или вздутия рубца, у животных, поедающих молодую траву клевера, люцерны.

Кумарины – природные соединения, в основе которых находится циклированная ортооксикоричная кислота. В растениях содержание кумаринов колеблется от 0,2 до 5 %, иногда до 10 %. В корнях и плодах семейств бобовые и зонтичные их находят чаще, чем в семействах мятликовые, осоковые и др.

Много кумарина накапливается в доннике лекарственном.

Алкалоиды – это большая группа азотсодержащих органических веществ природного происхождения. При взаимодействии с кислотами (яблочной, щавелевой, лимонной и др.) они образуют хорошо растворимые соли. Они повреждают печень, нервную систему, легкие, почки. Содержатся они во многих лекарственных и ядовитых растениях, а также в люпине, овсянице тростниковой, двукисточнике тростниковом, позеленевших клубнях и ягодах картофеля. Максимальное их количество накапливается в фазу цветения растений.

Дубильные вещества (или танины) – это производные многоатомных фенольных соединений, хорошо растворимые в воде и спирте, с характерным вяжущим вкусом. Они затрудняют поступление минеральных веществ из кормов в организм животных. Встречаются танины почти во всех растениях: содержатся главным образом в коре и древесине

деревьев и кустарников, в наземных частях травянистых многолетних растений, где их содержание достигает 10–30 %. Высоким их содержанием (до 7–9 %) отличаются желуди дуба, семена кормовых бобов. При скармливании желудей отмечались отравления крупного рогатого скота, овец, лошадей, реже свиней, молоко коров приобретало горький вкус.

Эфирные масла – это смесь безазотистых веществ, состоящих в основном из терпеновых углеводов и их производных, обладающих сильным характерным запахом. Большим количеством эфирных масел, придающих растениям запах, отличаются семейства сосновые, губоцветные, сельдерейные, к апустные. Многие эфирные масла обладают анти-септическим действием, но отрицательно влияют на функции почек.

Эстрогенные вещества, содержащиеся во многих бобовых растениях, особенно в клевере подземном, могут приводить к нарушению воспроизводительных функций животных.

Благодаря органическим кислотам фрукты, ягоды, листья и другие части имеют особый, присущий определенному растению вкус и запах. В плодах органические кислоты в основном находятся в свободном состоянии, в то время как в других частях растений преобладают связанные формы кислот.

Органические кислоты приводят к нарушениям минерального обмена в организме животных. Так, например, щавелевая кислота образует нерастворимые соли с кальцием и магнием, которые снижают двигательные функции животных. Эруковая кислота, которая может накапливаться в больших количествах в рапсе, горчице, сурепице, оказывает нежелательное действие на сердце, почки, печень животных.

Ингибиторы пищеварительных ферментов содержатся в зерне многих бобовых культур (сое, горохе, вике, кормовых бобах), поэтому необходима предварительная подготовка их к скармливанию. Антипитательные вещества пентозаны и алкилрезорцинолы содержатся в зерне ржи и тритикале.

Чужеродные вещества – это нитраты, остаточные количества пестицидов и тяжелые металлы (медь, цинк, кадмий, фтор, селен, молибден, марганец).

Встречаются также продукты жизнедеятельности микроорганизмов – плесени, снижающие питательность кормов. К инородным предметам можно отнести проволоку. Продукты выбросов атомных установок – радионуклиды (стронций, цезий и др.) – представляют особую опасность для животных.

Чужеродные вещества попадают в корма в результате загрязнения окружающей среды, несоблюдения технологий выращивания растений, консервирования растительного сырья, неблагоприятных условий хранения, а также при подготовке кормов к скармливанию.

Так, накопление нитратов в растениях происходит в условиях избыточного внесения азотных удобрений. Еще более токсичными для животных являются продукты восстановления нитратов – нитриты. Они в большом количестве образуются при длительном хранении влажных теплых кормов, а также в пищеварительном тракте животных при скармливании им загрязненных, замерзших, испорченных в процессе хранения кормов. Предельно допустимые концентрации нитратов в кормах устанавливают соответствующие учреждения и инстанции.

Несоблюдение правил по применению пестицидов может приводить к накоплению их остаточных количеств в продукции. При внесении на поля сточных вод в кормах могут накапливаться тяжелые металлы (медь, цинк, свинец, кадмий, фтор, селен, молибден, марганец, мышьяк). В растениях, произрастающих вдоль автомобильных трасс, может накапливаться много тяжелых металлов, содержащихся в выхлопных газах автомобилей.

В результате порчи при хранении в кормах накапливаются продукты жизнедеятельности микроорганизмов, например выделяемые плесневыми грибами микотоксины. Пораженные плесневыми грибами и гнилостными бактериями корма имеют затхлый, плесневый, гнилостный, с различными сладковатыми, кисловатыми и горьковатыми оттенками запах.

1.2. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Под *питательностью* понимают комплексный показатель качества, характеризующий свойства корма удовлетворять потребность животных в энергии и отдельных питательных веществах. Питательность кормов зависит от их химического состава и степени переваримости в пищеварительном тракте животных.

С момента начала сознательного скармливания кормов животным человек задумывался над сравнительной эффективностью использования разных видов кормов, что в результате привело к первым попыткам оценки питательности кормов – выработке теории единицы питательности корма и приравнивания к ней других видов кормов. Разработка данных исследований углублялась по мере развития химии, биохимии, физиологии животных, и прежде всего физиологии пищеварения.

Оценка питательности кормов имеет большое практическое значение. На основе этой оценки строится научно обоснованное кормление животных. В начале XX в. (1915) датский профессор Н. Фьорд и шведский профессор Н. Хансон предложили использовать для оценки питательности кормов и рационов скандинавскую кормовую единицу, за которую был принят 1 кг сухого ячменя среднего качества, или 0,72 крахмального эквивалента.

До недавнего времени в нашей стране применяли оценку питательности кормов по кормовым единицам (овсяная, или советская, кормовая единица), разработанную в 1922–1923 гг. Комиссией зоотехнического ученого совета Наркомзема РСФСР под руководством Е. А. Богданова была принята питательность 1 кг овса, равная по жиросодержанию 150 г жира, что соответствует 1414 ккал чистой энергии.

В скандинавских странах до настоящего времени сохранилась оценка питательности кормов в скандинавских кормовых единицах.

Кормовая единица (1 корм. ед.) – условная величина, равная по питательности 1 кг зерна овса среднего качества (0,6 кг крахмала), или 6 МДж обменной энергии (ОЭ). За единицу питательности корма в данном случае взята жиroadобразующая способность 1 кг зерна овса среднего качества, скармливаемого сверх сбалансированного рациона (для взрослого вола), достаточного для поддержания жизни. При этом считается, что в теле вола образуется 150 г жира за счет дополнительного скармливания

зерна овса. Следовательно, 150 г отложившегося в организме жира эквивалентно 1 корм. ед. питательности кормов.

Если при поедании 1 кг корма в организме животного отлагается 75 г жира, то питательность этого корма в расчете на 1 кг массы будет составлять 0,5 корм. ед. Важно отметить, что эта величина жиरोобразования является результирующим влиянием всех питательных веществ зерна овса. Поэтому питательность корма, выраженная в овсяных кормовых единицах (ОКЕ), является общей питательностью. Кроме того, при оценке питательности корма важно определить его количество, приходящееся на 1 корм. ед. Чем меньше корма приходится на обеспечение 1 корм. ед., тем он более питательный.

Питательность кормов, используемых в рационах сельскохозяйственных животных, в настоящее время в РФ оценивают по обменной энергии в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ).

Валовая энергия (ВЭ) корма – вся энергия, заключенная в единице корма или рациона. Валовую энергию корма определяют путем сжигания средней пробы в калориметре, а при его отсутствии – расчетным путем по сумме произведений содержания сырых питательных веществ (протеина, жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ) и соответствующих им энергетических коэффициентов.

Обменная (физиологическая) энергия (ОЭ) выражается количеством энергии, получаемой животным от конкретного корма после его усвоения, и представляет часть энергии корма, которую организм животного способен использовать для обеспечения определенного уровня жизнедеятельности и продуктивности. Она выражается в МДж – в 1 кг корма, в ГДж – в урожае с 1 га.

Доля ее в валовой энергии корма для разных животных неодинакова, поэтому питательность корма в обменной энергии, или энергетическую питательность, выражают отдельно: например, для крупного рогатого скота (ОЭКРС), свиней (ОЭСВ), птицы (ОЭПТ).

Энергетическую питательность кормов в обменной энергии по видам сельскохозяйственных животных можно определить двумя методами: прямым, путем постановки балансовых опытов по разнице между валовой энергией корма (рациона) и потерями энергии в кале, моче (для жвачных – и в кишечных газах), и косвенным, или расчетным.

Оценка в энергетических кормовых единицах основана на том, что каждое питательное вещество корма и рациона несет в себе определенное количество валовой, переваримой и обменной (или физиологически

полезной) энергии. Так, при сжигании в калориметре 1 г белка выделяется в среднем 5,7 ккал, или 23,83 кДж валовой энергии; 1 г жира – 9,1 ккал, или 38,77 кДж; 1 г углеводов – 4,1 ккал, или 17,16 кДж (коэффициент перевода в кДж из ккал – 4,1868).

С учетом вышеприведенных данных в настоящее время за 1 энергетическую кормовую единицу принято 2500 ккал обменной энергии, или 10,0 МДж.

Выбор этой величины объясняется тем, что обменная энергия 2500 ккал для КРС соответствует приблизительно 1 овсяной кормовой единице по энергетической ценности. Показатель «энергетическая кормовая единица» используют без ссылок на вид животных, для которых корм предназначен.

Установлено, что только около 20 % всей потребляемой коровой энергии корма используется для выработки молока. Остальные 80 % тратятся на поддержание жизнедеятельности и уходят через теплообмен, переваривание, с калом и мочой.

По данным ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, для высокой продуктивности животноводства корма должны иметь 10–11 МДж ОЭ в расчете на 1 кг сухого вещества при содержании сырого протеина 12–14 %. При содержании в 1 кг сухого вещества 10–11 МДж обменной энергии пастбищный корм хорошего качества, 13 МДж – высококачественные концентраты.

В рационе животных протеин должен находиться в определенном балансе с содержанием обменной энергии. Сбалансированность энергии и протеина в рационе животных – важнейший показатель, влияющий на эффективность продуктивного использования как корма в целом, так и энергии и протеина корма в отдельности.

Переваренную часть органического вещества или его компонентов, выраженную в процентах от общей его массы, называют *коэффициентом переваримости*. Определяют коэффициенты переваримости непосредственно в опытах с животными или в лабораторных опытах. Для практических целей коэффициенты переваримости сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира можно узнать из справочных таблиц. Переваримость кормов различна.

Белок, сахара, крахмал, жиры переваримы на 70–80 %. Клетчатка переваривается слабо.

Обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином определяется путем деления содержания переваримого протеина в кор-

ме на 1 корм. ед. Зоотехническая норма этого показателя составляет: для дойного стада – 100–120 г, для молодняка – 108–130 г. Эти величины обеспечивают необходимую продуктивность животных.

Содержание кормопротеиновых единиц (КПЕ) в 1 кг корма определяется по формуле

$$\text{КПЕ} = (\text{КЕ} + 12 \times \text{Пп}) \div 2,$$

где КЕ – содержание кормовых единиц в 1 кг корма;

Пп – содержание переваримого протеина в 1 кг корма, кг;

12 – коэффициент, примерно отражающий соотношение количества кормовых единиц и переваримого протеина в зерне овса среднего качества.

Питательность кормов обычно выражают в расчете на 1 кг сухого вещества или на 1 кг корма натуральной влажности. Для перевода питательности корма натуральной влажности (ППнв) в питательность сухого вещества (ППсв) пользуются следующей формулой:

$$\text{ППсв} = 100 \times \text{ППнв} \div \text{СВ},$$

где СВ – массовая доля сухого вещества, %.

Для перевода питательности сухого вещества корма в питательность корма натуральной влажности используют формулу

$$\text{ППнв} = \text{ППсв} \times \text{СВ} \div 100.$$

Эффективное использование энергии животными возможно лишь при соблюдении норм кормления животных и правильном соотношении отдельных групп питательных, минеральных веществ и витаминов.

Норма кормления – количество энергии, питательных и биологически активных веществ, удовлетворяющих потребность животных на поддержание жизни, образование продукции, проявление воспроизводительной функции и сохранение здоровья животных в условиях конкретной технологии производства.

Рацион – количество кормов каждого вида в отдельности, скормленное животному на голову в сутки при многокомпонентном типе кормления. При скармливании животным полнорационных кормосмесей (откармливаемый скот, овцы, пушные звери) или концентратном типе кормления (свиньи, птица) указывают количество скармливаемой кормосмеси (комбикорма) и состав.

Структура рациона – это соотношение грубых, сочных и концентрированных кормов по питательности (в ЭКЕ), выраженное в процентах. Практика кормления коров средней продуктивности показывает, что корма хорошо поедаются и эффективно используются при следующей

структуре питательности рационов: грубые корма по питательности занимают в среднем 30 %, сочные – 50 %, концентрированные – 20 %. Для высокопродуктивных животных доля концентрированных кормов доводится до 25–30 %, соответственно, снижается до 20 % количество грубых кормов. Отношение силоса к другим сочным кормам (по питательности) рекомендуется как 3:1, сена к соломе – как 2:1.

При планировании годовой продуктивности в 8000–9000 кг молока концентрация энергии в рационе должна составлять свыше 11 МДж ОЭ, она складывается из равного соотношения основных и концентрированных кормов по сухому веществу. При этом на 1 корову в сутки требуется не менее 22–24 кг сухого вещества кормов.

Эффективное использование питательных веществ кормов возможно лишь при правильном соотношении отдельных групп и видов кормов в рационе и правильной подготовкой их к скармливанию.

Наряду с питательностью большое значение имеет и поедаемость кормов животными. Плохая поедаемость корма может стать причиной меньшего потребления сухого вещества и, как следствие, снижения продуктивности животных. *Коэффициентом поедаемости* называют долю поедаемой части в общей массе предоставленного животному корма и обычно выражают в процентах.

Коэффициент поедаемости используют, например, при характеристике степени стравливания пастбищного травостоя и выражают в баллах от 0 до 5 (отличная, хорошая, удовлетворительная, плохая поедаемость трав и непоедаемые травы).

Отрицательно влияют на поедаемость кормов такие особенности, как наличие запаха (плесневого, эфирных масел и др.), горький или кислый вкус, наличие у растений остей, опушения. На поедаемость также влияет физическое состояние кормов (степень измельчения, твердость), загрязненность.

1.3. КЛАССИФИКАЦИИ КОРМОВ

Существует несколько классификаций кормов.

Классификация кормов по происхождению:

- корма растительного происхождения;
- корма животного происхождения;
- комбикорма;
- синтетические препараты;
- пищевые отходы;
- минеральные корма;
- биологически активные добавки.

По физико-механическим свойствам, питательности и влиянию на организм животного кормовые средства делят на следующие группы:

1. *Зеленая масса кормовых растений и консервированный корм.* К ним относят сено, травяную муку, резку, гранулы, брикеты, силос, сенаж. Все они хорошо перевариваются животными. 1 кг зеленой травы может содержать до 0,9 корм. ед., 18–20 % переваримого протеина, 200–250 мг каротина.
2. *Солома, мякина, шелуха и древесные корма (ветки, хвоя).* Все они имеют невысокую питательность, мало протеина, много клетчатки, труднопереваримы. При обмолоте и очистке зерна в качестве отхода получают мякину. Она состоит из семенных пленок, частей соломины, колоса и листочков, неполноценного зерна. В нее всегда попадает земля, пыль, семена сорных трав и прочие примеси, поэтому скармливать ее без предварительной подготовки не рекомендуется. Она более питательна, чем солома. Веточный корм – 1–2-летние побеги древесных и кустарниковых растений.
3. *Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые и продукты их переработки.* Все они легкоусвояемы и являются источником питательных веществ и витаминов для животных и птицы. Корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые – это сочные корма, которые можно скармливать круглый год.

Широко используют в рационах животных и продукты их переработки.

Продуктами переработки сахарной свеклы на сахар, используемыми на корм, являются жом и патока (меласса).

Жом – обессахаренная свекловичная стружка. Его используют на корм в свежем, отжатом, прессованном и сухом виде.

В 1 кг свежего жома содержится 0,1 корм. ед., мелассы – 0,8 корм. ед. и 50 % сахара.

При переработке картофеля получают мезгу и барду. Картофельная мезга представляет собой остаток растертого картофеля после извлечения крахмала.

Так как крахмал извлекают с помощью воды, влажность свежей мезги около 90 %. Животным картофельную мезгу скармливают в свежем, силосованном или высушенном виде. К поеданию мезги животных приучают постепенно.

В 1 кг свежей мезги содержится 0,11 корм. ед., около 1 г переваримого протеина, сухой мезги – 0,95 корм. ед. и 40 г переваримого протеина.

Барда – отход спиртового производства, используемый как корм. Это жидкость (суспензия) светло-коричневого цвета с неприятным кислотным запахом. Содержание сухих веществ – 6 %. В 100 кг свежей барды картофельной содержится 3,2, а в кукурузной – 12,2 кг корм. ед. Свежую барду скармливают животным обычно в смеси с сухими (гуменными и др.) кормами, а также ее можно силосовать и сушить.

Все виды свежей барды (картофельная, ржаная, кукурузная, паточная и др.) содержат очень много воды (88–95 %), богаты БЭВ (1,8–6,5 %), витаминами комплекса В, содержат от 1,2 до 2,7 % протеина, но бедны жиром и клетчаткой.

4. *Зерно, семена и продукты их переработки.* Они хорошо поедаются, перевариваются, являются источником энергии. Они имеют также высокое содержание протеина (горох, люпин, соя), углеводов (ячмень, овес, кукуруза), жира (подсолнечник, соя, лен). Поточными продуктами промышленной переработки зерна являются отруби, кормовая мука и мучка, пивная дробина, пивные дрожжи.

Отруби – частички оболочек зерна с примесью муки и зародышей. По сравнению с зерном они значительно богаче различными витаминами и фосфором, так как их остается до 30 %. Они богаты пленками зерна с приставшими к ним частицами эндосперма. Из-за высокого содержания сырой клетчатки (8–10 %) их энергетическая ценность по сравнению с зерном значительно ниже (0,75 корм. ед. в 1 кг). В отрубях содержится довольно много сырого протеина 140–150 г/кг (15 %), лизина – 5,5–7,8, жира – 35–40 г/кг. Они богаты калием и витаминами группы В (тиамином, рибофлавином), но бедны кальцием.

Кормовая мука и мучка содержат часть тонкоизмельченных отрубей и большое количество эндосперма, поэтому отличаются высокой питательной ценностью для животных. Переваримость питательных веществ кормовых мучек хорошая не только у жвачных животных, но и у свиней и птицы.

Дробина – оболочки зерна, части эндосперма. Содержат БЭВ, жир, белок.

При переработке масличных культур получают жмых с содержанием жира 7–10 % и шрот (1–3 % жира).

5. *Корма животного происхождения*. Большая группа кормов, получаемых при переработке продукции животноводства, рыбы, добыче морского зверя. В эту группу кормов входят туши животных и субпродукты, непригодные для использования в питание человека, кровь, кости; отходы разделки рыбы (кожа, плавники, внутренности); отходы добычи морского зверя; мука мясокостная, рыбная, крилевая, кровяная, перьевая гидролизная, мясная, из боенских отходов; боенские отходы; молочные корма (обезжиренное молоко или обрат, пахта, сыворотка), отходы инкубации и др. Они богаты протеином высокой биологической ценности, минеральными веществами, витаминами.

Обрат (обезжиренное молоко) – продукт, получаемый в результате отделения сливок из цельного молока в процессе сепарирования. Содержит молочный сахар, белок, минеральные вещества, отличается от молока низким содержанием жира (0,1–0,2 %) и жирорастворимых витаминов. Переваримость его органического вещества составляет 95 %. В 1 кг содержится около 0,13 ОКЕ, 1,2 МДж обменной энергии и 30 г переваримого протеина. При высушивании обрата получают сухое снятое молоко, его используют при выращивании телят, птицы, скармливают сухим и разведенным в воде, а также используют при приготовлении комбикормов и ЗЦМ.

Пахта – побочный продукт маслобойного производства, по питательности немного уступает обрату, считается прекрасным кормом для свиней. Она содержит до 9 % сухих веществ, витамины (А, В, D, Е, биотин, РР, холин), фосфатиды (включая лецитин, регулирующий холестерин обмен). Пахту скармливают молодняку сельскохозяйственных животных.

Молочная сыворотка – побочный продукт производства сыра и творога. Она содержит мало белка и жира, по питательности уступает мо-

локу. В 1 кг сыворотки при натуральной влажности содержится около 0,09 ОКЕ, 0,8 МДЖ обменной энергии и 9 г переваримого протеина. Сыворотка – хороший корм для свиней на откорме. В связи с большим содержанием лактозы ее дают телятам и пороссятам лишь с 3–4-месячного возраста во избежание расстройства пищеварения.

6. *Комбикорма* представляют собой сложные многокомпонентные смеси, составленные по научно обоснованным рецептам для животных определенного вида и половозрастной группы и сбалансированные по питательным веществам.

Они повышают продуктивность животных на 10–12 %, а при включении биологически активных веществ их эффективность увеличивается на 25–50 %. Для молодняка надо балансировать по 50–60 и 80 питательных и биологически активных веществ. Многие из них должны быть в микродозах (0,001 %). По кормовому назначению комбикорма подразделяют на полнорационные комбикорма (ПК), комбикорма-концентраты (КК), белкововитаминные минеральные добавки (БВМД), комбикорма специального назначения. Комбикорма могут быть единственным видом корма для животных (полнорационные комбикорма для свиней и птицы) либо входить в состав многокомпонентных рационов. Все комбикорма полностью готовы к скармливанию и не требуют какой-либо подготовки к скармливанию. По физической форме они представляют собой рассыпные корма, гранулированные и пастообразные (для рыб). В настоящее время разработаны рецепты комбикормов для пушного зверя, рыбы.

7. *Пищевые отходы* – отходы общественного питания, питания жителей.

По составу это в основном углеводистые корма – отходы хлеба и гарниров.

При сортировке, очищении от примесей и дезинфекции используются в основном в кормлении свиней, особенно при мясном откорме свиней, заменяя ими часть комбикорма.

8. *Кормовые добавки* – это источники недоступных питательных веществ, их подразделяют на азотистые (карбамид, кормовые дрожжи), минеральные (мел, сапропель, древесная зола, уголь, поваренная соль, йодные, марганцевые соли), витаминные (препараты разных витаминов) и специальные (антибиотики, аминокислоты, биостимуляторы и др.).
9. *Премиксы* – однородные смеси минеральных солей, витаминов, антиоксидантов, антибиотиков и наполнителей, использование

которых обеспечивает нормальное функционирование животных. Их добавляют в состав комбикормов или фуража (не более 0,1–1,0 % их массы). Премиксы особенно необходимы для животных тех территорий, где проявляется дефицит таких элементов, как йод, кобальт, цинк, медь, марганец и др.

Корма растительного происхождения – это основная группа кормов в кормлении всех видов животных, за исключением плотоядных пушных зверей и некоторых видов рыб. По ряду признаков корма этой группы подразделяют на концентрированные и объемистые.

