

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Кормопроизводство**

**Направление подготовки (специальность) «Зоотехния»**

**Профиль образовательной программы «Кормление животных и  
технология кормов. Диетология»**

**Форма обучения заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Конспект лекций**

- 1.1 Лекция 1 (Л-1)** Полевое кормопроизводство как отрасль сельского хозяйства.
- 1.2 Лекция 2 (Л-2)** Классификация полевых культур.
- 1.3 Лекция 3 (Л-3)** Характеристика силосных культур и технология их возделывания.
- 1.4 Лекция 4 (Л-4)** Корнеплоды. Клубнеплоды. Бахчевые культуры. Общая характеристика и технология возделывания.
- 1.5 Лекция 5 (Л-5)** Луговое кормопроизводство как отрасль сельского хозяйства.

### **2. Методические указания по выполнению лабораторных работ**

- 2.1 Лабораторная работа 1 (ЛР-1)** Технология заготовки грубых кормов, производства травяной муки, травяной резки, гранул, брикетов.
- 2.2 Лабораторная работа 2 (ЛР-2)** Технология силосования зелёной массы.
- 2.3 Лабораторная работа 3 (ЛР-3)** Определение и описание многолетних злаковых трав.
- 2.4 Лабораторная работа 4 (ЛР-4)** Определение и описание многолетних бобовых трав.
- 2.5 Лабораторная работа 5 (ЛР-5)** Подбор культур и составление травосмесей при залужении кормовых угодий. Расчет норм высева.

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1.1 Лекция №1 (2 часа)

**Тема: «Полевое кормопроизводство как отрасль сельского хозяйства.»**

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Проблемы и приоритеты развития полевого кормопроизводства как отрасли сельского хозяйства.

#### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. Цель и задачи дисциплины.

Кормопроизводство как научная дисциплина разрабатывает теоретические основы и практические приемы получения высоких и устойчивых урожаев кормовых культур на пашне, а также улучшения естественных и создания сеяных сенокосов и пастбищ, правильного их использования.

Цель предмета как научной дисциплины – теоретическое обоснование основ создания кормовой площади, биологии и технологии выращивания кормовых и зернофуражных культур, заготовки кормов.

Кормопроизводство должно быть интенсивным, т.е. выращивать кормовые культуры и заготавливать корма нужно при минимальных затратах энергетических и трудовых ресурсов, максимальному выходу продукции за единицу времени и на единицу площади. И так, интенсивные энерго- и ресурсосберегающие технологии являются основой выращивания кормовых культур, заготовки кормов и хранения их.

В последнее время особое внимание привлекает экологически чистое производство. Это необходимое, объективное и закономерное требование, обусловлено влиянием так называемого антропогенного фактора в биоценозе, в последствии не всегда осторожного и квалифицированного отношения к природе, в частности на агроландшафтах - полях и лугах.

Опыт показывает, что чем проще, «чище» и дешевле технология выращивания кормовых трав и др. кормовых культур, тем дешевле и качественнее корма, лучше экологические условия поля.

Различают 3 понятия; кормовая база, кормопроизводство и кормовая площадь. Они взаимосвязаны, но значения их разные.

Под **кормовой базой** - подразумевают источники кормов в регионе, районе, хозяйстве, включая корма промышленного и морского происхождения, а также корма, которые производят фабрично-заводским способом - синтетические аминокислоты, белково-витаминные добавки, кормовые дрожжи.

**Кормопроизводство** – производство и заготовка кормов на основе их источников. Его основа - кормовая площадь, с которой имеют грубые, сочные, зеленые и искусственно-обезвоженные корма, луговая и полевая площадь обеспечивает получение до 70-80% всех кормов – сена, силоса, сенажа, зеленых и искусственно-обезвоженных кормов.

Важной составляющей кормопроизводства является площадь посевов зернофуражных культур - основного источника концентратных кормов.

Предметом кормопроизводства как научной дисциплины есть луговые и полевые кормовые культуры, их классификация, способы выращивания и заготовки кормов, практические основы организации кормовой площади и зелёных конвейеров.

Связь с другими науками: общеобразовательными - математика, физика, ботаника, химия, агрометеорология, биохимия, физиология, микробиология.

специальными – земледелие, почвоведение, механизация, агрохимия, защита растений, мелиорация, животноводство, кормление,

Основной целью кормопроизводства – является овладение приемами производства и заготовки кормов.

Главные задачи дисциплины - изучение приемов оценивания питательности, биологических и экологических особенностей кормовых растений, методов программирования урожайности, способов улучшения и использования природных кормовых угодий, основ создания на них высокопродуктивных культурных пастбищ и сенокосов, интенсивных технологий и комплексной механизации выращивания основных групп кормовых и зернофуражных культур, организации и методов повышения продуктивности кормовых севооборотов, внедрения современных технологий заготовки кормов и производства семян кормовых культур.

## 2. Проблемы и приоритеты развития полевого кормопроизводства как отрасли сельского хозяйства.

Кормопроизводство, как самая масштабная и многофункциональная отрасль сельского хозяйства, играет важнейшую роль не только в животноводстве, но и в управлении сельскохозяйственными землями России, обеспечении их продуктивности, устойчивости и рентабельности. Оно объединяет, связывает воедино растениеводство и животноводство, земледелие и экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды. От уровня научно-технического прогресса в кормопроизводстве во многом зависит развитие сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности страны. То, что в настоящее время в экономике сельского хозяйства кормопроизводству не уделяется должного внимания, тормозит развитие АПК, способствует разрушению основы его производственного базиса - сельскохозяйственных земель. По состоянию на 1 января 2008 г. для производства кормов в разных природно-климатических зонах России используется более 50 % пашни (122,4 млн. га), а также 92,1 млн. га природных кормовых угодий и 325 млн. га оленьих пастбищ, что в совокупности составляет более 3/4 сельскохозяйственных угодий и более четверти территории Российской Федерации.

Сложившаяся к настоящему времени в России диспропорция между региональной структурой животноводства и кормовой базой свидетельствует об игнорировании принципов агроэкологического районирования территории и адаптивного формирования региональной структуры АПК. Между тем, будущее сельскохозяйственного производства в стране в огромной степени зависит от правильной организации кормопроизводства.

Животноводство Российской Федерации в последние годы претерпело крупные негативные изменения. С 1991 по 2005 гг. поголовье крупного рогатого скота сократилось с 54,7 до 21,4 млн. голов, свиней - с 35,4 до 13,3 млн. голов. Производство мяса скота и птицы на убой в живом весе снизилось с 14,5 до 7,6 млн. т. В настоящее время мясное животноводство в целом нерентабельно, а производство мяса крупного рогатого скота - самое убыточное (-31,1 % в 2004 г.). Естественно, что в такой ситуации растет импорт мяса и мясопродуктов, доля которого на внутреннем рынке составляет свыше 34 %. Россия испытывает острую потребность в отечественном молоке и мясе. Помимо этого недостаточное развитие животноводства стало одной из причин безработицы и бедности на селе. В России корова традиционно является «селообразующим» животным, и с сокращением поголовья скота, закрытием молочно-товарных ферм деревня приходит в окончательный упадок. Несбалансированное развитие сельского хозяйства, одностороннее увлечение экономически привлекательными культурами (зерновые, подсолнечник) оставило на селе без работы и дохода тысячи людей, привело к обезлюдиванию деревни и деградации сельскохозяйственных земель.

Не случайно в Национальном проекте «Развитие АПК» именно животноводство признано приоритетной отраслью, развитие которой позволит решить не только важные общегосударственные экономические задачи, но и ощутимо повысить благосостояние сельских жителей.

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг. планируется к 2012 г. увеличить производство животноводческой продукции на 32,9 % по отношению к 2006 г., при этом ежегодный рост индекса производства, продукции животноводства начиная с 2009 г. должен составить не менее 5 %. Объем производства скота и птицы (в живом весе) к 2012 г. по сравнению с 2006 г. предположительно повысится на 42,9 %, а производство молока достигнет: 37 млн. т, что превысит уровень 2006 г. на 17,8%.

Наметившееся восстановление отечественного животноводства должно сопровождаться приоритетным развитием кормовой базы в разных регионах страны. В России с ее обширной территорией, разнообразными природными и экономическими условиями кормовая база не может быть универсальной. Она должна быть адаптирована к природным условиям, дифференцирована по регионам и по хозяйствам с разной степенью интенсификации животноводства.

Создание современной кормовой базы для животноводства связано с расширением производства кормовых, зернобобовых и бобовых культур, однолетних и многолетних трав, изменением структуры севооборотов, рациональным использованием природных кормовых угодий, созданием высокопродуктивных сеяных сенокосов и пастбищ, решением вопросов заготовки, хранения и использования кормов.

В структуре затрат на производство животноводческой продукции 50-60 % составляют затраты на корма, поэтому от их себестоимости напрямую зависит рентабельность животноводства. Именно слабая кормовая база является сегодня основной причиной низких показателей в животноводстве. Общее количество производимых грубых и сочных кормов за 20 лет снизилось в стране в четыре раза, а за последние пять лет - на 20 % (с 23 до 18,2 млн. т корм. ед.). Развитие высокопродуктивного скотоводства сдерживается низким качеством объемистых кормов (сена, силоса и сенажа). Только половина из них (50-60 %) кондиционны (I и II классов качества). Основным недостаток объемистых кормов низкое содержание протеина. В сене и силосе его менее 10 %, сенаже - 12 %, что значительно ниже нормы. Общий дефицит протеина в кормах в настоящее время составляет более 1,8 млн. т, в том числе в объемистых - 1068 тыс., в концентрированных - 750 тыс. т. Низкое качество кормов компенсируется их перерасходом на 30-50 % (в первую очередь, зерна собственного производства).

Основные причины сокращения производства кормов и ухудшения их качества - общее снижение технического обеспечения отрасли; резкое падение объемов применения удобрений и средств защиты растений; разрушение системы семеноводства трав и других кормовых культур; неэффективная инфраструктура агроландшафтов, посевных площадей сельскохозяйственных культур на пашне; прекращение работ по улучшению природных кормовых угодий и созданию культурных пастбищ; отсталые технологии заготовки, хранения и использования кормов.

Между тем, наша страна располагает дешевыми, воспроизводимыми, огромными лугопастбищными ресурсами, которые являются источником основного корма для травоядных животных. Но этот потенциал практически не реализуется. В это же время вкладываются большие средства, техногенные и трудовые ресурсы на получение зерна, 2/3 которого идет на фураж, а также высокоэнергетических и белковых кормов на пашне. Следствием этого становится высокая затратность и неконкурентоспособность производства молока и говядины.

Если в США, Канаде и странах Западной Европы доля лугопастбищных угодий достигает 40-45 %, то в России она не превышает 12-15 %. В развитых странах многолетние травы (люцерна, клевер) все больше проникают в полевые севообороты, а также широко применяются для залужения залежных земель. Если учесть, что около 75 % площади сельскохозяйственных угодий не только в России, но и в большинстве стран «работают» на производство кормов, т.е. на животноводство, то необходимость широкого распространения наиболее ресурсоэнерго-экономных кормов (сенокосных и пастбищных)

очевидно. Не случайно в период 1950-2000 гг. производство говяжьего мяса в мире возросло с 20,7 до 56 млн. т в основном за счет лучшего использования лугов и пастбищ, а также увеличения в рационах травоядных животных доли грубых и сочных кормов.

Важная роль лугопастбищного хозяйства обусловлена не только большими площадями природных кормовых угодий, но и экономическими причинами, прежде всего, возможностью снижения совокупных затрат, особенно невозобновляемых ресурсов. Известно, что удельный вес затрат на корм при пастбищном содержании снижается в два раза (до 30 % в структуре общих затрат), затраты ГСМ уменьшаются в 6-7 раз, техники, труда и общие затраты на производимые корма - в 2-3 раза по сравнению со стойловым содержанием, что позволяет повысить рентабельность молочного и мясного скотоводства в 1,5-2 раза. Важно и то, что при пастбищном содержании улучшаются обменные процессы и воспроизводительные функции у животных.

Особенности России таковы, что кормовые экосистемы (пастбища и сенокосы, многолетние травы на пашне) занимают здесь значительные площади и играют важнейшую роль не только в кормопроизводстве, но и в рациональном природопользовании. Являясь одним из основных компонентов биосферы, они выполняют важнейшие продукционные, средостабилизирующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны, способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере. Кормопроизводство, занимающее значительную часть всей площади сельскохозяйственных угодий, относится к одному из ведущих стабилизирующих факторов, с помощью которого можно оптимизировать нарушенные агроландшафты, восстановить почвенное плодородие.

К сожалению, 2/3 природных кормовых угодий России нуждаются в улучшении из-за низкого качества и мелиоративной неустроенности земель: 30 % их эродированы и дефлированы, 23 - переувлажнены и заболочены, 38 - засоленные, солонцеватые и с солонцовыми комплексами, 11 - каменистые, более 40 - залесенные, закустаренные, закочкаренные, более 30 % - сбитые, засоренные вредными и ядовитыми растениями, подверженные воздействию вредителей и болезней. Крайне низкая продуктивность лугов и пастбищ вызвана отсутствием удобрений, поверхностного и коренного улучшения. В результате у нас основной объем кормов производится на пашне.

Современные отечественные технологии улучшения сенокосов и пастбищ, эффект которых на 80-90 % и более достигается за счет использования природных возобновляемых ресурсов, обладают большим потенциалом, не реализованным в масштабе страны и апробированным только в отдельных хозяйствах. Между тем, при улучшении природных кормовых угодий и залужении неиспользуемой пашни, размеры которой в России в последнее десятилетие выросли на десятки миллионов гектаров, возможно повышение продуктивности сенокосов и пастбищ в 3-5 раз и более и получение с них дешевого высококачественного корма, богатого энергией, белком и витаминами.

Интенсификации требуют и региональные системы полевого кормопроизводства. Здесь следует увеличить посевные площади под кормовыми культурами, усовершенствовать видовой и сортовой их состав, освоить ресурсосберегающие технологии их возделывания и рационально использовать растительное сырье. Эти меры позволят увеличить валовое производство кормов на полевых землях в два раза.

Потенциал научных разработок по кормопроизводству, созданный учеными ВНИИ кормов и координируемой им сети научно-исследовательских учреждений, дает возможность существенно увеличить производство кормов, улучшить их качество. Учеными страны созданы высокопродуктивные сорта кормовых культур, эффективные технологии их выращивания и заготовки, хранения в длительный зимний период и использования с наибольшей отдачей. В том числе разработаны и усовершенствованы технологии заготовки объемистых кормов (сена, сенажа, силоса), повышающие их качество на 15-25 %, а также технологии консервирования многолетних трав с при-

менением системы консервирующих препаратов, включающих биологические (ферментные, полиферментные, бактериальные), химические (органические и минеральные кислоты) и комплексные (биологические и химические). Эта система консервантов обеспечивает приготовление и хранение кормов, равноценных исходной массе по переваримости питательных веществ, энергетической и протеиновой питательности.

Селекционерами нашего института совместно с Всероссийским НИИ сельскохозяйственной микробиологии разработаны эффективные способы симбиотической селекции, позволяющие создавать сортомикробные системы кормовых трав с микроорганизмами, обладающие повышенной симбиотической азотфиксацией, продуктивностью, средообразующей и адаптивной способностями для производства экологически безопасной, конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции. Внедрение в кормопроизводство сортомикробных систем люцерны и клевера на площади 1 млн. га без дополнительных материальных затрат позволит увеличить сбор кормов на 1,5-2,0 млн. т (в пересчете на сено) и за счет накопления в почве биологического азота обеспечит экономию азотных удобрений (0,7-0,9 млн. т).

Сделан существенный вклад в решение проблемы продвижения многих кормовых культур на север, что крайне важно для территории России с ее ограниченными тепловыми ресурсами. Наши селекционеры достигли замечательных успехов, создавая раннеспелые зимостойкие высокоурожайные сорта клевера лугового, люцерны, райграсса пастбищного, костреца безостого, которые созревают на 15-30 дней раньше, чем традиционные, и испытывают малую потребность в тепле. Эти качества сортов создали новые возможности для организации семеноводства. Новые сорта клевера лугового, люцерны, райграсса пастбищного, костреца безостого по сравнению с обычными гораздо эффективнее используют природные ресурсы северных районов и благодаря этому формируют 9-10 т/га сухого вещества, 2,5 -4 ц/га семян и хорошо окупают затраченный труд.

Важным источником сокращения дефицита сырого протеина в концентрированных кормах являются жмыхи и шроты масличных культур, в том числе рапса - наиболее перспективной культуры, пока еще недостаточно широко внедренной в производство. Учеными нашего института созданы сорта рапса, отвечающие международным стандартам, в том числе сорт озимого рапса Северянин, отличающийся повышенной зимостойкостью, устойчивой продуктивностью семян (3,5-4,0 т/га).

Наш институт стремится объединить усилия всех научных коллективов страны на развитие приоритетных направлений кормопроизводства, в том числе разработку рекомендаций по развитию этой важной отрасли по регионам России.

Развитие кормопроизводства, в том числе увеличение доли лугопастбищных угодий, посевов многолетних трав, зернобобовых культур и фуражного зерна, позволит оптимизировать структуру посевных площадей в стране, снизить затраты финансовых, материально-технических и энергетических ресурсов в сельском хозяйстве России на 20-30 %.

## **1. 2 Лекция №2 (2часа)**

### **Тема: «Классификация полевых культур.»**

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Значение полевых культур в кормовом балансе.
2. Характеристика зерновых и бобовых культур.
3. Роль зерновых и бобовых культур в производстве высокобелковых кормов.

#### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Значение полевых культур в кормовом балансе.

Полевое кормопроизводство, его интенсификация развиваются по следующим главным направлениям:

1. совершенствование структуры посевных площадей и кормовых севооборотов;
2. повышение урожайности кормовых культур, в том числе за счет селекции новых сортов и сортовых технологий их возделывания; применение промежуточных и уплотненных посевов; внедрение и использование рациональных технологий заготовки, хранения, транспортирования и использования кормов с учетом улучшения их качества, уменьшения потерь питательных веществ и затрат энергии и ресурсов при одновременной экологизации кормопроизводства; повышение его экономической эффективности с учетом рационального использования побочной продукции и отходов растениеводства.

Совершенствование структуры посевов кормовых культур означает правильный видовой и сортовой подбор их в соответствии с конкретными почвенно-климатическими условиями, замену малоурожайных культур более урожайными. Опыт показывает, что при улучшении структуры посевов кормовых культур и применении научно обоснованной агротехники повышаются урожайность зерновых и зерновых бобовых культур с единицы площади в 1,8 раза, силосных культур — в 2,5...3, многолетних и однолетних трав — в 2...2,7 раза.

Прочное место среди кормовых должны занять зернофуражные культуры. Концентрированные корма, содержащие большое количество белков и легкопереваримых углеводов, обогащают рацион животных, что является важным условием их высокой продуктивности. Поэтому увеличение производства фуражного зерна — одна из важнейших задач полевого кормопроизводства. В ближайшие годы продуктивность полевых культур нужно довести до 2,5...4 тыс. корм. ед. с 1 га. Добиться этого можно лишь при строгом соблюдении сроков и высоком качестве проведения посевных работ, ухода за посевами, уборки урожая.

Производство кормов можно увеличить, применяя уплотненные и повторные посевы. При одновременном выращивании двух-трех культур (уплотненные, или смешанные, посевы) продуктивность каждого гектара увеличивается в среднем на 20...40 %. Такой эффект дает, например, совместное возделывание высокоурожайных злаков с богатыми протеином бобовыми культурами.

Промежуточные посевы проводят как после культур, выращиваемых на зеленый корм (поукосные посевы), так и после зерновых (пожнивные посевы). Это повышает продуктивность гектара до 70 %, а в южных районах, где вегетационный период длится более полугодия, — в 2 раза и более. Для этого потребуется улучшить техническую оснащенность растениеводства и кормопроизводства.

За счет уплотненных и промежуточных посевов можно получать дополнительно до 4 тыс. корм. ед. с 1 га без расширения площади пашни под кормовые культуры и при этом эффективно использовать технологии с минимальной обработкой почвы.

Важнейший источник дешевых и питательных кормов — природные кормовые угодья, однако их продуктивность крайне низкая в основном из-за неудовлетворительного культуртехнического состояния. Для увеличения урожайности природных сенокосов и пастбищ необходимы агротехнические, гидромелиоративные, хозяйственные и организационные мероприятия. Вместе с тем в Российской Федерации районированы сорта многолетних трав, способные при орошении обеспечить в условиях лесной зоны сбор сухого вещества с 1 га до 10...14 т, а в южных районах — до 21...23 т.

Обеспеченность природных кормовых угодий производственными фондами сельскохозяйственного назначения в расчете на единицу площади во много раз уступает уровню фондообеспеченности пашни. В результате культуртехническое и мелиоративное состояние лугов остается неудовлетворительным, значительные площади их покрыты



камнями, заросли кустарником и мелколесьем, заболочены, подвержены водной и ветровой эрозии, а в ряде районов (Калмыкия) наблюдается процесс опустынивания земель. Около 60 % площадей естественных сенокосов и пастбищ нуждаются в улучшении. Низкими остаются и физико-химические показатели почв сенокосов и пастбищ. Бездумное отношение к природным сенокосам и пастбищам привели к снижению урожайности и сбора кормов с пойменных лугов, характеризующихся высокой потенциальной продуктивностью и отзывчивостью на улучшение.

Бессистемное использование и отсутствие ухода за пастбищами приводят обычно к истощению почвы и выпадению из травостоя наиболее ценных в кормовом отношении трав. Неиспользование лугов также ведет к снижению их продуктивности. Постепенно пастбища зарастают сорняками, покрываются кочками, кустарниками, их продуктивность снижается. Между тем луга и пастбища могут и должны стать гораздо более обильным источником кормов для животноводства, а в летнее время — основным. Этого можно добиться, улучшая и правильно используя естественные кормовые угодья.

При поверхностном улучшении природных сенокосов и пастбищ (срезка кочек, уборка камней, уничтожение кустарников, внесение удобрений) сбор кормов увеличивается в 2...3 раза. Коренное улучшение (уничтожение дернины и посев многолетних трав) повышает продуктивность этих угодий в 4...6 раз. При создании же культурных орошаемых пастбищ продуктивность угодий возрастает в 10 раз.

Яровые, озимые и многолетние кормовые культуры. основные- культуры, высеваемые после уборки озимых промежуточных посевов в севообороте. Видовой состав культур для такого посева весьма разнообразен и меняется в зависимости от природно-климатических зон. Основные посевы кормовых культур при правильной агротехнике формируют достаточно высокие урожаи, их используют на зеленый корм, сено, силос и другие корма. Различают яровые, озимые однолетние, дву-или многолетние. Озимые посев проводится осенью. В год посева урожайность низкая или не бывает. Требования к культурам: должны быть зимостойкие (райграс многоукосный, райграс гибридный, клевер луговой, вика озимая, люцерна рогатый). Озимые однолетние вика озимая (*Vicia villosa*) или мохнатая, перекрестноопыляющееся растение, не требовательна к теплу, семена прорастают 2-30С всходы выдерживают заморозки 3-4, не высокая зимостойкость, хорошая отавность, требовательна к влаге во все периоды развития на корм лучше возделывать с оз рожью, оз. пшеницей, тритикале. В чистом виде поедается неохотно. Однолетние яровые - характеризуется тем что посев и уборка производится в один и тот же год, чтоб полностью использовать вегетационный период должны быть устойчивы к заморозкам (кукуруза на силос, корм.свекла, корм.морковь, брюква, суд.травы, чумиза, овес, ячмень, сорго, просо и др) Брюква (*Brassica napus*) холодостойкая и влаголюбивая культура содержание сухих веществ 9-15% сорт Куузикум. Дву-или многолетние осуществляются с видами кормовых растений или смесями, кот можно использовать от 2-х и более лет тимофеевка луговая (*Phleum pratense*)-многолетний рыхлокустовый злак, корневая система мочковатая, стебли полые, цилиндрические. Наиб урожай дает на 2-3 год пользования Тимофеевка относится к культурам длинного дня. Отличается хорошей морозо- и зимостойкостью. Тимофеевка дает удовлетворительные урожаи там, где травы других видов растут плохо.

## 2. Характеристика зерновых и бобовых культур.

Основные культуры, высеваемые после уборки озимых промежуточных посевов в севообороте. Видовой состав культур для такого посева весьма разнообразен и меняется в зависимости от природно-климатических зон. Широкое распространение имеют смешанные посевы теплолюбивых культур с холодостойкими, злаковых культур с бобовыми, что повышает устойчивость по годам и и качество получаемого корма. К основным силосным культурам относятся кукуруза, подсолнечник, сорго, суданская трава, амарант метельчатый, топинамбур. Эти культуры имеют высокие кормовые достоинства и

хозяйственную ценность. К основным однолетним бобовым и злаковым травам относят вику яровую, озимую, суд траву, могар, чумизу, райграсс однолетний, вика+овес, вика+горох. Вику используют на зеленый корм, трав.муку, сено, сенаж, силос, суд траву на зеленый корм, силос, сено, сенаж, могар на сено, сенаж, силос, фуражное зерно, а также выпас, чумизу на зерно, сено, зел корм, райграсс зел корм и сено.

Значение, практическое использование. Поукосные посевы размещают на полях после уборки однолетних трав и ранних яровых культур на зел корм, сено, сенаж или силос. Для поукосных посевов используют теплолюбивые, засухоустойчивые культуры, которые хорошо растут и развиваются в условиях короткого дня и высоких температур (кукуруза, сорго, суд. трава, сорго - суданковые гибриды, просо, гречиха. Ценный корм сбалансированный по белку дают смешанные посевы кукурузы, сорго и суд. травы с соей, горохом, викой, чинной. При поукосном посеве в конце июня смеси крестоцветных культур с бобовыми и зернофуражными культурами превосходят по продуктивности горохово - овсяные смеси почти в 2 раза.

Поукосные посевы размещают на полях после уборки однолетних трав и ранних яровых культур на зел корм, сено, сенаж или силос. Кукуруза (*Zea mays*) - однолетнее растение семейства Мятликовые, зерновая и кормовая культура Культура свето- и теплолюбивая, достаточно засухоустойчивая, не выносит затенения, особенно в первую половину вегетации. Дает высокие урожаи на суглинистых и супесчаных почвах. Выращивают на зеленый корм, силос, гранулы и концентраты. Сорго культура теплолюбивая, жаро- и засухоустойчивая. Оптимальная температура для прорастания семян, роста и развития растений составляет +20...+30С. Растения не переносят заморозков в любой фазе развития. Весенние заморозки могут полностью уничтожить или значительно изредить посевы, поэтому не стоит торопиться со сроками посева. На зерно убирают в фазе полной спелости, на сено и зеленый корм - в начале образования метелок, на силос - в фазе восковой спелости. Сорго высевают в смешанных посевах с з/б:соей, чинной, викой. Просо обыкновенное (*Panicum miliaceum*) — однолетнее травянистое растение, вид рода Просо (*Panicum*) семейства Злаки (*Gramineae*). Растение теплолюбиво и устойчиво к засухе, а также к засолению почвы, однако не выносит кислых почв. Солома и зелёная масса используется как корм для скота. Возделывают на зерно, зеленый корм, сено, силос. Зерно содержит повышенное содержание белка и жира. Всходы при -2-3 град погибают. Суданская трава (*Sorghum sudanense*) Хорошо отрастает после стравливания и скашивания. Урожай (в ц с 1 га): зелёной массы до 400, сена 50—80, семян 8—13. Используется как зеленый корм, силос, сено, сенаж. относится к семейству мятликовых (злаковых) Суданская трава - теплолюбивое растение. Семена начинают прорастать при температуре 8 - 10 °С. Заморозки в - 3 - 4°С полностью уничтожают всходы и взрослые растения. Растет на различных типах почв, но наиболее высокие урожаи дает на черноземных и каштановых почвах.

Группы промежуточных кормовых культур по срокам выращивания. В интенсификации полевого кормопроизводства в районах достаточного увлажнения и на орошаемых землях важная роль принадлежит промежуточным посевам. Они позволяют за счет наиболее эффективного использования агроклиматических ресурсов в год с одной площади получать по 2-3 урожая и без расширения посевных площадей увеличивать производство кормов. Возможность возделывания кормовых культур в промежуточных посевах определяется в основном двумя требованиями: биологическими особенностями культур и природно- климатическими ресурсами зоны. Промежуточные кормовые культуры по способу использования делятся на следующие группы: 1. Озимые промежуточные культуры 2. Поукосные промежуточные культуры 3. Пожнивные промежуточные культуры 4. Подсевные промежуточные культуры.

Основные принципы подбора культур для озимых промежуточных посевов сводятся к следующему: они должны обладать высокой зимостойкостью и всеностойкостью, высокими темпами формирования биомассы весной при сравнительно

низких положительных температурах, хорошими кормовыми достоинствами для производства различных видов кормов, рано освобождать поля для посева основных культур. В поукосных и пожнивных посевах возделываются культуры скоротким вегетационным периодом (особенно в районах с ограниченными тепловыми ресурсами), отличающиеся относительно им большой потребностью в тепле, высокими темпами формирования урожая, хорошими кормовыми качествами. Для поздних сроков посева пригодны культуры, выдерживающие кратковременные заморозки и способные после них возобновлять накопление кормовой массы. В подсевных посевах возделывают культуры, которые на первый год жизни не требовательны к свету и хорошо переносят затенение, характеризуются повышенной засухоустойчивостью, небольшой повреждаемостью при уборке покровной культуры, хорошими темпами формирования кормовой массы во второй половине лета и высокими кормовыми достоинствами. В системе промежуточных посевов ведущее место занимают озимые культуры (рожь, пшеница, вика и др.). Поукосные посевы кормовых культур проводят после уборки однолетних трав на корм. Они используют условия летне-осеннего периода и являются источником получения кормов осенью (горох, овес, яровая вика, горчица белая, редька масличная, турнепс и др.). Пожнивные посевы кормовых культур имеют наибольшее распространение в районах с достаточными тепловыми ресурсами. Они являются источником производства кормов в осенний период (горчица белая, подсолнечник, кукуруза и др.) от других промежуточных посевов подсевные выгодно отличается тем, что они не требуют дополнительной обработки почвы. Подсевные культуры эффективны лишь в районах достаточного увлажнения и при орошении (вика озимая и яровая, овес, ячмень, суд. трава).

### 3. Роль зерновых и бобовых культур в производстве высокобелковых кормов.

С учетом валового сбора зерновых колосовых культур планируется увеличить посевные площади. За счет расширения посевов рапса, увеличения доли зернобобовых в структуре зерновых культур, создания многокомпонентных пастбищ с оптимальной структурой бобовых трав животноводство будет полностью обеспечено растительным белком отечественного производства.

Принципиально новые требования предъявляются к качеству всех видов кормов, прежде всего травяных, чтобы исключить их громадный перерасход на производство животноводческой продукции. Корма должны быть сбалансированными по всем компонентам, особенно белку. Например, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества должна составлять: в сене – 9,0–9,2 МДж (0,82–0,84 к.ед.), сенаже – 10,6–10,9 (0,94–0,97 к.ед.), а содержание сырого протеина в сухом веществе – соответственно, 13–14% и 15–16%.

Увеличение сбора перевариваемого белка должно быть достигнуто преимущественно за счет увеличения площадей и роста урожайности бобовых трав, зернобобовых культур и рапса. Наибольший сбор перевариваемого протеина при высокой общей продуктивности обеспечивают многолетние бобовые травы (клевер и люцерна), в хозяйствах также широко используют вику яровую, горох, сою.

Более половины зернового клина отводится под посевы высокобелковых зерновых культур (тритикале, пшеница). В последние годы для приготовления консервированных кормов используют зернофуражные культуры, убираемые безобмолотным способом. Однако в корме, заготовленном из одних злаков (ячмень, овес), содержание сырого протеина составляет не более 100–110 г в 1 кг сухого вещества. При включении в смесь бобового компонента обеспеченность консервированного корма белком резко увеличивается и достигает 130–140 г сырого протеина на 1 кг сухого вещества.

В комплексе мер по повышению качества травяных кормов и обеспечению животноводства растительным белком исключительно важную роль играет уборка трав и заготовка кормов, особенно из бобовых. Как свидетельствует практика, именно на этих этапах республика теряет до 25% биологического урожая.

Многолетние бобовые травы – клевер, люцерна, эспарцет, донник, лядвенец, козлятник – высокобелковые растения, позволяющие решать белковую проблему в кормопроизводстве.

Белковая продуктивность бобовых трав выше, чем других кормовых культур. Так, люцерна может обеспечить сбор полноценного белка 1,5–2 т/га, что в 6 раз больше, чем пшеница.

Велика роль бобовых трав как азотфиксаторов. Люцерна при урожае сухого вещества 6–8 т/га оставляет до 80–120 кг/га азота. Многолетние бобовые травы – одни из лучших предшественников в севообороте. Их используют в комплексе мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией.

### **1.3 Лекция №3**

**Тема:** «Характеристика силосных культур и технология их возделывания.»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Особенности биологии, агротехника выращивания кукурузы на силос. Сущность силосования консервантов.
2. Многолетние силосные культуры. Технология приготовления силоса.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Особенности биологии, агротехника выращивания кукурузы на силос. Сущность силосования консервантов.

Кукуруза - одна из основных культур современного мирового земледелия. Это культура разностороннего использования и высокой урожайности. На продовольствие в странах мира используют около 20 % зерна кукурузы, на технические цели - 15-20 % и примерно 2/3 - на корм. В зерне кукурузы содержатся углеводы (65-70 %), белок (912 %), жир (4-8 %), минеральные соли и витамины. Из него получают муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, патоку, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глутаминовую кислоты. Пестичные столбики применяют в медицине.

Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, линолеум, вискозу, активированный уголь, искусственную пробку, пластмассу, анестезирующие средства и др.. Зерно кукурузы - прекрасный корм. В 1 кг зерна содержится 1,34 корм. ед. и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов. Однако протеин зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами - лизином и триптофаном - и богат малоценным в кормовом отношении белком - зеином.

Кукуруза занимает первое место как силосная культура. Силос имеет хорошую переваримость и обладает диетическими свойствами. В 100 кг силоса, приготовленного из кукурузы в фазе молочновосковой спелости, содержится около 21 корм. ед. и до 1800 г переваримого протеина. Кукурузу используют на зеленый корм, который богат каротином. На корм идут и остающиеся после уборки на зерно сухие листья, стебли и стержни початков кукурузы. В 100 кг кукурузной соломы содержится 37 корм. ед., а в 100 кг размолотых стержней - 35 корм. ед. Как пропашная культура кукуруза - хороший предшественник в севообороте: она способствует освобождению полей от сорняков, почти не имеет общих с зерновыми культурами вредителей и болезней.

При уборке на зерно она - хороший предшественник зерновых культур, а при возделывании на зелены и корм - прекрасная парозанимающая культура. Кукуруза получила большое распространение в поукосных, пожнивных и повторных посевах. Используют ее и как кулисное растение. Основные посевы на зерно сосредоточены в Ставропольском и Краснодарском краях, в Центрально-Черноземной зоне и Поволжье. На

силос и зеленый корм эту культуру выращивают также в Нечерноземной зоне, Сибири и на Дальнем Востоке.

Особенности морфологии, требования к условиям выращивания. Технология возделывания на зерно и силос

Кукуруза - одна из основных культур современного мирового земледелия. Это культура разностороннего использования и высокой урожайности. В зерне кукурузы содержатся углеводы (65-70 %), белок (9,12 %), жир (4-8 %), минеральные соли и витамины. Из него получают муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, патоку, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глутаминовую кислоты. Пестичные столбики применяют в медицине. Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, линолеум, вискозу, активированный уголь, искусственную пробку, пластмассу, анестезирующие средства и др. Зерно кукурузы - прекрасный корм. В 1 кг зерна содержится 1,34 корм. ед. и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов. Однако протеин зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами - лизином и триптофаном - и богат малоценным в кормовом отношении белком - зеином. Кукуруза занимает первое место как силосная культура. Силос имеет хорошую переваримость и обладает диетическими свойствами. В 100 кг силоса, приготовленного из кукурузы в фазе молочновосковой спелости, содержится около 21 корм. ед. и до 1800 г переваримого протеина.

Место в севообороте

Наилучшими предшественниками являются культуры, после выращивания которых поле остается чистым от сорной растительности, с большим запасом питательных веществ. К ним относятся зерновые бобовые, озимые, картофель, кукуруза, яровые колосовые. Кукурузу длительное время можно возделывать на одном поле бессменно. Внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений, использование высокоэффективных пестицидов в борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями позволяют получать высокие урожаи кукурузы в течение 6-8 лет и более. Размещение этой культуры вблизи ферм уменьшает расходы на перевозку органических удобрений и выращенного урожая к местам их хранения, сокращает сроки уборки.

Обработка почвы

Обработку почвы осуществляют на основе систем земледелия с учетом особенностей конкретной почвенно-климатической зоны. В осенний период сразу после уборки предшествующей культуры почву луцат. На сильнозасоренных полях проводят повторное луцение на глубину 8-10 см не позднее чем за 15 дней до начала зяблевой вспашки. На дерново-подзолистых, смытых малогумусных черноземах, серых лесных и других почвах вспашку выполняют на глубину пахотного слоя.

В зоне достаточного увлажнения почву обрабатывают по типу полупара. При этом после луцения поле пашут плугами с предплужниками в агрегате с катками и боронами, проводят последующие поверхностные обработки. На полях подверженных ветровой эрозии, высокоэффективна плоскорезная обработка. В этом случае почва меньше распыляется, снижаются непродуктивные потери влаги. Система предпосевной обработки почвы под кукурузу весной включает раннее боронование зяби для закрытия влаги, 1-2 предпосевные культивации с выравниванием почвы и прикатывание перед посевом или после него. Каждый агроприем, проводимый в такой системе, должен быть направлен на удовлетворение требований кукурузы, вытекающих из ее биологических особенностей в конкретных условиях произрастания.

Удобрение

При подготовке полей по методу комплексного агрохимического окультуривания в соответствии с проектно-сметной документацией удобрения, химические мелиоранты и средства защиты растений применяют в объемах, необходимых для создания уровня почвенного плодородия, гарантирующего получение запланированной урожайности в

течение всей ротации севооборота. В севообороте органические удобрения, кроме парового поля, целесообразно вносить при вспашке зяби под кукурузу из расчета 40-60 т/га навоза и компостов. Полное минеральное удобрение также применяют осенью под вспашку. Для рядкового внесения при посеве используют суперфосфат из расчета 10 кг/га  $P_2O_5$ . В период вегетации дают подкормки твердыми и жидкими минеральными удобрениями. При недостатке азота молодые растения низкорослые, листья мелкие бледно-зеленой и желтовато-зеленой окраски. Критический период в потреблении азота - цветение и образование семян. Под основную обработку почвы применяют не менее 50-70 % общей дозы азотных удобрений. Для этого используют жидкий аммиак аммиачную воду азотные растворы (карбамид с аммиачной селитрой или сульфатом аммония), а также все виды твердых удобрений. Не следует с осени вносить азотные удобрения (особенно нитратные формы и карбамид) на почвах с промывным режимом. Потребность растений в подкормке определяют при помощи листовой диагностики.

Оптимальное содержание азота в листьях (до цветения от 3 до 4 % на абсолютно сухое вещество при отношении N: P = 10: 1.

Подкормки проводят в фазе 5-8-го листа и появления метелки удобрения вносят в середину междурядья культиватором или с поливной водой. Содержание белка можно увеличить на 20 % за счет не корневой подкормки с помощью авиации при дозе расхода плава 100 л/га, карбамида 200 л/га. Следует помнить, что избыточное азотное питание задерживает образование початков и приводит к повышенному накоплению нитратов в листьях и стеблях.

Особенно острую потребность в фосфоре кукуруза испытывает в начальные фазы развития. При его недостатке рост растений задерживается, листья приобретают интенсивную фиолетово-пурпурную окраску, фазы цветения и созревания запаздывают, образовавшиеся початки имеют уродливую форму с искривленными рядами зерен. Важно знать, что недостаток фосфора в начале вегетации нельзя компенсировать внесением его в более поздние сроки. Фосфорные удобрения применяют под основную обработку почвы. Если их не хватило, то частично их можно добавить при подкормке в фазе 5-8 листьев.