Концентрированные корма отличаются высокой питательностью, так как имеют наибольшее содержание кормовых единиц или обменной энергии в 1 кг (> 0,65 корм. ед.). Концентрированные корма – зерно и семена злаковых, зернобобовых и растений других ботанических семейств, продукты переработки зерновых и масличных культур, травяная мука бобовых культур, высушенные выжимки и стружка корнеплодов и др. Это, как правило, корма с низким содержанием влаги – до 15 %, клетчатки – до 19 %, ЭКЕ (энергетических кормовых единиц) – не менее 0,9 (в расчете на натуральную влажность), или сумма переваримых питательных веществ в 1 кг 0,5 кг и более. Концентрированные корма – важнейший компонент рациона всех видов животных, именно данная группа кормов определяет эффективность ведения таких отраслей, как свиноводство и птицеводство.

В зависимости от содержания протеина и энергии их подразделяют на углеводистые и белковые.

К углеводистым кормам относят зерновые злаковые (овес, ячмень, кукуруза, рожь, пшеница, сорго, просо, тритикале), зерновые отходы (неполное зерно), отходы крупяного и мукомольного производства (сечка, мучная пыль, отруби).

Зерно злаковых культур – основной компонент для приготовления кормовых концентрированных смесей. Высокая концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую питательность зерна злаковых культур.

К белковым кормам относят зерно бобовых (горох, соя, люпин, вика, чечевица, чина, нут), жмыхи, шроты, кормовые дрожжи, зерновую барду, семена масличных культур.

Кормовая ценность зерна бобовых культур определяется высоким содержанием в нем биологически полноценного протеина, в основном это глобулины и небольшое количество альбуминов. По сравнению с зер-

ном злаковых культур в зерне бобовых в 2–3 раза больше сырого протеина и в 3–5 раз лизина – основной лимитирующей аминокислоты при кормлении свиней и птицы. Содержание жиров в зерне незначительно (за исключением зерна сои и арахиса).

Объемистые корма содержат мало обменной энергии и кормовых единиц.

Объемистые корма – это вегетативные органы растений – листья, стебли, клубни, корни, продукты их переработки. Выделяют сухие объемистые корма, содержание влаги в которых до 22 %, обменной энергии – до 7,3 МДж в 1 кг сухого вещества и влажные, которые, в свою очередь, подразделяются на сочные (влаги более 60 %) и водянистые (содержание влаги свыше 80 %).

В *грубых кормах* сухого вещества более 60 %, обменной энергии – 3,5–8,6 МДж. Питательность разных видов кормов этой группы зависит как от содержания в них клетчатки, так и от ботанического состава растений, фазы скашивания трав, технологии приготовления. Для жвачных животных грубые корма служат источником углеводов, протеина, витаминов и минеральных веществ, они создают определенный объем и структуру кормовой смеси, оказывают положительное влияние на пищеварение.

В *сочных кормах* содержится сухого вещества от 15 до 60 %, обменной энергии – 1,6–5,6 МДж. Они служат источниками легкоусвояемых углеводов (кроме силоса), обладают молокогонными свойствами, оказывают положительное влияние на процессы пищеварения, повышают эффективность использования питательных веществ рациона.

К сочным относят зеленые корма, ботву корнеплодов, силос, корне-, клубне-, стеблеплоды, бахчевые культуры, овощи, в этих кормах вода находится в связанном состоянии и входит в состав протоплазмы. Сенаж по разным литературным источникам относят и к сочным, и к грубым кормам.

Водянистые корма – продукты, получаемые от переработки сырья пищевой промышленности: свежие жом, меласса, барда, мезга, выжимки, пивная дробина и др. Вода находится в них в виде примеси и добавляется в технологическом процессе. В них содержится до 20 % сухого вещества, энергетическая ценность 1 кг водянистых кормов колеблется от 0,4 до 2,4 МДж. Наибольший удельный вес в кормовом балансе занимают отходы свеклосахарного (жом, меласса) и спиртового (барда) производства.

Зеленые корма используются в скошенном виде, а пастбищные – на корню. В 1 кг сочных, зеленых и пастбищных кормов обычно содержится не более 0,25 корм. ед.

Низкая питательность объемистых кормов (1,9–7,3 МДж/кг натурального корма) объясняется либо крайне низким уровнем сухого вещества в водянистых кормах, либо высоким уровнем клетчатки в грубых кормах (19 % и выше) и низким содержанием других питательных веществ.

Группа сухих объемистых кормов представлена сеном, веточным кормом, соломой и мякиной (половой). Последние два вида кормов называют также гуменными кормами. Из нетрадиционных кормов растительного происхождения к этой группе относят стержни кукурузных початков, хвою (хвойные лапки), корзинки и лузгу подсолнечника, высушенные водоросли и др.

Выделяют также классификацию кормов по содержанию воды, питательности и способам использования, согласно которой корма делят на группы.

Концентрированные – зерно, комбикорма, жмыхи, шроты, сухой жом и др.

Объемистые корма – сено, сенаж, травяная мука, солома. Они содержат воды не более 22 %.

Сочные – корнеплоды, клубнеплоды, силос, бахчевые. Содержат 70–75 % воды.

К *нетрадиционным* относят те корма, которые либо вовсе не использовались ранее в животноводстве, либо используются в недостаточно подготовленном виде (например, жом). Термин «нетрадиционные» носит временный характер, так как в процессе развития сельскохозяйственного производства они превращаются в традиционные.

В группе «сочные корма» заготавливают силос из зерноотрубной массы кукурузы (корнаж) – это измельченные початки с зерном, консервированные по типу силоса. Убирают массу при влажности зерна 35–40 % без обертков и 40–45 % с обертками. В 1 кг такого корма содержится 0,7 корм. ед. и 40 г переваримого протеина.

В группе «концентрированные корма» нетрадиционным является консервированное влажное зерно кукурузы. Кукурузу убирают при влажности зерна 25–32 %, зерно консервируют по типу силоса. В 1 кг корма содержится 1,1 корм. ед. и 60 г переваримого протеина. К этой группе относятся также жмыхи – подсолнечник, убранный в стадии молочно-восковой спелости семян. Стебли, листья и корзинки измельчают, высу-

шивают, размалывают на муку. Содержит около 12 % жира, в 1 кг свыше 1 корм. ед. и 80–100 г переваримого протеина.

Нетрадиционными кормами являются продукты фракционирования зеленых кормов. Получают протеиновый концентрат из сока зеленых растений, особенно люцерны (ПЗК), он содержит 40 % протеина. Краткая технология производства: зеленая масса подается в моечную установку, сырье измельчают, прессуют, в результате чего выделяется зеленый сок. Затем к соку добавляют консервант и откачивают в коагуляторы, где в течение суток при температуре 25 °С из сока выделяется осадок с высоким содержанием белка, коричневый сок используют для скармливания животным.

С помощью искусственных культивационных сооружений выращивают на корм водоросль хлореллу, на питательных субстратах проращивают семена различных культур.

Многие кормовые добавки и некоторые корма получают на промышленных предприятиях в качестве основной продукции (комбикорма, заменители цельного молока), также широко используются на корм побочные продукты различных производств пищевой и перерабатывающей промышленности. Так, отходами производства муки и крупы являются отруби, кормовая мучка, мельничная пыль, лузга гречихи, шелуха овса, проса; масла – жмыхи, шроты; пива – пивные дрожжи, пивная дробина, пивная барда, солодовые ростки; крахмала – мезга картофельная, мезга кукурузная; сахара – жом, меласса, патока; спирта – зерновая и картофельная барда; вина – виноградные выжимки; молочных и мясных продуктов – обрат, пахта, сыворотка, мясокостная, мясная, костяная, кровяная мука; рыбы – рыбная мука. Продуктами химической и микробиологической промышленности являются препараты витаминов, аминокислот, минеральные и азотистые добавки, кормовые дрожжи.

Примером использования вторичного молочного сырья является производство белково-углеводного молочного концентрата (БУМКа) на базе сыворотки.

Отходы мясной, кожевенной промышленности, переработки павших животных (кровь, органы, пищеводы, сычуг, мездра, кости и др.) используют для приготовления сухих кормов как добавки к комбикормам.

Отход спиртовой промышленности – барда – применяется для производства кормовых дрожжей.

Кормовыми добавками биохимической промышленности являются отходы завода по производству лимонной кислоты – мицелий и филь-

трат цитрата кальция. На Шебекинском биохимзаводе получают жидкий концентрат лизина и амилобактерина.

На корм используют отходы маслоэкстракционной, мукомольной и крахмалопаточной промышленности, такие как подсолнечная лузга, кормовые дрожжи и др.

В мировой практике в зависимости от потребительской ценности и с учетом аспектов использования корма подразделяются на основные и концентрированные. Основными считают корма собственного производства. К этой группе относятся зеленые корма и продукты их консервирования – силос, сенаж, зерносенаж, зерноостержевая смесь, сено, солома, веточный корм и пр.

Существует также классификация кормовых растений, согласно которой их делят на следующие группы:

- 1) *зерновые и зернобобовые культуры*. Ценной частью является зерно. Зеленая масса их используется в качестве зеленого корма, для приготовления силоса. Из них готовят концентрированные и сочные корма;
- 2) *кормовые корнеплоды* (свекла кормовая и сахарная, морковь, брюква, турнепс), клубнеплоды (картофель, топинамбур), стеблеплоды (кормовая капуста и кольраби), подсолнечник, бахчевые культуры (арбуз, тыква, кабачки др.), однолетние культуры семейства капустные, однолетние растения других семейств, многолетние нетрадиционные кормовые культуры. Они используются для получения сочных кормов (зеленых, силоса);
- 3) *сеяные травы* (однолетние и многолетние) используют для получения зеленого корма, грубых кормов, силоса;
- 4) *зеленая масса* растений сенокосов и пастбищ.

Глава 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГРУПП КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

2.1. ЗЕРНОФУРАЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Зерновые хлеба включают большую группу растений, имеющих огромное народно-хозяйственное значение. К ним относятся важнейшие продовольственные и кормовые культуры: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо, гречиха, рис, сорго и др.

Зерновое хозяйство является основой всего сельскохозяйственного производства и во многом определяет эффективность отрасли растениеводства.

Потребности в зерне в стране постоянно повышаются, особенно в больших размерах возрастают потребности в фуражном зерне для увеличения производства мяса, молока, яиц и других продуктов животноводства.

Зернофуражные культуры широко используются на корм сельскохозяйственным животным и птице, зерно их является концентрированным кормом, основой для производства комбикормов. На кормовые цели расходуется в 3–4 раза больше зерна, чем на продовольственные. На корм животным используют также зеленую массу этих культур, отходы при уборке и послеуборочной обработке (солома, мякина), побочные продукты при промышленной переработке зерна.

В зависимости от морфологических признаков, биологических особенностей и приемов возделывания зерновые культуры из семейства злаковые (*Gramineae*), или мятликовые (*Poaceae*), делят на две группы. В первую группу (так называемые типичные хлеба) входят пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале, во вторую группу (просовидные культуры) – просо, кукуруза, сорго, рис, чумиза, пайза, а также крупяная культура гречиха из семейства гречишные.

Зерновые хлеба делятся на озимые и яровые. Озимые (озимая пшеница, озимая рожь и озимый ячмень) высевают осенью, за 50–60 дней до наступления устойчивых морозов. Урожай собирают в следующем году. Озимым в начальный период развития требуются пониженные температуры от –1 до +10 °С в течение 20–25 дней. Поэтому их высевают осенью. Озимые хлеба в районах с благоприятными для перезимовки условиями более урожайны, чем яровые зерновые.

Преимущества озимых культур перед яровыми заключаются в том, что осенью они развивают мощную корневую систему и хорошо кустятся, рано весной быстро трогаются в рост и созревают на 10–15 дней раньше яровых.

Озимые хорошо используют осеннюю влагу и меньше страдают от засух и суховеев. Они имеют большое организационно-хозяйственное значение, так как высеваются осенью, тем самым уменьшая напряженность в период весеннего сева, а созревают раньше яровых, что снижает напряженность уборочных работ. Ранняя уборка озимых позволяет более тщательно подготовить почву для последующих культур. Но преимущество озимых проявляется в том случае, если они хорошо перезимуют. Поэтому оба периода развития – осенне-зимний и ранневесенний – являются весьма важными в жизни этих культур. В это время растения могут подвергаться действию неблагоприятных условий, вызывающих повреждение и даже полную гибель: сильные морозы, резкие колебания температур, малый или слишком глубокий снежный покров и др.

Химический состав зерна и питательность различных хлебных культур различны и зависят от климатических условий, агротехники и сорта. Они содержат белки, жиры и углеводы, однако преобладают среди них углеводы и прежде всего крахмал, который составляет 50–70 % массы клеток эндосперма зерна. Наибольшим содержанием углеводов отличается зерно кукурузы и ржи (78,9–80,9 % на абсолютно сухое вещество), наименьшим – зерно гречихи и проса (67,8–69,8 %). Накопление жира невысокое, больше его накапливается у кукурузы и овса (5,3–6,0 %) (табл. 1).

Хлебные злаки различаются по содержанию белка в зерне. Наибольшим содержанием белков отличается пшеница, наименьшим – кукуруза и овес. Углеводы в основном содержатся в эндосперме зерна, жир – в зародыше. В зерне хлебных злаков содержится комплекс витаминов (В1, В2, В6, РР, Е, А и др.).

Таблица 1

Химический состав зерна хлебных злаков,
% на абсолютно сухое вещество

Культура	БЕЛКИ	УГЛЕВОДЫ	ЖИРЫ	ЗОЛА	КЛЕТЧАТКА
Пшеница мягкая	13,9	79,2	2,0	1,9	2,3
Рожь	12,8	80,9	2,0	2,1	2,2
Ячмень	12,2	77,2	2,4	2,9	5,2
Овес	11,7	68,5	6,0	3,4	11,5
Кукуруза	11,6	78,9	5,3	1,5	2,6
Просо	12,1	69,8	4,5	4,3	9,2
Гречиха	13,1	67,8	3,1	2,8	13,1

Если рассматривать состав суммарных белков зерна злаковых культур по содержанию незаменимых аминокислот в сравнении с белком молока, можно отметить, что все они чрезвычайно бедны лизином. Для белков злаков характерен также некоторый дефицит треонина. Кукуруза и просо отличаются довольно высоким уровнем метионина, однако его мало в белке пшеницы, сорго, овса и ржи.

Питательными являются и отходы зерновых культур (отруби, солома, мякина) (табл. 2).

Таблица 2

Питательность отрубей, соломы и мякины хлебных злаков (из расчета на 100 кг корма), кг

Культуры	ОТРУБИ		СОЛОМА		МЯКИНА	
	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА
Пшеница	71	10,8	20	0,8	41	2,3
Рожь	80	10,1	20	0,4	39	2,1
Ячмень	70	9,6	33	1,1	35	2,6
Овес	84	3,0	31	1,4	48	2,1
Кукуруза	92	5,2	37	1,4	—	—
Просо	—	—	41	2,0	39	2,6

Наиболее питательными по содержанию кормовых единиц и переваримого белка являются отходы пшеницы, ячменя, кукурузы и проса.

2.2. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Зерновые бобовые культуры относятся к семейству бобовые. Это соя, горох, люпин, кормовые бобы, чина, чечевица, нут, фасоль, арахис и др. Они относятся к числу наиболее древних и широко распространены в культуре.

Одна из актуальных проблем сельского хозяйства – увеличение производства растительного белка, являющегося важной составной частью питания человека и животных. В решении проблемы растительного белка существенная роль принадлежит зерновым бобовым культурам. Их зерно отличается высоким содержанием белка – до 25–30 %, а у сои и люпина – до 45 %.

Кроме того, в семенах содержится 40–60 % углеводов, 1,5–5 % жира (у сои – до 25 %, арахиса – до 50 %). Семена и особенно незрелые бобы богаты минеральными солями, витаминами С, В, Е, провитамином А и др. (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав семян зерновых бобовых культур,
% на абсолютно сухое вещество

Культура	Белок	БЭВ	Жир	Клетчатка	Зола
Горох	28	52	1,5	3,5	2,5
Соя	39	24	20,0	4,0	4,0
Люпин узколистный	37	23	4,8	12,3	4,6
Люпин белый	40	25	8,5	13,0	4,3
Кормовые бобы	30	45	1,5	6,0	3,5
Чечевица	30	50	2,0	3,0	3,0
Чина	29	48	2,0	6,0	3,0
Нут	25	49	4,5	4,0	3,5

Развитие животноводства существенно сдерживается недостатком кормового белка в рационах животных. Недостаток протеина в кормах отрицательно сказывается на здоровье животных, снижает их продуктивность, приводит к перерасходу кормов и удорожанию продукции. По зоотехническим нормам на 1 корм. ед. должно приходиться 110–115 г переваримого протеина, фактически же его содержание на 20–25 % ниже. Из-за недостатка белка затраты кормов на единицу животновод-

ческой продукции в хозяйствах в 1,3–1,4 раза выше, чем требуется при рационах, сбалансированных по протеину.

Белок зерновых бобовых культур полноценен по набору незаменимых аминокислот (лизин, триптофан, валин, цистин и др.) и хорошо усваивается организмом животных. Содержание основных незаменимых аминокислот в белке бобовых в 1,5–3 раза больше, чем у злаковых. По набору и содержанию незаменимых и лимитирующих аминокислот белок бобовых близок к протеину животных продуктов (молока, мяса). Коэффициент переваримости протеина зерна кукурузы, ячменя составляет 70–75 %, а протеина зерна бобовых – 82–87 %.

В зерне зерновых бобовых культур по сравнению с зерном злаковых зерновых культур содержится белка на 1 корм. ед. в 1,3–2,7 раза больше, выше уровень кальция. В составе всех видов зерна фосфора в 2 и более раза больше, чем кальция.

Зерновые бобовые культуры обеспечивают самый высокий сбор белка с единицы площади. Так, при урожайности 3 т/га выход белка у пшеницы составляет 360 кг, у гороха – 690 кг, сои – 1260 кг. Эти культуры дают самый дешевый белок, так как формируется он в основном за счет азота, усваиваемого из атмосферы. Так, стоимость 1 т переваримого белка гороха в 2,5–3, соевого шрота – в 15–18 раз ниже, чем белка из зерна хлебных злаков.

Зерно бобовых растений – единственный продукт, способный заменить мясо, так как содержит много полноценных белков. Многие зернобобовые (соя, горох, люпин, нут, чечевица) и до настоящего времени, особенно в развивающихся странах, являются основным поставщиком белка в рационах.

Зерно бобовых культур используют в пищу в вареном виде, перерабатывают на муку, которую добавляют в хлебные и кондитерские изделия. Из семян и незрелых бобов производят консервы, из семян сои и арахиса получают ценное пищевое масло.

Зерновые бобовые культуры имеют большое кормовое значение. Их зерно – первоклассный высокобелковый концентрированный корм. Многие бобовые растения дают превосходное сено, сенаж, силос и зеленый корм. Используют их и для приготовления искусственно высушенных кормов. Высокую кормовую ценность имеет также солома гороха, чины, чечевицы и других бобовых культур, по содержанию белка она превосходит солому хлебных злаков в 2–3 раза. Следует также заметить, что чем больше белка в корме, тем меньше перерасход других кормов.

Питательность 100 кг зерна бобовых составляет 106–130 корм. ед. (табл. 4).

Таблица 4

Кормовые достоинства зерновых бобовых культур
(по обобщенным данным), кг

КУЛЬТУРА	СОДЕРЖАНИЕ В 100 КГ					
	ЗЕРНА		ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ		СЕНА	
	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА
Горох	114,8	19,5	16,0	2,8	49,5	12,8
Соя	130,7	29,2	20,7	3,5	50,0	10,2
Кормовой люпин	107,2	29,7	11,3	2,2	59,0	11,2
Кормовые бобы	120,0	24,0	20,0	2,6	–	–
Чечевица	118,7	21,2	20,2	4,0	50,7	12,9
Чина	106,0	22,3	21,0	4,3	48,4	134,5
Нут	130,0	26,0	–	–	–	–

Часто зернобобовые культуры являются добавкой для улучшения малоценных кормов: соломы, силоса, картофеля, корнеплодов, зерна ячменя, овса.

С такой же целью применяют и комбикорма. Добавляя к другим кормам муку, сено, зеленую массу, силос, солому бобовых растений, можно повысить содержание переваримого белка и тем самым значительно улучшить качество кормовых рационов.

В целях решения проблемы увеличения производства растительного белка необходимо расширять посевы и повышать урожайность зернобобовых, бобовых трав и смешанных посевов бобовых с другими культурами. Следует отметить, что пока зернобобовые культуры в целом отстают в урожайности от зерновых.

В нашей стране наибольшее кормовое значение имеют соя, горох, люпин.

При благоприятных условиях выращивания зерновые бобовые культуры за счет симбиоза способны фиксировать из воздуха до 70–120 кг азота на 1 га посева, поэтому они меньше других растений истощают почву и являются лучшими предшественниками для зерновых хлебов. Симбиотрофное питание бобовых азотом позволяет выращивать эти культуры без затрат дорогостоящих минеральных азотных удобрений

и исключает опасность загрязнения грунтовых вод и водоемов нитратным азотом.

Благодаря короткому вегетационному периоду часть из них высевают на зеленый корм или сено и с успехом используют в качестве промежуточных культур. Некоторые бобовые культуры – люпин, горох, бобы – используют как зеленое удобрение. Фасоль, бобы, нут – пропашные растения, они требуют систематической обработки междурядий, поэтому оставляют почву чистой от сорняков.

Благодаря отмеченным особенностям все зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками для зерновых и других культур.

2.3. КОРНЕ- И КЛУБНЕПЛОДЫ

К корнеплодам относятся кормовая свекла, сахарная свекла, морковь, брюква, турнепс, к клубнеплодам – картофель, земляная груша (топинамбур), топинсолнечник и др. Наибольшее распространение в нашей стране имеют сахарная свекла и морковь. Их возделывают почти повсеместно. К северу от 55° с. ш. распространены турнепс и брюква. Турнепс отличается нетребовательностью к почве и коротким вегетационным периодом, что позволяет возделывать его в северных районах, брюква распространена южнее, так как отличается от турнепса более продолжительным вегетационным периодом и требовательностью к почвам.

В Центрально-Черноземном районе наиболее распространенной культурой является сахарная свекла. При высоких и интенсивных агротехнологиях кормовые корнеплоды могут давать урожайность до 1000 ц/га.

Все эти культуры дают сочный корм, богатый углеводами, который включают в рацион животных поздней осенью и зимой, когда нет зеленого витаминного корма. Включение корнеплодов, клубнеплодов и бахчевых культур в летние кормовые рационы способствует существенному повышению продуктивности животных.

Значение их для кормления животных заключается в том, что их можно использовать летом и зимой, они легко усваиваются животным организмом.

В своем составе они содержат много углеводов, витаминов, минеральных веществ. Эти корма возбуждают аппетит, улучшают пищеварение, сочетание их в рационах с грубыми кормами (сено, солома, мякина) повышает коэффициент переваримости питательных веществ, содержащихся в грубых кормах. В целом они повышают продуктивность – увеличиваются надой молока, повышаются привесы, у свиней образуется больше сала, а также формируется устойчивость животных ко многим заболеваниям. Кроме того, при скармливании их животным сокращается расход концентрированных кормов.

Корнеплоды являются двулетними растениями. В первый год образуются корнеплоды, а во второй – цветonoсные побеги из выращенных в первый год и высаженных после хранения корнеплодов – маточников. Есть и безвысадочный способ получения семян сахарной свеклы, перезимовывающей в поле. У корнеплодов иногда наблюдается явление

«цветухи» (образование соцветий в первый год вегетации), у некоторых растений, наоборот, цветоносные побеги не образуются и на второй год вегетации – «растения-упрямцы».

Корнеплод состоит из головки, несущей листья и представляющей собой укороченный стебель, шейки – разросшегося подсемядольного колена, собственно корня, на котором располагаются корешки.