При недостатке калия молодые растения замедляют рост, стебель укорачивается, листья становятся сначала желтовато-зелеными по краям с зеленой серединой, а потом желтыми, верхушки и края листьев засыхают, как от ожога. Початки щуплые, с плохо выполненным зерном. Растения неустойчивы к полеганию. Калийные удобрения используют под основную Обработку почвы иногда и в период вегетации растений в виде подкормки. Магниевое голодание может проявиться в фазе 4-6 листьев.

При нем около жилок старых листьев появляются продольные светло-желтые полосы, которые затем белеют и становятся более четко выраженными (полосатые листья). Недостаток магния наблюдается обычно на кислых дерново- подзолистых почвах легкого гранулометрического состава. Для поддержания положительного баланса магния ежегодно требуется вносить 30-40 кг/га MgO. Примерно такое количество его содержится в 30 т полупревшего навоза. У кукурузы недостаток цинка известен как болезнь «белые ростки», получившая такое название за очень бледную окраску молодых листьев вскоре после появления всходов. Его недостаток наблюдается на карбонатных почвах легкого гранулометрического состава. Для улучшения цинкового питания необходимо вносить органические удобрения (30-40 т/га) или сульфат цинка (8-15 кг/га по препарату).

При недостатке марганца на карбонатных почвах растения заболевают серой пятнистостью, которая проявляется в виде желтых и серых пятен и полос на старых листьях. Потребность растений в марганце можно удовлетворить за счет обработки семян сульфатом марганца или внесения его при некорневой подкормке из расчета 150-200 г/га. Необходимо помнить, что на кислых почвах, особенно при избытке влаги, может произойти отравление растений марганцем.

Кроме перечисленных микроэлементов на кислых почвах может проявиться потребность в молибдене, на торфяных - в меди, на произвесткованных кислых почвах - в

боре. Поэтому при обработке семян кукурузы протравителями и пленкообразующими веществами рекомендуют включать микроэлементы на основе данных почвенного обследования.

#### Посев

Для получения дружных, равномерных всходов необходимо высевать семена выравненные, с максимальной массой 1000 зерен по всхожести соответствующие показателям первого класса посевного стандарта, имеющие силу роста не менее 80 %.

Перед посевом их протравливают одним из следующих фунгицидов: ТМТД, 80%-ным с.п. (2 кг/т), гексатиурамом, 80%-ным с.п. (2 кг/т), тигафом, 70%-ным с.п. (2 кг/т), а также инсектицидом ГХЦГ, 12%-ным дустом (10 кг/т), с последующим покрытием семян пленкообразующим составом (инкрустирование). Нормы высева кукурузы устанавливают с учетом планируемой густоты стояния растений, посевных качеств семян, особенностей сортов и гибридов, местных условий, предшественников, обработки почвы, способов посева.

Норма высева (кг/га):

$$НВ = А ( Нр \cdot 100 ) / ( П - г ) ,$$

где А - масса 1000 семян, г; Нр - число растений перед уборкой; П - полевая всхожесть семян, %; г - количество погибших растений в процессе вегетации, %.

Оптимальная густота стояния растений перед уборкой зависит от зоны возделывания и группы спелости сорта или гибрида. Научно обоснованные системы земледелия с учетом зональных условий и группы спелости гибрида рекомендуют оптимальную густоту стояния растений от 25-35 до 60-70 тыс. на 1 га на неорошаемых землях и от 55-60 до 70-80 тыс. на 1 га на орошаемых. При посеве важно обеспечить такое размещение растений, при котором каждое из них может иметь одинаковую и достаточную площадь питания и солнечного освещения. Этим требованиям отвечает пунктирный посев кукурузы с междурядьями 70 см сеялками с пневматическими высевающими аппаратами СУПН -8 и СПЧ -6.

Посев кукурузы проводят вслед за предпосевной культивацией в оптимальные сроки, обычно при наступлении среднесуточной температуры почвы 10-12 ОС, тогда кукуруза быстро и равномерно развивается. В северных районах возделывания кукурузу высевают при температуре 8-10 ОС, а холодостойкие гибриды - при 8-9 С. При посеве в недостаточно прогретую почву наблюдаются задержка всходов, недружное их появление, вследствие чего прорастающие семена продолжительное время подвержены влиянию болезней и вредителей, а растения с неравномерным стеблестоем снижают продуктивность.

Глубина посева колеблется в зависимости от гранулометрического состава почвы и составляет 4-5 см на тяжелых, 5-6 - на легких, 6-8 - на черноземных, 8-10 см на супесчаных почвах. Сеять нужно во влажный слой почвы.

#### Уход за посевами

Для обеспечения контакта семян с почвой улучшения влагообеспеченности растений одновременно с посевом и вслед за ним проводят прикатывание кольчато-шпоровым катками. Выращивание кукурузы по технологии с использованием высокоэффективных гербицидов не предусматривает механизированный уход за посевами. Однако некоторые сорняки устойчивы к препаратам и, кроме того, верхний слой почвы сильно уплотняется. В таких случаях обработка междурядий способствует улучшению агрофизических свойств почвы, уничтожению устойчивых к гербицидам сорняков, повышению продуктивности кукурузы.

Для защиты посевов кукурузы от сорняков необходимо, чтобы видовой состав сорняков на поле и спектр действия гербицида совпали. При возделывании кукурузы используют гербициды обще - истребительные и избирательные, по срокам применения - довсходовые и послевсходовые.

В системе основной обработки почвы под зябь следует применять для уничтожения однолетних двудольных сорняков аминную соль 2,4-Д, 40%-ный в.к. (1,5-2,5 кг/га), 50%-ный в.к. (1,2-2,0 кг/га), 70%-ный в.р. (0,85-1,4 кг/га); для подавления сорняков многолетних, корнеотпрысковых и корневищных - лонтрел, 30%-ный в.р. (1 л/г), раундап, 36%-ный в.р. (2-5 л/га), утал, 36%-ный в.р. (24 л/га), фосулен, 50 %-ный с.п. (2,8-7,2 кг/га). До посева или до появления всходов кукурузы против однолетних злаковых и двудольных сорняков используют алирокс, 80%-ный к.э. (4,5-9,0 л/га), атразин, к.с. (3-4 л/га), симазин, 50%-ный с.п. (3-8 кг/га) эрадикан 6 Е, 72%-ный к.э. (4,5-9,0 л/га). '

По всходам кукурузы применяют аминную соль 2,4-Д, 40%-ный в.р.к. (1,5-2,5 кг/га), 50%-ный в.р.к. (1,2-2,0 кг/га), 60%-ный в.р.к. (1,0-1,7 кг/га), - против двудольных однолетних и многолетних сорняков; базагран, 48%-ный в.р. (2-4 л/га), - против ромашки непахучей и других устойчивых к 2,4-Д однолетних сорняков; диален, 40%-ный в.р. (2,0-2,5 л/га), лонтрел, 30%-ный в.р. (0,5-1,0 л/га), - против однолетних двудольных и злаковых сорняков; майазин, 15%-ная м.м.с. (5,3-10,0 л/га), олеогезаприм 200, 20%-ная м.м.с. и 400, 40%-ная м.м.с. (4-5 и 2-3 л/га), - против однолетних двудольных и однодольных сорняков.

Применяют также и баковые смеси гербицидов. Для предотвращения потерь урожая необходимо строго соблюдать меры по комплексной защите посевов, осуществляемой на основе точного учета фитосанитарной обстановки. Наиболее эффективна и рациональна интегрированная система защиты кукурузы, включающая организационно-хозяйственные, химические и биологические меры борьбы.

#### Уборка урожая

Все агротехнические меры, применяемые при возделывании кукурузы, должны быть направлены на повышение содержания сухого вещества и доли початков в общем урожае этой культуры. По мере образования початков и налива зерна в растениях кукурузы увеличивается содержание сухого вещества, повышается их питательная ценность. Питательная ценность початков возрастает от молочной до восковой спелости зерна с 0,26 до 0,53 корм. ед. на 1 кг получаемого корма.

Наиболее высокую кормовую ценность и максимальный сбор питательных веществ обеспечивает технология уборки кукурузы в стадии восковой и начале полной спелости с измельчением початков и их закладкой в герметические хранилища. При этом отдельно от стеблей убирают початки кукурузы в обертке или без нее или зерно с частью стержней, а листостебельную массу используют для закладки силоса. Измельченные початки кукурузы в смеси с другими компонентами -кормовой свеклой, тыквой, кабачками, морковью, зеленой массой бобовых трав, травяной мукой - служат хорошим сырьем для закладки комбинированного силоса.

Основой получения высококачественного силосованного зернофуража и высокой сохранности питательных веществ является создание анаэробных условий при его закладке и хранении. В этом плане большое значение имеют правильный выбор типа хранилищ, техника и продолжительность их заполнения, укрытие измельченной массы и правильная выемка консервированного зернофуража для его использования в кормлении животных.

Для заготовки влажного зерна и початков кукурузы высота траншеи должна быть 3-5 м, ширина - 6-9 м, длина зависит от количества закладываемого на хранение влажного зерна (25-35 м и более). Ширину траншеи необходимо выбирать с учетом суточной потребности в зернофураже с таким расчетом, чтобы ежедневно забиралась по всей ее ширине масса слоем 20-30 см.

Для хранения влажного зерна и початков кукурузы используют и силосные башни. Они наиболее полно отвечают требованиям влажного зерна. Большая высота, отвесные стены, цилиндрическая форма способствуют эффективному использованию вместимости хранилища. Корм в башнях в процессе разравнивания самоуплотняется благодаря собственному давлению.



Зерно и початки перед закладкой необходимо измельчить на частицы размером до 3-4 мм (их должно быть не менее 80 % по массе) для крупного рогатого скота и до 2 мм (не менее 60 %) для свиней. Наличие целого зерна в измельченной массе не допускается. Оптимальная влажность зерна при его закладке 25-35 %, початков восковой и полной спелости без оберток 35-40 и початков с обертками 40-45 %. При увеличении влажности закладываемого сырья потери питательных веществ за счет более интенсивного протекания процессов ферментации возрастают. Обязательным условием этой технологии являются быстрое заполнение хранилища, трамбовка и герметическое укрытие зернофуража. Измельченное зерно и початки закладывают в хранилища поэтапно наклонно расположенными слоями, начиная с торцевой стены.

Измельченную массу зернофуража укладывают послойно, чтобы длина ежедневно заполняемой части хранилища составляла 4-6 м, а количество закладываемой массы было объемом 100-150 т и более. Одновременно в траншее зернофураж разравнивают бульдозером или погрузчиком-экскаватором и тщательно трамбуют тяжелым трактором. Продолжительность загрузки траншеи не должна превышать 3-4 дней, если заполняют одновременно по всей длине, и 6-8 дней, если заполняют поэтапно с торца наклонно расположенными слоями измельченного материала и ежедневно укрывают полиэтиленовой пленкой с уплотняющим материалом. Применение химических консервантов при поэтапном заполнении траншеи позволяет хозяйствам увеличить допустимую продолжительность загрузки хранилища до 12 дней. Для измельчения зерна используют переоборудованные измельчители ИРТ-165, ИГК-30Б, комбайн «Колос» и др.

Для измельчения початков с оберткой и без нее применяют измельчители ИРМ-15, ИРМ-50, ДИС-1М, ИСК-3 и др. Химическое консервирование зеленых кормов по сравнению с обычным силосованием в 2-3 раза снижает потери питательных и биологически активных веществ, содержащихся в исходной массе. В 1 т консервированного корма дополнительно сохраняется 20-40 корм. ед., 5-8 кг белка, 15-20 кг сахара, 15-25 кг каротина. Для консервирования 1 т зеленой массы из кукурузы рекомендуют применять химические препараты: муравьиную кислоту (3 л), уксусную кислоту (5 л), пропионовую кислоту (3 л), концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК) (4 л), бензойную кислоту (2 кг), пиросульфит натрия (3 кг). Для обогащения кукурузного силоса азотом рекомендуют использовать карбамид из расчета 3-4 кг на 1 т силосуемой массы. Кукурузу убирают двумя способами: в початках и зерно. Листостебельную массу в обоих случаях собирают одновременно с уборкой зерновой части урожая, измельчают и используют для приготовления силоса. Уборку в початках начинают при влажности зерна 40 %, а уборку зерна - при влажности 32 %. Продолжительность уборки не должна превышать 15 дней, иначе резко возрастут потери. Так, на 25-й день потери составляют 12-13 %, а на 30-й - 17 % и более. Для уборки в початках используют шестирядный самоходный комбайн КСКУ-6 «Херсонец-200» и трехрядный прицепной ККП-3 «Херсонец-9», а с обмолотом початков на зерно - приставку к зерноуборочным комбайнам «Нива» и «Колос» ППК-4. Послеуборочную обработку урожая и подготовку его к хранению осуществляют двумя способами: сушка зерна и початков измельчение с последующей закладкой в башни или герметически закрытые траншеи во влажном виде. Для сушки зерна используют очистительно-сушильные комплексы КЗС-200, КЗС-40 и другие, применяемые для колосовых культур. Початки сушат в специальных сушилках камерного типа или на площадках активного вентилирования.

## 2. Многолетние силосные культуры. Технология приготовления силоса.

Ассортимент кормовых культур может быть расширен за счет возделывания новых многолетних кормовых растений: борщевика Сосновского, горца Вейриха, козлятника восточного (галеги восточной), рапотника сафлоровидного (маральего корня), окопника

жесткого (русского), сальфии пронзеннолистной и др. Эти культуры характеризуются высокой урожайностью (50—100 т/га) зеленой массы с повышенным содержанием протеина, которая используется для приготовления силоса и травяной муки. Химический состав зеленой массы названных растений не хуже, чем у традиционных кормовых культур. Рассматриваемые культуры отличаются долголетием (до 10—15 лет), зимостойкостью и влаголюбивостью.

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) — многолетнее монокарпическое растение семейства зонтичные, или сельдерейные. Каждое растение цветет один раз (на второй, пятый или седьмой год жизни) и после созревания плодов отмирает. Однако благодаря разновременному цветению растений борщевик сохраняется на плантации 7—8 лет. Зеленая масса его характеризуется высокими кормовыми достоинствами (содержит 15—17% протеина, до 20% углеводов, витамины А и С) и хорошо силосуются даже с несилосующимися растениями.

Плантацию борщевика закладывают вне севооборотной площади для длительного использования. Почву глубоко пашут и вносят органические и минеральные удобрения.

Срок посева — первая половина октября, за 2—3 недели до наступления устойчивых заморозков (всходы появляются весной). Семена высевают вручную по маркированному полю (70x70, 70x45 см) по 20—30 семян в гнездо (растений в гнезде оставляют 8—10). При машинном посеве сеялкой СОН-2,8 норма высева составляет 16—20 кг/га. При весеннем посеве применяют только стратифицированные семена. Глубина посева семян 2—3 см.

Борщевик отзывчив на удобрения. Полное минеральное удобрение (N60P80K80), внесенное до посева, обеспечивает устойчивость посевов и получение высоких урожаев зеленой массы. Во время вегетации необходимо проводить обработку междурядий, одну из них ежегодно совмещают с внесением азотных удобрений (100 кг/га аммиачной селитры).

В первый год борщевик растет медленно и его не скашивают, в последующие годы он дает один полный укос зеленой массы и отаву. Уборку на семена проводят, срезая зонтики и досушивая их на току перед обмолотом. Для посева используют свежие семена или полученные в прошлом году, так как через 2 года семена теряют всхожесть.

Горец Вейриха (*Polygonum weyrichii* Fr. Schm.) — многолетнее (10—15 лет), зимостойкое, влаголюбивое, высокоурожайное, нетребовательное к условиям произрастания растение семейства гречишные. Отличается быстрым ростом — за вегетационный период дает два укоса зеленой массы, богатой протеином.

Горец Вейриха на запольном, чистом от сорняков участке высевают свежесобранными семенами или высаживают корневищные черенки. Под вспашку вносят навоз (60—90 т/га) и полное минеральное удобрение. Семена высевают поздно осенью перед наступлением морозов сеялкой СОН-2,8 с междурядьями 60—70 см. Норма высева 4—6 кг/га, глубина посева 2 см.

В первый год жизни из-за медленного роста уборку не проводят, а ведут междурядную обработку и борьбу с сорняками. Скашивание зеленой массы начинают со второго года жизни и используют на комбинированный силос или зеленый корм. На силос горец убирают в фазе массового цветения, а на травяную муку — в фазе бутонизации. Горец Вейриха вызревает на семена повсеместно. При созревании 50% семян в метелке их срезают и после подсушивания обмолачивают на току.

Окопник жесткий (*Symphytum asperum* L.) — многолетнее (10 лет), высокорослое, быстрорастущее, влаголюбивое растение семейства бурачниковые. Дает 2—3 укоса, а при орошении — до 5. Зеленая масса окопника характеризуется высокими кормовыми достоинствами: в ней много белков, минеральных веществ, витаминов и мало клетчатки. На 1 корм. ед. приходится более 200 г переваримого протеина. В молодом возрасте окопник хорошо поедается всеми видами животных; его используют также для приготовления травяной муки и силоса. Размножается окопник семенами или черенками.

Норма высева 8—10 кг/га, высевают семена ширококрядно на глубину 2—3 см. Уход за растениями состоит в подкормке удобрениями и рыхлении междурядий весной и после скашивания. Уборку на зеленую массу начинают со второго года жизни и проводят до цветения, а на силос — в период массового цветения. Семена собирают вручную по мере их созревания (4—5 раз).

Левзея сафлоровидная, или маралий корень (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin), — высокорослое с неветвящимися стеблями многолетнее растение семейства сложноцветные, или астровые. Отличается ранним и быстрым ростом и хорошей отавностью. По содержанию протеина не уступает многолетним бобовым травам, а благодаря высокому содержанию углеводов хорошо силосуется в чистом виде.

Левзея очень отзывчива на плодородие почв и внесение удобрений. Легко размножается семенами. Высевают их поздно осенью или рано весной ширококрядно овощной сеялкой из расчета 8—10 кг/га. Глубина посева семян 2—3 см. Созревают семена дружно. Для уборки корзинок используют соргоуборочную машину СМ-2,6, а стебли срезают для силосования.

Сильфия пронзеннолистная (*Silphium pergoliatum* L.)—высокорослое, с крупными, супротивно расположенными листьями, позднеспелое, влаголюбивое, многолетнее растение семейства сложноцветные, или астровые. Зеленая масса силосуется в чистом виде, хорошо перерабатывается на травяную муку или используется в свежем виде. Размножают сильфию семенами или отрезками корневищ. Осенью семена высевают ширококрядно (60—70 см) с нормой высева 15—20 кг/га, при весеннем посеве норму увеличивают. Для приготовления силоса уборку проводят в фазе бутонизация — начало цветения. Семена созревают неравномерно, поэтому собирают их вручную в несколько приемов.

Козлятник восточный, или галега восточная (*Galega orientalis* Lam.), — многолетнее (до 15 лет) слабоизреживающееся растение семейства бобовые. Растение образует хорошо развитый, многостебельный куст высотой до 150 см. Ежегодное возобновление растения обеспечивается за счет зимующих почек на подземной части стебля и корневых отпрысков. Соцветие — кисть с сине-фиолетовыми цветками, плод — боб, при созревании не растрескивается. Семена почковидной формы, масса 1000 семян 5,5—9 г.

В год посева козлятник развивается медленно и цветет осенью лишь при раннем посеве. На второй и последующие годы отрастание начинается очень рано, зацветает в июне. Отличается высокой холодостойкостью и морозоустойчивостью. Он засухоустойчивее клевера, но уступает по этому признаку люцерне. Хорошо удаётся на супесчаных и легких суглинистых почвах при нейтральной реакции почвы. Урожайность зеленой массы козлятника 70—80 т/га с высоким содержанием сухого вещества — 20—25%. В 100 кг зеленой массы содержится в среднем 24 корм. ед., сена — 56, травяной муки — 75 корм. ед. На 1 корм. ед. приходится: в зеленой массе 135 г, сене 190, травяной муке 198 г переваримого протеина. Зеленая масса козлятника богата витаминами, аскорбиновой кислотой, каротином, а также минеральными веществами. Кроме того, в ней обнаружены активные вещества, стимулирующие секрецию молока у животных.

Размещают козлятник на запольном участке после пропашных культур или однолетних трав и зерновых культур. Зяблевую вспашку проводят на глубину пахотного горизонта, а фосфорно-калийные удобрения и навоз (80—90 т/га) вносят перед вспашкой. При определении дозы минеральных удобрений учитывают, что 10 т зеленой массы выносят 8 кг фосфора, 32 кг калия, 10 кг кальция, 55 кг азота. Потребность в последнем элементе обеспечивается фиксацией растениями атмосферного азота.