В качестве корма используют корнеплоды и листья или ботву, которая также отличается высокими кормовыми достоинствами и охотно поедается животными. Урожай их достигает 40–50 % массы корней. В осенне-зимний период корнеплоды ценны как молокогонный и диетический корм для крупного рогатого скота, свиней и овец. Их охотно поедают животные всех видов, они повышают аппетит. Корнеплоды скармливают в свежем целом и измельченном виде, в силосованном и сушеном. Содержание сухого вещества в корнеплодах составляет 7–16 % (в сахарной свекле – до 23–26 %). В сухом веществе на долю сахаров приходится 40–80 %, 0,8–1,3 % витамина С. Наибольшим содержанием сахаров отличаются корнеплоды сахарной свеклы и моркови. Широко используют на корм и отходы свеклосахарного производства – жом и мелассу, или кормовую патоку.

Наиболее ценными по кормовым достоинствам являются сахарная свекла и морковь. Брюква и кормовая свекла уступают этим культурам, но превосходят турнепс. По выходу кормовых единиц сахарная свекла значительно превосходит многие культуры. Сорта моркови с красной или оранжево-красной окраской корнеплода богаты каротином – про-витамином А. В 1 кг моркови содержится от 40 до 250 мг каротина. Питательность корнеплодов представлена в табл. 5.

Содержание сухого вещества в ботве примерно такое же, как в корнеплодах, но в ней меньше сахара, больше протеина, клетчатки, каротина, золы и витамина С. Наиболее питательна ботва моркови, а также сахарной свеклы, которая к тому же отличается высоким содержанием солей щавелевой кислоты – 2–2,5 %. В корнеплодах и ботве брюквы и турнепса содержатся горчичные масла. Скармливают ботву в свежем, силосованном и сушеном виде. Питательность корнеплодов и ботвы представлена в табл. 6.

Корнеплоды имеют большое агротехническое значение. Все они являются очень хорошими предшественниками для яровых хлебов и многих технических культур. Это объясняется тем, что корнеплоды используют

меньше питательных веществ из верхних слоев почвы, чем хлеба и другие культуры, и оставляют после себя почву рыхлой и чистой от сорняков.

Таблица 5

Состав и питательность 1 кг корнеплодов (В. В. Коломейченко, 2015)

Показатели	СВЕКЛА			МОРКОВЬ		БРЮКВА	ТУРНЕПС
	КОРМОВАЯ	САХАРНАЯ	СУШЕНАЯ	СЫРАЯ	СУШЕНАЯ		
Кормовые единицы	0,12	0,24	1,19	0,14	1,11	0,13	0,10
Обменная энергия, МДж, для КРС и лошадей	1,65	2,84	10,14	2,20	9,12	2,07	1,13
Сухое вещество, г	120	230	900	120	900	120	100
Сырой протеин, г	13	16	79	12	111	12	11
Переваримый протеин, г	9	7	54	8	57	9	6
Сырой жир, г	1	2	4	2	22	2	2
Сырая клетчатка, г	9	14	93	11	101	13	9
БЭВ, г	87	188	660	87	603	86	60
Сахара, г	40	120	240	35	350	50	48

Таблица 6

Питательная ценность кормовых корнеплодов и ботвы, в 1 кг корма

Культура	КОРНЕПЛОДЫ		Листья	
	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМЫЙ ПРОТЕИН, КГ	КОРМ. ЕД.	ПЕРЕВАРИМЫЙ ПРОТЕИН, КГ
Кормовая свекла	0,12–0,15	7–9	0,10–0,12	10–12
Сахарная свекла	0,20–0,24	7–9	0,15–0,20	10–12
Морковь	0,12–0,17	6–9	0,13–0,19	14–26
Брюква	0,11–0,14	6–11	0,12–0,16	20–22
Турнепс	0,09–0,11	4–6	0,10–0,11	9–11

Следует отметить, что данные культуры трудоемки при выращивании, требовательны к почве, влаге, удобрениям.

Клубнеплоды также представляют большую ценность в кормопроизводстве. Растения группы клубнеплодов (картофель, топинамбур и топинамбур – гибриды топинамбура и подсолнечника) формируют на подземных побегах органы накопления питательных веществ – клубни, которые в основном и используют на корм, а также надземную часть. Это высокоурожайные культуры, которые по сбору сухого вещества

с единицы площади превосходят зерновые культуры. В сухом веществе этих культур преобладают углеводы, они отличаются высокой переваримостью и усвояемостью животными. На корм используются отходы сортировки посадочного и столового картофеля, а также клубни сортов с высоким содержанием крахмала. При соблюдении соответствующих технологий заготовки хорошим кормом может быть и ботва, которой с 1 га можно собрать около 50 ц, а также мезга и барда.

Велико и агротехническое значение этих культур. Так как это пропашные культуры, они оставляют поле чистым от сорняков, что благоприятно сказывается на последующих культурах севооборота.

2.4. ОДНОЛЕТНИЕ И МНОГОЛЕТНИЕ СЕЯНЫЕ ТРАВЫ

Травянистые корма в кормовом балансе животноводства составляют более 40 %. Кормовые травы являются универсальным кормовым средством и сырьем для приготовления различных кормов: сена, сенажа, силоса, сенного листа, травяной муки, резки, брикетов, гранул и др. Их используют в качестве зеленой подкормки и выпаса скота.

Возделывание разных по скороспелости трав позволяет создать кормовой зеленый конвейер, обеспечивающий не только рациональное кормление животных, но и эффективное использование транспортной и уборочной техники, тем более что разные виды кормов даже из одних и тех же травянистых растений заготавливаются в неодинаковые фазы их развития.

Травы обладают высокой пластичностью и формируют более стабильные урожаи, чем другие культуры.

Травы дают по 100–110 ц/га сухого вещества, что составляет 8–12 тыс. корм. ед.

По продолжительности жизни и биологическим особенностям травы классифицируются на однолетние и многолетние, каждая из которых разделяется на злаковые и бобовые. Травы выращивают в полевых, кормовых и почвозащитных севооборотах, на сенокосах и пастбищах.

Кормовые достоинства трав оцениваются довольно высоко, однако злаковые и бобовые травы значительно отличаются друг от друга.

Бобовые травы превосходят злаковые в 2 раза по содержанию переваримого протеина, в 2–3 раза – кальция. Бобовые незначительно превосходят злаковые по содержанию фосфора и каротина. Зеленая масса трав и сено различаются тем, что в сене, как правило, содержится значительно меньше каротина. По таким показателям, как переваримый протеин, содержание кальция и фосфора, зеленая масса и сено почти не различаются.

Можно также отметить, что травы более питательны по отношению к зерну фуражных культур, корнеплодам и бахчевым.

Однолетние травы

К однолетним злаковым травам относятся суданская трава, райграс однолетний, сорго-суданковые гибриды, могар, пайза и др., к однолет-

ним бобовым – вика, сераделла, горох полевой (пелюшка), однолетние клевера.

Однолетние травы отличаются быстрым ростом, хорошо используют запасы почвенной влаги. Их размещают в пожнивных и поукосных посевах. Однако при их возделывании затраты по отношению к многолетним травам увеличиваются в 1,5 раза. О питательности однолетних трав можно судить по данным табл. 7.

Таблица 7

Кормовая ценность вики яровой
и однолетних злаковых трав (в 100 кг корма)

Вид КОРМА ИЗ ТРАВ	КОРМ. ЕД., КГ	ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА, КГ
Корма из вики яровой:		
зеленая масса	20	4,0
сено	46	6,8
травяная мука	66	12,3
зерно	116	22,0
солома	22	2,4
Зеленая масса однолетних злаковых трав:		
суданская трава	22	2,8
могар	17	1,8
чумиза	16	2,1
райграс однолетний	18	1,5

Питательность зеленой массы вики яровой и зеленой массы однолетних злаковых трав примерно близка. Содержание переваримого протеина больше в кормах, приготовленных из вики. Зеленая масса вики содержит заметно меньшее количество каротина, чем суданской травы, могоара и других злаковых трав.

Многолетние травы

Многолетние травы являются ценным источником для заготовки кормов и создания культурных пастбищ, применяются в полевом и луговом кормопроизводстве. Травы обладают высокой пластичностью и дают более стабильные урожаи, чем другие культуры, они рано отрастают, меньше тратят пластических веществ на формирование корневой системы, которая функционирует более длительное время. Многолетние травостой лучше используют естественные осадки, питательные веще-

ства почвы и солнечную энергию для образования урожая. Вот почему возделывание кормовых трав, особенно многолетних бобовых и бобово-злаковых травосмесей, играет огромную роль в увеличении объемов, стабилизации и удешевлении производства кормов, в улучшении качества рационов, повышении энергетической, экономической и экологической эффективности кормопроизводства региона.

Сбор сухого вещества при возделывании многолетних трав в зависимости от зоны и применения разных систем земледелия достигает 8–20 т/га (более 80–200 ГДж/га), белка – 1–4 т/га; содержание белка – 14–23 % в пересчете на абсолютно сухое вещество, каротина и витамина Е – до 300 мг/кг и более.

Травы характеризуются сбалансированностью аминокислотного и минерального состава и по своим кормовым качествам наиболее полно отвечают потребностям животных.

Установлено, что себестоимость кормовой единицы в кормах из многолетних трав в 2–4 раза меньше, чем у других культур, окупаемость затрат составляет 150–300 %.

Злаковые травы в сравнении с бобовыми имеют свои достоинства. Они более долговечны, менее требовательны к почвам. За короткий период формируют прочную дернину, выносят пастьбу скота. При скашивании на сено злаковые травы быстро и равномерно просыхают. Кроме того, они дают высокие и устойчивые урожаи семян. При заготовке сена листья злаковых трав меньше теряются, чем у бобовых. Следует также учитывать, что злаковые травы отзывчивы на внесение удобрений, особенно азотных.

К недостаткам злаковых трав следует отнести меньшее содержание протеина по сравнению с бобовыми. Зеленая масса злаковых больше грубеет и хуже поедается скотом. Однако злаковые травы являются довольно питательным кормом, так как имеют примерно такое же содержание кормовых единиц, как и бобовые травы. Кроме того, в некоторых из них имеется высокое содержание незаменимых и лимитирующих аминокислот (табл. 8).

Кормовые достоинства растений определяются питательной ценностью и поедаемостью их животными.

Масса кормовых растений состоит в основном из стеблей и листьев.

Стебли содержат много малоценной клетчатки, а листья более питательны и богаты белком.

Кормовая ценность зеленой массы
многолетних злаковых трав в сравнении с клевером луговым

Виды трав	КОРМ. ЕД. В 100 КГ КОРМА	ПЕРЕВА- РИМОГО ПРОТЕИНА, НА 1 КОРМ. ЕД.	СУММА АМИНОКИС- ЛОТ, % К СЫРОМУ ПРОТЕИНУ		СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ, Г НА 1 КГ КОРМА	
			НЕЗАМЕ- НИМЫХ	ЛИМИТИ- РУЮЩИХ	НЕЗАМЕ- НИМЫХ	ЛИМИТИ- РУЮЩИХ
Тимофеевка луговая	21–25	70–72	49	13	11,8	3,2
Овсяница луговая	21–22	70–91	52	15	11,4	3,3
Кострец безостый	21–24	95–108	34	11	13,0	4,0
Ежа сборная	21–24	103–106	54	15	16,2	4,4
Клевер красный	19–24	130–150	46	19	19,2	4,8

По характеру расположения листьев и высоте кормовые травы разделяют на четыре типа:

1. *Верховые травы*: высокорослые – 90–150 (200) см, стебель генеративного побега имеет 5–6 узлов и столько же листьев. Они занимают в травостое верхний ярус, урожай состоит из облиственных генеративных и удлинённых вегетативных побегов, по количеству листьев нередко превышающих генеративные. Листья располагаются по стеблю более или менее равномерно, они наиболее продуктивны, если их скашивать (в стерне остается не более 10–15 % всего урожая), являются сенокосным типом растений. Представителями верховых являются люцерна посевная и пестрогибридная, эспарцет, клевер луговой, козлятник восточный, донник.
2. *Низовые травы* существенно отличаются от верховых. Они сравнительно низкорослые (30–60 см), на стебле генеративных побегов имеют 2–4 узла и столько же небольших листьев. Нижние междоузлия короткие, в связи с чем листья размещаются в нижнем ярусе, верхнее междоузлие очень длинное: его длина составляет свыше 75 % от общей длины стебля. Урожай зеленой массы этих злаков невысокий, формируется за счет розеточных листьев, по размерам нередко в несколько раз превышающих стеблевые. Основная масса листьев сосредоточена у основания побегов; это пастбищный тип растений; скашивать их неэффективно, так как 30–35 % массы и больше остается в стерне. К травам низового типа относятся клевер белый, люцерна рогатый.

3. *Полуверховые, или сенокосно-пастбищные травы*, которые занимают промежуточное положение между верховыми и низовыми; высота растений до 80 см, листья сосредоточены в основном в средней части стебля.
4. *Приземнооблиственные травы*: все или почти все листья прикорневые, образующие иногда розетку, скотом почти не поедаются и являются индикатором перетравленности пастбищ.

После скашивания или стравливания отрастает отава – такое свойство кормовых растений называют *отавностью*.

По степени отавности выделяют три группы трав:

- 1) с хорошо выраженной отавностью – ранние и средние низовые мезофиты;
- 2) со средней отавностью – ранние и средние верховые мезофиты и низовые ксерофиты;
- 3) со слабой отавностью – поздние ксерофиты и мезофиты.

Учитывая побегообразующие способности и облиственность, можно судить о качестве корма. Для злаков характерно кущение, при котором образуются боковые побеги и узловые корни. От того, насколько интенсивно протекает кущение, во многом зависит урожайность растений. Образуется узел кущения, который представляет собой ряд сближенных коротких междоузлий, из пазушных почек влагалищных листьев которого образуются дочерние боковые побеги второго и последующих порядков и узловые корни.

Каждый боковой побег злаков в процессе роста и развития формирует свой узел кущения. Узлы кущения главного и боковых побегов называют *зоной кущения*.

По характеру побегообразования (кущения) многолетние злаковые травы делятся на типы: корневищные, рыхлокустовые, корневищно-рыхлокустовые, плотнокустовые.

Корневищные имеют узел кущения на глубине 5–20 см от поверхности почвы, от которого отходят подземные побеги – корневища, из пазушных почек которых образуются надземные побеги. Предпочитают рыхлые почвы. Это долголетние, высокоурожайные кормовые травы, формирующие молодой луг. Корневищными травами являются кострец безостый, пырей ползучий, бекмания обыкновенная и др.

Рыхлокустовые – узел кущения залегает на глубине 0,5–3 см, побеги кущения первого и следующих порядков выходят из почвы под острым углом к главному, образуя рыхлый куст. Предпочитают богатые, рыхлые

почвы. Это урожайные, среднелетние луговые травы (зрелый луг), а ксерофиты – долголетние. Представителями рыхлокустовых трав являются овсяница луговая, ежа сборная, тимофеевка луговая, райграс высокий и др.

Плотнокустовые – узел кущения находится на поверхности почвы или на глубине 1–2 см, боковые побеги растут параллельно главному, плотно прижаты друг к другу. Растут на плотных почвах, долговечны, малоурожайны и в большинстве случаев малоценны в кормовом отношении. Это травы старого, вырожденного луга, требующего коренного улучшения (перезалужения).

Корневищно-рыхлокустовые – у рыхлых кустов короткие корневища, образующие молодые кусты. Растут на рыхлых почвах, формируют крепкий дерн. Ценные травы для культурных пастбищ. Корневищно-рыхлокустовые травы, как и корневищные, имеют смешанное побегообразование: часть почек образуют надземные побеги, часть – подземные, то есть корневища. Корневища короткие (5–10 см), с 1–2 междоузлиями. Их верхушечная почка выходит из почвы и формирует новое растение, которое кустится и образует новые корневища, верхушка которых тоже выходит на поверхность и т. д. Дернина этих трав состоит из материнских и дочерних растений-кустов, соединенных между собой короткими корневищами.

Дочерние растения развивают собственную корневую систему и после отмирания материнского растения функционируют самостоятельно.

Корневищно-рыхлокустовыми считаются мятлик луговой, разновидности овсяницы красной и др.

Корневищно-рыхлокустовые травы отличаются от корневищных не только по длине корневищ, но и по происхождению дочерних растений: у корневищных преобладают побеги (растения), развившиеся из влагалищных почек корневищ, у корневищно-рыхлокустовых – из верхушечных почек.

По типу корневых систем многолетние бобовые травы относятся к стержнекорневым и корнеотпрысковым (люцерна желтая, козлятник восточный).

Стержнекорневые (кустовые) – с длинным вертикальным корнем (1,5 м и более), верхняя часть которого утолщена, является зоной ветвления, ее называют корневой шейкой. От главного корня отходят ветвящиеся боковые корни; надземные побеги образуются из почек корневой шейки и почек побегов. Растут на рыхлых почвах.

Корнеотпрысковые – вертикальный корень имеет горизонтальные бобовые корни с почками возобновления, дающими надземные побеги, поэтому они сильно размножаются. Для кормовых растений это ценный показатель.

При поедании животными зеленой массы некоторых видов бобовых с большим содержанием белка, воды и малым клетчатки у них возникает вздутие живота или тимпания. Менее сочные бобовые травы с большим содержанием клетчатки тимпании не вызывают (эспарцет, люцерна рогатый, вика, мышиный горошек). Многие виды бобовых трав являются медоносами.

Глава 3

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ ТРАВ

3.1. РОЛЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СОХРАНЕНИИ И ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Одно из главных условий получения высоких урожаев культур – это сохранение и повышение плодородия почв.

Биологический азот фиксируется клубеньковыми бактериями, поэтому первое условие – обработка семян перед посевом культурой симбиотических или ассоциативных форм азотфиксаторов должна стать неперенным агротехническим приемом. Вторым условием должно быть обязательное наличие бобового компонента в любых травосмесях.

Следующим фактором современной системы удобрений должна стать заплата излишков соломы в измельченном виде (но не сжигание их), а также заплата сидеральных посевов бобовых культур и рапса.

Приобретаемые минеральные удобрения необходимо вносить наиболее эффективными способами: локально, в рядки при посеве, путем корневых и внекорневых подкормок, которые позволяют с меньшими затратами достичь большего результата. Нельзя игнорировать значение микроэлементов, дефицит которых в земледелии колеблется от 66 до 97 %.

Такое комплексное решение вопросов питания растений позволит обеспечить высокую и стабильную продуктивность всех культур при минимальных затратах на приобретение и внесение минеральных удобрений.

Сельскохозяйственные культуры, которые возделываются при биологизации земледелия, должны отвечать следующим требованиям:

- высокая общая продуктивность растения;
- низкокзатратная технология возделывания;
- устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам;

- благоприятное средообразующее влияние на почву;
- способность к симбиотической азотфиксации.

Исходя из требований биологизации, по воздействию на плодородие почвы основные группы культур можно расположить в следующем порядке (табл. 9).

Таблица 9

Оценка культур по воздействию на плодородие почвы при биологизации земледелия

ДЕЙСТВИЕ НА ПЛОДОРОДИЕ	КУЛЬТУРА	ПЕРЕЧЕНЬ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФАКТОРОВ
Улучшающие плодородие	Клевер луговой – донник двулетний – козлятник восточный – люцерна гибридная. Вика – горох – люпин однолетний на зерно (при оставлении соломы на поле)	Симбиотическая азотфиксация, повышение содержания гумуса, улучшение структурности почвы, перенос в верхние слои фосфора и кальция, низкие затраты на возделывание
Могут снижать и повышать	Кострец – овсяница луговая – тимофеевка. Суданская трава – озимая рожь – овес (на зеленый корм). Озимая рожь – овес на зерно (при оставлении соломы в поле)	Очищают почву от сорняков, улучшают структуру почвы, повышают содержание гумуса. Азотпотребители, требуют дополнительного внесения минеральных удобрений
Снижающие плодородие	Кукуруза – картофель – силосные – чистый пар	Высокая техногенная нагрузка, большой вынос НРК, минерализация гумуса, водная эрозия, разрушение структуры почвы, высокие затраты на возделывание культур

Одним из определяющих факторов оценки плодородия почвы является содержание гумуса. Этот показатель динамичный, его количество зависит как от минерализации, так и от новообразования его за счет поступления в почву органического вещества с растительными остатками и вносимыми удобрениями. Эти процессы в почве протекают одновременно и могут регулироваться деятельностью производителей сельскохозяйственной продукции.

Одним из главных источников поступления в почву органической массы являются растительные остатки (стерня, корни, опад растений) возделываемых культур. За счет них потери гумуса компенсируются до 49 %, а общий дефицит гумуса снижается до 640 кг в среднем на 1 га пашни.

Для усиления роли биологического фактора в новообразовании гумуса и снижения его потерь в почве определяющее значение принадле-

жит совершенствованию структуры полевого травостоя и повышению урожайности трав.

Важным направлением в биологизации земледелия, сохранения и повышения плодородия почв является использование кормовых культур на зеленое удобрение.

Как показывает многочисленный опыт научных учреждений и практика, такое использование культур по удобрительным свойствам близко к внесению органических удобрений, а по затратам – в 1,5–2 раза дешевле.

Расчеты баланса органического вещества показали, что в нашей стране резко увеличился дефицит гумуса. Если в 1990 г. потери органической массы составляли около 210 кг/га, то в последние годы они варьировали на уровне 330–600 кг/га.

3.2. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Большинство трав развивает мощную корневую систему, использует влагу и питательные элементы из глубоких слоев, поэтому для них необходимо глубокое рыхление почвы. В зависимости от мощности пахотного слоя почвы глубина вспашки должна составлять 25–30 см. Положительные результаты дает углубление пахотного слоя до 35–40 см.

Основной способ обработки почвы под кормовые травы – зяблевая отвальная и безотвальная вспашки или плоскорезная обработка. На сильно уплотняющихся почвах в достаточно влагообеспеченных зонах отвальную зябь поднимают обычно на 20–22 см, а при глубоком пахотном слое – на 25–28 см и более. Если мощность пахотного слоя не позволяет отвально пахать почву на такую глубину, то вспашку осуществляют безотвально или отвально на глубину пахотного слоя, но с почвоуглублением.

В районах, подверженных ветровой эрозии, наилучшие результаты дает плоскорезная обработка почвы по контурам глубоких рыхлителей типа КППГ-250 с обязательным оставлением стерни.

Зяблевая вспашка является наиболее эффективной в системе обработки почвы, если она производится в ранние сроки (август – начало сентября) и на почве нормального увлажнения. Вспашка зяби на тяжелых глинистых почвах проводится отвально на глубину 20–22 см обычными плугами с предплужниками.

На дерново-карбонатных почвах мощность пахотного горизонта небольшая (18–22 см). Для уничтожения плужной подошвы и увеличения мощности пахотного слоя зяблевую вспашку на таких почвах необходимо производить плугами с вырезными отвалами. Нижний подпахотный кислый подзолистый слой почвы при этом рыхлится, но не выворачивается на поверхность.

От обычных корпусов тракторного плуга вырезной почвоуглубительный корпус отличается тем, что между отвалом и лемехом у него имеется вырез шириной 130 мм. Вырезной и почвоуглубительный корпус рассчитан для обработки почвы на глубину до 30–32 см, рабочий захват его 35 см.

Посев мелкосеменных кормовых трав по весновспашке недопустим: он не может обеспечить получение дружных равномерных всходов, так

как легкие почвы при весновспашке сильно иссушаются, а тяжелые образуют глыбистую поверхность.

Весенняя предпосевная обработка почвы должна обеспечивать сохранение и накопление влаги, создание плотного ложа для семян с рыхлым, хорошо разделанным и очищенным от сорняков влажным верхним слоем. Начинают ее с боронования зяби.

Несвоевременно обработанная зябь теряет весной за один солнечный ветренный день от 40 до 100 м³ воды с 1 га. Поэтому закрытие влаги необходимо провести в 1–2 дня. Важно при этом выровнять почву и создать рыхлый слой, предотвращающий сильное испарение.

Ранневесеннее боронование по отвальной обработке почвы для закрытия влаги проводят обычными зубowymi боронами, а на полях, обработанных с оставлением стерни (безотвальная вспашка, плоскорезная обработка), – игольчатыми боронами.

В необходимых случаях до начала предпосевной обработки применяют планировку – выравнивание почвы для ликвидации борозд и бугров, что, в свою очередь, ведет к уменьшению испаряющей поверхности, обеспечивает равномерность посева по глубине и снижает потери на уборке полеглых травостоев, особенно бобовых трав (яровая вика, пелюшка).

Заключительную предпосевную обработку осуществляют в день посева. Допускается разрыв между заключительной обработкой и посевом не более 1–2 ч. Почва должна быть подготовлена так, чтобы при посеве она не пылила. Таково требование почвозащитной, влагосберегающей технологии.

Передовые хозяйства широко применяют агрегаты для одновременного выполнения культивации, боронования, внесения удобрений и прикатывания. Это повышает производительность труда, уменьшает затраты, способствует лучшему сохранению влаги и структуры почвы.

Наукой установлено и практикой подтверждено, что глубина последней (предпосевной) культивации должна соответствовать глубине посева. Это способствует сохранению влаги на глубине заделки семян, равномерному размещению их по глубине, обеспечивает высев семян на плотное ложе и укрытие их рыхлым слоем почвы.

Обязательным приемом является послепосевное прикатывание, которое уменьшает потери влаги за счет испарения, улучшает контакт семян с почвой, обеспечивает получение более дружных, равномерных всходов. Особенно тщательной предпосевная обработка почвы должна быть под мелкосеменные многолетние травы и просовидные культуры.

Таким образом, только на хорошо выровненном и прикатанном поле можно провести посев трав на небольшую глубину (2–3 см) и получить дружные, ровные всходы с крепкими корешками и стеблями и рассчитывать на высокий урожай. Если же посев провести по невыровненному участку, то семена будут заделаны на разную глубину, что приведет к снижению их полевой всхожести, которая у семян многолетних трав и без того низкая.

В том случае, когда применяют летний беспокровный посев многолетних трав (не по пару), подготовка почвы слагается из следующих приемов.

Укос бобово-овсяной смеси или озимой ржи на этом участке должен быть самым ранним (не позднее 25 июня). Как только озимую рожь или бобово-овсяные смеси уберут на корм, немедленно приступают к дискованию поля с боронованием до хорошей разделки почвы. Чтобы исключить возможность ее высыхания и образования комков, поле сразу прикатывают.

Посев многолетних трав осуществляют после выпадения осадков. Перед посевом почву культивируют или боронуют в зависимости от ее состояния и прикатывают. В жаркие солнечные дни проростки однолетних сорняков легко уничтожаются боронованием. Нельзя обрабатывать почву сразу после дождей. Она сильно мажется, а трактор оставляет колеи. Здесь нельзя получить дружных, равномерных всходов.

3.3. ПОСЕВ

При выборе способа посева трав (подпокровный или беспокровный) в расчет принимают соображения как агрономического, так и организационно-хозяйственного характера. Они состоят в том, что травы под покровом меньше засоряются, а в год посева при этом получают урожай покровной культуры. Беспокровные посевы нередко удаются лучше, но вследствие недостаточно высокого урожая многолетних трав в год посева с поля недобирают часть возможной продукции.

В производственных условиях Урала распространен подпокровный посев многолетних трав на кормовые цели. Однако в отдельных случаях, особенно в районах недостаточного увлажнения, имеют место и беспокровные посева.

При выборе способа посева следует исходить из биологических особенностей видов и местных метеорологических условий. В засушливых зонах наиболее надежным можно считать беспокровный посев трав, поскольку всходы их оказываются в более благоприятных по влагообеспеченности условиях. В районах, характеризующихся умеренным и достаточным увлажнением, неплохие результаты могут давать подпокровные посева люцерны. В производственных условиях им здесь отдают предпочтение.

В получении хороших травостоев и высоких урожаев трав при подпокровных посевах немаловажное, а в отдельных случаях и решающее значение имеет выбор покровной культуры.

Во-первых, покровная культура не должна иметь мощную вегетативную массу, сильно иссушающую почву и затеняющую растения подпокровной культуры в период вегетации.

Во-вторых, покровная культура должна обладать скороспелостью, с тем чтобы при раннем созревании она освободила поле.

Для того чтобы дать возможность травам окрепнуть осенью (т. е. после уборки покровной культуры) применяют посев многолетних трав под покров однолетних трав на корм, на Урале – овса на зеленый корм и сено. Что касается использования овса на зеленый корм и сено в чистом виде или в смеси с бобовыми культурами в качестве покровной культуры для многолетних трав, то необходимо иметь в виду следующее. Бесспорно, что ранняя уборка покровных культур благоприятно влияет на раннее «осветление» поля. Это, казалось бы, должно привести к отрастанию

и укреплению трав после скашивания овса. Однако с ростом насыщенности сельского хозяйства техникой отношение к этому предшественнику следует изменить, поскольку при уборке покровной культуры на сено или на силос механизированным способом по одному месту несколько раз проходит трактор с сенокосилкой, граблями, волокушей, стогометателем или трактор с силосным комбайном, автомашины, что сильно уплотняет, нарушает верхний слой почвы и отрицательно сказывается на состоянии травостоя. Следовательно, овес на зерно, а тем более на зеленый корм в условиях Урала является неудовлетворительной покровной культурой для многолетних трав.

Таким образом, для большинства районов достаточного и умеренного увлажнения лучшими покровными культурами для многолетних трав служат яровые зерновые – пшеница и ячмень. Они меньше других покровных растений угнетают подпокровные посевы вследствие ранней потери листвы. В районах недостаточного увлажнения положительные результаты дает посев трав под просо, а в резко засушливых, как уже отмечалось, лучше высевать травы без покрова.

Результаты исследований и многолетняя практика свидетельствуют о необходимости применения смешанных посевов бобовых и злаковых культур. Правильно подобранные компоненты хорошо используют питательные элементы, влагу и свет, обеспечивая получение достаточно высоких урожаев, поддержание и повышение плодородия почвы. Травосмеси применяют для создания долголетних культурных пастбищ, травостоев длительного сенокосно-пастбищного использования, коренного улучшения естественных кормовых угодий, защиты склонов от водной эрозии и др. Оптимальный срок весеннего подпокровного посева трав в Свердловской области – ранний, когда в почве еще достаточно влаги для набухания и прорастания семян. Срок посева трав под покров приходится обычно на середину мая и является сроком сева покровной культуры. Беспокровный посев бобовых трав нельзя производить позже 10–15 июля. Оптимальным считается посев их 25–30 июня.

Для получения мощного травостоя важно использовать лучшие районированные сорта. Семена нужно хорошо очистить, проверить на всхожесть и довести до посевных кондиций. Бобовые травы нередко имеют много твердых семян. Такие семена длительное время не набухают и не прорастают, в результате чего снижается их полевая всхожесть.

Норма высева трав составляет, кг/га всхожих семян: люцерны изменчивой – 16–18, в засушливых условиях – 6–7, в менее засушливых – 8–9;

клевера лугового – 14–18, донника – 20–25, тимофеевки луговой – 6–8, овсяницы луговой – 12–16; костреца безостого – 22–25 (табл. 10).

Многолетние травы, как и все мелкосеменные культуры, высевают на небольшую глубину (1–3 см). Посев клевера считается удачным, когда взойшло 200 растений на 1 м².

С помощью зернотравяных сеялок СУТ-47, имеющих 3 семенных ящика, можно отдельно провести высев покровной культуры, крупно- и мелкосеменных культур. Такой способ посева дает прибавку урожая в сравнении с обычным рядовым посевом до 20 % за счет повышения устойчивости вида и более высокой полевой всхожести, которая достигается дифференцированной глубиной заделки мелких и крупных семян. Для такого посева наиболее пригодны зернотравяные и льняные сеялки с 2 и 3 ящиками (СЗТ-3,6; СУТ-47; СУЛ-48 и т. д.).

Таблица 10

Примерные нормы высева семян многолетних трав
на кормовые цели (Уральский НИИСХ)

Виды трав	МАССА 1000 СЕМЯН, Г	В ЧИСТОМ ВИДЕ		В ДВОЙНЫХ СМЕСЯХ		В ТРОЙНЫХ И ЧЕТВЕРНЫХ СМЕСЯХ	
		кг/га	млн шт.	кг/га	млн шт.	кг/га	млн шт.
Клевер луговой позднеспелый	1,8–2,3	14–18	8–10	8–10	4–5	4–6	2–3
Клевер луговой раннеспелый	1,7–2,1	16–18	8–10	11–13	6–7	7–9	4–5
Люцерна изменчивая	1,7–2,2	16–18	8–9	12–14	6–7	7–9	4–5
Клевер гибридный	0,6–0,7	10–12	17–20	6–8	10–14	4–6	7–10
Лядвенец рогатый	1,0–1,3	12–14	12–14	7–9	7–9	6–8	6–8
Донник	1,8–2,3	20–25	10–12	–	–	–	–
Тимофеевка луговая	0,4–0,6	6–8	12–16	4–6	8–12	3–4	6–8
Овсяница луговая	1,8–2,0	12–16	7–8	12–14	6–7	8–10	4–5
Кострец безостый	3,5–3,8	22–25	6–7	12–15	3–4	7–9	2–3
Ежа сборная	1,0–1,3	16–20	16–18	10–12	10–12	6–8	6–8
Овсяница тростниковая	2,3–2,6	24–26	10–11	16–18	7–8	11–12	5–6
Козлятник восточный	6,7–8,2	25–30	4–5	18–20	3–4	10–12	1–2
Эспарцет	20,0–25,0	50–90	3–4	40–50	2–3	20–30	1–2

При возделывании многолетних бобовых трав на корм лучшим способом посева является посев с шириной междурядий 15–30 см, на семена – 45 см.

В засушливых условиях создание бобово-злаковых травосмесей не всегда оправдано. Лучшими травосмесями в засушливой степи являются житняк или кострец безостый + эспарцет, пырей сизый + люцерна, сроки укосной спелости трав в этих травосмесях соответствуют друг другу.

На Урале в связи с повторяющимися засушливыми условиями необходимо ежегодно производить посев 10–20 % многолетних бобовых трав на корм в чистом виде, в ранневесенние сроки, оптимальными нормами высева, для снижения конкурентности и сохранения травостоя.

3.4. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ, СПОСОБЫ УБОРКИ

Успешный рост и развитие многолетних трав в год посева зависят от правильного ухода. При образовании почвенной корки до всходов трав необходимо ее немедленно разрушить. Уничтожить корку в первые дни начала ее образования до наклеивания семян трав можно легкими или средними зубовыми боронами. Чтобы не причинить вреда посевам, после прорастания семян многолетних трав следует применять кольчато-шпоровые катки.

Для уничтожения сорняков, особенно в разреженных посевах зерновых культур, требуется применение гербицидов. При подсеве клевера под покров яровых зерновых культур гербициды применяют в фазу первого тройчатого листа у клевера и в фазу кущения покровной зерновой культуры. Для этого используют «Агритокс» (0,8–1,2 л/га д. в.), «Базагран» (2,0–4,0 л/га д. в.). При подсеве люцерны под зерновые культуры применяют «Базагран», норма расхода – 2,0 л/га в фазу 1–2 настоящих листьев люцерны (в фазу кущения зерновых).

При сильном полегании зернофуражных культур необходима их срочная уборка на сенаж или корма искусственной сушки.

Уборку всех покровных культур желательно проводить в сухую погоду. При избытке влаги возможно значительное повреждение подсеянных трав. В этом случае больше других культур страдают люцерна и клевер. Переросшие травы (30 см и более) в год посева следует подкосить за месяц до прекращения вегетации или когда вегетация прекратится. Высота подкашивания – 10–12 см. Переросшие травостои могут погибнуть от выпревания во время перезимовки. Ослабленные растения на бедных почвах нуждаются в подкормке фосфорно-калийными удобрениями.

Ремонт изреженных посевов многолетних трав можно проводить в год посева до начала августа дисковой сеялкой семенами тех видов трав, которые были посеяны. При изреживании клевера лугового подсев проводится семенами тимофеевки луговой (6–8 кг/га). Если ремонт трав в год посева не был проведен, это следует сделать весной в самые ранние сроки.

Весной, когда наблюдается резкая смена погоды, может происходить выпирание корневой системы трав и гибель растений. Для восстановления контакта корней с почвой такие посевы прикатывают водоналивными катками. При высокой и густой стерне покровных культур весной проводят ее ломку кольчатыми катками, сгребают в валки поперечными

граблями, подбирают (ПК-1,6) и вывозят с поля. Удаление стерни покровной культуры способствует лучшему отрастанию трав, уничтожению сорняков и вредителей, повышению качества корма.

Со второго года пользования весной посевы боронят тяжелыми зубowymi боронами поперек рядков. Первое боронование – при поспевании почвы, второе – после прорастания сорняков (через 8–10 дней).

Сроки и частота укосов

Скашивание трав следует планировать с определения оптимального периода «урожайность – качество».

От срока проведения первого укоса будет зависеть кратность использования многолетних трав. При трехукосном использовании первый укос многолетних злаковых трав должен быть проведен не позднее фазы выхода в трубку – начала колошения, при двухукосном – в фазу полного колошения.

Сроки укосов бобово-злаковых травосмесей определяются по основному (бобовому) компоненту. Если в травосмеси преобладают злаковые травы, то необходимо ориентироваться по фазам вегетации злаковых трав.

Преимущество раннего скашивания трав не только в их кормовой ценности. При уборке в ранние сроки можно получить полноценный второй укос злаковых трав, люцерны и три укоса ежи сборной, а в южной части – до трех укосов злаковых трав и люцерны. В результате общий сбор кормовых единиц увеличивается на 20–25 %, а переваримого протеина – на 50 %.

Сроки скашивания многолетних трав, очередность их проведения, распределение урожая по укосам должны быть положены в основу построения схем сырьевого конвейера при производстве основных видов кормов.

Глава 4

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

.....

Наша страна располагает большими площадями природных кормовых угодий. Однако удельный вес получаемых с них кормов не превышает 16 %. За последние 15 лет выкашиваемая площадь естественных сенокосов в области сократилась почти в пять раз, заметно снизилась продуктивность, а в итоге уменьшился валовой сбор кормовых единиц. Такое же положение и с естественными пастбищами.

Это значит, что в целом огромные сельскохозяйственные площади не участвуют в формировании кормовой базы для животноводства. Невнимание к лугам привело к тому, что многие естественные сенокосы и пастбища заросли кустарником, мелколесьем, покрылись кочками, заболотились, вследствие чего они или совсем не используются, или их продуктивность не превышает 300 корм. ед. (0,5–0,8 т/га сухого вещества).

4.1. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕНКОСОВ И ПАСТБИЩ

Разработаны различные способы повышения продуктивности естественных сенокосов и пастбищ. Различают способы *поверхностного и коренного* улучшения. Также существует *комбинированный* способ, который является промежуточным, между поверхностным и коренным улучшением естественных кормовых угодий.

Поверхностное улучшение проводится на тех участках, где проектное покрытие травостоя составляет не менее 50 % и в составе травостоя сохранились ценные в кормовом отношении злаковые и бобовые травы.

При поверхностном улучшении естественный травостой сохраняется полностью или частично, его продуктивность повышается путем улучшения пищевого и водно-воздушного режима почвы, а также подсева трав.

При поверхностном улучшении луг очищается от мусора, нанесенного весенним половодьем, разравниваются кочки, засыпаются ямы, большие промоины выравниваются бульдозерами, небольшие – 1–2 проходами тракторного плуга. Свежие земляные кочки разравнивают фрезами ФБН-1,5.

Важным приемом поверхностного улучшения является подсев трав. Хорошие результаты от подсева трав получаются только в том случае, если семена заделываются на глубину 2–3 см. Поэтому перед подсевом проводится обработка дернины тяжелыми дисковыми боронами или фрезами. Подсев трав осуществляется через дисковые сошники зернотравяных сеялок. При этом обычно используются половинные нормы высева семян по сравнению с теми нормами, которые приняты при коренном улучшении лугов – бобовых трав не менее 5–6 кг/га, костреца безостого – 6–8 кг/га, тимофеевки луговой – 3–4 кг/га. Одновременно с подсевом трав вносятся сложные удобрения – нитрофоска, азофоска или аммофоска в количестве не менее 1,5–2 ц/га. После посева участок прикатывается.

При проведении поверхностного улучшения большое значение имеет улучшение пищевого режима травостоя.

Коренное улучшение. Первоочередные объекты коренного улучшения – выродившиеся чистые пойменные и низинные луга (содержащие в травостое менее 25 % ценных видов трав), не требующие гидротехнической мелиорации, а также старосеяные луга, где затраты на улучшение окупаются за 1–2 года.

Во вторую очередь следует осваивать суходольные чистые или слабо закустаренные луга.

Коренное улучшение лугов должно включать не только уничтожение естественной растительности и замену ее сеяной, но и устранение всех тех причин, которые определяли низкую продуктивность лугов до их улучшения. Коренные улучшения «чистых» лугов чаще всего проводятся по следующим схемам.

Вспашка проводится обычными плугами с предплужниками на глубину гумусового слоя (18–20 см на дерново-подзолистых, 25–30 см на серых почвах и 35–40 см на черноземах). После вспашки проводится дискование или фрезерование до полной разделки пласта. Поверхность почвы

должна быть тщательно выровнена при помощи планировщиков П-4А, П-2,8 и ПФН-10 в 2–3 следа перекрестно-диагональным способом. После этого пускают агрегаты со шлейфами ШБ-2,5.

Последняя операция при подготовке почвы перед залужением – прикатывание. На легких песчаных почвах и на осушенных торфяниках применяют водоналивные катки ЗКВГ-1,4; на суглинистых почвах – кольчатые катки ККШ-6.

Коренное улучшение лугов в обязательном порядке следует сочетать с улучшением пищевого режима почвы. Для этого необходимо внесение навоза не менее 40–60 т на гектар, проводят известкование, основное – запасное внесение фосфорно-калийных удобрений. Норма внесения извести в зависимости от кислотности почвы – от 4 до 10 т/га, фосфорно-калийных удобрений – $P_{90-150} K_{180-240}$. При одновременном проведении известкования и фосфоритования следует внести в разные слои почвы – известь под вспашку, фосмуку – под дискование БДТ.

Комбинированный способ улучшения лугов. Как известно, при коренном улучшении естественная растительность лугов почти полностью уничтожается и взамен создается новый, искусственный травостой. Однако, как показала практика, после 4–5-летнего периода «вспышки» урожайности продуктивность улучшенных лугов резко снижается. Дело в том, что культурные сорта луговых трав оказываются недостаточно приспособленными к экстремальным условиям.

В последние годы в НИИ Российской Федерации проводятся поиски более эффективных и малозатратных технологий повышения продуктивности естественных кормовых угодий.

Так, в НИИСХ Северо-Востока разработана технология полосного подсева семян бобовых трав в дернину при помощи специальной сеялки СДК-2,8. Посев проводится по двухполосной ленточной схеме. При этом ширина обрабатываемых полос составляет 100–110 мм, ширина между осями полос – 220 мм, ширина ленты – 320–330 мм, расстояние между осями лент – 600–700 мм. При таком расположении полос бобовыми травами засеивается около 30 % луга. Остальная часть остается под естественным травостоем.

Естественные кормовые угодья имеют большие резервы увеличения производства кормов. Большие возможности для использования этих резервов открываются при переходе на адаптивно-ландшафтную систему ведения сельского хозяйства.

4.2. ПОДБОР ТРАВ И ТРАВΟΣМЕСЕЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Подбор трав и травосмесей должен быть осуществлен в соответствии с условиями залужения. На пойменных и низинных лугах с неглубоким залеганием уровня грунтовых вод (не более 2–2,5 м от поверхности) лучшие результаты залужения сложной смесью из 4–5 компонентов в составе: люцерна (10–12), клевер луговой (5–6), кострец безостый (10–12), тимофеевка луговая (4–5), овсяница луговая (8–10) (в скобках указана норма высева семян в кг/га). Такая смесь идеально подходит для залужения пойменных и низинных лугов нормального увлажнения.

На временно избыточно увлажненных землях целесообразно заменить люцерну на лядвенцом рогатым, клевер луговой – клевером розовым или белым (ползучим), овсяницу луговую – овсяницей тростниковой или лисохвостом луговым. Это позволит избавиться от такого явления, как выпадение люцерны, клевера лугового и некоторых злаков от вымокания весной или после подъема уровня грунтовых вод из-за продолжительных осадков.

Для земель преимущественно южной экспозиции рекомендуются травосмеси из люцерны, эспарцета песчаного, костреца безостого, житняка ширококолосого, пырея сизого. Необходимо при этом отметить особую роль эспарцета песчаного. Это растение отличается высокой устойчивостью к засухе и способностью извлекать питательные вещества из самых труднодоступных форм. Поэтому эспарцет песчаный является идеальной культурой для залужения склоновых земель южной экспозиции с сильно смытыми почвами. Кроме того, эспарцет является хорошим медоносом.

При создании пастбищного травостоя на склонах северной экспозиции перспективно использование лядвенца рогатого. Хорошо растет на кислых почвах, быстро отрастает и обладает многоукосностью, не вызывает тимпанию (вздутие живота) при пастбищном использовании, как это наблюдается при выпасе скота на посевах люцерны и клевера.

4.3. ЗЕЛЕНый И КОРМОСЫРЬЕВОЙ КОНВЕЙЕР

Важной целью использования кормовых угодий является получение как можно большего объема молока за счет основных кормов. В процессе развития кормового растения его составные части (листья, стебли, цветки, семена) претерпевают изменения, вместе с ними изменяется и содержание питательных веществ. Поэтому питательность корма находится в существенной зависимости от срока скашивания кормового растения. Регулярное поступление кормов с заданными параметрами качества достигается путем организации зеленого конвейера.

Под зеленым конвейером следует понимать организацию бесперебойного снабжения животных зеленым кормом в течение всего пастбищного периода в размерах, полностью удовлетворяющих потребность скота. Культуры зеленого конвейера должны отвечать следующим основным требованиям:

- давать стабильный высокий урожай зеленой массы высоких кормовых достоинств и хорошо поедаемый животными;
- иметь разные сроки годности к стравливанию, оказывать благоприятное действие на здоровье и продуктивность животных, быть пригодным к механизированной уборке, давать дешевый корм.

Различают три основных типа зеленого конвейера: естественный, искусственный и смешанный.

Естественным (пастбищным) зеленым конвейером считают природные пастбища и отаву естественных сенокосов. В России такой конвейер организуется главным образом в северных районах лесной зоны и в южных районах отгонного животноводства с разнообразными сезонными пастбищами. При пастбищном типе зеленого конвейера до 85 % сезонной потребности животных в зеленых кормах обеспечивается за счет естественных и культурных пастбищ (в некоторых хозяйствах – до 100 %).

В хозяйствах с недостаточной площадью пастбищ организуют комбинированный зеленый конвейер, при этом доля пастбищных кормов в общем количестве зеленых кормов составляет 45–50 %, часто выпас скота в течение суток ограничивают 4–5 ч.