Весной почву боронуют, проводят предпосевную культивацию или применяют комбинированный агрегат РВК-3,6. Семена перед посевом скарифицируют на клеверотерке, а также обрабатывают бактериальным удобрением ризоторфином.

Высевают козлятник весной рядовым или широкорядным (на семена) способом, норма высева в первом случае 30—40 кг/га, во втором— 10—20 кг/га. Глубина посева 2 см.

На второй и последующие годы жизни уход состоит из весеннего боронования, междурядных обработок на широкорядных посевах и внесения фосфорно-калийных удобрений. На травяную муку козлятник убирают в фазе бутонизации, на сено, сенаж и силос — в фазе начала цветения; дает отаву. При созревании семена не осыпаются, их убирают при побурении 75— 80% бобов. Урожайность семян 0,4—0,8 т/га.

#### **1. 4 Лекция №4 (2часа)**

**Тема: «Корнеплоды. Клубнеплоды. Бахчевые культуры. Общая характеристика и технология возделывания.»**

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Технология возделывания бахчевых культур, кормовая ценность (тыква, кабачки).
2. Значение сочных кормов в кормлении животных. Кормовая свекла, морковь, брюква. Основы агротехники кормовых корнеплодов.

##### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

###### 1. Технология возделывания бахчевых культур, кормовая ценность (тыква, кабачки).

Бахчевые культуры — арбуз, дыню и тыкву — возделывают ради получения сочных плодов, отличающихся высокими вкусовыми качествами. Они имеют большое продовольственное и кормовое значение.

Арбуз и дыня употребляются в пищу главным образом в свежем виде. Кроме того, из арбуза варят мед и готовят цукаты и соленья, дыню используют в консервной и кондитерской промышленности. Позднеспелые сорта дыни получили мировую известность за свои непревзойденные вкусовые качества, транспортабельность и способность храниться почти до нового урожая. Тыква употребляется в вареном и печеном виде, идет для приготовления цукатов и меда (из сока). Из семян бахчевых культур получают пищевое масло.

На корм скоту обычно используют свежие плоды кормовых сортов арбуза и тыквы. 100 кг кормовой тыквы приравнивается в среднем к 10,2 кормовой единицы, 100 кг кормового арбуза — 9,3 и 100 кг кабачков — 7,2 кормовой единицы.

Бахчеводство как отрасль растениеводства возникла в нашей стране в середине прошлого столетия. В настоящее время посевная площадь под бахчевыми культурами составляет более 1 млн. га. По размерам посевных площадей бахчевых культур СНГ занимает первое место в мире.

Районы возделывания. Урожайность. Арбуз возделывают главным образом в Среднем и Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, Украине и в Молдавии, дыню — в Средней Азии и Закавказье, а тыкву — в центральных районах Нечерноземной зоны, в Центрально-Черноземной зоне, Зауралье, Сибири и на Дальнем Востоке. Вместе с тыквой в этих районах возделывают также раннеспелые сорта арбуза. В последние годы граница бахчеводства значительно продвинулась на север и восток.

За пределами нашей страны бахчевые культуры возделывают во многих странах Азии (Индия, Китай, Япония), Африки и Америки. Из европейских стран бахчевые высевают в Болгарии, Румынии, Венгрии, Югославии, Италии.

Средняя урожайность арбуза на неорошаемых землях 200—250 ц, а на орошаемых — 400—500 ц с 1 га, урожайность дыни колеблется от 160 до 500 ц с 1 га, тыквы — от 350 до 700 ц и более с 1 га. Наиболее высокие урожаи бахчевых получают на Украине, в

Молдавии, на Се-верном Кавказе, а также в поливных условиях Закавказья и Средней Азии.

Бахчевые культуры относятся к семейству Тыквенные — Cucurbita-сеae, включающему три важнейших в культуре рода — арбуз (*Citrullus*), дыню (*Melo*) и тыкву (*Cucurbita*). Растения, относящиеся к этим родам, однолетние, очень сходны между собой по строению вегетатив-ных и генеративных органов.

Арбуз. Возделываемые у нас арбузы принадлежат к двум видам: арбуз столовый — *Citrullus edulis* Pang, и арбуз кормовой (цукат-ный) — *Citrullus colocynthoides* Pang.

Корень арбуза столового стержневой, сильно разветвленный, достигающий глубины 2,5—3 м и простирающийся в стороны до 5—7 м.

Стебель стелющийся, длинноплетистый (2—5 м), ползучий, с 5—10 ветвями, опушенными жесткими волосками.

Листья сильно рассеченные на перистонадрезанные доли, жесткоопушенные.

Цветок - желтые, раздельнополые; женские цветки крупнее мужских. Опы-ление перекрестное, с помощью насекомых.

Плод — многосемянная ложная ягода (тыквина) на длинной плодоножке, шаровидная, оваль-ная или продолговатая, окрашена в бело-зеленоватый, зеленоватый или темно-зеленый цвет, часто с мраморным рисунком (рис. 1). Кора плода кожистая, хрупкая, толщиной от 0,5 до 2 см. Мякоть различной консистенции, карминово-красной, розовой, реже белой или желтой окраски, на вкус сладкая или малосладкая. В мякоти содержится от 5,7 до 13% сахара. Масса плода от 2 до 20 кг.

Семена плоские, яйцевидные (0,5—2 см длины) с рубчиком по краю и с твердой кожурой белой, желтой, серой, красной и черной окраски, нередко с пятнис-тым рисунком. Масса 1000 семян 60—150 г.

Арбуз кормовой по своему строению несколько отличается от сто-лового.

Корневая система у него более мощная.

Листья с более крупными укороченными дольками.

Цветки крупные, с бледно-желтым венчиком. Мужские цветки расположены на длинных нож-ках, женские — на укороченных.

Плоды различной формы — шаровидные или овально-продолговатые, зеленой или светло-зеленой окраски с темными полосами мраморного рисунка. Мякоть плода зеленовато-бледная, содержит са-хара 1,2—2,6%. Масса плода от 10—15 до 25—30 кг и более.

Семена кормового арбуза не имеют рубчика. Масса 1000 семян 100—200 г.

Основные сорта столового арбуза: Любимец хутора Пятигорска 286, Стокса 647/649, Мелитопольский 142, Мраморный, Роза Юго-Востока.

Наиболее распространенные сорта кормового арбуза: Дисхим, Бродский 37-42, Богарный 112.

Арбуз столовый относится к числу теплолюбивых, жаровыносли-вых и очень засухоустойчивых растений. Во влажной почве семена его начинают прорастать при температуре 10 — 17 0С. Всходы появляются на 8—10-й день. Заморозки в ГС губительны для них. Наиболее бла-гоприятная температура для роста стеблей и листьев 20—22°, а для развития плодов — 25—30 0С. Арбуз столовый -светлолюбивое расте-ние короткого дня. Лучшие почвы для него — чистые от сорняков супесчаные черноземы.

Арбуз кормовой в сравнении со столовым менее требователен к условиям произрастания.

Дыня представлена многими ботаническими видами. В СНГ распространены виды дыни с мягкой мякотью: хандаляк — *Melo chanda-lak* Pang., адана, или киликийская,— *M. adana* Pang., кассаба — *M. cassaba* Pang.; и с плотной мякотью: чарджоуская — *M. zard* Pang., амери—*M. ameri* Parig., канталупа — *M. cantalupa* Pang.

Стебель у дыни стелющийся, цилиндрический, полый, сильно ветвящийся, жестковолосый.

Листья почковидные или сердцевидные, на длинных черешках.

Цветки оранжево-желтые.

Плоды крупные, разнообразной формы и окраски. Мякоть рыхлая или плотная, содержит сахара 12% (рис. 2).

Семена яйцевидные, плоские, бело-желтые, длиной от 0,5 до 1,5 см, содержат 25—30% масла. Масса 1000 семян 35—50 г.

К сортам дыни с мягкой мякотью относятся Хандаляк Кокча 14, Десертная 5. Сорта дыни с твердой мякотью: Амери 696, Колхозница 749/753.

По своим биологическим особенностям дыня приближается к арбузу, но она более теплолюбива и легче мирится с суглинистыми почвами.

Тыква в культуре имеет три вида: тыква столовая или обыкновенная – *Cucurbita pepo* L., тыква крупноплодная кормовая – *C. maxima* Duch. И тыква мускатная – *C. Moschata* Duch..

Стебель тыквы обыкновенной сильно развитый ползучий. Для некоторых сортов тыквы характерна кустовая форма (кабачки).

Листья пятилопастные, с грубым шиловидным опушением.

Цветки мужские собраны по нескольку штук в пазухах листьев, женские — одиночные, расположены на боковых ветвях.

Плод обратнойцевидный (рис. 3), с волокнистой сладкой мякотью, содержащей 4—8% сахара.

Семена среднего размера и мелкие, овальные, с ясным ободком, белой, кремовой или более темной окраски, содержат масла 36—52%. Масса 1000 семян 200—230 г.

Тыква крупноплодная кормовая имеет цилиндрический полый стелющийся стебель. Листья почковидные, слабовеячатые, опушены грубыми волосками. Цветки очень крупные, оранжево-желтые. Плоды шаровидные, сплюснутые или удлинённые, достигающие в поперечнике 50—70 см, различной окраски. Мякоть плода рыхлая, сочная, оранжевая, реже белая, содержит 4—8% сахара. Семена крупные (длина 2—3 см), гладкие, с неясным ободком. В семенах содержится масла 36—50%. Масса 1000 семян 240—300 г.

Тыква мускатная имеет стелющийся, разветвленный округло-граненый стебель. Листья почковидные, сердцевидно-выемчатые или лопастные, опушенные тонкими волосками. Цветки зеленые или красновато-оранжевые, плод вытянутый, с перехватом. Мякоть плода плотная, содержит 8—11% сахара. Семена среднего размера, грязновато-серые с ясным ободком, содержат 30—46% масла. Масса 1000 семян 190—220 г.

Наиболее распространенные сорта тыквы столовой: Миндальная 35, М озолеевская 49, Испанская 73, Грибовская 37 (кабачки). Сорта тыквы кормовой: Стофунтовая, Крупноплодная 1, Гибрид 72, У тыквы мускатной местные сорта.

Тыква менее теплолюбива и менее засухоустойчива, чем арбуз и дыня. Семена ее начинают прорастать при температуре 12—13°C. Всходы меньше страдают от заморозков. Лучше всего тыква удается на суглинистых почвах.

3. Все бахчевые культуры требовательны к плодородию почвы и чистоте полей от сорняков. Они хорошо удаются на целинных и залежных землях, по пласту многолетних трав и на поймах.

Место в севообороте. В полевых севооборотах лучшими предшественниками бахчевых культур считаются удобренные озимые и зерновые бобовые культуры. Сами бахчевые являются хорошими предшественниками яровых, особенно яровой пшеницы, а в южных районах, при условии ранней уборки бахчевых, и для озимых хлебов.

Удобрение. Бахчевые культуры отзывчивы на внесение органических и минеральных удобрений. Наиболее эффективно совместное внесение этих удобрений. Особенно важно вносить удобрения на легких песчаных почвах. В качестве основного удобрения вносят под глубокую зяблевую вспашку навоз в количестве 15—20 т для арбуза и дыни и 30—40 т на 1 га для тыквы. Более высокие дозы навоза под эти культуры

вносить не следует, так как это может вызвать запаздывание созревания плодов и ухудшение их качества. Одновременно с навозом вносят минеральные удобрения ( $N_{60}P_{45}K_{50}$ ). Большое значение имеет внесение минеральных удобрений при посеве в рядки ( $N_{10}P_{15}K_{10}$ ). Кроме основного и припосевного удобрения, желательна также при орошении подкормка до цветения растений ( $N_{30}P_{45}K_{45}$ ).

Обработка почвы. Под бахчевые культуры проводят глубокую зяблевую вспашку осенью, а весной — боронование и не менее двух предпосевных культивации с одновременным боронованием. На сильно уплотняющихся почвах в северных районах бахчеводства первую культивацию часто заменяют перепашкой.

Посев. Подготовка семян. Для посева берут семена из вполне вызревших здоровых плодов. Всхожесть их должна быть не ниже 90%. Для повышения всхожести семена подвергают воздушно-тепловому обогреву в течение 3—5 дней. Перед посевом семена необходимо протравить 80%-ным ТМТД (5 г на 1 кг семян) или фентиурамом (4 г на 1 кг семян).

Сроки посева. Посев бахчевых культур следует начинать, когда почва на глубине 10 см прогреется до 14—16°C. При посеве в непрогретую почву, а также при возврате холодов высеянные семена долго не дают всходов и могут загнить в почве.

Способы посева. Семена высевают квадратно-гнездовым, прямоугольно-гнездовым и рядовым способом кукурузными, хлопковыми и специальными сеялками. Расстояние между гнездами или рядками для арбуза и тыквы 2,1—3 м, для дыни — 1,4—2,1 м и кабачка — 0,7 м. При квадратно- и прямоугольно-гнездовом способах посева арбузы и тыквы высевают чаще по схеме 2,1x2,1 по 1—2 растения в гнездо (2,3—4,6 тыс. растений на 1 га), дыни — 2,1x1,4 или 1,4x1,4 м по два растения в гнездо (7,5—10,2 тыс. растений на 1 га) и кабачки—70x70 см, IxI м (10,2—20,4 тыс. растений на 1 га).

Нормы высева семян арбуза 2—3 кг, тыквы — 3—5 кг, дыни и кабачка — по 2—4 кг на 1 га. Глубина посева семян арбуза и тыквы 6—8 см, дыни и кабачка — 3—5 см.

Уход за посевами. До появления всходов проводят боронование и рыхление ротационными мотыгами для разрушения корки и уничтожения проростков сорняков. В дальнейшем проводят междурядные обработки на глубину 12—15 см при первых и 8—10 см при последующих обработках. При обработке междурядий разросшиеся плети растений необходимо убирать в сторону, чтобы не повредить их колесами тракторов и почвообрабатывающими орудиями. Для предупреждения перепухивания плетей ветром их присыпают сырой почвой. Это вызывает образование дополнительных корней, что улучшает питание растений. Хорошие результаты дает прищипка (чеканка) концов плетей во время цветения мужских цветков. В опытах Воронежского СХИ чеканка кормового арбуза повышала урожайность на 66,7 ц с 1 га. Орошение бахчевых культур начинают задолго до цветения и проводят 3—5 поливов с промежутками 10—15 дней. Во время цветения поливы временно прекращают, а возобновляют их при завязывании плодов. Поливная норма 600—800 м<sup>3</sup> воды на 1 га. После каждого полива проводят рыхление междурядий.

Уборка урожая. Созревание бахчевых культур, имеющих продолжительный период цветения, наступает неодновременно. Поэтому столовые сорта арбуза, дыни и кабачка убирают по мере созревания в несколько приемов, а тыкву и кормовой арбуз — в один прием, до наступления заморозков.

Признаками созревания плодов арбуза является подсыхание плодоножки, огрубение коры и появление на ней ясного рисунка. Созревшие плоды дыни приобретают свойственные сорту окраску и рисунок. Спелость тыквы также можно определить по окраске плодов и плотности кожуры. Кабачки убирают до огрубения коры. У срываемых плодов для улучшения лежкости следует оставлять плодоножки.

Вызревшие и неповрежденные плоды тыквы и кормового арбуза могут храниться в сухом и утепленном помещении при температуре 2—5°C почти в течение всей зимы.

Столовый арбуз и дыня, за исключением среднеазиатской и закавказской, хранятся недолго.

## 2. Значение сочных кормов в кормлении животных. Кормовая свекла, морковь, брюква. Основы агротехники кормовых корнеплодов.

Кормовые корнеплоды — ценный сочный корм в зимний период. При скармливании кормовых корнеплодов увеличивается активность микробиологических процессов пищеварительного тракта, что способствует лучшему использованию небелкового азота других кормов. Они нейтрализуют кислотность корма. Увеличивают питательность соломы при приготовлении мешанок, соломенных гранул, пеллет, при силосовании и дрожжевании соломы. Улучшают переваримость концентрированных кормов и силоса, тем самым способствуют увеличению удоев и жирности молока, а также ускорению откорма животных.

Особенно ценны корнеплоды для кормления молочного скота и свиней, в том числе при кормлении животных различными заменителями протеина — мочевиной, бикарбонатом аммония и др.

Большое значение имеют корнеплоды и в повышении культуры земледелия. В качестве пропашных — это хорошие предшественники для других культур, так как после возделывания пропашных поле очищается от сорняков, окультурируется пахотный горизонт почвы.

Корнеплоды увеличивают количество и улучшают качество навоза, так как обычно их скармливают животным вместе с соломой, мякиной, отрубями, жмыхом и другими грубыми кормами.

Являясь хорошим молокогонным кормом, кормовая свекла стимулирует работу молочной железы, поэтому ее включают в рацион нетелей, сухостойных коров и молодняка, а также свиней всех возрастов, крупного рогатого скота, овец, племенных и откармливаемых лошадей. Охотно поедается утками, гусями. Кормовая свекла в рационе улучшает качество молока, повышает содержание жира.

Особенно большое значение она имеет зимой, когда нет зеленого корма.

В сочетании с силосом кормовая свекла повышает поедаемость грубых кормов. Так, например, высокопродуктивным коровам вместе с кормовой свеклой скармливают сенаж из люцерны.

Высокопитательным кормом является сахарная свекла, корни которой хорошо хранятся. Поэтому ее можно использовать на корм в течение всего зимнего периода и особенно в конце зимы, когда не достает сочных кормов. Скармливают ее свиньям, крупному рогатому скоту, лошадям при откорме, раздойным коровам, ремонтным телкам. Хорошо поедают ее гуси.

Ремонтным телкам и коровам давать сахарную свеклу можно до 15 кг в сутки, другим животным — до 2—25 кг, свиньям — 6—8 кг.

Сушеная сахарная свекла может заменить в рационах взрослых свиней до 40% комбикорма, а при кормлении поросят весом 20 кг — около 20%. Однако переваримость органической части высушенной свеклы — на 9—14% ниже, чем свежей.

На молочнотоварной ферме совхоза «Приозерный» Бал кашинского района Целиноградской области, в учхозе Целиноградского сельскохозяйственного института с наступлением зимних холодов животных подкармливают сахарной свеклой, что дает большой положительный эффект. Продуктивность коров, которая обычно резко снижается в переходный период, здесь постоянно на высоком уровне.

### **1. 5 Лекция №5 (2 часа)**

**Тема: «Луговое кормопроизводство как отрасль сельского хозяйства.»**

#### **1.5.1 Вопросы лекции:**



1. Проблемы и приоритеты развития лугового кормопроизводства как отрасли сельского хозяйства.
2. Состояние природных сенокосов и пастбищ, необходимость их улучшения в условиях Оренбургской области
3. Биологические и экологические особенности растений сенокосов и пастбищ.

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

#### 1. Проблемы и приоритеты развития лугового кормопроизводства как отрасли сельского хозяйства.

Научная основа луговодства теснейшим образом связана с биологией и экологией – науками вскрывающими закономерности развития жизни растений, изучающими взаимоотношения растений с окружающей средой. На основе знаний биологии растений и их экологические свойства можно установить требуемую агротехнику, правильно организовать использование угодий и добиться высокой продуктивности.

Луговодство - как наука является молодой. А.Н. Шейников выделяет 5 периодов в истории луговодства нашей страны.

Первый период с 1860 года до конца 19 века, работа сосредотачивалась на описании луговой географии. Первые работы по описанию естественной растительности сделаны ассистентом Лепёхиным и Палассом. В конце XVIII – начале XIX веков русские учёные Комов, Болотов, Энгельс изучали кормовые травы и проводили опыты по травосеянию. Русский учёный Советов пишет работы по истории травосеяния в России. Стебут охарактеризовал 60 видов главных кормовых трав, указал урожай каждого растений, характер их использования, сезон использования, нормы высева, районы возделывания. Он первый начал читать курс лекций луговодства в Тимирязевской академии.

Второй период отсится к десятилетию XX века, когда начали разрабатывать теоретические основы луговодства. Вильямс создал теорию луговодства.

Дмитриев положил начало фитотопологической классификации лугов и являлся организатором научно-исследовательской работы по луговедению. Фитон-растение, топос- рельеф.

Третий период с 1910 до октября революции. Была организована опытная станция где изучались кормовые растения. В этот период был создан луговой институт, который в 1930 преобразован в институт кормов, который существует и сейчас.

IV период - Определена вся площадь различных типов лугов и их размещения. Проведена технологическая инвентаризация кормовых угодий а также их площади в СССР.

V период - характер стационарными исследованиями растительности лугов. Большую лепту в изучение луговодства внесли русские учёные.

Дмитриев создал учебник «Луговодство с основами луговедения», где представил классификацию лугов-леса-луговой зоны привёл теоретические основы луговодства и пастбищного хозяйства.

Смелов в своих работах описал вегетативное возобновление злаковых трав в связи с применением различных способов их использования.

Шенников – книга « Луговая растительность » СССР (1938 г.) где даётся характеристика лугов различных зон. Большая работа по изучению естественных кормов угодий степных районов была проведена крупным луговодом академиком Лариным 1950-56 годах. Он выпустил трёх томную монографию где даётся характеристику 4,5 тыс. видов кормовых диких и культурных растений. Им же в 1956-59 г.г. выпущена книга: «Луговодство и пастбищное хозяйство».

Евсеев (1954г.) выпустил книгу « Пастбища Юго-востока »

Что следует понимать под понятием луг? То что определённого понятия нет. Западно-европейские шведские ботаники Штеблер и Шретер называли лугом ассоциации разных многолетних травянистых растений кроме подводных.

Алехин лугом называл травянистое пространство с мезофитной растительностью, при таком определении луга по мнению автора луг хорошо ограничивается от болот с их гидрофильной растительностью.

По Шенникову – луг – суть ассоциация травянистых многолетних мезофитов т.е. многолетние растения которые растут при среднем увлажнении в лесной и лесостепной зонах и на поймах всех зон. Следовательно сюда не входят ксерофитные травы. Дмитриев лугами называет « участки зелёной суши, занятой многолетней травянистой растительностью, образующей травяной покров или травостой ». При этом луга используемые для заготовки сена, он называет луговыми сенокосами, а луга используемые системы выпаса – луговыми пастбищами. Это определение наиболее удачное, которое мы используем до настоящего времени.

## 2. Состояние природных сенокосов и пастбищ, необходимость их улучшения в условиях Оренбургской области.

Одним из основных источников энергетически сильного корма, полноценного по протеиновой питательности - зерносенаж, полученных из смесей зерновых культур с горохом либо викой. Под эти смеси уже начиная с 1987 года под эти смеси предусматривалось отвести около трети всей кормовой пашни.

Питательность рационов будет повышаться за счёт таких энергетически сильных кормов, как зерна кукурузы, корнажа, травяной муки.

Только за счёт выращивания кукурузы по зерновой технологии на площади 150 тыс.га в 1990 году сбор кормовых единиц достиг 362 тыс.т. что составляет почти четверть потребности животноводства в концентрированных кормах. Многолетние травы выращивались за прошедшую пятилетку на площади 280 тыс. га. И урожайность составила всего 10,8 ц с га. Необходимо занимать пашню бобовыми культурами – эспарцетом, люцерной, донником. При необходимости они могут высеваться в смеси со злаковыми культурами.

Естественные сенокосы и пастбища являются крупным резервом производства кормов. Они занимают в области более 4,3 млн.га., из них 446 тыс. га. (10%) улучшенные. Обширные территории а урожайность крайне низкая. В среднем за 5 последних лет получено сена по 4,2 ц/га, с улучшенных – 7,1 ц/га. Сбор поедаемой массы не превышает 8-12 ц/га. Лугопастбищная территория должна поставлять не менее 1/3 общей потребности в кормах в пересчёте на кормовые единицы.

В настоящее время 70% валового производства кормов даёт пашня поэтому пахотные земли должны использоваться эффективно.

Ежегодно четверть пахотных земель отводится под посевы комовых и зернофуражных культур. С них хозяйства получают до 80% кормов.

Каждый гектар пашни дал в среднем за последние 5 лет по 12,4 центнеров кормовых единиц с гектара. В целом по стране 14,5 кормовых единиц с гектара.

Вместо положенных по норме на условную голову в год 30-32 центнера к.е., в области за 2011 год было скормлено 24,6 к.е. ( по стране 25,5 ц к.е.)

В рационе животных пастбищные корма занимают 20-30%, тогда как на пастбищах скот может содержаться не менее 5 месяцев. Следовательно необходимо улучшать естественные кормовые угодья, а также сеять однолетние и многолетние травы за счёт систем улучшения природных кормовых угодий.

Основная задача лугового кормопроизводства состоит в получении наибольшего количества сена и пастбищного корма с природных кормовых угодий, улучшение и правильное использование, создание продуктивных сеянных сенокосов и пастбищ.

Луговое хозяйство - как отрасль сельского хозяйства представляет собой по определению учёного луговода Дмитриева – комплекс организационных мероприятий и технических приёмов по использованию и улучшению естественных кормовых угодий.

В области естественных кормовых угодий 4,5 млн. 570 тыс. га что составляет 40 % всей площади земель сельскохозяйственного назначения. Из них 670 тыс. га сенокосов и 3 млн. 900 тыс. га пастбищ. Средний урожай сенокосов в стране не более 10 ц/га, а зелёной массы 15-20 ц/га на пастбище.

В области средний урожай сена 4 ц/га, травы на пастбище 7-12 ц/га. Причина низких урожаев природных сенокосов и пастбищ объясняется запущением угодий, отсутствие ухода, а также не правильное их использование. 25,5 % кормовых угодий в области находится в неудовлетворительном состоянии.

При улучшении таких угодий и рациональном использовании можно превратить их в культурные кормовые угодья с урожаем сена до 25-30 ц/га.

Только поверхностное улучшение естественных кормовых угодий повышает их продуктивность в 2-3 раза, а коренное в 3-5 и даже 10 раз с урожаем сена до 50 ц/га. На малопродуктивных сенокосах в 100 кг плохого сена содержание 30 к.е. и 2-2,5 кг протеина.

В хорошем луговом сене и сеянных лугах в 100 кг находится 50-60 к.е. и 5 кг и больше белка. Эстония получает с хороших культурных пастбищ до 3-5 тыс. к.е. с га, а у нас 300 к.е. с га.

В Англии, Голландии, ГДР, ФРГ, при внесении повышенных доз удобрений и правильного стравливания травы, получают с га до 15 тыс. к.е. и до 2.5 тыс. кг протеина.

Себестоимость пастбищного корма в несколько раз дешевле других видов кормов. Себестоимость кормовых единиц в пастбищном корме на высокоурожайных пастбищах не больше 1,5-2 рубля.

Таким образом, вопросы повышения продуктивности природных кормовых угодий путём их повышения и рационального использования является основной задачей в создании кормовой базы. Это возможно добиться только при знании теоретических знаний лугового хозяйства.

### 3. Биологические показатели и основные жизненные формы растений.

**Основные жизненные формы растений.** Побеговые, развивающиеся из почек, могут быть различны по своему образованию у злаковых, бобовых, осок и разнотравья (куда входят растения ботанических семейств).

Злаки. По характеру побегообразования (кущения) злаковые делят на следующие типы: корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые.

Корневищные злаки имеют побеги наземные и подземные. У этих злаков узел кущения находится на глубине 5—20 см от поверхности почвы. От него в разные стороны отходят подземные побеги, или корневища, иногда отходящие от материнского побега на значительное расстояние (от 0,2 до 1 м).

Всесоюзным научно-исследовательским институтом кормов установлено, что у корневищных злаков (пырея, костра, тростника и др.) наряду с корневищами на нижних частях стеблей имеются почки, из которых развиваются побеги при кущении.

Каждое корневище на некотором расстоянии от главного побега образует новый узел кущения; из него выходят на поверхность почвы вертикальные надземные побеги. При разрастании корневищ в дальнейшем каждый дочерний подземный побег формирует из узла кущения новые наземные побеги с листьями и т. д. Таким образом, в результате вегетативного размножения вокруг материнского побега возникает сеть корневищ с большим количеством побегов. У каждого растения происходит ежегодный прирост корневищ, который достигает у некоторых трав, например у пырея ползучего, 1 м в год.

Развиваясь лучше всего на рыхлых почвах с хорошей аэрацией, корневищные злаки образуют густой травостой. Благодаря тому, что наземные побеги у этих злаков не

прилегают друг к другу, куст у них неплотный, а корневища и корни создают рыхлую дернину.

К корневищным злакам относятся пырей ползучий, костер безостый, острец, полевица белая, канареечник тростниковидный и др.

Рыхлокустовые злаки. У этих злаков узел кушения расположен на небольшой глубине в почве (1—5 см). Побеги отходят от узлов кушения под острым углом к главному побегу, образуя при выходе из почвы рыхлый куст. Ежегодно в нем вырастают новые побеги, каждый из которых имеет свой узел кушения. От этих узлов кушения идут новые побеги, благодаря чему куст увеличивается в объеме, но остается рыхлым, так как новые побеги, выходя на поверхность, располагаются недалеко друг от друга.

Рыхлокустовые злаки образуют более плотную дернину, чем корневищные. Рыхлокустовые злаки лучше развиваются на неплотных суглинках и суглинисто-песчаных почвах, богатых питательными веществами, перегноем.

К группе рыхлокустовых злаков относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, райграс высокий, райграс пастбищный, ежа сборная, житняки и др. Рыхлокустовые злаки в отличие от корневищных размножаются в основном семенами.

Плотно кустовые злаки. По форме кушения они резко отличаются от корневищных и рыхлокустовых злаков: узлы кушения у них располагаются на поверхности почвы или же неглубоко в почве (1—2 см), например, у растений сухих районов (типчак, ковыли). У плотнокустовых злаков междоузлия стеблей очень короткие; выходящие из узлов кушения боковые побеги направляются параллельно друг другу и перпендикулярно к поверхности почвы, плотно прижимаясь к материнскому побегу, образуя очень плотный куст. Нередко такие кусты, в которых центральная часть дернины плотно прижата к земле, а края несколько приподняты, создают на лугах и пастбищах небольшие кочки.

Плотнокустовые злаки образуют очень плотную и прочную дернину и могут произрастать на одном месте десятки лет. Большинство плотнокустовых злаков в кормовом отношении малоценные, хотя среди них имеются и ценные кормовые растения, например овсяница бороздчатая (типчак), которая в фазе полного выбрасывания метелки в засушливый год на 100 кг травы содержала 37 корм. ед. и 3,7 кг переваримого белка (Евсеев). Хорошими кормовыми растениями являются ковылок, тонконог и др.

Вообще же появление плотнокустовых злаков на сенокосах и пастбищах свидетельствует о вырождении кормовых угодий. Такие злаки обычно развиваются на уплотненных почвах, лишенных достаточного количества воздуха и питательных веществ. К плотнокустовым злакам относятся луговик дернистый (щучка), белоус торчащий, ковыли, овсяница бороздчатая (типчак) и др.

Некоторые злаковые травы образуют особую группу корневищных злаков. Они имеют многочисленные короткие корневища, образующие боковые побеги, которые кустятся по типу рыхлокустовых. Корневищно-рыхлокустовые злаки отличаются густой корневой системой и дают ровную, крепкую дернину, благодаря чему хорошо переносят выпас скота. Лучше всего развиваются на рыхлых структурных почвах. К этой группе относятся ценные пастбищные злаки: мятлик луговой, лисохвост луговой, овсяница красная и др. (рис. 2).

Кроме описанных основных типов злаковых трав, встречаются:

а) злаки со стелющимися надземными побегами, у которых от узла кушения отходят надземные побеги, плотно прижатые к земле, в узлах эти побеги корнями прирастают к почве (свиной, ажрык);

б) злаки с вертикальными корневищами, например вострец, у которого имеются горизонтальные корневища, залегающие в глубоких слоях почвы и подпочве, и вертикальные, идущие от горизонтальных, ветвящиеся;

в) злаки с луковицеобразными утолщениями, которые образуются у основания стеблей (мятлик луковичный, ячмень луковичный и др.).

Бобовые травы. Некоторые побеги у них ветвятся и образуют куст, причем побеги или поднимаются вверх, или стелются по земле.

По характеру ветвления бобовые травы делятся на следующие группы. Корневищно-рыхлокустовой

Кустовые бобовые, у которых побеги, направляясь кверху, образуют ветвистый рыхлый куст, состоящий из побегов, отмирающих после цветения и плодоношения, а весной следующего года появляются новые побеги, в случае же скашивания и стравливания до плодоношения происходит отрастание в этом же году. К кустовым бобовым относятся клевер луговой, люцерна посевная, лядвенец рогатый, эспарцет виколистный, астрагалы и др.

Бобовые со стелющимися побегами — растения, у которых от корневой шейки отходят на поверхности почвы горизонтальные побеги. Они стелются по земле и, укореняясь в узлах, дают из почек розетки листьев, а иногда вертикальные удлиненные побеги, в то же время из узлов побегов в почву отходят придаточные корни. Такие бобовые травы, размножаясь вегетативно, покрывают своими идущими в разные стороны стелющимися побегами значительные площади. К этой группе бобовых могут быть отнесены клевер белый, или ползучий, клевер земляничный и др.

Бобовые с укороченными побегами — растения, у которых листья и цветоносы отходят непосредственно от корневой шейки, в результате образуется приземистое, малопродуктивное растение (астрагалы).

Среди бобовых трав имеются также корневищные бобовые: у них от корневой шейки главных и боковых побегов отходят корневища, дающие почки; от этих почек сначала идут побеги по почве, а затем поднимаются над ней (чины, горошки, солодка, лядвенец болотный и др.); корнеотпрысковые бобовые, у которых на горизонтальных ответвлениях корней, идущих от главного стержневого корня, образуются почки, а из них на поверхность почвы выходят зеленые ветвящиеся побеги (люцерна желтая).

У бобовых растений, как и у злаковых, развиваются генеративные побеги, удлиненные, несущие соцветия. В то же время могут развиваться и вегетативные удлиненные побеги.

Бобовые с более высокими, ветвистыми и длинными стеблями (используются как сенокосные (клевер красный, клевер розовый, донник, люцерна, чина и др.)» а со стелющимися ветвями (клевер белый, клевер земляничный, клевер подземный) как пастбищные растения. Отава сенокосных бобовых, дающая много хорошо облиственных побегов, также ценна при использовании под выпас.

Разнотравье. По характеру кущения среди разнотравья встречаются многие из тех групп, о которых было сказано выше: корневищные, вегетативно размножающиеся растения (тысячелистник, мать-и-мачеха, подмаренник желтый, мята полевая, вероника длиннолистная и др.); кустовые многолетники с мочковатой корневой системой (василек луговой, лютики, кульбаба и др.); стелющиеся травы, образующие на поверхности довольно длинные побеги, прикрепляющиеся к почве придаточными корнями, отходящими от узлов побегов (лютик ползучий, лапчатка гусиная и др.); розеточные, у которых прикорневые листья располагаются вокруг корневой шейки и плотно прижимаются к почве (подорожник средний, бодяк болотный и др.).

Из других групп следует остановиться на некоторых упоминавшихся, но особенно широко распространенных среди разнотравья. Сюда относятся прежде всего корнеотпрысковые, среди них много горняков, борьба с которыми очень затруднена.

Корнеотпрысковые имеют вертикальный короткий корень, от которого на глубине 5—30 см отходят горизонтальные теории с почками возобновления. Из этих почек развиваются надземные побеги, образующие много новых растений.

Размножаются корнеотпрысковые как семенами, так и вегетативно.

К корнеотпрысковым травам относятся вьюнок полевой, горчак, осот желтый, полынок, полынь австрийская, девясил, молочай лозный и др.

Стержнекорневые травы имеют вертикальный толстый, главный корень, от которого отходят ветвящиеся боковые корни. Корни углубляются в почву иногда до 2 м. На корневой шейке (утолщенная часть стебля, сливающаяся с корнем) заложены почки, из них развиваются побеги. Размножаются эти травы семенами, иногда вегетативно; лучше растут на рыхлых почвах. К стержнекорневым относится много видов разнотравья: козлотородник, одуванчик, цикорий, полыни, козлятник, тмин и др.

Луковичные травы имеют подземные побеги в виде луковиц (лилии, тюльпаны, многочисленные виды лука, безвременник и др.), а клубнекорневые — в виде клубней (таволочка степная, валериана клубненосная, мытник хохлатый и др.).

Осоковые травы. Побеги у них образуются так же, как и у злаковых. По характеру кущения осоковые подразделяются на следующие типы: корневищные осоки (осока водяная, пустынная, средняя, низкая, ранняя, вздутая), рыхлокустовые осоки (обыкновенная, острая), плотнокустовые, кочкарниковые осоки (кобрезия Белларда, осока дернистая).

Многолетние травы различаются также по характеру облиственности, высоте и расположению листьев на побегах.

По характеру облиственности и расположению листьев на стеблях злаковые травы делят на две группы: верховые и низовые.

Верховые злаки отличаются хорошо облиственными стеблями высотой 0,4—1 м и более. Листья на стеблях располагаются достаточно равномерно, наибольшее их количество сосредоточено в верхней части. Верховые злаки дают больше кормовой массы при сенокосении, поэтому используются главным образом как сенокосные растения. К верховым злакам относятся костер безостый, тимофеевка луговая, райграс высокий, ежа сборная и др.

Низовые злаки редко превышают в высоту 40 см. У них много укороченных побегов, основная масса листьев сосредоточена в нижнем ярусе. Наиболее продуктивны низовые злаки при пастбищном использовании, стравливании на корню, поэтому они считаются пастбищными злаками. К ним относятся мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница красная, овсяница бороздчатая (типчак) и др.

Верховые злаки занимают верхний ярус травостоя, низовые — нижний.

Расположение листьев верховых и низовых злаков в верхнем и нижнем ярусах объясняется характером побегообразования у тех и других злаков.

У многолетних злаков есть две формы побегов: генеративные, у которых удлиненный побег заканчивается соцветием — органом размножения, и вегетативные, у которых отсутствуют органы размножения. Вегетативные побеги, в свою очередь, подразделяются на удлиненные, имеющие стебель с листьями, и укороченные, у которых очень короткий стебель.

Облиственность генеративных побегов небольшая (3—5 листьев), с общей массой листьев около 20% массы побегов, тогда как масса листьев на вегетативных побегах (5—10 листьев на побеге) превышает 50% массы вегетативных побегов.

У верховых злаков преобладают генеративные и удлиненные вегетативные побеги с основной массой листьев в верхней части, а у низовых генеративных побегов мало и очень много вегетативных, главным образом укороченных побегов. Некоторые верховые злаки усиленно развивают вегетативные укороченные побеги и образуют немного генеративных побегов (овсяница луговая, лисохвост луговой и др.) и поэтому занимают как бы промежуточное положение между верховыми и низовыми злаками, являясь по сути верховыми и злаками. В травостое они находятся в среднем ярусе.

К верховому типу могут быть отнесены все бобовые травы, введенные в культуру: клевера (красный и розовый), эспарцеты (посевной, песчаный и закавказский), люцерны (посевная — желтая), вики, чины, донники (белый, желтый). У них листья находятся в верхней части стебля и при уборке попадают в скошенную массу. Поэтому бобовые верхового типа обычно используют для сенокосения.

К низовому типу из бобовых могут быть отнесены клевер белый, люцерна желтая. Клевер белый дает стелющиеся побеги, быстро отрастает, поэтому считается типичным пастбищным растением.

Растения из семейств группы разнотравья и осок могут быть также высокорослые и низкорослые.

Из разнотравья к верховому типу могут быть отнесены таволга, морковник, молочай лозный, купырь, иван-чай, порезник, а из осок — осока береговая, осока стройная и др.; к низовому — лапчатка гусиная, щавелек, подорожник, манжетка, а из осок — осока вздутая, осока ранняя и др.

Общую характеристику использования верховых и низовых трав из группы разнотравья для сенокосов или пастбищ дать трудно из-за того, что в группе разнотравья очень много бесполезных, сорных и вредных, а иногда ядовитых растений. В то же время среди разнотравья немало ценных кормовых трав, особенно в степной и полупустынной зонах, — полыни, солянки, ромашки, кровохлебка и др.