В *искусственный (укосный) зеленый конвейер* включают долголетние культурные пастбища, сеяные многолетние и однолетние травы. Он распространен в районах, где нет или мало природных кормовых угодий. Укосный конвейер предполагает скашивание, транспортировку и раз-

дачу зеленой массы, что ведет к увеличению себестоимости продукции, а нередко к ухудшению качества кормов (если от скашивания зеленой массы до ее скармливания проходит много времени).

В смешанный (комбинированный) зеленый конвейер включают сеяные многолетние и однолетние травы, культурные и естественные пастбища, отаву сенокосов.

Травостой с одного гектара, используемый летом на зеленый корм, дает возможность получать на 18–20 % больше продукции животноводства, чем при заготовке его для приготовления консервированных кормов (сено, сенаж, силос). Поэтому в хозяйствах с хорошо организованным зеленым конвейером, основу которого составляют пастбища, за 5 месяцев пастбищного периода производят 50 % и более годовой продукции крупного рогатого скота.

В таблице 11 приведена схема зеленого конвейера, которая успешно применялась в хозяйствах Свердловской области.

Зеленый конвейер для крупного рогатого скота

Очередность звена	Культура зеленого конвейера	Использование в цикле скармливания		Сбор зеленой массы, т/га	Обеспечивается коров на т/га
		Сроки	Фаза развития растений		
1	Озимая рожь	1–10 июня	выход в трубку – колошение	15,0	30
2	Козлятник посева прошлых лет – 1-й укос	5–15 июня	бутонизация – начало цветения	12,0	24
3	Люцерна посева прошлых лет – 1-й укос	10–25 июня	бутонизация – начало цветения	15,0	15
4	Клевер двухукосный посева прошлых лет – 1-й укос	16–30 июня	бутонизация – начало цветения	12,0	16
5	Клевер одноукосный посева прошлых лет – 1-й укос	1–20 июля	бутонизация – начало цветения	12,0	12
6	Однолетние травы, вика + овес, 3 срока посева	10–30 июля	выметывание метелки у овса	12,0	12
7	Люцерна посева прошлых лет – 2-й укос	1–25 августа	бутонизация – начало цветения	12,0	10
8	Козлятник посева прошлых лет – 2-й укос	15–25 августа	бутонизация – начало цветения	10,0	20
9	Клевер двухукосный посева прошлых лет – 2-й укос	15–25 августа	бутонизация – начало цветения	12,0	24
10	Кукуруза	25 августа – 15 сентября	молочно-восковая спелость	20,0	20
11	Яровой рапс в смеси с овсом	1–15 сентября	бутонизация – начало цветения	12,0	16
12	Рапс из подукосного посева озимой ржи и летнего посева	15 сентября – 15 октября	бутонизация – начало цветения	10,0	7

Глава 5

ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

5.1. ОБЪЕМИСТЫЕ КОРМА: КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Объемистыми кормами называют корма растительного происхождения, которые в силу своего химического и физического состава в основном используют для кормления жвачных животных (крупного рогатого скота, верблюдов, овец, коз) и лошадей. Они обычно богаты клетчаткой, а следовательно, концентрация энергии у них, как правило, не очень высокая.

В качестве объемистых кормов используют кормовые культуры, которые стравливаются животными на корню (пастбищные корма) или скашивают для обеспечения животных свежими или консервированными кормами (силос, сенаж, сено, травяная мука, травяная резка и т. п.).

Силос – корм, приготовленный из свежескошенной, в большинстве случаев провяленной зеленой массы, законсервированной в анаэробных условиях, в основном молочной кислотой, образующейся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий, при содержании сухой массы (СМ) до 30 %, часто с добавлением силосных средств (добавок).

Сенаж – корм, приготовленный из зеленой растительной массы, провяленной до содержания СМ 45–55 % и законсервированный в анаэробных условиях органическими кислотами, образующимися в результате жизнедеятельности молочнокислых и других бактерий или химическими консервантами.

Зерносенаж – корм, приготовленный из зерновых культур, убираемых в фазе молочно-восковой (начале восковой) спелости, путем силосования всей массы растения, включая и зерновую часть.

Сено – вид объемистого корма, получаемый в результате сушки (обезвоживания) зеленой массы трав естественным путем и/или активным вентилированием до влажности 16 % и ниже.

Травяная мука, травяная резка – вид корма, получаемый из растительной массы путем ее измельчения и сушки (обезвоживания) горячим воздухом до влажности 12–18 %.

Концентрированным кормам свойственно более высокое, чем у грубых кормов, содержание энергии и/или переваримого протеина. Силос из зерноотрубной смеси кукурузы, шрота из початков с обертками и консервированные зерна кукурузы также относятся к концентрированным кормам.

5.2. ПРОИЗВОДСТВО СЕНА

В кормовом балансе каждого хозяйства сено как объемистый травяной корм имеет большое значение, т. к. является источником многих необходимых питательных веществ, особенно сахара, протеина, каротина, минеральных веществ. В сене полевой сушки найдены биологически активные вещества, благотворно влияющие на воспроизводительные функции животных. Кроме того, сено является источником щелочной реакции, часто единственным в рационе крупного рогатого скота. При влажности 14–17 % сено может храниться под навесами длительное время, не теряя зеленого цвета, приятного аромата при минимальных потерях питательных веществ и витаминов.

По ботаническому составу различают сено бобовое, злаковое, бобово-злаковое, злаково-бобовое, разнотравное. Питательность сена определяется соотношением в нем растений этих групп. Наиболее ценно сено из люцерны, клевера, козлятника, вики, лядвенца, костреца, овсяницы, ежи и др. Сено из растений, выращенных на суходоле, как правило, питательнее, чем из растений с заболоченных участков.

Лучшее сено получают при скашивании бобовых трав в фазе бутонизации – до начала цветения, мятликовых – до колошения. На питательность сена влияет и облиственность входящих в него растений, т. к. в листьях значительно больше протеина, минеральных веществ, витаминов, чем в стеблях; переваримость этих веществ в листьях выше. Скармливают сено без подготовки, а также в измельченном виде в составе кормовых смесей.

В большинстве регионов Российской Федерации лучшим злаком из многолетних трав является кострец безостый, обладающий высокой пластичностью, адаптацией к местным условиям даже при возделывании в первые годы его интродукции. Эта культура засухоустойчива, выдерживает до 3–4 недель затопление талыми или другими атмосферными осадками. При невысоких дозах азотных удобрений (45–60 кг д. в. азота под укос) кострец обеспечивает при ежегодном двух-, трехукосном использовании до 6,0–7,5 тыс. кормовых единиц при продуктивном долголетии травостоев в течение 6–7 лет.

Зеленая масса и другие корма из костреца безостого при своевременной заготовке не позднее фазы начала выметывания обладают уникальными свойствами, высокой поедаемостью и невысоким содержанием клетчатки, отличной технологичностью в приготовлении сена. В костре-

це отмечается более благоприятное по сравнению с другими кормами сахаро-протеиновое соотношение.

Трудно переоценить роль клевера в производстве сена в Центральном, Поволжском, Уральском и некоторых других регионах Российской Федерации. Для производства сена предпочтение следует отдавать смесям раннеспелого клевера с тимофеевкой луговой, травостой которых в меньшей степени полегают и быстрее высыхают с наименьшими потерями питательных веществ. В этих травосмесях тимофеевка луговая также улучшает технологические качества клевера, препятствуя росту потерь наиболее ценных частиц вегетативной массы клевера. Без плющения зеленой массы клевера с одновидовых посевов теряется более половины питательных веществ, при заготовке сена и до 40 % во время заготовки провяленного силоса.

Качество сена очень сильно колеблется в зависимости от погодных условий. При правильном выборе технологий в определенных условиях можно приготовить качественное сено. По органолептическим показателям и показателям безопасности сено должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

По физико-химическим показателям сено и сенаж подразделяют на три класса качества. Классы качества сена и сенажа определяют не ранее 30 суток после закладки их на хранение.

Сено и сенаж не должны содержать токсичных элементов, микотоксинов, нитратов, нитритов, пестицидов, радионуклидов в количествах, превышающих допустимые уровни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Качество сена в первую очередь зависит от качества исходной зеленой массы и соблюдения сроков уборки.

По сравнению с производством силоса (сенажа) из провяленных трав приготовление сена связано:

- с большими потерями при уборке и хранении от 5 до 20 %;
- большей зависимостью от погодных условий: в зависимости от региона можно больше дней использовать для уборки зеленого корма для производства силоса (сенажа), чем для сена. Возможное дневное время работы уборочной техники при приготовлении сена меньше;
- более высокими (до 20 %) затратами рабочего времени и стоимостью;
- большей опасностью самосогревания и самовозгорания при недостаточной сушке, когда ферментативные процессы при хранении протекают с большей интенсивностью.

Показатели качества сена (ГОСТ Р 55452-2013)

Наименование показателя	Виды и характеристика сена			Сено естественных кормовых угодий
	Сеяное бобовое	Сеяное бобовое злаковое	Сеяное злаковое	
Цвет	От зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого	От зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого	От зеленого до желто-зеленого или зелено-бурого	От зеленого до желто-зеленого или зелено-бурого
Запах	Без признаков затхлого, плесневого, гниlostного и других посторонних запахов			
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается			
Наличие посторонних примесей в т.ч. комьев, земли, камней, горюче-смазочных материалов	Не допускается			

Для 1-го класса – не более 0,5 %.
 Для 2-го класса – не более 1 %.
 Для 3-го класса – не более 1 %

5.3. ПРОИЗВОДСТВО СИЛОСА

Силосование – распространенный, легкодоступный и надежный способ консервирования зеленой массы растений, позволяющий до минимума сократить потери при хранении и получить корм, по питательности и качеству близкий к исходному сырью.

Во многих случаях силосование улучшает кормовые качества и делает отдельные виды трав съедобными и безвредными для животных.

В силосе сохраняются каротин и витамин С, содержится меньше, чем в зеленой массе, водорастворимых сахаров, но присутствуют органические кислоты (молочная, уксусная).

Разнообразие почвенно-климатических зон на территории Урала предъявляет особые требования к набору силосных культур, сортов и гибридов, а также к особенностям их возделывания. Безусловно, главное условие успеха консервирования растений зависит от их силосуемости, благоприятного соотношения в них сахара и буферной емкости, обусловленной наличием азотсодержащих веществ, щелочных солей, органических кислот и способности массы хорошо уплотняться при трамбовке и траншеях и буртах.

В зависимости от содержания сахара и буферной емкости растения подразделяют на легко силосующиеся, трудно силосующиеся и несилосующиеся. Отсутствие элементарных знаний у некоторых специалистов по характеристике культур по этим признакам является главной причиной значительных объемов силоса, заготавливаемого с плохим качеством и дефицитом переваримого протеина.

При условии достаточного обогащения кормов молочной кислотой, которая образуется в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий (МКБ), из легко растворимых углеводов и протеинов (молочнокислым брожением) и герметизацией при силосовании достигается консервирующий эффект, обусловленный снижением рН в кормовом штабеле. В этом и заключается суть силосования. Другие процессы превращения веществ, происходящие при анаэробных условиях, в значительной мере подавляются.

Молочнокислое брожение – единственный желаемый процесс разложения веществ в корме, так как при этом молочнокислые бактерии превращают растительные сахара очень быстро и с наименьшими потерями энергии (около 3–5 %) в молочную кислоту.

Все другие процессы обмена веществ связаны с большими потерями и поэтому нежелательны.

Преимущества молочнокислого брожения при консервировании состоят в следующем:

- сама молочная кислота является ценным питательным веществом для животных;
- молочная кислота как средство консервирования подавляет другие процессы разложения, например, расщепление протеина;
- ни при каком другом брожении pH не снижается так быстро, как при молочнокислом брожении;
- за исключением дрожжей в процессе консервирования нейтрализуется деятельность всех других микроорганизмов;
- длинноцепные углеводы, такие как клетчатка (целлюлоза) или крахмал, а также протеины и витамины не разлагаются.

Силосование основано на двух процессах:

- 1) прекращение аэробного разложения веществ в результате хранения кормов без доступа воздуха, чем подавляется развитие вредных микроорганизмов, которые требуют для своего роста и развития кислород;
- 2) регулирование анаэробного разложения веществ быстрым снижением pH за счет молочнокислого брожения.

Молочнокислые бактерии являются факультативно анаэробными, неспорообразующими палочковидными или коккообразными бактериями. Из многочисленных видов, встречающихся в силосе, важнейшие виды относятся к родам *Streptococcus*, *Leuconostoc* и *Lactobacillus*.

Предпосылками для оптимального молочнокислого брожения являются:

- необходимая минимальная концентрация сбраживаемых углеводов (моносахаридов);
- необходимое число молочнокислых бактерий;
- анаэробные условия;
- температуры 15–30 °С.

Вредные организмы

На молочнокислое брожение и на успех силосования отрицательно влияет ряд групп микроорганизмов. К таким организмам относятся аэробные спорообразующие виды, в основном рода *Bacillus*. Они представляют основной состав эпифитной микробной флоры.

Отрицательное действие их состоит в том, что они конкурируют с молочнокислыми бактериями за источники углеводов. Большинство этих видов в состоянии сбрасывать крахмал, так как они продуцируют амилазу.

Некоторые из них в состоянии расщеплять и пектины. Споры их могут с силосом через пищеварительный тракт попадать в кал, контаминировать молоко и вызывать порчу пастеризованных продуктов. Они могут в больших количествах (до 10 млн спор на 1 г силоса) находиться на поверхности силоса. При правильном силосовании уже в первые дни брожения их жизнедеятельность подавляется.

Нежелательными микроорганизмами при силосовании являются факультативно-анаэробные бактерии *Coli* – *Aerogenes* – группы (колиформные бактерии из семейства *Enterobacteriaceae*), прежде всего из родов *Aerobacter* и *Escherichia*. Со старением травостоев растет заселение исходного растительного материала этими бактериями, особенно при поздних укосах, возрастает опасность высвобождения эндотоксинов.

Они бурно развиваются непосредственно после закладки силоса и являются опасными конкурентами молочнокислых бактерий. Сбраживание сахара бактериями происходит по типу уксуснокислого брожения.

Большое количество уксусной кислоты вызывает колющий запах силоса и снижает его поедаемость. Интенсивным молочнокислым брожением можно подавлять активность этой группы, но полностью исключить ее невозможно.

Очень вредной группой микроорганизмов при силосовании являются анаэробные спорообразующие маслянокислые бактерии рода *Clostridium*, которые обычно попадают в силосуемый материал в виде спор.

Основным продуктом маслянокислого брожения является масляная кислота.

В результате этого процесса снова повышается рН, начинается порча силоса. Кроме этого, такой силос плохо поедается животными.

В то время как в нормальном силосе спектр аминокислот соответствует их содержанию в исходном растительном материале, при образовании масляной кислоты содержание аминокислот снижается до 50 %.

Силосуемость кормовых трав

К легко силосующимся культурам относятся растения, у которых сахарный минимум полностью обеспечивается фактическим содержанием сахара. К ним относятся кукуруза и ее початки в фазах молочной, молочно-восковой и восковой спелости зерна, сорго, подсолнечник, топинамбур, зеленая масса ячменя, озимой ржи, тритикале, горохо-овсяные смеси, кормовые бобы и горох в фазу полного налива боба, вико-овсяные смеси, ботва сахарной и кормовой свеклы, некоторые лесные травы, коострец безостый.

В трудно силосующихся растениях фактическое содержание сахара меньше необходимого минимума, но приближается к нему. К этой группе относятся осока, камыш, канареечник тростниковидный в период цветения, луговые травы в фазу бутонизации и колошения, отава клевера, кормовые бобы и горох в фазу цветения и полной спелости в нижних ярусах.

К несилосующимся следует отнести растения, не обеспеченные сахаром. Это люцерна, чистые посевы клевера, соя, рапс, горчица, крапива, козлятник. Особенно не технологична последняя культура, которая имеет полые стебли диаметром до 8,0–12,0 мм, не поддается уплотнению даже при тщательной трамбовке. Силос получается черный, с наличием масляной кислоты, протеин подвергается денатурации при высокой температуре силосования, переходит в неусвояемую форму, а силос практически не поедается животными.

К несилосующимся относятся растения с сахаро-буферным отношением менее 1,0 ($100:100 = 1,0$) с недостаточным для подкисления массы содержанием сахара даже при условии его полного перехода в кислоты брожения, в связи с чем получить из них доброкачественный корм путем силосования невозможно.

Объективно оценить силосуемость растений можно лишь с учетом фактического выхода молочной кислоты и закономерностей его изменения в зависимости от сахаро-буферного отношения и концентрации сахара в растениях.

Расчет выхода молочной кислоты в зависимости от концентрации сахара в силосуемой массе показывает, что максимальный выход молочной кислоты (около 120 %) отмечается при его содержании в натуральных растениях в количестве 1,5 % и резко снижается по мере уменьшения концентрации сахара в силосуемой массе. Это объясняется тем, что молочнокислые бактерии для своего развития и последующего интен-

сивного кислотообразования нуждаются в повышенной концентрации сахара. По мере уменьшения концентрации сахара в среде брожения их размножение и рост замедляются, вследствие чего в массе все больше преобладают микроорганизмы, не нуждающиеся в сахаре, например маслянокислые бактерии. В итоге в корме начинает преобладать маслянокислое (гнилостное) брожение.

Сроки уборки

Оптимальный срок уборки достигается незадолго до фазы колошения (бутонизации) основного травостоя, при этом содержание клетчатки в это время ниже 25 %.

Если зеленая масса перестояла (больше 25 % сырой клетчатки) и в ней много одревесневших частей растений, тогда нужно измельчать короче, чтобы была возможность уплотнить сенаж (или силос) на достаточном уровне. Для переросшей зеленой массы содержание сухого вещества не должно быть слишком высоким (не выше 40 %, лучше меньше). Как правило, абсолютно неподходящим для пересохшей зеленой массы является применение биологических средств для силосования. Молочнокислые бактерии не способны распространиться по сухой зеленой массе (особенно если используются гранулы). Когда же при открытии траншеи в массу попадает кислород, только тогда внесенные в массу молочнокислые бактерии начинают активно работать и силос «выпускает пар». В этом конкретном случае нужно использовать химические средства, которые предотвращают повторное нагревание.

Площадь скашиваемых за день трав должна соответствовать возможностям быстрой (в течение одного дня) их уборки с поля, не допуская пересыхания массы. Продолжительность уборки однотипного травостоя (люцерна, клевер, люцерно-кострецовая смесь и т. д.) не должна превышать 10 дней (время прохождения оптимальной фазы вегетации).

Оптимальная длина резки травы – 30–40 мм. Очень длинные частицы усложняют трамбовку. Оптимальная длина резки способствует: тщательной трамбовке, лучшему использованию траншеи и снижению потерь, лучшему раскрытию клеток растения и поэтому более интенсивному и быстрому образованию молочной кислоты, пониженному газообмену и малому риску вторичного брожения, лучшему потреблению корма.

Выставляя уровень измельчения, обязательно нужно учитывать влажность растений. Чем они суше, тем короче их нужно измельчать (табл. 15).

Степень измельчения растений в зависимости от влажности

Влажность массы, %	Степень измельчения, мм
60–70	10–15
70–75	20–30
75–80	30–60
80 и более	60–100

Закладка силосуемой массы

Для приготовления и хранения силоса должны использоваться хранилища траншейного типа или силосные ямы. Не позднее чем за 2 недели до закладки силоса хранилища следует освободить от остатков корма, мусора, земли, отремонтировать и продезинфицировать.

Для приготовления силоса высокого качества необходимо обеспечивать быструю загрузку массы в хранилище, тщательное уплотнение и укрытие от доступа воздуха. Ежедневно укладываемый в траншею слой силосуемой массы должен быть не менее 80 см. Время загрузки одной траншеи высотой 2,5–3,0 м не должно превышать 3–4 дней, а траншей высотой 3,5 м – 5 дней.

Быстрая загрузка силосохранилища способствует быстрому расходу остаточного кислорода, ограничивает развитие популяции дрожжей, обеспечивает небольшое нагревание и мало потерь.

При затягивании со сроками загрузки силосной массы в связи с более продолжительным доступом воздуха создаются условия для интенсивного размножения дрожжей.

Чем быстрее возможно вытеснить кислород из силосной массы, тем лучшие условия создаются для размножения молочнокислых бактерий, тем быстрее снижается рН и меньше потери питательных веществ от самонагрева.

Чем больше в растениях содержится сухой массы (СМ) и клетчатки, тем сложнее обеспечить нужную плотность сложения силосуемой массы

В практике силосования продолжает оставаться непригодная практика заполнения траншеи «слоеным пирогом», когда силосуемая масса растягивается с первого дня силосования по всей длине траншеи. Такая методика силосования неминуемо приводит даже при высоких темпах уборки к порче как минимум 30 % силоса с большим содержанием мас-

ляной кислоты и полной денатурации протеина, не усваивающегося организмом животного.

Причина в таких огромных потерях корма – высокая температура аэробного силосования (до 50–60 °С), а также отсутствие молочной и обилие масляной кислот и как следствие, низкая питательность и плохая поедаемость такого силоса. Для получения силоса высокого качества необходимо ввести ежедневную закладку и тщательную трамбовку силосной массы участка траншеи, бурта на всю высоту, (толщину) слоя массы, заложенной за день. Там, где освоили этот нехитрый прием или метод силосования, качество силоса повысилось как минимум на 20–25 %. Этот прием не новый, однако многие агрономы и зоотехники не несут ответственности за качество силоса, а во многих хозяйствах не определены конкретные специалисты, отвечающие за качество.

Очень часто траншеи для силоса на стыке отдельных плит бывают поврежденными и неплотными. Плиты сдвигаются, и возникают трещины. Через них в силос беспрепятственно и непрерывно попадает кислород. Места соединения плит необходимо постоянно контролировать и ремонтировать. Здесь часто помогает только вложение дополнительной пленки вдоль всех боковых стен. Таким образом, риск попадания воздуха с боков можно исключить.

Кормление некачественным силосом дорого обходится хозяйству. Ведь потери обменной энергии, протеина и других питательных веществ необходимо будет возместить за счет приобретения различных кормовых добавок для балансирования рациона животных.

Плохо или неправильно утрамбованный силос

Если в сенаже (силосе) встречаются отдельные гнезда плесени, нужно проверить качество уплотнения. Также плесень поражает излишне сухой сенаж или если силосуемая масса была переросшей и в ней было слишком много твердых стеблей. Если более внимательно рассмотреть сенаж, часто можно увидеть травинки, которые напоминают соломинки. Через эти полые трубки проходит воздух, и возникает всасывающий эффект.

Также причиной плесени могут быть неравномерно распределенные пласты корма. Каждый слой должен быть не выше 30 см, иначе возникает опасность пружинистости, и давление трамбующей техники не достигает нижнего слоя.

Давление, которое обеспечивают машины, осуществляющие трамбовку, является решающим для эффективности. Чтобы обеспечить мак-

симально возможное давление, тракторы нельзя оборудовать двойными колесами, поскольку так давление распределяется в ширину вместо глубины. Чем уже шины на технике, осуществляющей трамбовку, тем лучше. Даже если заготавливать нужно быстро, рабочая скорость техники в траншее не должна быть выше 4 км/ч.

Сразу после окончания загрузки траншей уложенная в них масса подлежит укрытию по всей поверхности пологими из полимерных пленок. Перед укрытием верхний слой проливают органическими кислотами либо биофунгицидами. Хранить неукрытый силос, особенно из провяленных злаковых трав, экономически неоправданно, а сенажа – недопустимо. При контакте с воздухом патогенные грибы начинают мгновенно размножаться, поражая верхний слой до 60 см фактически по всей площади укрытия.

При всех способах заготовки кормов используют синтетическую пленку, которая должна иметь следующие характеристики: герметичность, эластичность, прочность, способность отражать солнечные лучи, устойчивость к ультрафиолетовому излучению, к механическому воздействию. Пленки целесообразно склеивать (сваривать) в единый полог, а не расстилать полосами внахлест.

Целесообразно использовать для этого две пленки: тонкую растягиваемую (0,04 мм), которая плотно облегает поверхность силосуемой массы, предотвращает газообмен и защищает ее от загрязнения; поверх первой пленки укладывают вторую, более толстую (0,2–0,5 мм) пленку.

Последняя служит защитой от птиц и погодных влияний, имеет низкую проходимость для кислорода, по ней можно ходить. Обычно она используется несколько лет, сверху ее следует придавливать соответствующими материалами. Они защищают силос и от морозов. Непокрытая силосуемая масса теряет 20 % и более корма только за счет порчи боковых и верхних слоев.

Силосование и сенажирование – это наиболее известные из применяемых в настоящее время биологических способов консервирования трав. В основе силосования лежит процесс молочнокислого брожения, тогда как сохранность сенажа базируется на физиологической сухости растительного сырья. В силу различных причин в хозяйствах не всегда удается заготовить сенаж, так как требуется провяливание трав до влажности 45–55 % с хорошей трамбовкой. Естественное силосование вызвано развитием или подавлением эпифитной микрофлоры, т. е. микроорганизмов, живущих на растениях. Таким образом, хорошее силосование

связано с развитием полезных микроорганизмов, находящихся на растительном сырье. Если таких организмов мало, то необходимо их внести или создать условия для их размножения.

Герметизация и кислотность силоса – главные факторы, определяющие его стойкость при хранении. Если по тем или иным причинам кислотность корма уменьшается, то это неминуемо ведет к его порче, так как создаются условия, благоприятные для вредных микробов. Кроме того, важным фактором является недопустимость вторичной ферментации корма при вскрытии силоса или сенажа, а также на кормовом столе при раздаче.

Продуктивность крупного рогатого скота, особенно дойных коров, определяется в первую очередь суточным усвоением энергии. При высоких удоях необходима высокая концентрация энергии суточного рациона, для того чтобы обеспечить потребности коров. Однако по физиологическим причинам, связанным с физиологией рубца жвачных, запрещается использовать высокие доли зерновых концентратов в рационе (ацидиоз рубца, снижение разложения клетчатки, повышенное образование пропионата, гиперкератоз, мукозы рубца, ожирение и нарушение воспроизводительных функций).

По органолептическим показателям силос и силаж должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 16.

Таблица 16

Органолептические показатели силоса и силаж (ГОСТ Р 55986-2014)

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	Виды и характеристики силоса	
	Силос	Силаж
Состояние	В негреющемся состоянии, с температурой менее 40 °С	
Запах	Запах квашеных овощей	Фруктовый запах
	Не допускаются – затхлый, гниlostный, навозный запахи, резкие запахи уксусной кислоты, масляной кислоты и запах плесени	
Консистенция	Мягкая, немажущаяся	
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается	
Наличие посторонних примесей, в т.ч. комьев, земли, камней, ГСМ	Не допускается	

Кормовые культуры, предназначенные для заготовки силоса, следует убирать в следующие фазы вегетации:

- кукуруза – восковая и молочно-восковая спелость зерна; допускается убирать кукурузу в более ранние фазы в повторных посевах и в районах, где эта культура по климатическим условиям не может достигнуть этих фаз;
- подсолнечник – начало цветения;
- люпин – в фазу блестящих бобов;
- озимая рожь – в начале колошения;
- соя – в фазе побурения нижних бобов;
- многолетние бобовые травы – в фазе бутонизации, начала цветения;
- многолетние злаковые травы – в конце фазы выхода в трубку – начала колошения (выметывания метелок);
- травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав скашивают в названные выше фазы вегетации преобладающего компонента;
- однолетние бобово-злаковые травосмеси скашивают в фазу восковой спелости семян бобовых в двух – трех нижних ярусах растений.

Проявление зеленой массы трудноображиваемых культур

Проявление скошенной зеленой массы трудноображиваемых культур проводят на поле, чтобы повысить у них содержание СВ до уровня, который позволяет заготовить силос (сенаж), свободный от масляной кислоты. После короткого проявления содержание СВ в силосуемом материале повышается до 40 %, а содержание сахара – до 3,9–4,0 %. Около 3 % сахара в силосуемой массе обеспечивают образование около 3 % молочной кислоты, что достаточно для успешного силосования, если ее буферная емкость не слишком высокая и материал не сильно загрязнен. В период сушки зеленого корма на поле возникают качественные и количественные потери. Они имеют в основном следующие причины:

- механические потери за счет отламывания листьев и других частей растений и вымывание питательных веществ;
- немеханические потери за счет дыхания и микробного воздействия.

Механические потери можно снизить технологическими мероприятиями. Так как потери за счет отламывания тонких (особенно ценных) частей кормовых растений растут с частотой ворошения скошенной массы, следует сокращать число мероприятий по вспушиванию и ворошению до необходимого минимума (1–2 раза ворошить, пока масса еще влажная).

Немеханические потери зависят в первую очередь от скорости обезвоживания растительного материала, на которую, в свою очередь, влияют погодные условия (водопоглощающая способность атмосферы), масса валка скошенной травы и специфические свойства скошенного корма.

В настоящее время на скашивании бобовых трав и их смесей со злаковыми культурами рекомендуется использовать кондиционеры в виде рифленых резиновых валцов, на злаковых травах – кондиционеры ударного типа с билами V-образной формы.

В России исследования по ускоренному обезвоживанию трав велись только во ВНИИ кормов. Они показали, что для основных зон возделывания многолетних трав можно рекомендовать технологический регламент их обработки при скашивании, обеспечивающий значительное ускорение обезвоживания скошенных растений.

Силосование с подвяливанием высокобелковых трав также лучше вести в благоприятную для провяливания скошенных растений погоду. В степной зоне они провяливаются на сенаж за 3–4 часа, в лесной – за 8–10 часов. Провяливание смоченных дождем трав сильно замедляется.

Чем меньше масса валка скошенной травы, тем быстрее и более равномерно происходит провяливание. Оптимальной массой валков для приготовления провяленного корма является 2–3 кг зеленой массы на 1 м².

При условии соблюдения режима провяливания и хранения уложенной массы обеспечивается получение корма с содержанием энергии 9,9–10,1 МДж ОЭ и сырого протеина в пределах 16,5–20 % в 1 кг сухого вещества.

Быстрое провяливание многолетних трав в течение 3–5 часов в благоприятную погоду повышает качество провяленной массы в сравнении со свежескошенной по содержанию сырого протеина, сахаров и переваримость питательных веществ. При быстром и неглубоком (влажность 60–70 %) провяливании трав в оптимальные фазы вегетации происходит повышение переваримости всех (кроме сырого жира) питательных веществ в сравнении с исходной массой, но достоверно в большинстве случаев только клетчатки.

Кукурузный силос и его значение в кормлении животных

В современных рыночных отношениях молочное животноводство является одной из самых рентабельных и конкурентных отраслей сельско-

го хозяйства. Генетический потенциал молочного скота черно-пестрой породы в Свердловской области находится на уровне более 10 000 кг молока. За последние 10 лет удой коров в области повысился на 2169 кг и составил 6330 кг. Достичь таких результатов стало возможным за счет полноценности кормления, максимальной обеспеченности животных энергией, питательными, минеральными веществами и витаминами.

Кроме этого, в области существенно изменилась и кормовая база. В частности, значительно сократилась доля сена в рационах, за счет увеличения силоса и сенажа с высоким содержанием сухого вещества, прекращено выращивание корнеплодов, претерпела существенные изменения структура рационов. Для обеспечения полноценного сбалансированного кормления высокопродуктивных коров используются первоклассные объемистые корма – силос, сенаж, зеленые корма.

Продуктивность животных определяется в первую очередь обеспеченностью их энергией. Любой корм содержит определенное количество энергии, которая называется *валовой*. Однако для животных большое значение имеет обменная энергия, то есть энергия, затраченная на производство продукции, поддержание жизни, двигательную активность, прирост живой массы самого животного и приплода.

В настоящее время наука о кормлении отказалась от оценки кормов в овсяных кормовых единицах (корм. ед.), так как у животных разных видов усвоение питательных веществ имеет существенные различия. С 2003 года для оценки кормов и рационов используется энергетическая кормовая единица (ЭКЕ), которая равна 10 МДж обменной энергии (Шпаков, Воловик, 2012).

Оценка кормов в ЭКЕ и кормовых единицах имеет существенную разницу. Так, трава костреца безостого содержит 0,31 ЭКЕ и 0,25 корм. ед., сено кострецовое – 0,68 и 0,47; сенаж вико-овсяный – 0,38 и 0,32; силос кукурузный – 0,23 и 0,20; дерть овсяная – 0,92 и 1,00 соответственно.

В настоящее время в стадах Свердловской области создан высокий генетический потенциал: кровность коров по голштинской породе составляет более 90 %. Эти животные имеют высокий удой до 60 кг молока и потребляют до 4,0–4,5 кг сухого вещества рациона на каждые 100 кг своей живой массы. Чем выше продуктивность, тем больше энергии должно быть в сухом веществе рациона. У коров со средней продуктивностью в 1 кг сухого вещества рациона должно быть не менее 1,00 ЭКЕ, для удоя 20–30 кг в сутки – 1,0–1,12 ЭКЕ, у коров с удоем выше 30 кг – 1,20–1,25 ЭКЕ.

В целях создания прочной кормовой базы практически все животноводческие хозяйства используют силосование кормов. При полном соблюдении технологии силосования потери питательных веществ значительно меньше, чем при заготовке сена. Кроме этого, засилосованный корм при соблюдении технологии трамбовки и герметизации буртов может храниться длительное время без существенных изменений состава и питательности.

В России кукуруза – основная силосная культура. В зеленой массе кукурузы содержится 1,5–2,7 % сырого протеина, 0,7–0,8 % жира, 4,0 % сахара и 5,0–6,0 % клетчатки. За время использования кукурузы в сельскохозяйственных предприятиях выявились явные преимущества этой культуры. Например, по кормовым достоинствам гектар кукурузы при среднем урожае в 1,8 раза превосходит гектар подсолнечника, 2,2 раза – гектар овса и других зерновых.

Для успешной консервации силоса из кукурузы необходимо соблюдение следующих требований:

- зеленая масса кукурузы должна содержать 30–35 % сухого вещества;
- величина частиц измельченных растений должна быть 7–15 мм, а все зерно расплющено;
- содержание обменной энергии не менее 11 МДж, крахмала – более 300 г, сырой клетчатки – 180–210 г на 1 кг сухого вещества.

В последнее время при выращивании кукурузы и заготовке силоса уделяют особое внимание содержанию в исходной массе крахмала. Ценность кукурузы заключается в том, что на долю зерна приходится до 43 % от общей массы растения. В свою очередь, зерно кукурузы содержит до 56,0 % крахмала.

Для жвачных животных особое значение кукурузного крахмала заключается в том, что он разлагается в рубце только на 60–80 %. Оставшаяся часть (20–40 %) переходит в нижележащие отделы пищеварительного тракта, то есть достигает тонкой кишки и здесь более эффективно превращается в глюкозу, которая служит источником энергии для микрофлоры кишечника. Таким образом, энергия, полученная из крахмала, используется эффективнее, так как не возникают потери при разложении его микрофлорой рубца. Отсюда и высокое содержание обменной энергии.

Для сравнения: количество пшеничного, ячменного крахмала, переходящего в тонкую кишку, составляет всего 6,0 %. Кроме этого, кукурузный крахмал значительно менее в сравнении с зерновым снижает рН в рубце и одновременно ведет к более высокой переваримости сырой клетчатки.

5.4. ЗАГОТОВКА И КОНСЕРВИРОВАНИЕ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА И КАРНАЖА ИЗ КУКУРУЗЫ

Силосование влажного кукурузного зерна проводят после обязательного плющения с целью разрушения оболочки и обеспечения доступа микрофлоры желудочно-кишечного тракта к содержимому растительных клеток.

Скашивание кукурузы, отделение и измельчение початков производится кормоуборочным комбайном со специальной жаткой ППК-4.

Преимущество плющеного зерна в сравнении с дробленным в том, что клетчатка разбивается только частично, в корме остается много «длинной клетчатки», что важно для всех животных, особенно для жвачных. Но и свиньям нужен более грубый корм (то есть грубая составляющая клетчатки – длинные волокна, чего нет в дробленном зерне). Стенки клеток, напротив, растрескиваются, что облегчает усвоение питательных веществ плющеного зерна.

Процесс силосования зерна и шрота из початков с обертками (карнажа) проводят различными способами. Как и при силосовании зеленой массы кукурузы, соблюдают все технологические процессы: подготовка и очистка траншеи, укрытие боковых стен траншеи пленкой, обеспечение очистки колес транспорта от земли и грязи при завозе массы, круглосуточное выравнивание и трамбовка массы, укрытие сверху силосными пленками, придавливание пленки и предотвращение ее разгерметизации.

Для обеспечения успешного молочнокислого брожения желательно добавлять пропионовую кислоту (0,2 %), АИВ-3+ или другой консервант. При заготовке карнажа используют также полиэтиленовые рукава, причем диаметр 2,4 м, как правило, оптимален для того, чтобы достигать глубины выгрузки за неделю в 2 м. Если для кормления животных используется меньше корма, то для повышения аэробной стабильности при закладке карнажа следует добавлять мочевины.

Готовность корма после окончания закладки составляет 7–10 дней. Выгрузку производят фрезерными шнеками, толщина выгружаемого слоя не должна быть меньше 0,3 м. Бурт после выгрузки необходимо сразу же укрыть пленкой.

Преимущества заготовки карнажа состоят в том, что:

- снижаются затраты на консервирование и хранение;

- уборка проводится в более ранней фазе созревания, что в наших неблагоприятных погодных условиях в период заготовки кормов позволяет эффективно производить высокоценный концентрированный корм для крупного рогатого скота;
- при наличии соответствующей техники можно использовать и другие части растений кукурузы (стебель и листья), которые являются источником сырой клетчатки и их можно включать в рацион откормочного молодняка и менее продуктивных коров.

Карнаж – ценный концентрированный корм для жвачных животных. Сравнительное содержание энергии и питательных веществ в кукурузном силосе и карнаже, заготовленных в СПК «Килачевский» Свердловской области, представлено в таблице 13.

Таблица 13

Сравнительная оценка силоса и карнажа
(СПК «Килачевский», Свердловская область)

Вид силоса	СУХОЕ ВЕЩЕСТВО, %	СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В 1 КГ СУХОГО ВЕЩЕСТВА КОРМА		
		ОБМЕННАЯ ЭНЕРГИЯ, МДж	КРАХМАЛ, Г	ПРОТЕИН, Г
Кукурузный	31,7	10,1	296,5	89,2
Карнаж	47,4	12,2	471,3	82,5
Кукурузный (по справочнику)	25,0	9,2	320,0	100,0

Усвоение коровами питательных веществ из этого корма составляет 80 % и более. Сбор энергии с 1 га площади, получаемый при заготовке карнажа, в два раза выше, чем при возделывании зерновых. Такой корм, содержащий незначительное количество сырой клетчатки и достаточно высокую концентрацию крахмала, особенно ценен для кормления высокопродуктивных коров с удоем 30–50 кг молока в сутки.

Количество карнажа в рационах животных, как правило, хозяйство выбирает самостоятельно, исходя из энергетической и питательной ценности заготовленного корма, а также потребности животных в питательных веществах. Однако при составлении рационов следует придерживаться допустимых норм включения зерновых в кормосмесь (таблица 14).

Таблица 14

Нормы ввода зерновых в рацион животных
от общего количества концентратов в рационе, %

Вид зерновых	Дойные коровы	КРС на откорме	Свиноматки	Поросята	Откорм свиней
Пшеница, рожь, тритикале	≤ 50	0–100	≤ 40	≤ 60	≤ 60
Кукуруза	≤ 50	0–100	≤ 40	≤ 60	≤ 70
Ячмень	≥ 30	0–100	≥ 30	≥ 20	0–50
Овес	≤ 20	0	≤ 30	≤ 5	≤ 5

В Уральском регионе пионерами в использовании кукурузного карнажа являются СПК «Коелгинское» Челябинской области и СПК «Килачевское» Свердловской области. В этих сельскохозяйственных предприятиях данный вид корма используется не первый год.

5.5. ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ

Химическое консервирование трав и другого растительного сырья – это очень надежный и самый эффективный способ высокого сохранения питательных веществ без существенной их редукции в менее ценные в кормовом отношении соединения.

В настоящее время нашли применение три вида биологических препаратов:

- 1) на основе бактериальных культур, преимущественно молочнокислых повышенной осмоотолерантности;
- 2) комбинированные, состоящие из бактериальных культур и ферментов, относящихся к группе гидролаз;
- 3) полиферментные препараты.

Предпосылкой для получения высококачественного консервированного корма является доставка высококачественного исходного материала.

Препараты на основе осмоотолерантных молочнокислых бактерий в чистом виде и в совокупности с культурами пропионовокислых и других бактерий обладают надежностью и достаточно высоким консервирующим действием лишь при силосовании провяленных трав, относящихся к трудносилосующимся растениям. На свежескошенных, а также несилосующихся высокобелковых травах – люцерне, эспарцете, клевере второго укоса и в провяленном виде – они неэффективны. В первом случае – из-за слабого их противостояния (конкуренция) эпифитной, в основном гнилостной, микрофлоре, интенсивно развивающейся на свежескошенных растениях. Во втором – из-за недостатка сахара, которого необходимо не менее 10 % вместо 4–6 %, содержащегося в высокобелковых травах. Есть, конечно, исключения по эффективности препаратов на основе бактерий при силосовании трав. Например, препарат «Биосиб» очень эффективен, незначительно уступает муравьиной кислоте по сохранению питательных веществ и снижению интенсивности протеолитических процессов и при силосовании свежескошенных трудносилосующихся трав – клевера первого укоса в фазе бутонизации, злаковых трав, содержащих сырого протеина в пределах 15 %, и других видов трав. Но он также не оказывает положительного действия при заготовке корма из несилосующихся трав.

Довольно широкое применение препаратов на основе бактериальных культур при силосовании трав обусловлено в основном их низкой стоимостью, но качество получаемого силоса по энергетической питательности заметно ниже, чем с химконсервантами, и составляет 9,9–10,2 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества. Такая питательность силоса недостаточна для высокопродуктивных животных, прежде всего лактирующих коров. Это, а также необходимость применения более эффективных и универсальных препаратов, то есть пригодных для консервирования всех видов трав, побудило исследователей многих стран к разработке комплексных биологических препаратов на основе бактериальных культур (в основном молочнокислых) и ферментов. Роль последних сводится к гидролизу сложных углеводов до моносахаров, повышению тем самым силосуемости трав и некоторому повышению переваримости сырой клетчатки. Комплексные препараты более надежны и эффективны, чем бактериальные. Однако и они на высокобелковых проявленных травах не всегда обеспечивают высокое качество силоса.

Для примера приведем данные В. А. Бондарева (2002) по силосованию проявленной люцерны второго укоса в фазе цветения с английским препаратом *Viotal*, рекомендуемым к применению на проявленных травах. Силос с его добавкой подкислился слабо ($\text{pH} = 4,53$), в результате в нем обнаруживались следы масляной кислоты (0,03 %) и достаточно много аммиака (0,31 % в сухом веществе). Ниже по сравнению с исходной массой оказалось содержание сырого протеина: соответственно 17,25 и 18,09 %, но несколько меньше сырой клетчатки (33,8 и 34,1 %), что является показателем положительного его действия на гидролиз сложных труднопереваримых углеводов. Этот недостаток обусловлен дефицитом содержащихся в препарате ферментов или по массе, или по активности.

На высокобелковых травах наиболее эффективны полиферментные препараты. На массе влажностью 65 % и ниже они обеспечивают получение силоса, равноценного исходной растительной массе по энергетической питательности при относительном увеличении на 1,5–2 % (абсолютные единицы) содержания сырого протеина в результате гидролиза сложных труднопереваримых углеводов, а также снижение на эту величину сырой клетчатки. По сохранности сухого вещества, степени подкисления массы и содержанию аммиака они равноценны муравьиной кислоте или препаратам на ее основе. Однако превосходят ее по действию

на повышение качества корма, определяемого по энергетической питательности, и его влиянию на повышение продуктивности животных.

Стоимость полиферментных, как и комплексных препаратов, одинаковая и много ниже, чем препаратов на основе муравьиной кислоты. Это основной фактор, определяющий предпочтение этих препаратов перед химконсервантами. Однако универсальность и полиферментных, и комбинированных препаратов много ниже, чем химических консервантов. На слабopроявленных (72–75 %) многолетних травах, проявленных в переменную или неустойчивую погоду, они заметно уступают химпрепаратам по сохранности питательных веществ и особенно по степени подкисления массы и содержанию в готовом корме аммиака.

Следовательно, при уборке многолетних трав в неблагоприятную для их проявлявания погоду (а она в первый их укос преобладает и составляет от 57 до 72 % в Нечерноземной зоне и от 38 до 51 % в лесостепной и других почвенно-климатических зонах) основным способом консервирования выращенного урожая остается химическое консервирование слабopроявленной, частично и свежескошенной массы. К тому же препараты должны быть не только безвредными, но и хорошо усвояемыми источниками энергии для жвачных животных.

Для условий России наиболее реальным основным компонентом таких препаратов может стать уксусная кислота. Ее много выделяется при переработке древесины для получения целлюлозы.

Проведенные опыты показали, что и при силосовании свежескошенных высокобелковых трав препараты на основе уксусной кислоты практически не уступают муравьиной.

В основу биологических консервантов входит одна или несколько живых культур молочнокислых бактерий, которые продуцируют молочную кислоту, подавляющую нежелательную анаэробную микрофлору.

Кроме того, ряд консервантов содержит ферменты, способные расщеплять клетчатку растительных клеток до простых сахаров. Это позволяет успешно консервировать трудносилосуемые корма или работать в сложных погодных условиях, а также улучшает переваримость труднопереваримых частей растений, таких как нижние части стеблей, стержни початков и т. п. Наиболее перспективным является использование ферментных препаратов совместно с молочнокислыми культурами.

Внесение в силосуемое сырье молочнокислых бактерий считается одним из способов обеспечения правильного регулирования изменений, происходящих в корме. Под их влиянием в первые часы созревания

силоса начинается молочнокислое брожение, в результате которого происходит быстрое подкисление корма и подавляется жизнедеятельность бактерий рода *Clostridium*. Чем быстрее и больше накапливается в силосуемой массе молочной кислоты, тем выше результаты силосования растительной массы.

Причина популярности биологических консервантов кроется в их меньшей стоимости по сравнению с химическими продуктами. Они обладают более высокой технологичностью: абсолютно не коррозионны, не токсичны, почти не вызывают раздражения кожи и слизистых, не имеют резкого запаха, не летучи. Консервирование кормов с использованием биологических консервантов отличается экологической чистотой, так как они не оказывают токсического действия на окружающую среду и микрофлору желудочно-кишечного тракта животных.

Различными производителями предлагается несколько наименований биологических консервантов. Поэтому потребителям следует использовать только хорошо зарекомендовавшие препараты.

В настоящее время производственное объединение «Сиббиофарм» выпускает следующие биологические консерванты:

- консервант «Биосиб», предназначенный для силосования многолетних и однолетних злаковых и провяленных бобовых трав (клевер первого укоса, люцерна), их смесей с содержанием сухого вещества от 25 до 40 %, а также фуражного зерна повышенной влажности.
- полиферментный препарат «Биоферм», предназначенный для совместного применения с «Биосибом» для силосования трудносилосуемых и несилосуемых растений (бобовых трав, злаково-бобовых смесей с повышенным содержанием клетчатки).