ЗПВ, типы побегов, скороспелость, облиственность, строение корней и т.д. Запасные питательные вещества. В жизни многолетних трав запасные питательные вещества играют огромную роль. Вегетативное возобновление луговых трав связано с использованием ими запасных питательных веществ, которые откладываются в виде углеводов (крахмал, моносахариды, дисахариды), белков, жиров и других соединений в корнях, корневищах, узлах лущения, стеблях. В сухом веществе растений содержится углеводов до 80—90%, жира — 2,5, белков — 6—15, золы — 5—12%.

После скашивания или стравливания растение, лишенное листьев и других зеленых частей (или же с оставшимся небольшим количеством их), не может благодаря фотосинтезу обеспечить рост и развитие побегов, и в этом случае многолетние травы используют

Запасные вещества для вегетативного возобновления, на развитие нового побега. После того как побег разовьется, начинается вновь накопление запасных питательных веществ, которые идут на поношение израсходованных.

Запасные питательные вещества необходимы и зимой, так как под покровом снега жизнь многолетних растений не прекращается, и на процессы дыхания (в незначительной степени и на процессы роста) они используют запасы питательных веществ, созданные и летне-осеннее время.

Весной, в первые же дни после схода снега, побеги многолетних трав развиваются благодаря отложенным запасным питательным веществам. Примерно через 2—3 недели после начала отрастания трав ассимиляционная деятельность листьев усиливается и происходит пополнение запаса питательных веществ. Как показали исследования, содержание запасных веществ в растении значительно увеличивается до фазы цветения — плодоношения (примерно в 1,5 раза по сравнению с весенним), а затем после осеннего отмирания запас питательных веществ может даже уменьшаться (опыт Г». П. Смелова и А. С. Морозова).

При пастбищном использовании растения уходят в зиму с более значительным запасом питательных веществ по сравнению с сенокосным использованием (Евсеев).

Степень обеспеченности многолетних трав запасными питательными веществами отражается на качестве вегетативных побегов и мощности их роста, поэтому необходимо создать благоприятные условия, при которых происходит наилучшее накопление запасных веществ; проводить соответствующий уход за травами, особенно своевременно вносить удобрения. Большое влияние на увеличение запасных питательных веществ оказывают рациональные способы использования сенокосных и пастбищных угодий.

Например, при неумеренно частом и низком скашивании или же стравливании травостоя растения не смогут накопить необходимое количество запасных питательных веществ и уйдут в зиму неокрепшими, и весной жизнедеятельность их будет ослаблена. Раннее весеннее стравливание, когда растение, израсходовав запасные питательные

вещества на образование побегов, еще не смогло восполнить их убыль, также окажется вредным для его дальнейшего роста и развития.

Эти биологические особенности должны учитываться при установлении способов рационального использования естественных сенокосов и пастбищ, которые в основном сводятся к определению правильных сроков и высоты скашивания и стравливания, недопущению низкого и частого стравливания, организации соответствующего ухода за природными кормовыми угодьями, своевременному внесению удобрений и т. д.

Развитие побегов растений происходит следующим образом. Когда побег из семени или почки выйдет на поверхность земли, он имеет несколько укороченных междоузлий. Такие укороченные побеги остаются у многих многолетних злаков в течение всей вегетации первого года и только на следующий год, а иногда даже через 2—3 года начинают расти вверх. Укороченные побеги, состоящие из листовых влагалищ и пластинок, в основании которых находятся зачатки будущего стебля, называются вегетативными. Однако эти побеги могут быть не только укороченными, но и удлиненными, со стеблем и листьями, но без соцветия. Удлиненные побеги, состоящие из стебля (соломины) с листьями и соцветиями (метелка, колос и т. п.), называются генеративными, или цветonoсными.

Такое различие в развитии побегов объясняется их биологией. Каждый побег многолетних трав, возникающий в процессе кущения, должен пройти весь путь индивидуального развития. Генеративные побеги проходят все фазы развития и являются нормально развитыми, плодоносящими. Вегетативно укороченные побеги, не проходящие весь путь развития в течение вегетации первого года, не могут быть плодоносящими. В этом отношении характерными являются травы озимого и ярового типа.

Травы озимого типа проходят начальные фазы развития при пониженных температурах осенью или зимой. В год посева у них развиваются укороченные вегетативные побеги, и лишь в следующем году, а иногда и после нескольких зимовок они могут образовывать плодоносящие генеративные побеги (овсяница луговая и красная, ежа сборная, райграс пастбищный).

Многолетние травы с побегами ярового типа проходят начальные фазы развития в условиях летних температур, поэтому они уже в год посева дают плодоносящие генеративные побеги и семена, а в последующие годы образуют два или несколько поколений генеративных побегов (тимофеевка луговая, райграс высокий, райграс многоукосный, пырей бескорневищный, волоснец сибирский).

Различают также травы полуозимого типа, проходящие начальные фазы развития в условиях весенних температур. В год посева, а также после первого укоса в последующие годы они образуют вегетативные и генеративные побеги (костер безостый, лисохвост луговой, полевица белая, житняк).

Некоторые многолетние травы имеют яровые! и озимые формы (клевер розовый и белый, тимофеевка луговая, ежа сборная).

Стебли у злаковых трав растут за счет разрастания междоузлий, главным образом верхних. Рост стеблей путем удлинения междоузлий называется вставочным, или интеркаляр- н ы м. Удлинение междоузлий стебля при интеркалярном росте происходит непосредственно над стеблевыми узлами в основаниях междоузлий. В период роста стеблей образование новых побегов в узлах кущения замедляется или прекращается, так как вырабатываемый листьями органический материал идет на рост Стеблей.

У многолетних злаков наблюдается летне-осенний и весенний периоды кущения. При летне-осеннем кущении у злаков озимого типа образовавшиеся в это время побеги проходят начальные фазы развития в основном осенью, а после зимовки дают плодоносящие побеги и составляют основу урожая. При весеннем кущении появившиеся побеги или скашивают с урожаем в первый же год, или же большинство их отмирает в фазе, цветения.



С. П. Смелов считает, что вегетативные побеги у злаков в лесной зоне образуются в основном весной и во второй половине лета. В степной зоне, по исследованиям В. И. Евсеева, такие злаковые травы, как житняк гребневидный, типчак, ковыли, формируют вегетативные побеги главным образом в течение лета и осени.

Вообще вегетативные побеги у злаков и у многих растений других видов закладываются преимущественно в летне-осенний период, и в зависимости от того, сколько их в это время образуется хотя бы в зачаточном состоянии, происходит развитие этих побегов в следующем году весной и в первой половине лета. Скашивание или стравливание побегов способствует их отрастанию, появлению новых боковых побегов, кущению. Энергия кущения зависит не только от вида растения, но и от степени обеспеченности его водой, светом, питательными веществами. Поэтому в фазе кущения целесообразно вносить удобрения как весной, так и в начале осени.

При скашивании (стравливании) растений в фазе кущения обычно отрастают побеги, а при скашивании в более поздние фазы (колошения, цветения, плодоношения) появляются новые побеги из почек. Побеги в фазе кущения находятся внутри листовых влагалищ у поверхности земли, поэтому даже при скашивании на низком срезе или стравливании верхушки их не затрагиваются. Если удаляется соцветие, то рост побегов прекращается или сильно задерживается, и тогда начинают вегетировать почки, находящиеся у основания этого побега.

Удлиненная часть генеративных побегов к осени отмирает, а зона кущения и корни у них перезимовывают. Данные Н. К. Татарина говорят о том, что корни злаков окончательно отмирают не осенью, а лишь через несколько лет после плодоношения их наземного побега. Из узлов кущения этих побегов появляются новые побеги, которые питаются вначале через узлы кущения и корни отмершего генеративного побега, а затем при помощи появившихся собственных корней.

У бобовых трав в развитии побегов наблюдаются некоторые особенности. Побеги у них развиваются обычно из почек, находящихся на корневой шейке, и образуют подобие рыхлого куста (красный клевер, люцерна рогатый) или стелются по земле, укореняясь в узлах и давая из почек вертикальные генеративные побеги (белый клевер). У некоторых бобовых побеги развиваются в почве, а затем поднимаются над ней и становятся ползучекорневищными растениями (мышинный горошек), у других почки находятся не только у корневой шейки, но и на корнях; из этих почек идут побеги (корневые отпрыски), которые потом выходят на поверхность почвы, образуя наземный побег (люцерна желтая).

Главный стебель у бобовых почти всегда укорочен и напоминает корневую шейку. Вследствие того, что почки, из которых развиваются побеги бобовых, находятся над почвой или вблизи ее поверхности, эти травы часто вымерзают. Побеги бобовых способны сильно видоизменяться.

К видоизмененным побегам относятся корневища, клубни, луковицы.

Корневища характеризуются буроватым или темным цветом и отличаются от корня отсутствием чехлика, на них заметны узлы с недоразвитыми чешуйчатыми листьями или же после их опадения следы в виде рубцов. Из узлов корневища вырастают придаточные корни. На корневищах образуются почки, из которых весной развиваются побеги. В корневищах накапливаются питательные вещества, благодаря чему многолетние растения легко перезимовывают и хорошо размножаются вегетативно.

Клубни — сильноутолщенные подземные побеги, обычно разрастающиеся на концах подземных стеблей и служащие местом отложения запасных питательных веществ (чина клубненосная); луковицы — видоизмененный укороченный плоский стебель (донце), от которого вниз идут придаточные корни, а вверх — толстые мясистые листья; в них откладываются запасные питательные вещества (луковичные растения семейства лилейных).

Колючки служат органами защиты от животных (стальник вонючий), а у некоторых растений листья (у вики), соприкасаясь с твердой опорой, спирально обвиваются вокруг нее.

Типы побегов. Побег, развивающийся из почек, может быть различен по своему образованию у злаковых, бобовых, осок и разнотравья (куда входят растения ботанических семейств).

Злаки. По характеру побегообразования (кущения) злаковые делят на следующие типы: корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые.

Корневищные злаки имеют побеги наземные и подземные. У этих злаков узел кущения находится на глубине 5—20 см от поверхности почвы. От него в разные стороны отходят подземные побеги, или корневища, иногда отходящие от материнского побега на значительное расстояние (от 0,2 до 1 м).

Всесоюзным научно-исследовательским институтом кормов установлено, что у корневищных злаков (пырея, костра, тростника и др.) наряду с корневищами на нижних частях стеблей имеются почки, из которых развиваются побеги при кущении.

Каждое корневище на некотором расстоянии от главного побега образует новый узел кущения; из него выходят на поверхность почвы вертикальные надземные побеги. При разрастании корневищ в дальнейшем каждый дочерний подземный побег формирует из узла кущения новые наземные побеги с листьями и т. д. Таким образом, в результате вегетативного размножения вокруг материнского побега возникает сеть корневищ с большим количеством побегов. У каждого растения происходит ежегодный прирост корневищ, который достигает у некоторых трав, например у пырея ползучего, 1 м в год.

Развиваясь лучше всего на рыхлых почвах с хорошей аэрацией, корневищные злаки образуют густой травостой. Благодаря тому, что наземные побеги у этих злаков не прилегают друг к другу, куст у них неплотный, а корневища и корни создают рыхлую дернину.

К корневищным злакам относятся пырей ползучий, костер безостый, острец, полевица белая, канареечник тростниковидный и др.

Рыхлокустовые злаки. У этих злаков узел кущения расположен на небольшой глубине в почве (1—5 см). Побеги отходят от узлов кущения под острым углом к главному побегу, образуя при выходе из почвы рыхлый куст. Ежегодно в нем вырастают новые побеги, каждый из которых имеет свой узел кущения. От этих узлов кущения идут новые побеги, благодаря чему куст увеличивается в объеме, но остается рыхлым, так как новые побеги, выходя на поверхность, располагаются недалеко друг от друга.

Рыхлокустовые злаки образуют более плотную дернину, чем корневищные. Рыхлокустовые злаки лучше развиваются на неплотных суглинках и суглинисто-супесчаных почвах, богатых питательными веществами, перегноем.

К группе рыхлокустовых злаков относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, райграс высокий, райграс пастбищный, ежа сборная, житняки и др. Рыхлокустовые злаки в отличие от корневищных размножаются в основном семенами.

Плотнокустовые злаки. По форме кущения они резко отличаются от корневищных и рыхлокустовых злаков: узлы кущения у них располагаются на поверхности почвы или же неглубоко в почве (1—2 см), например, у растений сухих районов (типчак, ковыли). У плотнокустовых злаков междоузлия стеблей очень короткие; выходящие из узлов кущения боковые побеги направляются параллельно друг другу и перпендикулярно к поверхности почвы, плотно прижимаясь к материнскому побегу, образуя очень плотный куст. Нередко такие кусты, в которых центральная часть дернины плотно прижата к земле, а края несколько приподняты, создают на лугах и пастбищах небольшие кочки.

Плотнокустовые злаки образуют очень плотную и прочную дернину и могут произрастать на одном месте десятки лет. Большинство плотнокустовых злаков в кормовом отношении малоценные, хотя среди них имеются и ценные кормовые растения, например овсяница бороздчатая (типчак), которая в фазе полного выбрасывания метелки в

засушливый год на 100 кг травы содержала 37 корм. ед. и 3,7 кг переваримого белка (Евсеев). Хорошими кормовыми растениями являются ковылок, тонконог и др.

Вообще же появление плотнокустовых злаков на сенокосах и пастбищах свидетельствует о вырождении кормовых угодий. Такие злаки обычно развиваются на уплотненных почвах, лишенных достаточного количества воздуха и питательных веществ. К плотнокустовым злакам относятся луговик дернистый (щучка), белоус торчащий, ковыли, овсяница бороздчатая (типчак) и др.

Некоторые злаковые травы образуют особую группу корневищных рыхлокустовых злаков. Они имеют многочисленные короткие корневища, образующие боковые побеги, которые кустятся по типу рыхлокустовых. Корневищно-рыхлокустовые злаки отличаются густой корневой системой и дают ровную, крепкую дернину, благодаря чему хорошо переносят выпас скота. Лучше всего развиваются на рыхлых структурных почвах. К этой группе относятся ценные пастбищные злаки: мятлик луговой, лисохвост луговой, овсяница красная и др.

Кроме описанных основных типов злаковых трав, встречаются:

а) злаки со стелющимися надземными побегами, у которых от узла кущения отходят надземные побеги, плотно прижатые к земле, в узлах эти побеги корнями прирастают к почве (свиной, ажрык);

б) злаки с вертикальными корневищами, например вострец, у которого имеются горизонтальные корневища, залегающие в глубоких слоях почвы и подпочве, и вертикальные, идущие от горизонтальных, ветвящиеся;

в) злаки с луковицеобразными утолщениями, которые образуются у основания стеблей (мятлик луковичный, ячмень лучовичный и др.).

Бобовые травы. Некоторые побеги у них ветвятся и образуют куст, причем побеги или поднимаются вверх, или стелются по земле.

Кустовые бобовые, образуют ветвистый рыхлый куст, состоящий из побегов, отмирающих после цветения и плодоношения, а весной следующего года появляются новые побеги, в случае же скашивания и стравливания до плодоношения происходит отрастание в этом же году. К кустовым бобовым относятся клевер луговой, люцерна посевная, лядвенец рогатый, эспарцет виколистный, астрагалы и др.

Бобовые со стелющимися побегами — растения, у которых от корневой шейки отходят на поверхности почвы горизонтальные побеги. Они стелются по земле и, укореняясь в узлах, дают из почек розетки листьев, а иногда вертикальные удлиненные побеги, в то же время из узлов побегов в почву отходят придаточные корни. Такие бобовые травы, размножаясь вегетативно, покрывают своими идущими в разные стороны стелющимися побегами значительные площади. К этой группе бобовых могут быть отнесены клевер белый, или ползучий, клевер земляничный и др.

Бобовые с укороченными побегами — растения, у которых листья и цветоносы отходят непосредственно от корневой шейки, в результате образуется приземистое, малопродуктивное растение (астрагалы).

Среди бобовых трав имеются также корневищные бобовые: у них от корневой шейки главных и боковых побегов отходят корневища, дающие почки; от этих почек сначала идут побеги по почве, а затем поднимаются над ней (чины, горошки, солодка, лядвенец болотный и др.); корнеотпрысковые бобовые, у которых на горизонтальных ответвлениях корней, идущих от главного стержневого корня, образуются почки, а из них на поверхность почвы выходят зеленые ветвящиеся побеги (люцерна желтая).

У бобовых растений, как и у злаковых, развиваются генеративные побеги, удлиненные, несущие соцветия. В то же время могут развиваться и вегетативные удлиненные побеги.

Бобовые с более высокими, ветвистыми и длинными стеблями (используются как сенокосные (клевер красный, клевер розовый, донник, люцерна, чина и др.)) а со стелющимися ветвями (клевер белый, клевер земляничный, клевер подземный) как

пастбищные растения. Отава сенокосных бобовых, дающая много хорошо облиственных побегов, также ценна при использовании под выпас.

Разнотравье. По характеру кущения среди разнотравья встречаются многие из тех групп, о которых было сказано выше: корневищные, вегетативно размножающиеся растения (тысячелистник, мать-и-мачеха, подмаренник желтый, мята полевая, вероника длиннолистная и др.); кустовые многолетники с мочковатой корневой системой (василек луговой, лютики, кульбаба и др.); стелющиеся травы, образующие на поверхности довольно длинные побеги, прикрепляющиеся к почве придаточными корнями, отходящими от узлов побегов (лютик ползучий, лапчатка гусиная и др.); розеточные, у которых прикорневые листья располагаются вокруг корневой шейки и плотно прижимаются к почве (подорожник средний, бодяк болотный и др.).

Из других групп следует остановиться на некоторых упоминавшихся, но особенно широко распространенных среди разнотравья. Сюда относятся прежде всего корнеотпрысковые, среди них много горняков, борьба с которыми очень затруднена.

Корнеотпрысковые имеют вертикальный короткий корень, от которого на глубине 5—30 см отходят горизонтальные теории с почками возобновления. Из этих почек развиваются надземные побеги, образующие много новых растений.

Размножаются корнеотпрысковые как семенами, так и вегетативно.

К корнеотпрысковым травам относятся вьюнок полевой, горчак, осот желтый, полынок, полынь австрийская, девясил, молочай лозный и др.

Стержнекорневые травы имеют вертикальный толстый, главный корень, от которого отходят ветвящиеся боковые корни. Корни углубляются в почву иногда до 2 м. На корневой шейке (утолщенная часть стебля, сливающаяся с корнем) заложены почки, из них развиваются побеги. Размножаются эти травы семенами, иногда вегетативно; лучше растут на рыхлых почвах. К стержнекорневым относится много видов разнотравья: козлородник, одуванчик, цикорий, полыни, козлятник, тмин и др.

Луковичные травы имеют подземные побеги в виде луковиц (лилии, тюльпаны, многочисленные виды лука, безвременник и др.), а клубнекорневые — в виде клубней (таволочка степная, валериана клубненосная, мытник хохлатый и др.).

Осоковые травы. Побеги у них образуются так же, как и у злаковых. По характеру кущения осоковые подразделяются на следующие типы: корневищные осоки (осока водяная, пустынная, средняя, низкая, ранняя, вздутая), рыхлокустовые осоки (обыкновенная, острая), плотнокустовые, кочкарниковые осоки (кобрезия Белларда, осока дернистая).

Многолетние травы различаются также по характеру облиственности, высоте и расположению листьев на побегах.

По характеру облиственности и расположению листьев на стеблях злаковые травы делят на две группы: верховые и низовые.

Верховые злаки отличаются хорошо облиственными стеблями высотой 0,4—1 м и более. Листья на стеблях располагаются достаточно равномерно, наибольшее их количество сосредоточено в верхней части. Верховые злаки дают больше кормовой массы при сенокосении, поэтому используются главным образом как сенокосные растения. К верховым злакам относятся костер безостый, тимофеевка луговая, райграсс высокий, ежа сборная и др.

Низовые злаки редко превышают в высоту 40 см. У них много укороченных побегов, основная масса листьев сосредоточена в нижнем ярусе. Наиболее продуктивны низовые злаки при пастбищном использовании, стравливании на корню, поэтому они считаются пастбищными злаками. К ним относятся мятлик луговой, райграсс пастбищный, овсяница красная, овсяница бороздчатая (типчак) и др.

Верховые злаки занимают верхний ярус травостоя, низовые — нижний.

Расположение листьев верховых и низовых злаков в верхнем и нижнем ярусах объясняется характером побегообразования у тех и других злаков.