Научно-техническим центром «Лекбиотех», был создан полиферментный препарат под названием «Феркон» для приготовления высококачественного силоса из высокобелковых трав, относящихся к несилосуемым и трудносилосуемым растениям.

Препарат «Феркон» обладает консервирующим действием при силосовании люцерны и клевера в фазе бутонизации. Он наиболее эффективен при влажности данных культур 65 % и ниже – оптимум 55–60 %.

Силосование в условиях производства показало, что препарат «Феркон» равноценен химическому консерванту на основе муравьиной кислоты по консервирующему действию, но превосходит по влиянию на переваримость. Клетчатка силоса с ферментным препаратом переваривалась значительно лучше, чем в исходной зеленой массе, и его энер-

гетическая питательность оказалась равной исходной зеленой массе, составив 10,7 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества.

Эффективность препарата «Феркон» проверялась также при силосовании люцерны в фазе цветения. Выявлена возможность получения силоса, равноценного исходной зеленой массе по энергетической питательности и при силосовании люцерны в эту фазу вегетации за счет гидролиза сложных труднопереваримых углеводов, в том числе и сырой клетчатки, наличие которой в готовом корме снижается примерно на 2,0 % (абсолютные величины) по сравнению с исходной зеленой массой.

Успех применения любого консерванта – это правильное внесение его в зеленую массу. Недопустимо внесение консерванта методом пролива траншеи. Силосуемая масса при таком внесении консерванта пропитывается слоями, в результате эффективность внесения закваски может снижаться. Внесение консерванта наиболее эффективно одновременно с измельчением массы, при этом обеспечивается равномерное нанесение рабочего раствора на всю массу. Совсем не обязательно использовать дорогие механизмы внесения – достаточно простейшей конструкции из емкости, насоса и форсунки. Форсунка устанавливается в камеру измельчителя или на выгрузку, питание насоса устраивается от бортовой сети кормоуборочного комбайна или трактора-тягача прицепного комбайна. Дешевизна, простота и высокая эффективность применения подобного устройства позволят отказаться от внесения консерванта методом пролива траншеи, а также снизить влияние человеческого фактора на качество корма.

В хозяйствах Свердловской области при заготовке силоса, силаж и сенажа используют различные консерванты.

В СПК «Килачевский» применяют препараты от компании Lallemand на люцерне и клевере – «Асидфаст» + «Биокримп» по 250 г на 300 т зеленой массы, при закладке силоса из кукурузы – «Биокримп» по 250 г на 200 т зеленой массы, при закладке зерносенажа из гороха – «Аксфаст» + «Холкрон» по 250 г на 200 т зеленой массы, при закладке карнажа из кукурузы – «Биокримп» по 250 г на 100 т зеленой массы.

В ООО «Некрасово 1» применяют закваску БЭСТ-СИЛ 3 г/т зеленой массы.

В СПК им. Жукова на бобовых травах – «Биотроф-111» по 150 мл/100 т зеленой массы, на злаковых травах – «Лактис» по 100 мл/100 т зеленой массы.

При соблюдении технологии закладки силоса из провяленных трав в сочетании с использованием перечисленных препаратов в этих и ряде других хозяйств Свердловской области при крайне неблагоприятных погодных условиях получены классные корма.

5.6. СЕНАЖ И ЗЕРНОСЕНАЖ

Сенаж

Приготовление сена и силоса не решает задачи заготовки корма, равноценного траве хорошего пастбища. Наиболее просто и доступно это достигается путем приготовления сенажа. *Сенаж* – это корм, приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации, провяленных до влажности 45–55 % и хранящихся в анаэробных условиях. Используют травы естественных угодий и посевные, убираемые не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых.

Для равномерного провяливания бобовые плющат. Для ускорения подвяливания скошенную массу необходимо ворошить. Подвяленную до влажности 50–55 % траву измельчают подборщиками-измельчителями или силосоуборочными комбайнами с подборщиками.

Наиболее распространенными хранилищами для сенажа являются бетонированные траншеи. Объем траншей и размер звена механизаторов должен быть таким, чтобы одну траншею закрывать за 3–4 дня. Уплотнение сенажа в траншее должно быть таким, чтобы вес одного кубического метра корма нормальной влажности (45–55 %) был 500–550 кг. Готовую траншею укрывают полиэтиленовой пленкой, а сверху – слоем соломы, опилок, торфа, отработанными автомобильными и тракторными покрышками. Корм консервируется в условиях физиологической сухости среды, исключающей активное развитие бактерий, и герметизации, предотвращающей развитие плесеней. В результате этого в сенаже сохраняется до 85–90 % сахаров, образуется мало органических кислот, корм получается пресным.

Преобладающее количество сенажа в траншеях запасается из многолетних бобово-злаковых смесей, клевера лугового, козлятника восточного, клеверо-тимофеечных смесей.

Сенаж – сыпучий корм, что облегчает механизацию его раздачи животным. Благодаря невысокой влажности сенаж не замерзает в зимний период. В рационах крупного рогатого скота качественный сенаж может полностью заменить силос и сено.

При выемке силоса и сенажа траншею предварительно раскрывают не более 3–5 м. Корм выбирают вертикальными слоями по всей ширине и высоте траншеи не менее чем на 30 см ежедневно. При этом стена среза должна быть максимально ровной.

Сенаж в пленке

Наукой и практикой установлены узкие места в технологии заготовки сенажа, где происходят основные потери качества: в поле при затягивании процесса сушки; в процессе уплотнения провяленной массы в траншее; из-за недостаточной герметизации; при раздаче корма. Практически исключить вышеназванные недостатки позволяет технология заготовки «корма в упаковке».

Даже при неустойчивой погоде данная технология позволяет заготовить корм такой же питательный (КОЭ более 10 МДж/кг, сырого протеина 14 % и выше в а. с. в.) и ароматный, каким он был летом, а по кормовым свойствам приближающийся к свежескошенной траве.

Процесс заготовки этого вида корма включает следующие операции:

- кошение трав с одновременным плющением скошенной массы;
- ворошение скошенной массы;
- сбор подсушенной травы в валки;
- подбор валков пресс-подборщиками;
- герметичная упаковка рулонов агротрейч-пленкой максимум в течение 2–3 ч. после прессования. Такая герметизация прекращает активное дыхание растительных клеток, ограничивает и прекращает развитие плесени, гнилостных бактерий, стимулирует начало развития молочнокислых бактерий.

Механические и биохимические потери корма на всех этапах работы составляют не более 3 %.

Для перевозки тюков, исключающих механические повреждения пленки, необходимо обязательное наличие платформ и специальных погрузчиков. При формировании рулонов нужно строго контролировать регулировку плотности. Форма рулона должна быть геометрически правильной, без объехавших краев или невыполненных участков.

Зерносенаж

Зерносенаж – растительная масса зернофуражных культур или их смесей с бобовыми, убранный безобмолотным способом в фазу начала восковой спелости.

Исследованиями Уральского НИИСХ установлено, что при заготовке зерносенажа из зернофуражных культур в смеси с викой и горохом выход сухого вещества увеличивается на 10,3 %, протеина – на 27,5 %, а каротина – в 5,8 раза по сравнению с отдельной уборкой на зерно и солому

в оптимальных погодных условиях с назначением всей соломы на корм (Система ведения сельского хозяйства Свердловской области, 2000).

Заготовка зерносенажа не требует подвяливания растений, что значительно упрощает его заготовку по сравнению с сенажом из многолетних трав и дает основание считать эту технологию всепогодной.

В начале восковой спелости зерно имеет наивысшую кормовую ценность, а в целом вся листостебельная масса с зерном содержит наибольшее количество сухого вещества при наилучшей переваримости. Снижение содержания сухого и органического вещества у зернофуражных культур при наступлении полной спелости зерна связано с ослаблением фотосинтеза и прекращением поступления питательных веществ из почвы при высоком уровне окислительных процессов в растениях. Убранная же безобмолотным способом в фазу начала восковой спелости масса имеет оптимальное соотношение питательных веществ, в ней содержится немного клетчатки и значительное количество сахара и крахмала. Питательные вещества растений хорошо усваиваются организмом животных, а поедаемость выше в 3–4 раза.

При оптимальных или удовлетворительных условиях уборки зернофуражных культур на зерно теряется до 50 % биологического урожая. В то же время при уборке на зерносенаж практически весь биологический урожай с высокой переваримостью и кормовой ценностью закладывается в траншеи, а потери при хранении, доставке в кормушки и скармливании не превышают 6–8 %.

Важнейшим преимуществом данной технологии является более раннее освобождение полей от урожая (на 20 дней), возможность использования поукосных посевов. Подсев многолетних трав под зерносенажные культуры гарантирует мощное их развитие за счет ранней уборки покровной культуры.

При использовании зерносенажа отпадает необходимость строительства кормоцехов, где осуществляется дробление зерна, измельчение соломы, запаривание, приготовление кормосмесей, что ведет к удорожанию кормов. Зерносенажная технология обеспечивает полную механизацию всех видов работ, включая скармливание зерносенажа молочному стаду и откормочному скоту.

Производство и скармливание зерносенажа при строгом соблюдении всех элементов технологии позволит в течение 1–2 лет довести надой на фуражную корову в год (без концентратов) до 6,5–6,7 тыс. кг, а приросты живой массы молодняка и крупного рогатого скота на откорме –

до 1000 г в сутки. При этом расход корма не превысит 1 корм. ед. на 1 кг молока и 6–7 корм. ед. на 1 кг привеса.

Производство зерносенажа требует соблюдения ряда технологических особенностей и высокой технологической дисциплины.

Короткий период продолжительности фазы восковой спелости (10–12 дней) обуславливает необходимость создания сырьевого конвейера, который бы обеспечил ритмичное поступление сырья для заготовки зерносенажа в объемах, запланированных для производства. При этом обязательно нужно учитывать технические возможности хозяйства и необходимость использования кормоуборочной техники.

Уборка зерносенажных культур должна проводиться в строго определенные сроки – начало и середина восковой спелости зерна злаковых, бобовые к этому времени могут еще и не достигнуть этой фазы спелости. Продолжительность уборки каждого срока составляет 6–7 дней и длится до момента завершения фазы восковой спелости.

Обычный срок заготовки зерносенажа – завершение фазы молочно-восковой спелости зерна. В этот период влажность зерна составляет примерно 40–50 %. Именно в эту фазу зерно отлично усваивается животными без дополнительного плющения, обладает достаточно высоким содержанием сахаров и крахмала в сухом веществе, клетчатка зерновой культуры в этой фазе хорошо переваривается.

Технологический процесс заготовки зерносенажа осуществляется однофазным комбайнированием с одновременным измельчением и погрузкой.

Это обеспечивает меньшие потери зерна и загрязнение массы землей, чем при подборе валков при двухфазной уборке. При заготовке корма с влажностью зерна меньше 40 % для улучшения усвояемости требуется дополнительное подплющивание зерна с помощью специального оборудования на комбайне.

Минимальная высота среза – 4–5 см. Важнейшим требованием во всей технологии уборки является обеспечение постоянной длины резки не более 30–40 мм, для этого необходимы регулярная заточка ножей барабана и регулировка зазора между противорежущими пластинами. Зерносенажная масса с длиной резки от 40 до 100 мм и более никогда не обеспечит получение зерносенажа хорошего качества.

После заполнения и уплотнения зерносенажной массы необходимо укрыть траншею прозрачной, а лучше светонепроницаемой пленкой, чтобы не допустить проникновения внутрь кислорода и атмосферных

осадков. Траншею поверх пленки укрыть соломой с целью предотвращения промерзания верхнего слоя приготовленного корма.

Специалистам, прежде всего зоотехникам, следует твердо усвоить, что в зерносенаже в зависимости от сырья содержится от 25 до 40 % концентратов с наилучшей переваримостью по сравнению с зерновой дертью. Ушли в историю многокомпонентные зерносмеси. На смену им пришли сорта ячменя с урожайностью зерна до 80 ц/га и с «крепкими ногами», полугарликовые сорта посевного и полевого гороха, люпина безалкалоидного, тритикале озимой с поистине богатырскими урожаями с агроценозами, не знающими полегания. Из зерносенажных смесей ушла в тираж вика яровая, накапливающая к зерносенажной спелости много непитательных веществ, отрицательно влияющих на здоровье взрослых животных и народившихся телят. Культура овса осталась в зерносенажных смесях только у начинающих зерносенажников, т. к. по питательности и урожайности она намного уступает ячменю, яровой пшенице и тритикале.

Глава 6

ВРЕДНЫЕ И ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ НА КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ

.....

6.1. ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ

Ядовитыми принято называть такие растения, поедание которых вызывает различной степени расстройства здоровья животных и даже их гибель. Отравление вызывают определенные химические вещества, содержащиеся в растениях: алкалоиды, гликозиды, эфирные (терпены, камфора) и горчичные масла, некоторые органические кислоты (синильная, щавелевая), лактоны (органические соединения, представляющие собой ангидриды гамма-оксикислот), красящие вещества (госсипол, гиперин), смолистые вещества, токсальбумины (растительные токсические вещества белкового характера) и др.

Ядовитые вещества, попавшие в организм животных, действуют по-разному: одни – преимущественно на центральную нервную систему, другие – на пищеварительный тракт, третьи – на сердце, половую деятельность, солевой обмен и т.д. Как показали исследования, одно и то же ядовитое растение в одном случае может быть вредным для животных, а в другом (если оно поедается животным в малом количестве) – полезным. Вред или польза от ядовитых растений зависят от многих причин, в первую очередь от содержания ядовитых веществ, которые накопились к данному периоду в растениях.

У ядовитых растений яд накапливается практически во всех частях, но наибольшее его количество локализуется в определенных органах: у чемерицы, вежа, борца (аконита) – в корневищах, у наперстянки – в листьях, у пикульников, белены, куколя – в семенах. В маке наибольшее количество алкалоидов содержится в млечном соке не вполне зрелых головок; по мере их созревания содержание ядов резко снижается.

Голодные животные вследствие жадного и неразборчивого поедания пастбищной травы или сена, содержащих в своем составе ядови-

тые растения, чаще подвергаются отравлению, чем сытые. Это связано с тем, что в свободном от пищи желудке голодных животных быстрее и в большем количестве всасываются яды, а это и обуславливает более тяжелое течение отравления. Взрослые животные ведут себя на выпасе осторожно и, как правило, не поедают ядовитых растений. Жгучий или отвратительный вкус растения, неприятный запах настораживают либо отпугивают корову, лошадь, овцу или козу.

Но не так ведет себя молодой, который пасут отдельно от взрослого скота. Телята поедают любые растения. Теряют осторожность после стойлового содержания в зимний период и взрослые животные.

Очень важно пасти скот с минимальной возможностью отравления ядовитыми растениями. Вначале пасут стадо на пастбище с преобладанием злаков и лишь сытых животных подпускают к растительности с преобладанием бобовых и разнотравья. Во время перегона отгоняют животных от сорной растительности на обочинах полей и дорог. При выпасе в лесу и среди кустарников во второй половине дня животные уже сыты, потому осторожны в выборе растений. Обычно в это время они отдыхают.

В перечисленных ниже кормовых угодьях и местах выпаса могут произрастать следующие ядовитые растения.

На оврагах и на берегах лесных рек: болиголов пятнистый, борец северный, бутень одуряющий, василистник водосборолистный, василистник малый, ветреница дубравная, ветреница лютиковая, вика мышиная, вика узколистная, звездчатка злаковая, зверобой продырявленный, марьянник дубравный, норичник шишковатый, паслен сладко-горький, переступень белый, пролесник многолетний, чистотел большой, щавель кислый.

На берегах рек, обводненных каналов: белокрыльник болотный, будра плющевидная, вех ядовитый, горец перечный, льнянка обыкновенная, лютик жгучий, лютик ядовитый, манник большой, манник плавающий, молокан татарский, очиток едкий, паслен сладко-горький, поручейник широколистный, хвощ болотный, чернокорень.

На степенных склонах: вязель пестрый, донник лекарственный, мыльнянка лекарственная, молочай острый, пижма обыкновенная, подмаренник настоящий.

На суходольных лугах: будра плющевидная, вика мышиная, вика узколистная, звездчатка злаковая, зверобой продырявленный, мыльнянка лекарственная, молочай острый, подмаренник настоящий, погребок узколистный, погребок малый, щавель кислый.

На сырых лугах: вех ядовитый, калужница болотная, лютик жгучий, лютик ползучий, лютик ядовитый, манник большой, смежник водяной, поручейник широколистный, хвощ болотный, чемерица Лобеля, щавель кислый.

В низинных болотах: белокрыльник болотный, вех ядовитый, мытник болотный, триостенник болотный.

На сенокосах: вика мышиная, вика узколистная, пижма обыкновенная, повилика европейская, хвощ полевой, щавель кислый.

На пастбищах: дескурация Софии, донник лекарственный, зверобой продырявленный, крестовник Якова, пижма обыкновенная, сурепица обыкновенная, хвощ полевой, чернокорень лекарственный, щавелек кисленький, ярутка полевая.

На полях и огородах: бодяк полевой, будра плющевидная, василек синий, вьюнок полевой, горец вьюнковый, горец почечуйный, горчица полевая, дескурация Софии, дурнишник обыкновенный, живокость полевая, крестовник обыкновенный, льнянка обыкновенная, лютик ползучий, молокан татарский, молочай острый, паслен черный, пикульник красивый, пикульник ладанниковый, плевел опьяняющий, подмаренник цепкий, редька дикая, сурепица обыкновенная, хвощ полевой, щавелек кисленький, щетинник зеленый, ярутка полевая.

На пустырях и сорных местах: белена черная, борщевик Сосновского, будра плющевидная, бутень одуряющий, дескурация Софии, дурман обыкновенный, дурнишник обыкновенный, паслен черный, переступень белый, пижма обыкновенная, повилика европейская, подмаренник цепкий, полынь горькая, чернокорень лекарственный, чистотел большой, щавелек кисленький, ярутка полевая.

На обочинах дорог: будра плющевидная, вьюнок полевой, дескурация Софии, донник лекарственный, дурман обыкновенный, дурнишник обыкновенный, молочай острый, пижма обыкновенная, полынь горькая, хвощ полевой, чернокорень лекарственный, щавелек кисленький, ярутка полевая.

На железнодорожных насыпях: борщевик Сосновского, вязель пестрый, льнянка обыкновенная, молокан татарский, очиток едкий, подмаренник цепкий, хвощ полевой.

У прудов, на заболоченной мелиоративной сети канав: белокрыльник болотный, вех ядовитый, горец перечный, калужница болотная, манник большой, манник плавающий, омежник водяной, поручейник широколистный, хвощ топяной.

6.2. ГРУППЫ ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ ПО ХАРАКТЕРУ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫХ

Согласно классификации, известные ядовитые растения делятся на следующие основные группы:

1. *Растения с преимущественным действием на центральную нервную систему*, которое проявляется в виде повышенного возбуждения, усиления кровообращения и дыхания, появления судорог или, наоборот, затрудненности произвольных движений, понижения общей чувствительности и т.д. (отравления дурманом, беленой, полыню, вехом, плевелом опьяняющим, пикульником).
2. *Растения с преимущественным действием на желудочно-кишечный тракт и одновременно на центральную нервную систему и почки*. Происходит опухание слизистых оболочек, гиперемия и даже ограниченные кровоизлияния. В одних случаях токсическое действие таких растений носит характер местного поражения пищеварительного тракта и мало затрагивает иные органы и системы. В ряде других влияет также резорбтивно, и тогда одновременно с поражением пищеварительного аппарата или вслед за этим возникают расстройства некоторых органов и систем, главным образом центральной нервной системы и почек (отравление молочаями, гликозидными, сапонин- и соланинсодержащими растениями).
3. *Растения с преимущественным действием на пищеварительный тракт и органы дыхания*. В этом случае учащается дыхание, появляются одышка, беспокойство, истечение пенистой жидкости из ноздрей, кашель. Отравление чаще бывает от группы растений семейства капустных (крестоцветных).
4. *Растения с преимущественным действием на сердце*. В результате отравления ими учащаются сердечные сокращения, изменяется ритм, появляются симптомы слабости, иногда полностью останавливается сердечная деятельность (отравление растениями из рода наперстянка).
5. *Растения с преимущественным действием на печень*. В этом случае клиническими признаками являются нарушения пищеварения, желтуха, расстройства мочеиспускания, сердечной деятельности,

- органов дыхания (отравления люпинами, крестовниками, гелиотропами).
6. *Растения, вызывающие признаки геморрагического диатеза.* Заболевание проявляется в виде множественных кровоизлияний в различных тканях и органах и тяжелых общих расстройствах (отравления донником). Чаще страдает от этого крупный рогатый скот.
 7. *Фотосенсибилизирующие растения, повышающие чувствительность животных к действию солнечного света, особенно имеющих светлую масть и находящихся под прямыми солнечными лучами.* Наиболее часто это заболевание проявляется у овец и свиней, меньше – у лошадей и крупного рогатого скота (отравление клевером, зверобоем, гречихой). Нередко у заболевших животных возникают и общие нарушения, расстройство пищеварения, отек легких, сильное возбуждение, бесцельные движения с последующим развитием паралича.
 8. *Растения, вызывающие нарушение солевого обмена.* У животных появляются воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте и почках, и они погибают из-за накопления в крови оксалата кальция, причем он занимает место калия, а это, в свою очередь, вызывает судороги, нарушает работу сердца, ухудшает свертываемость крови. Оксалат кальция способен откладываться в мочевых канальцах, что приводит к их закупорке, вызывая задержку мочи (отравление щавелем и кислицей).
 9. *Растения, поражающие преимущественно сердечно-сосудистые, нервные центры и сердце.* Клинически это выражается сначала замедлением, затем учащением сердечных сокращений. При отравлениях (наперстянкой, ландышем, вороньим глазом, будрой плющевидной) у животных могут появиться понос и другие симптомы.
 10. *Растения, поражающие преимущественно печень.* Это крестовник, алкалоидные виды люпинов, которые вызывают у животных дегенеративные изменения в паренхиме печени, вплоть до ее цирроза, то есть полного замещения паренхимы соединительной тканью.
 11. *Растения, поражающие преимущественно почки и мочевыделительные пути* (ластовень ласточкин, лютики). Они вызывают тяжелые расстройства мочевыделительной системы – почек, мочевого пузыря, характеризующиеся частым выделением мочи в небольших количествах. При отравлении названными растениями овцы ста-

новятся вялыми, с шаткой походкой, отстают от стада, часто пьют воду, быстро слабеют и в ряде случаев погибают от истощения.

12. *Растения, нарушающие процессы тканевого дыхания* (клевер в молодом виде, лядвенец рогатый в период цветения, манник плавающий, бухарник шерстистый и др.). При определенных условиях и в определенное время (чаще в жаркое и сухое) они накапливают значительное количество синильной кислоты, которая и вызывает отравление животных на пастбищах или при скармливании свежескошенной зеленой массы.
13. *Растения, вызывающие заболевания с явлениями витаминной недостаточности* (хвощи, папоротник-орляк). Они содержат фермент тиаминазу, который в организме животных разрушает витамин В₁ (тиамин), что и влечет указанное заболевание.
14. *Растения, вызывающие нарушения половой деятельности у животных* (клевер ползучий при определенных условиях, паслен черный, воробейники). В молодом виде они богаты эстрогенами (эстрон, эстирол), которые вызывают у самок усиленные сокращения матки, что часто приводит беременных животных к абортам.
15. *Растения, вызывающие солевые отравления и расстройства желудочно-кишечного тракта* (многие виды солянок, лебеда бородавчатая, лебеда татарская, различные виды щириц и др.).
16. *Растения, недостаточно изученные в токсикологическом отношении* дурнишник, звездчатка, качим метельчатый, василистники, астрагалы и др.). Они содержат различные ядовитые вещества (порой даже неизвестные ветеринарной науке), которые способны вызывать отравления и даже смерть крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз.
17. *Растения, вызывающие травматизацию (поражение) слизистой оболочки ротовой полости, кишечника и даже кожи животных* (липучка обыкновенная, люцерна малая, щетинник зеленый, ячмень, прицепник липучковый). В лесной и лесостепной зонах чаще встречаются щетинник зеленый, прицепник липучковый.
18. *Растения, вызывающие закупорку желудочно-кишечного тракта*. К этой группе растений относятся клевер пашенный, бодяк огородный и вьюнок полевой (березка), которые произрастают в лесной зоне. При поедании этих растений в сычуге животных (чаще у ягнят, телят и жеребят) образуются так называемые фитобезоары – плотные шарики величиной с голубиное или утиное яйцо.

Фитобезоары препятствуют прохождению пищи в кишечнике, и животные погибают, спасти их можно только путем хирургического вмешательства. Чтобы не допустить названного заболевания, важно ограничить время выпаса животных на пастбищах, где в травосмеси много растений, вызывающих образование у животных фитобезоаров.

19. *Растения, засоряющие шерсть у овец и коз* (дурнишники, люцерна малая, ковыль-тырса, лопух войлочный, череда трехраздельная, липучки и др.). Дурнишники, лопухи и липучки чаще всего встречаются в лесной зоне. Засоряя шерсть животных, эти растения тем самым снижают ее качество, в результате хозяйства, сдающие шерсть и пух на перерабатывающие предприятия, несут из-за этого значительные потери.
20. *Растения, вызывающие порчу молока*. К этой группе в первую очередь относятся растения, которые содержат химические вещества – так называемые гликозиды, аллилово-горчичные и эфирные масла, способные в организме животного изменять как органолептические (запах, цвет, вкус), так и физико-химические свойства молока у дойных коров (кислотность, жирность и др.).

6.3. БОРЬБА С ЯДОВИТЫМИ И ВРЕДНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Предупредительные меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями

Для рационального использования сенокосов и пастбищ специалисты хозяйств должны иметь подробные сведения об их хозяйственном состоянии.

В первую очередь следует детально изучить материалы ранее проведенных почвенных, геоботанических и агрохозяйственных обследований природных и вновь созданных культурных сенокосов и пастбищ. В этих материалах имеются, как правило, необходимые данные о произрастании в угодьях ядовитых, вредных и сорных растений, а также рекомендации по их ликвидации.

Однако эти сведения следует ежегодно дополнять и уточнять описанием каждого производственного участка, так как ботанический состав травостоя со времени обследования может резко измениться под влиянием неправильного выпаса скота, ухода за ним и других факторов.

Без этого нельзя планировать и применять меры ухода за пастбищем (борьбу с сорными растениями, удобрение травостоя, подсев трав и т. д.), а также по его использованию (пастбищное, сенокосное, сенокосно-пастбищное). Обследование сенокосных и пастбищных участков проводят в период вегетации трав (весной, летом или осенью). Сенокосные участки лучше обследовать перед сенокошением, чтобы выявить видовой состав травостоя и засоряющие его растения. Для пастбищ это требование соблюдать необязательно, так как описание травостоя можно проводить в более раннее время, а лучше – перед началом выпаса животных.

В состав комиссии для обследования сенокосов и пастбищ, как правило, включают агронома (желательно луговода), зоотехника и бригадира или звеньевого, за которым закреплены данные угодья.

При обследовании каждого участка записывают его название, площадь и дают более подробное описание угодий (тип пастбища или сенокоса, его рельеф, условия увлажнения и растительность).

В процессе осмотра травостоя подробно отмечается наличие в его составе ядовитых, вредных растений, засоряющих шерсть овец и пух коз, непоедаемых и малопоедаемых грубостебельных растений, кустарников и мелкокося. При выявлении вредных растений учитывают их видовой

состав и одновременно решают вопрос о мерах по их уничтожению (запашка, осушение, применение гербицидов и удобрений и др.).

На основании проводимых обследований сенокосных и пастбищных участков в хозяйстве намечают мероприятия по уходу за ними, улучшению и рациональному их использованию. Кроме того, по итогам обследования угодий изготавливают картограммы засоренности, на основании которых специалисты составляют план мероприятий по борьбе с нею. Использование такого плана позволяет резко повысить продуктивность сенокосно-пастбищных угодий, а также улучшить качество кормов, получаемых с этих угодий, в значительной степени и даже полностью избавиться от ядовитых и вредных растений.

Борьба с ядовитыми и вредными растениями на сенокосах и пастбищах осуществляется в основном тремя способами: предупредительным, агротехническим и химическим.

Предупредительные меры борьбы предусматривают:

- тщательную очистку семян трав, высеваемых на улучшенных сенокосах и пастбищах, а также применяемых в качестве подсева в дернину при поверхностном улучшении луговых угодий;
- предупреждение засорения сенокосных и пастбищных участков через навоз; для этих целей на луга следует вывозить навоз только перегоревший;
- тщательную очистку сточных и поливных вод от семян ядовитых, вредных и сорных растений при орошении сенокосов и пастбищ;
- систематическое скашивание сорных растений на межах полей, сенокосных и пастбищных участков, в оврагах, на придорожных полосах, пустырях, краях дорог и обочинах канав и других неиспользуемых в сельскохозяйственном обороте землях.

Запрещается:

- применение на подстилку скоту и для скармливания сельскохозяйственным животным соломы, сена и зеленого корма, содержащих плоды и семена ядовитых и вредных растений;
- реализация и вывоз из хозяйств и заготовительных пунктов семян трав с примесью семян ядовитых и вредных растений.

Агротехнические меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями

Агротехнические меры борьбы с ядовитыми, вредными и сорными растениями на сенокосных и пастбищных угодьях предусматривают:

- применение сенокосно-пастбищных оборотов;
- оптимальную нагрузку скота на пастбище;
- подкашивание трав в загонах до обсеменения ядовитых и вредных растений, а также выкапывание корневищ этих растений;
- своевременное разбрасывание навоза животных на пастбищных участках (загонах);
- загонный и загонно-порционный выпасы животных;
- периодическое использование загонов под выпас и сенокошение;
- перезалужение выродившихся травостоев и участков сенокосов и пастбищ с большим количеством в травостоях ядовитых и вредных растений;
- осушение заболоченных участков;
- применение удобрений.

Большое значение в сохранении в травостоях ценных видов злаковых и бобовых трав имеют сенокосооборот и пастбищный оборот.

Скашивание трав в течение нескольких лет подряд в одной и той же фазе (обычно ранней) развития приводит к ослаблению роста и развития корневой системы, снижению темпов накопления питательных веществ и в конечном счете – к выпадению из травостоя ценных видов злаковых и бобовых растений.

Вместо ценных злаковых и бобовых растений появляются малосъедобные злаки и даже ядовитые, вредные и сорные травы.

По этой причине на сенокосных лугах вводят сенокосообороты, т. е. определенную систему скашивания трав по годам. При этом условия восстанавливаются ценные виды трав, повышаются их урожайность и качество корма за счет снижения содержания в травостое ядовитых вредных и малосъедобных растений.

На пастбищных участках большое значение в повышении продуктивности травостоев, улучшении качества корма и поддержании его долготлетия, а также в борьбе с ядовитыми, вредными и малосъедобными растениями имеет введение пастбищеоборота.

Роль сенокосооборота на сенокосных лугах и пастбищеоборотах на пастбищах в борьбе с ядовитыми, вредными и малосъедобными рас-

тениями велика: в луговодстве они имеют такое же значение, как севооборот в полеводстве.

Сохранение в травостое ценных видов злаковых и бобовых трав во многом зависит от поголовья скота, приходящегося в течение пастбищного периода на 1 га пастбищ.

Высокая нагрузка скота на 1 га пастбища ведет к перетравливанию, вытаптыванию ценных видов трав, что приводит к снижению его продуктивности и появлению в травостое ядовитых, вредных и малоценных в кормовом отношении видов трав.

Недостаточная нагрузка скота на пастбище также может привести к появлению в травостое нежелательных для животных видов растений. Считается, что в лесной зоне при средней продуктивности пастбищ (150–200 ц/га без орошения и 300–350 ц/га зеленой массы трав при орошении) нагрузка на 1 га должна составлять соответственно 2,2–2,5 и 3,1–3,5 дойной коровы и 14,5–15 и 21–23 овцы. В лесной зоне при высокой нагрузке на пастбище часто на смену ценным злаковым и бобовым растениям постепенно приходят щучка дернистая и осоки, затем – лютики (едкий, жгучий, ползучий), хвощи (полевой, топяной, болотный), пижма и другие ядовитые и вредные виды растений.

На культурных пастбищах нередко встречаются дикорастущие виды трав как поедаемых (одуванчик, подорожник, цикорий, горец птичий и др.), так и не поедаемых (калужница болотная, хвощ болотный, зубчатка и др.) животными.

После каждого стравливания на загрязненных местах вагона остаются несъеденные растения (часто – ядовитые и вредные), а также травы с плохими кормовыми достоинствами. Чтобы такие травы не обсеменялись, их подкашивают сразу после окончания стравливания вагона сенокосилками на высоте 6–7 см. В течение сезона остатки трав обычно подкашивают 2–3 раза. Так, при большом количестве сурепицы подкашивают весной – сразу после первого стравливания. Если же на пастбище появилась щучка дернистая (почти не поедаемый злак), то подкашивают после второго или третьего стравливания, а при наличии таких поздноцветущих трав, как кульбаба осенняя, тысячелистник, василек луговой, бодяки и др., – после третьего и даже четвертого стравливания – в середине или второй половине лета.

Многие зонтичные растения (вех ядовитый, болиголов пятнистый и др.) удаляют с сенокосно-пастбищных угодий вместе с корнями, затем их уничтожают или закапывают.

Известно, что животные оставляют на пастбище навоз. Около него обычно вырастает более высокая и густая трава, в которой может содержаться большое количество нитратов. К тому же в следующем году на этих участках, если не разбросать экскременты, появляется грубостебельное разнотравье, среди которого могут быть ядовитые и вредные растения. Как правило, растения, произрастающие вокруг кала, скот не поедает, в результате чего использование травы на пастбище сокращается на 15–18 %. Чтобы не допустить этого, обычно прибегают к разравниванию экскрементов животных. Проводят эту операцию 1–2 раза в течение пастбищного сезона боронами марок БПШ-3,2, БПК-4,2 или перевернутыми зубowymi боронами после второго или третьего стравливания и осенью – после окончания выпаса. Если несъеденных остатков на пастбище мало, а среди разнотравья нет ядовитых и вредных растений, то разбрасывают кал животных одновременно с подкармливанием травы. На орошаемых пастбищах экскременты, как правило, не разбрасывают, поскольку они хорошо размываются поливной водой.

В значительной мере появление ядовитых и вредных растений на пастбищах зависит и от системы выпаса. Известно, что при бессистемной пастьбе сельскохозяйственные животные в течение всего сезона кормятся одновременно на всей площади пастбища, а это, в свою очередь, приводит к ослаблению ценных видов бобовых и злаковых трав, которые затем вытесняются менее ценными в кормовом отношении растениями, а также ядовитыми и вредными. По этой причине во всех передовых хозяйствах лесной зоны страны применяют системы выпаса – загонный и вагонно-порционный. В последнем случае пастбища разбивают на вагоны, а вагоны – на порции (с 1–0,5-дневным количеством поедаемой травы), которые стравливаются животными поочередно по мере отрастания трав. При таком порядке использования пастбищ требуется меньшая площадь для одного и того же стада, многолетние виды ценных злаковых и бобовых трав дают на протяжении ряда лет (4–5 и более) высокие урожаи пастбищного корма, кроме того, в травостое бывает мало вредного и практически не появляется ядовитого разнотравья.

Наукой установлено, а практикой подтверждено, что пастбища лучше использовать как для выпаса на них животных, так и для сенокосения, что позволяет сохранить в травостое более ценные виды трав.

Самое большое количество ядовитых растений (вех ядовитый, лютики, белокрыльник болотный), как правило, произрастает на болотах и заболоченных лугах. Эти растения рано весной имеют ярко-зеленые листья

и сочные побеги, резко выделяющиеся на темном фоне прошлогодней травы, и тем самым привлекают к себе крупный рогатый скот и овец. В результате на этих угодьях часто происходят отравления животных. Борются с ядовитыми растениями на переувлажненных участках прежде всего осушением, благодаря которому появляются более ценные в кормовом отношении бобовые, злаковые травы и поедаемое разнотравье.

По данным научных учреждений, важную роль в повышении продуктивности сенокосов и пастбищ играют удобрения, а на кислых почвах, кроме того, – известкование. Правильное применение удобрений и известки (на кислых почвах) позволяет целенаправленно изменить ботанический состав травостоя на сенокосах и пастбищах. Известно, например, что азотные, азотно-калийные, азотно-фосфорные и полные удобрения увеличивают в травостое количество злаковых растений, а фосфорные и фосфорно-калийные – бобовых. Такие изменения травостоя происходят в основном за счет сокращения группы ядовитых (лютики, хвощи, многие капустные и др.) и вредных (липучки, дурнишники, и др.) растений.

Химические меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями

Химические меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями на сенокосах и пастбищах широко используют наряду с агротехническими.

Химическая промышленность поставляет сельскому хозяйству значительное количество различных гербицидов, применение которых в сравнительно короткий срок способно улучшить видовой состав, повысить урожайность травостоев и качество кормов, получаемых с этих угодий. Наибольший эффект химическая прополка дает на природных и сеяных кормовых угодьях, если она проводится в комплексе с другими агротехническими приемами: внесением удобрений, подкашиванием, подсевом трав, удалением кустарников, кочек и т. д.

Необходимость использования гербицидов определяется сильной засоренностью травостоев ядовитыми, вредными, непоедаемыми и малоценными растениями, которые появляются при неправильном уходе и использовании кормовых угодий.

Среднеустойчивы к этим гербицидам многолетние двудольные сочные виды растений, такие как бодяк полевой, одуванчик; устойчивы подмаренники, чемерица и некоторые другие.

Гербициды уменьшают засоренность травостоев в 2–3 раза, а в сочетании с подкашиванием и внесением удобрений ядовитые и вредные

растения можно ликвидировать почти полностью. Эффективность действия гербицидов возрастает, если их применяют повторно в текущем, а еще лучше – в следующем году.

Однако следует помнить, что большинство гербицидов дает высокий эффект только на злаково-разнотравных и разнотравно-злаковых травостоях. Если же в травостое много бобовых (более 25–30 %), то гербициды могут оказать отрицательное действие на их рост и развитие. Наиболее устойчивы к гербицидам вегетативно размножающиеся травы: вики (горошки), клевер ползучий и чина.

Вредное влияние гербицидов на бобовые во многих случаях можно свести к минимуму при использовании сплошной химической прополки. Для этого рекомендуется учитывать закономерности изменения обилия бобовых по годам. Причем слаборазвитые бобовые, как правило, находятся под пологом более развитых растений разнотравно-злаковой ботанической группы, поэтому практически не подвергаются непосредственному воздействию гербицидов. Обработка травостоев гербицидами в годы с большим количеством бобовых растений оказывает на них отрицательное воздействие и ведет к сильному изреживанию.

Нередко после обработки травостоев гербицидами в год их применения и на следующий год продуктивность сенокосов и пастбищ может заметно снизиться. Однако в последующие годы при правильном использовании удобрений появляется много ценных видов трав, и продуктивность травостоев повышается. Как правило, затраты на химическую прополку культурных сенокосов и пастбищ окупаются на второй – третий год.

Следует также иметь в виду, что выпас животных на пастбищных участках разрешается не ранее чем через 40–50 дней после применения гербицидов. Более ранний выпас может привести к отравлению животных.

Таким образом, наиболее часто отравления травоядных животных случаются при выпасе их на болотистых, прибрежных участках рек и озер, а также на залесенных полянах и на опушках леса, т. е. там, где произрастает значительное количество ядовитых растений. Нередко отравляются животные в условиях стойлового содержания, когда им дают измельченную зеленую массу трав, содержащую ядовитые растения, или сено, силос, сенаж, где ядовитые растения находятся в консервированном виде. Действие ядовитых растений может быть различным в зависимости от многих факторов: от самого животного – уровня раз-

вития его анализаторской способности, степени приспособленности к условиям местной растительности (способности отличать ядовитые растения в засоренном корме); от физиологического состояния животного (голода, утомления, возраста, массы и т. д.); от условий внешней среды (фазы развития растений, температуры воздуха и почвы, количества осадков, характера почвы и др.), а также от способа использования пастбищ и типа кормления.

Известно, что при консервации растения (силосование, сушка) в ряде случаев содержание ядов несколько снижается, а некоторые соединения разрушаются полностью. Так, например, у лютиковых растений при высушивании почти полностью теряются летучие ядовитые вещества, у ландыша и некоторых других растений – гликозиды. Отмечено, что быстро высушенные растения сохраняют большее количество действующих веществ, чем растения, подвергшиеся длительной сушке на открытом воздухе. Например, медленная сушка дурмана при температуре воздуха 19 °С приводит к потере в нем до 22 % алкалоидов. Аналогичное явление наблюдается и при силосовании трав: в некоторых случаях уменьшается токсичность растений за счет биохимических процессов, протекающих во время силосования, в других, наоборот, сохраняется, причем происходит пропитка ядом всей окружающей массы. В процессе силосования не уничтожается ядовитость донника, семян крестоцветных культур и др. Отмечены даже случаи падежа крупного рогатого скота после скармливания ему силоса из донника и ярутки; отдельные растения чемерицы интоксцировали окружающие их части других растений в сене.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня роль кормовых культур в аграрном производстве региона определяют потребности развивающегося животноводства. Перевод отрасли на оптимальный уровень продуктивности и качества предполагает решение комплекса взаимообусловленных задач, направленных на эффективную реализацию генетического потенциала культур в условиях региона. Центральное место в этом комплексе принадлежит созданию и подбору адаптированных гибридов, сортов кормовых культур, достаточно полно использующих агроклиматические ресурсы, обладающих необходимой степенью устойчивости к совокупности неблагоприятных факторов среды, отвечающих определённым технологическим требованиям в зависимости от направления их использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтунин, Д. А. Технология возделывания кукурузы на силос на постоянных участках в условиях Нечерноземной зоны России / Д. А. Алтунин. – Текст : непосредственный // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 2. – С. 2–8.
2. Бабич, А. А. О приоритетном развитии кормопроизводства в агропромышленном комплексе страны / А. А. Бабич. – Текст : непосредственный // Вестник сельскохозяйственной науки. – 2002. – № 1. – С. 88–94.
3. Беляк, В. Б. Биологизация сельскохозяйственного производства (теория и практика) / В. Б. Беляк. – Пенза : изд. Пензенская правда, 2008. – 320 с. – Текст : непосредственный.
4. Бондарев, В. А. Итоги и перспективы исследований по консервированию и хранению кормов / В. А. Бондарев [и др.]. – Текст : непосредственный // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения : сборник научных трудов к 80-летию ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса). – Москва : Росинформагротех, 2002. – С. 439–456.
5. Бондарев, В. В. поддержку бактериям. Целесообразность использования консервантов при силосовании кормов / В. В. Бондарев, Г. Д. Нефедов. – Текст : непосредственный // Новое сельское хозяйство. – 2005. – № 2. – С. 64–68.
6. Бондарев, В. А. Результаты исследований по созданию перспективных технологий приготовления высококачественных объемистых кормов / В. А. Бондарев, А. А. Панов. – Текст : непосредственный // В кн. : Кормопроизводство. Проблемы и пути решения / В. А. Бондарев, А. А. Панов. – Москва : ВНИИ кормов, 2007. – С. 173–181.
7. Волошин, В. А. Люцерна в Предуралье : монография / В. А. Волошин. – Пермь : Пермская ГСХА, 2009. – 104 с. – Текст : непосредственный.
8. Дринча, В. М. Зимние посевы – перспективный способ улучшения лугов и пастбищ / В. М. Дринча. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2013. – № 4. – С. 47–48.
9. Зезин, Н. Н. Рекомендации по проведению весенних полевых работ в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области /

- Н. Н. Зезин, А. В. Безгодов, П. А. Постников [и др.]. – Екатеринбург : Уральский НИИСХ, 2018. – 80 с. – Текст : непосредственный.
10. Зезин, Н. Н. Рекомендации по заготовке кукурузного силоса из зеленой массы повышенной влажности / Н. Н. Зезин, В. Ф. Гридин, М. А. Намятов. – Екатеринбург : Уральский НИИСХ, 2018. – 19 с. – Текст : непосредственный.
 11. Зезин, Н. Н. Адаптивное земледелие на Среднем Урале: состояние, проблемы и пути их решения / Н. Н. Зезин, П. А. Постников, Л. П. Огородников. – Екатеринбург : Уральский НИИСХ, 2010. – 339 с. – Текст : непосредственный.
 12. Мингалев, С. К. Эффективность многолетних бобовых трав в биологизации земледелия / С. К. Мингалев, В. Р. Лаптев. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития биотехнологий : сборник материалов международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : Уральское аграрное издательство, 2013. – С. 141–143.
 13. Мингалев, С. К. Формирование урожая зеленой массы и зерновой продуктивности гибридов кукурузы при разных сроках посева в условиях Среднего Урала / С. К. Мингалев [и др.]. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2013. – № 9. – С. 29–31.
 14. Постников, П. А. Урожайность культур в севооборотах в зависимости от фона питания / П. А. Постников, В. В. Попова, О. В. Васина. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов : сборник материалов Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ГАУ, 2015. – С. 325–329.
 15. Зезин, Н. Н. Современное кормопроизводство Урала : монография / Н. Н. Зезин, А. Э. Панфилов, А. Е. Нагибин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский НИИСХ, 2019. – 265 с. – Текст : непосредственный.
 16. Наумкин, В. Н. Региональное кормопроизводство : учебное пособие для вузов / В. Н. Наумкин, А. Н. Крюков, А. Г. Демидова [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань 2020. – 328 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152607> (дата обращения: 09.03.2022). – Режим доступа : Лань. Электронно-библиотечная система. – Текст : электронный.
 17. Научно обоснованная зональная система земледелия Свердловской области : коллективная монография (дополненная, переработанная) / под общ. ред. Н. Н. Зезина. – Екатеринбург : Джи Лайм, 2020. – 372 с. – URL: https://uralniishoz.ru/uploadedFiles/files/systema_

zemledeliya_2020.pdf (дата обращения: 09.03.2022). – Текст : электронный.

18. Торилов, В. Е. Растениеводство : учебник для вузов / В. Е. Торилов, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова, С. В. Артюхова ; под общ. ред. В. Е. Торилова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 604 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147326> (дата обращения: 09.03.2022). – Режим доступа : Лань. Электронно-библиотечная система. – Текст : электронный.

Учебное издание

Павленкова Татьяна Викторовна, Чулкова Валентина Викторовна

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Учебное пособие

по дисциплине «кормопроизводство с основами ботаники»
для студентов направления 35.03.07 «Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции»

Редактор А. В. Ерофеева

Дизайнер-верстальщик А. Ю. Тюменцева

Подписано в печать 13.03.2023. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans.
Уч.-изд. л. 6,34. Усл. печ. л. 7,21. Тираж 500 экз. Заказ _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский
государственный аграрный университет». 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Универсальной Типографии «Альфа Принт»
620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж. Тел.: +7 (343) 222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint24.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет».
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42