У многолетних злаков есть две формы побегов: генеративные, у которых удлиненный побег заканчивается соцветием — органом размножения, и вегетативные, у которых отсутствуют органы размножения. Вегетативные побеги, в свою очередь, подразделяются на удлиненные, имеющие стебель с листьями, и укороченные, у которых очень короткий стебель.

Облиственность генеративных побегов небольшая (3—5 листьев), с общей массой листьев около 20% массы побегов, тогда как масса листьев на вегетативных побегах (5—10 листьев на побеге) превышает 50% массы вегетативных побегов.

У верховых злаков преобладают генеративные и удлиненные вегетативные побеги с основной массой листьев в верхней части, а у низовых генеративных побегов мало и очень много вегетативных, главным образом укороченных побегов. Некоторые верховые злаки усиленно развивают вегетативные укороченные побеги и образуют немного генеративных побегов (овсяница луговая, лисохвост луговой и др.) и поэтому занимают как бы промежуточное положение между верховыми и низовыми злаками, являясь по л у верховым и злаками. В травостое они находятся в среднем ярусе. .

К верховому типу могут быть отнесены все бобовые травы, введенные в культуру: клевера (красный и розовый), эспарцеты (посевной, песчаный и закавказский), люцерны (посевная» желтая), вики, чины, донники (белый, желтый). У них листья находятся в верхней части стебля и при уборке попадают в скошенную массу. Поэтому бобовые верхового типа обычно используют для сенокошения.

К низовому типу из бобовых могут быть отнесены клевер белый, люцерна желтая. Клевер белый дает стелющиеся побеги, быстро отрастает, поэтому считается типичным пастбищным растением.

Растения из семейств группы разнотравья и осок могут быть также высокорослые и низкорослые.

Из разнотравья к верховому типу могут быть отнесены таволга, морковник, молочай лозный, купырь, иван-чай, порезник, а из осок — осока береговая, осока стройная и др.; к низовому — лапчатка гусиная, щавелек, подорожник, манжетка, а из осок — осока вздутая, осока ранняя и др.

Общую характеристику использования верховых и низовых трав из группы разнотравья для сенокосов или пастбищ дать трудно из-за того, что в группе разнотравья очень много бесполезных, сорных и вредных, а иногда ядовитых растений. В то же время среди разнотравья немало ценных кормовых трав, особенно в степной и полупустынной зонах,— полыни, солянки, ромашки, кровохлебка и др.

Строение и развитие корней. У растений различают главный корень, боковые и придаточные.

Главный корень развивается из зародышевого корешка, который углубляется в землю вертикально. Будучи продолжением стебля, он отделяется от него корневой шейкой. Главный корень иногда достигает больших размеров, например у бобовых и некоторых растений пустынь. От него отходят боковые корни, они разветвляются, дают корни второго порядка, а от них отходят корни третьего порядка и т. д.

Придаточные корни возникают не из главного или боковых корней, а из других органов, например из стебля или листьев.

Совокупность всех корней растений — его корневая система. По форме ее разделяют на стержневую и мочковатую.

Стержневая корневая система имеет главный корень, который по длине и толщине значительно превосходит отходящие от него боковые корни, последние, в свою очередь, заканчиваются корневыми мочками.

Мочковатая корневая система характеризуется тем, что главный корень (например, у злаковых растений) рано отмирает, или совсем не развивается, или растет наравне с другими корнями (боковыми, придаточными), образуя мощный пучок тонких мочко- натых корней.

Корни некоторых растений развиваются из почек, расположенных на ответвлениях корней. Растения, образующие побеги от корней, называются корнеотпрысковыми (осот розовый).

Корневая система многолетних трав по глубине расположения и характеру распределения в почве различается следующим образом: а) поверхностная — почти все корни находятся в верхнем слое почвы; б) умеренно глубокая — присуща большинству трав, пронизывает почву на глубину 1—2 м и захватывает большой объем почвы; в) г л у б о к а я — главный корень проникает на глубину более 2 м.

Из многолетних злаковых трав поверхностную корневую систему имеют лисохвост луговой, овсяница красная, мятлик луговой; умеренно глубокую — тимофеевка луговая, ежа сборная; глубокую — костер безостый, канареечник тростниковидный и др.

У бобовых трав корневая система стержневая, идет глубоко в почву и дает многочисленные разветвления. Корни у большинства бобовых, а также многих семейств разнотравья проникают в почву на большую глубину по сравнению со злаковыми травами.

Некоторые бобовые имеют сравнительно мелко укореняющуюся корневую систему; основная масса ее развивается на глубине 40—50 см, отдельные корни идут до 1 м. К таким бобовым относятся клевер белый, клевер розовый, чина луговая и др. К бобовым, которые имеют массовые разветвления корней в слое 0,5—0,75 м, а главные корневые ответвления уходят на глубину до 1,5—2 м, относится большинство видов этого семейства (клевер красный, эспарцеты, астрагалы и др.).

К глубокоукореняющимся бобовым, у которых корни охватывают почву и подпочву на глубине до 2 м, а главный корень пронизывает почву до 10 м, относятся люцерна желтая, люцерна посевная, клевер горный, люцерна рогатый, чина лесная и др.

Корни в течение вегетационного периода, как показали исследования С. П. Смелова, развиваются неравномерно, причем корневая система многолетних трав увеличивается, начиная с весеннего кущения и кончая плодоношением, часто до поздней осени.

В год посева многолетних трав корни вначале развиваются слабо и углубляются в почву постепенно. В период от прорастания до начала кущения они редко пронизывают почву на глубину более 15 см. К концу кущения корни уходят на глубину 45—60 см, а к осени достигают 80 см и больше. Наиболее интенсивно они растут во время замедления роста наземной массы, а именно в фазе прорастания и кущения, а также после колошения и до отмирания. Если у однолетних растений корневая система прекращает развитие в фазе цветения — начала плодоношения, а затем отмирает, то у многолетних рост корней продолжается и в последующие годы.

На следующий год корни многолетних злаков проникают в почву на глубину 100—250 см, а у некоторых глубокоукореняющихся бобовых (люцерна посевная и люцерна желтая, люцерна рогатый) главный корень уходит на глубину нескольких метров.

У многолетних злаковых трав каждый наземный побег образует корни, которые обычно живут много лет, в результате чего\* над сеяным лугом в течение 3—5 лет, количество живых корней ежегодно значительно возрастает, тогда как урожай наземной массы остается примерно на одном уровне.

Основная масса корней (70—80%) у многолетних трав располагается на глубине до 20 см, образуя густое сплетение корней\* а на поверхности почвы — дернину.

На рост корней и глубину укоренения (проникновения корней в почву) в большей мере влияют почвенные условия, например содержание влаги в почве. Как при малом, так и при избыточном ее количестве рост корней задерживается: в первом случае ввиду недостатка влаги, а во втором — из-за недостатка кислорода.

Лучше развиваются корни при большом (но не избыточном) содержании влаги в почве.

Вегетативное и семенное возобновление. Растительный покров на естественных сенокосах и пастбищах в основном состоит из многолетних трав, возобновляющихся главным образом вегетативно.

После скашивания или стравливания многие травы быстро отрастают и часто дают два или несколько укосов; сено и пастбищная трава в этом случае представляют очень ценный корм. Травы, образующие после скашивания высокие вегетативные или генеративные побеги, считаются многоукосными. Если такого отрастания нет, а появляются лишь укороченные побеги, такие травы являются одноукосными, в то же время они создают хороший пастбищный травостой (клевер розовый, астрагалы и др.).

Природные кормовые угодья используют обычно под сенокос и выпас до плодоношения, когда растения содержат больше питательных веществ и лучше поедаются. Чем больше у растений вегетативных побегов, тем лучше они отрастают после скашивания и стравливания и образуют больше отавы, причем вегетативные побеги содержат больше питательных веществ по сравнению с генеративными.

Семенное возобновление занимает сравнительно небольшой удельный вес в формировании травостоя, даже в том случае, если травы остаются нескошенными и образуют семена. Объясняется это тем, что плотный растительный покров (дернина) препятствует росту новых побегов из семян.

Несмотря на ограниченное семенное возобновление, оно все же обновляет травостой, поддерживает урожайность трав на природных кормовых угодьях.

Снижение урожая при длительном вегетативном возобновлении объясняется тем, что растения начинают стареть, вырождаться.

Урожай многих злаковых трав повышается до третьего-четвертого года их жизни, а затем уменьшается; другие, более долголетние растения могут давать устойчивые урожаи в течение продолжительного времени. Как показали наблюдения, с возрастом способность растений к вегетативному возобновлению снижается.

Семенное возобновление успешно разрешает задачу поддержания жизнеспособности растений на природных кормовых угодьях.

Отрастание растений (отавность). После скашивания или стравливания трава отрастает. Отрастающая трава называется отавой, а свойство растений образовывать ее — отавность. Благодаря отавности растений можно в течение лета на сенокосах повторно, а на пастбищах многократно использовать кормовые угодья.

На сенокосах и пастбищах отава в основном формируется благодаря отрастанию укороченных побегов или образованию из почек новых побегов. У растений с укороченными побегами после скашивания или стравливания остается большая поверхность листьев находящихся вблизи почвы, по сравнению с растениями, имеющими удлиненные побеги.

Отрастание растений зависит от их биологических свойств, времени скашивания (стравливания), условий произрастания, степени обеспеченности растений запасными питательными веществами.

Растения обладают неодинаковой способностью отрастать при скашивании или стравливании. В этом отношении многолетние злаковые травы можно разбить на две группы: травы с хорошей и со слабо выраженной отавностью. К травам с хорошей отавностью относятся полевица белая, овсяница луговая, мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница красная, ежа сборная, костер безостый овсяница тростниковидная, канареечник, волоснец гигантский, ковыль-волосатик. К травам малоотавным принадлежат овсяница бороздчатая (типчак), житняки, ковылок, пырей ползучий пырей бескорневищный, свинорой и др.

Бобовые травы, как правило, отличаются лучшей отавностью по сравнению со злаковыми; по степени отавности они располагаются следующим образом: клевер белый, люцерна синяя, или посевная, люцерна желтая, лядвенец рогатый, клевер красный, эспарцет посевной, эспарцет закавказский.

Сильное влияние на отрастание растений оказывает время проведения скашивания (стравливания).

Наибольшее количество побегов отрастает при скашивании (стравливании) в ранние фазы вегетации (не позднее цветения).

В этот период быстро развиваются не только стравленные (скошенные) побеги, но и вновь возникающие из почек. При использовании растений в поздние фазы вегетации они отрастают медленнее.

Опыты показывают, что луговая растительность в лесной зоне, на поймах рек, во влажных районах после скашивания во время цветения дает 30—50% массы первого укоса.

При скашивании трав в фазе колошения (бутонизация бобовых) отава часто отрастает значительно лучше, чем при скашивании растений в период цветения. Так, при уборке разнотравно-ковыльно-типчаковых лугов (Саратовская область) в фазе колошения отава составляла 40%, а при скашивании в фазе цветения — 30% первого укоса. На заливных лугах засушливой зоны (Западный Казахстан) после скашивания растений в фазе колошения отава достигала 20—30%, а в фазе цветения—10—15% урожая первого укоса. Следует отметить, что если после скашивания трав в фазе колошения отавы образуется больше, то урожай растений при первом укосе получается более высокий при скашивании их в фазе цветения. Например, на разнотравнозлаковых лугах урожай трав, убранных в фазе колошения, составляет лишь 70—80%, в фазе плодоношения — 80—90% урожая при скашивании в фазе цветения.

Отавность может существенно изменяться в зависимости от условий произрастания (климат, почва, обеспеченность влагой и т. д.). Она снижается в направлении от лесной зоны на юг, что связано с различным типом почв — переходом от достаточно влажных почв к более сухим. В лесной зоне, как было отмечено, урожай отавы составляет 30—50% первого укоса после скашивания травостоя в фазе цветения.

На каштановых почвах урожай отавы 10—20%. Растения сухой степи и пустынь (ксерофиты) отрастают только при скашивании не позднее начала колошения-бутонизации. Однако в пустынных районах при внесении минеральных и органических удобрений и поливах можно скашивать отаву несколько раз и получать высокий урожай.

Наилучшей отавностью характеризуются травостои в лесных районах на плодородных, достаточно увлажненных почвах. На таких почвах можно стравливать травостой 3 – 5 раз, в степных районах – до 3 раз, а в пустыне – один, изредка 2 раза.

Для образования побегов и новых листьев при отрастании растений важное значение имеют запасные вещества. Чем выше обеспеченность растений запасными питательными веществами, тем быстрее они отрастают и больше образуется побегов.

#### Экологические особенности растений.

**Растение и среда.** Между растениями и средой существует определенная связь. Под средой понимается вся совокупность условий, которые оказывают влияние на растения, например климатические, почвенные и другие факторы.

Изучение зависимости между растениями и средой, в которой они обитают, составляет содержание экологии растений и дает возможность установить, в каких условиях местообитания данное растение проявляет ту или иную степень жизненности, приспособленность к определенным климатическим и почвенным условиям, жизнестойкость, урожайность и т. д.

Зная экологию отдельных видов растений и растительных сообществ на сенокосах и пастбищах, условия, которых требуют эти растения, можно правильно проектировать агротехнику луговодства, наиболее рационально организовать использование естественных кормовых угодий.

Внешняя среда представляет сложный комплекс, слагающийся из большого количества отдельных факторов, все разнообразие которых в основном сводится к климатическим и почвенным факторам. Между этими факторами, в свою очередь, имеется



тесная взаимосвязь. Почвенные условия в значительной мере определяются климатом. Климатические (атмосферные) факторы, например вода, воздух, тепло (почвенная влага, почвенный воздух, температура почвы), являются неотъемлемыми свойствами почвы. Это обстоятельство следует учитывать при рассмотрении климатических и почвенных факторов.

К климатическим факторам, обуславливающим рост и развитие растений, относятся вода, тепло, свет, воздух.

Вода оказывает огромное влияние на рост и развитие растений. Они получают воду в основном из почвы, куда она поступает и виде дождя, снега, росы, почвенных и грунтовых вод. В водном режиме растений важное значение имеют дождевые воды. Годовое количество атмосферных осадков по разным районам неодинаково. Существуют районы, где ежегодное количество осадков достигает 10 000 мм (тропики Юго-Восточной Азии), и где осадков выпадает не более 100—120 мм, а иногда они и полностью отсутствуют.

В отдельных случаях растение испытывает недостаток в воде даже при большом содержании ее в почве, что может быть связано с физическими свойствами последней (величина почвенных частиц, количество минеральных и органических веществ и пр.) и температурными условиями.

Подобное явление иногда бывает характерным для многих типов местообитаний (солончаки, сфагновые болота, тундра). Вызывается оно рядом причин: недостатком кислорода, большой кислотностью, высоким содержанием солей и пр. В тундре, например, произрастают растения (так называемые психрофиты), приспособленные к влажным холодным местообитаниям (мелкие кустарники), слабо использующие воду, минеральные вещества и др. Такое состояние почвы называется физиологической сухостью, которая коренным образом отличается от физической сухости, характеризующейся просто недостатком воды.

Луговые многолетние травы в отличие от однолетних полевых культур имеют транспирационные коэффициенты в пределах 770—550, чем и объясняется большая их потребность в воде. Особенно высокие требования к воде предъявляют растения при пастбищном режиме использования травостоев, что обусловлено: 1) высокой потребностью в воде луговых трав; 2) исключительно большой испаряющей поверхностью листьев из-за большой плотности травостоя и 3) продолжительной жизнедеятельностью листьев луговых растений (Клапп, 1961).

Другим важнейшим фактором роста является тепло. Прорастание семян и дальнейший рост и развитие растения могут совершаться при определенной температуре воздуха и почвы; различные растения предъявляют неодинаковые требования к теплу. Семена тимофеевки луговой, костра безостого, ежи сборной, клевера красного и других кормовых трав начинают прорастать при 1—2°C, а семена кормовых культур южного происхождения — суданской травы, сорго и др. — при температуре 10—12°C.

Повышенное количество тепла (в определенных пределах) с весны до созревания растений благоприятно отражается на их урожае. В случае недостатка необходимого количества тепла растение не успевает образовать семена в течение лета. При температуре ниже нуля растения (высшие) почти не растут, при температуре выше нуля начинается медленный рост, который усиливается и становится интенсивным при 25—30°C. Более высокие температуры уже замедляют рост. Это не относится к тропикам с буйной растительностью, где при высокой температуре имеется обилие влаги.

Растения в разные фазы своего развития требуют неодинаковой температуры. Так, кущение растений усиливается при сравнительно низкой температуре, в период от кущения до цветения благоприятно повышение температуры, а после цветения потребность в тепле снижается.

В жизни растений огромное значение имеет световой режим. Сила света влияет на интенсивность роста органов растений, стебли становятся упругими и приобретают

определенную форму. Растения, выращенные в темноте, бледные, лишенные хлорофилла, с вытянутыми слабыми стеблями, которые вследствие слабого развития механических тканей не способны самостоятельно держаться. Кроме того, в растениях, выросших в тени, уменьшается содержание ценных питательных веществ, например белка.

Неодинаковое отношение к свету луговых трав определяет различия в их развитии под покровом. Многолетние травы, посеянные под хорошо развитые покровные культуры, развиваются при слабой освещенности и получают свет обедненной части спектра, дыхание у них преобладает над фотосинтезом.

В различные фазы вегетации растения проявляют неодинаковое требование к свету. Как правило, молодые растения более теневыносливы.

Различные растения по-разному относятся к силе освещения. Тик, клевер белый, райграсс пастбищный, райграсс высокий, гречихи птичья выносят незначительное затенение; клевер красный и роижып, люцерна желтая, лядвенец рогатый, горошек мышиный, костер безостый, лисохвост луговой, полевица белая выдерживают несколько большее затенение; к наиболее теневыносливым растениям можно отнести чину луговую, вику мохнатую, мятлик луговой, ежу сборную, овсяницу красную.

Большое значение для растений имеет продолжительность освещения в течение суток. Растения южного происхождения (кукуруза, фасоль, сорго и др.) развиваются и зацветают тем быстрее, чем короче день. Такие растения называются растениями короткого дня. При удлиненном дне они дают мощную вегетативную массу, но поздно, а иногда и совсем не зацветают, и семена не успевают созреть. Растения северных широт (клевер красный, вика и др.) относятся к растениям длинного дня, при большей продолжительности дня раньше зацветают и созревают, а при сокращении дня у них сильно развивается вегетативная масса, но запаздывают цветение и созревание.

Воздух играет важную роль в жизни растений. При фотосинтезе растения усваивают листьями углекислый газ из воздуха.

Экологическое значение воздуха заключается в том, что его влажность сильно изменяется в зависимости от географического положения (континентальный климат, влажный климат). Движение воздуха (ветер) влияет на транспирацию (испарение) растений. Во время сильного зноя, сопровождаемого сухостью воздуха, влияние ветра становится особенно ощутимым, корневая система часто не в состоянии удовлетворить растение достаточным количеством воды, в результате листья опадают. Интенсивность фотосинтеза уменьшается, поэтому резко снижается урожайность растений. Особенно губительными являются суховеи на юге и юго-востоке, несущие в воздухе мельчайшую лёссовую пыль, иссушающие воздух и вызывающие гибель растений.

В опылении перекрестноопыляющихся растений огромное значение имеет ветер. При его помощи опыляются многие кормовые растения, в первую очередь злаковые травы и осоки.

Рассмотрим глубже влияние на растения водного режима и температуры.

Растения, произрастающие в разных климатических зонах, приспособляются к высоким и низким температурам, вырабатывают засухоустойчивость и морозостойкость, обусловленные соответствующими климатическими факторами.

По отношению к влаге кормовые растения подразделяются на мезофиты, гигрофиты и ксерофиты.

Мезофиты — растения, распространенные в районах среднего увлажнения. Они являются переходной формой от гигрофитов к ксерофитам. Наиболее благоприятные условия для мезофитов — влажность почвы 75—80% полной влагоемкости.

Следует отметить, что выше грунтовых вод обычно располагается горизонт почвы, насыщенной влагой в результате подъема ее по капиллярам.

При залегании этого горизонта на глубине, доступной для корней луговых трав, растения наиболее полно обеспечиваются водой. Чем ближе грунтовые воды к поверхности почвы, тем устойчивее ее водный режим, однако при очень близком их

залегании понижается микробиологическая активность почвы, ухудшается обеспеченность растений питательными веществами, ослабляется их рост и развитие.

К мезофитам относится большинство луговых злаковых и бобовых растений: тимофеевка луговая, пырей ползучий, люцерна, клевер, эспарцет и пр. Большинство мезофитов — многолетники.

Мезофитные растения широко распространены в областях с умеренным климатом, а также встречаются в полярных и тропических районах. Листья, как правило, тонкие, плоские, имеют механические ткани, тонкий эпидермис и рыхлую губчатую ткань. Многие из мезофитов обладают высокими кормовыми достоинствами, хотя среди них встречается немало вредных и ядовитых.

Гигрофиты — растения, произрастающие на влажных лугах, болотах, побережьях рек, а также в лесах влажных районов. Эти растения высокие, с широкими листьями и слабой корневой системой. Устьица, расположенные на обеих сторонах листа, не закрываются. К гигрофитам относятся осоки, ситники, некоторые вересковые, многие лютиковые и др. Гигрофиты благодаря своей распространенности (осоки, камыши, тростники) имеют кормовое значение, хотя кормовое достоинство некоторых из них невысокое. Бобовые травы на избыточно влажных местах встречаются очень редко.

Ксерофиты — растения сухих местообитаний, произрастающие в условиях недостатка влаги. Они способны переносить почвенную и атмосферную засуху. Ксерофиты имеют мощно развитую корневую систему, которая обеспечивает их влагой даже при малом содержании ее в почве. Ксерофиты отличаются, как правило, замедленной транспирацией, особенно в знойные часы дня, очень высоким осмотическим давлением в клетках корня, что дает возможность всасывать почвенный раствор при малых количествах влаги.

Снижение транспирации до минимальных размеров достигается попеременным закрыванием и раскрыванием устьиц, особым строением их, защитой устьиц от прямого действия солнечных лучей, утолщением наружных клеточных оболочек и т. д.

Типичными ксерофитами являются многие растения юга степей, полупустынь и пустынь: ковыли, полыни (белая, сероземная, белоземная), овсяница бороздчатая (типчак), опушенные астрагалы и др.

Ксерофиты имеют узкие небольшие листья, часто их очень мало и притом совершенно недоразвитых. Эпидермис у них нередко многослойный, с сильно развитой кутикулой, поэтому листья толстые. Кроме того, у ксерофитов мелкие плотно сложенные клетки с большим количеством проводящих пучков при незначительном развитии межклетников. У них сильно развиты механические ткани, что нередко придает жесткость и деревянистость стеблям. Все это в известной мере может характеризовать ксерофиты как кормовые растения часто невысокого достоинства, хотя среди них есть немало видов с хорошими кормовыми качествами.

Для жизни растений большое значение имеет распределение Количества осадков в течение года. От этого зависит развитие растительного покрова в тот или иной период года, а также сам характер растительности.

Недостаток влаги в сухих местообитаниях обусловил распространение там ксерофильных растений (суккулентов — мясистых многолетних растений) с сочными стеблями или листьями, имеющими в особой ткани запасную воду, которая расходуется по мере нуждаемости растения.

У многих растений сухих мест (склерофитов — по внешнему виду суховатых и жестковатых) наблюдается уменьшение листовой поверхности (у ковылей и др.), превращение ее в шипы, иглы (астрагалы), сбрасывание листьев на лето (полыни черная и белая), иногда полное отсутствие листьев (жужгуны, саксаулы).

В засушливых районах произрастает также особая группа растений, носящая название эфемеры эфемероиды.

Эфемеры — однолетние растения степей и пустынь. Эти растения успевают пройти весь цикл развития в короткий ранневесенний период, когда имеется достаточно влаги. Это очень небольшие растения, с плохо расчлененными стеблями, маленькими листьями и слабо развитой корневой системой.

К эфемерам относятся костер кровельный, клоповник, некоторые астрагалы и др.

Сходны с эфемерами по кратковременности вегетации — эфемероиды — многолетние растения, способные приостанавливать свои жизненные процессы в засушливое время и вновь начинать рост и развитие в наступающий влажный период. Например, многочисленные виды луковичных растений ранней весной цветут, летом листья их отмирают и в засушливый летний период жизнь их сохраняется в покоящейся луковице.

В среднеазиатских пустынях особенно распространенными эфемероидами являются мятлик луковичный, осока песчаная, осока пустынная.

Засухоустойчивость. Некоторые растения, например Ксерофиты, могут переносить почвенную и атмосферную засуху.

Способность трав сохранять жизненность в условиях высоких температур при сухости воздуха и почвы в условиях резкого и длительного недостатка влаги, а затем при наступлении нормальных условий продолжать свой рост и развитие и давать нормальный урожай называется засухоустойчивостью.

Засухоустойчивость растений обуславливается климатическими и экологическими условиями обитания, при которых засухоустойчивые растения выработали определенные свойства, о чем было сказано при характеристике ксерофитов (особенности транспирации, строения листьев, стеблей, утолщение оболочек и кожицы листьев). Огромное значение в этом отношении имеет мощная корневая система, дающая возможность использовать почвенную влагу даже на большой глубине.

К засухоустойчивым относятся такие широко распространенные многолетние травы, как житняки, ковыли, острец, а также некоторые мезофиты — пырей ползучий, райграс высокий, пырей бескорневищный.

Влагоустойчивость — свойство, противоположное засухоустойчивости. Влагоустойчивость заключается в способности растений сохранять жизненность при избыточном увлажнении, иногда очень длительном, а после наступления нормальных условий давать урожай.

Влагоустойчивость (по А. М. Дмитриеву) различается на устойчивость растений против затопления с поверхности почвы и устойчивость при подтоплении снизу, из-под почвы. Обычно заливание водой с поверхности бывает весной на заливных (пойменных) лугах, а также при лиманном и обычном орошении.

По устойчивости к заливанью растения разделяют на три группы: длительноустойчивые, выдерживающие затопление свыше 40 дней; среднеустойчивые — от 15 до 30 дней; малоустойчивые — не более 10—15 дней.

К длительноустойчивым можно отнести лисохвост луговой, пырей ползучий, костер безостый, канареечник, бекманию, осоку стройную, чину болотную; к среднеустойчивым — тимофеевку луговую, овсяницу луговую, солодку обыкновенную, мятлик луговой, чину луговую, клевер розовый; к малоустойчивым — райграс высокий, ежу сборную, люцерну.

К подтоплению снизу, из-под почвы, особенно холодными водами, устойчивы лисохвост луговой, овсяница красная, луговик дернистый (щучка), полевица собачья, а также многие крупные осоки.

К неустойчивым относятся пырей ползучий, костер безостый, райграс высокий, райграс пастбищный, житняк.

Зимостойкость. Ею называется способность растений переносить неблагоприятные условия перезимовки, не поддаваться вымерзанию, выпреванию, выпиранию корней из почвы и т. д.

Морозостойкость, т. е. способность переносить не только заморозки, но и длительные морозы, у отдельных групп растений различна. Всходы злаковых трав могут переносить морозы в 10 °С и более, тогда как всходы бобовых, например клевера красного, гибнут при температуре — 2—3°С. Большой морозостойкостью отличаются житняк, костер безостый, переносящие суровые морозные и малоснежные зимы. Увеличению морозоустойчивости растений способствует накопление к началу зимы возможно большего количества запасных питательных веществ, особенно сахаров и жиров.

Наряду с вымерзанием растений во время перезимовки иногда Происходят их выпревание, вымокание и выпирание. Выпревание и вымокание обычно наблюдаются под глубоким снеговым покровом, когда образуется застой воды при медленном таянии снега.

Выпирание растений связано с попеременным оттаиванием и замерзанием почвы зимой. Происходит оседание почвы, выпирание растений, обнажение узлов кущения, в результате корни вымерзают и разрываются.

Многолетние травы по зимостойкости, согласно классификации Колосовой, распределяются следующим образом.

И лесной зоне наиболее зимостойки костер безостый, тимофеевки луговая, лисохвост луговой, мятлик луговой, полевица белая, пырей ползучий. Хорошей зимостойкостью отличаются также овсяница красная, чина луговая, лядвенец рогатый, люцерна желтая.

К растениям неморозостойким, но выносящим выпревание и вымокание, относятся овсяница луговая, райграсс высокий, ежа сборная, лядвенец рогатый. Гибнут от вымерзания, выпревания и вымокания клевер красный, клевер розовый, эспарцет посевной, люцерна посевная, райграсс многоукосный, райграсс пастбищный.

И степной зоне высокой морозостойкостью отличаются костер безостый, житняки, пырей ползучий, типчак (овсяница бороздчатая), донники, люцерна желтая; к растениям средней морозостойкости относятся райграсс высокий, эспарцет, люцерна посевная; неморозостойкие— клевер красный, клевер белый.

Зимостойкость растений может резко изменяться в зависимости От условий их роста, развития и использования.

Растения, слабо развивавшиеся, а часто и с запозданием скошенные и стравленные, вследствие этого накопившие к зиме мало опасных питательных веществ, становятся незимостойкими.

Разработан ряд мероприятий, применение которых повышает зимостойкость многолетних трав. К ним относятся скашивание и стравливание трав не позже чем за 25—30 дней до конца вегетации растений; снегозадержание при малоснежных зимах и осушение почв с избыточной влагой; прикатывание снега зимой; внесение удобрений; весеннее прикатывание почвы при выпирании посевов.

**Почвенные факторы.** В жизни растений почвенные условия Имеют важное значение. Из почвенного раствора растения поглощают воду и растворенные в ней питательные вещества (азот и рольные элементы: фосфор, калий, кальций, железо и др.) в виде лстворастворимых солей. Но, кроме легкорастворимых солей, основная масса тех же элементов азотной и зольной пищи находится в почве в виде нерастворимых, неусвояемых соединений, которые Представляют резервный фонд питательных веществ. Под воздействием химических и биологических процессов нерастворимые органические и минеральные вещества переходят в растворимые, легко усвояемые растениями.

Огромное значение в жизни растений имеют органические вещества. Органическая часть почвы представлена остатками растений и животных, микроорганизмами, продуктами разложения органических соединений (перегной, гумус).

Источником азота, одного из важнейших элементов питания, являются органические вещества. Зольные элементы могут появляться в результате выветривания минеральной части почвы или же минерализации органических веществ. Однако основное

значение имеют органические вещества. Таким образом, органические вещества, находящиеся в почве, служат главным источником пищи для растений, и роль микробиологических процессов в использовании растениями азота и элементов зольной пищи исключительно велика.

Содержание азота и зольных элементов в растениях небольшое: в среднем на азот приходится около 1,5% сухой массы растений и на зольные вещества около 5%. Однако, несмотря на сравнительно небольшое содержание азота и зольных элементов, роль их в жизни растений велика: без них невозможно образование белков, углеводов и других органических веществ.

Злаковые и бобовые травы неодинаково реагируют на содержание в почве отдельных элементов пищи. Так, для лучшего роста и развития злаков требуется наибольшее количество азота в почве в форме аммиачных солей и нитратов (азотные соединения, полученные в результате процесса нитрификации), тогда как бобовые травы сами усваивают свободный азот воздуха при помощи азот-фиксирующих бактерий. Бобовые больше нуждаются в фосфорном и калийном питании.

У одних и тех же растений потребность в элементах пищи неодинакова в различные фенологические фазы. Например, луговые злаки больше всего требуют азота в фазе кущения, фосфора — в начальные фазы роста (после посева до кущения), калия — в фазе кущения и выхода в трубку.

Для повышения урожайности запас азота, фосфора и калия целесообразно восполнять внесением минеральных (азотных, фосфорных и калийных), а также органических удобрений.

Различные виды кормовых трав неодинаково относятся к почвам, например к богатству их питательными веществами, кислотности, щелочности, засоленности и т. д.

Ценные кормовые злаковые и бобовые травы, как правило, лучше растут и развиваются на почвах, богатых и средних по содержанию питательных веществ. В случае ухудшения пищевого режима эти травы начинают вытесняться малоценными кормовыми растениями, из которых многие менее требовательны к элементам пищи; в результате на природных сенокосах и пастбищах, особенно на бедных почвах, снижается не только урожай, но и его качество.

Различные виды многолетних злаковых трав по-разному относятся к кислотности и щелочности почвы. Ценные кормовые злаки, например костер безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, мятлик луговой, а также многие бобовые (клевера, люцерна, горошек мышиный и др.) лучше растут на слабокислых, нейтральных и слабощелочных почвах.

Для повышения урожайности на кислых почвах вносят известь, Ц на щелочных солонцовых почвах — гипс.

На засоленных почвах (солончаках и солонцах) произрастают разные виды трав, приспособленные к засоленным почвам, на солончаках растут так называемые галофиты (солелюбы), которые наиболее распространены в полупустынях и пустынях Казахстана и Среднеазиатских республик (солерос, солянки, ажрык и др.) На солонцах растут пустынные и полупустынные полукустарнички (полынь, прутняк, биюргун и др.), а также такие ксерофиты, как житняк пустынный.

Некоторые растения приспособляются к различным почвам и грунтам (подзолы, пески, известняки и т. д.), но совершенно не растут на засоленных почвах.

На песках произрастают растения, называемые псаммофиты, приспособившиеся к жизни на подвижных песках. У таких растений главный корень может проникать до увлажненного горизонта (на глубине 50 см), а затем быстро в нем образовывать боковые корни значительной длины (10—20 м), благодаря чему корневые системы отдельных растений соприкасаются друг с другом, несмотря на значительное расстояние. Такими растениями являются: в пустыне, на подвижных песках — джугуны, селины, песчаная акация, саксаул белый, а на заросших песках — осока вздутая и разные виды полыни; в

полупустыне, на подвижных песках— песчаный овес (кияк), кумарчик, джужгуны, а на заросших песках— полынь песчаная, полынь белая, прутняк и др.

Воздушный режим почвы имеет немаловажное значение для развития растений. По сравнению с атмосферным почвенный воздух содержит меньше кислорода, но значительно больше углекислого газа, который накапливается в почве в результате дыхания растений и жизнедеятельности микроорганизмов.

Особенно большую роль кислород воздуха играет для дыхания корней растений. В случае недостаточного проникновения воздуха в почву растения угнетаются, рост их замедляется, а иногда они погибают.

Почвенный воздух необходим также аэробным микроорганизмам, интенсивная деятельность которых возможна при содержании в почве достаточного количества кислорода. Без доступа воздуха деятельность аэробов прекращается, а питательные для растений вещества не образуются. Кроме того, при недостатке воздуха в Почве могут накапливаться различные вредные соединения, которые могут ослабить развитие растений.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Лабораторные работы выполняются каждым студентом по индивидуальному заданию, полученному на занятии.

При подведении итогов занятия студенты обмениваются своими расчётами, обсуждают полученные результаты и заносят их в сводную таблицу.

### **2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа)**

**Тема:** Технология заготовки грубых кормов, производства травяной муки, травяной резки, гранул, брикетов.

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с технологией и расчетами производства травяной муки, травяной резки, гранул, брикетов.

**2.1.2 Задачи работы:** Ознакомиться с технологией производства травяной муки. Рассчитать производство травяной муки, травяной резки, гранул, брикетов для хозяйств.

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Бланки для выполнения задания.
2. Справочные данные.
3. Рисунки, таблицы.
4. Образцы обезвоженных кормов.
5. Системный блок Celeron 01321702, системный блок Celeron 01321703, Системный блок Celeron 01321698, системный блок Celeron 01321697, системный блок Celeron 01321700, системный блок Celeron 01321701, системный блок Celeron б/н 2101042885, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003125, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003126, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003124, монитор Proview DX-787 №FBAJ420128456, монитор Proview DX-787 №FBAJ420279444 01321732, монитор Proview DX-787 №FAUJ420216722 01321731, монитор Proview DX-787 №FAUJ420219991 01321737, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279541 01321730, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279574 01321735, монитор Proview DX-787 №FAUJ420288599 01321736, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01707019 ун00003392, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01903019 ун00003390.

### 2.1.4 Описание (ход) работы:

*Травяная мука* – это высушенная и размолотая травяная резка. Она имеет высокую питательность и является концентрированным кормом. Используют ее на корм всем видам животных, частично заменяя зерновые корма. Влажность травяной муки 10-12%, выход 20%, в 1 ц содержится 65-75 кормовых единиц, масса 1 м<sup>3</sup> – 250-300 кг.

Для приготовления травяной муки используют растения естественных (в т.ч. разнотравье) и сеяных кормовых угодий, а также трудносилосуемую плохо поедаемую в свежем виде зеленую массу. Однако, в связи с большим расходом нефтепродуктов, для получения травяной муки используют, главным образом, бобовые растения и, в первую очередь, люцерну.

В целях сокращения объема, а также для удобства хранения и раздачи практикуют спрессовывание травяной муки в гранулы пресгрануляторами. При этом их обогащают кормовыми добавками для сбалансирования по питательности, протеину, минеральным солям, витаминам. Для лучшего связывания, при гранулировании в травяную муку добавляют воду (65 л на 1 т). Хорошие результаты получаются при использовании специального склеивающего вещества – эмульгатора (0,2 кг + 26 л воды на 1 т).

Для сокращения потерь каротина, во время хранения в травяную муку и гранулы вводят антиокислитель сантохин и диллудин (0,2 кг на 1 т).

Травяную муку получают, пропуская измельченную зеленую массу через высокотемпературные агрегаты. Для этого используют агрегаты различной производительности: АВМ – 0,4, АВМ – 0,65, АВМ – 1,5, СБ – 1,5 (цифра показывает производство муки, т/час), которые работают непрерывно (круглосуточно).

Данные производительности различных марок агрегатов приведены в табл. 1.16.

**Таблица 1.16. Техническая характеристика сушильных агрегатов различных марок (травяная мука 10% влажности)**

Влажность зеленой массы, %	Требуется зеленой массы для получения 1 т муки, т	АВМ – 0,4		АВМ – 0,65		СБ – 1,5, АВМ – 1,5	
		Производительность, кг/час	Расход горючего на 1 т, т	Производительность, кг/час	Расход горючего на 1 т, кг	Производительность, кг/час	Расход горючего на 1 т, кг
85	6,0	250	470	340	410	980	360
80	4,5	370	330	480	305	1100	270
75	3,6	500	245	650	215	1500	200
70	3,0	660	180	860	170	1980	160
65	2,6	800	135	1040	130	2400	120

Потребность в травяной муке определяют при расчете кормовой базы (тема 3, табл. 1.4). На основании этих данных составляют план его производства. Люцерна за сезон дает несколько укусов зеленой массы. Расчет производства люцерновой муки ведут на все укусы (табл. 1.17).



Таблица 1.17. План производства люцерновой муки

Показатель	Всего	В т.ч. по укосам		
		1-й	2-й	3-й
1	2	3	4	5
1. Годовая потребность в травяной муке, т		х	х	х
2. Выход травяной муки (влажность 10%), %	33	28	33	39
3. Потребность в зеленой массе, т		х	х	х
4. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц				
5. Влажность зеленой массы, %	70	75	70	65
6. Уборочная площадь, га		х	х	х
7. Период укосной спелости растений	х	21-30.05	21-30.06	21-30.07
8. Продолжительность укосной спелости, дней	30	10	10	10
9. Сбор зеленой массы по укосам, т				
10. Марка сушильного агрегата				
11. Производительность сушильного агрегата, т: за 1 час работы, т за 16 часов работы, т				
12. Требуется зеленой массы, т: на 1 т травяной муки на 16 часов работы агрегата				
13. Выход травяной муки по укосам, т				
14. Выход травяной муки с 1 га, ц				
15. Продолжительность работы агрегата, дней				
16. Потребность в агрегатах, шт.				
17. Расход топлива, т: на 1 т травяной муки на 16 часов работы агрегата на период переработки				
18. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт.: кошение с плющением подбор валков с измельчением транспортировка подача к агрегату				
19. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.				
20. Расход антиокислителя для стабилизации каротина (0,2 кг на 1 т), ц				
21. Масса 1 м <sup>3</sup> травяной муки, т	250	250	250	250
22. Объем производства травяной муки, м <sup>3</sup>				
23. Потребность в складских помещениях при хранении травяной муки насыпью слоем 3,0 м				

**Таблица 1.18. Качественные показатели травяной муки (ГОСТ 18691-83)**

Показатель	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Цвет	Темно-зеленый		Зеленый
2. Запах	Специфический, без посторонних неприятных запахов		
3. Содержание сырого протеина, %, не менее	19	16	13
4. Содержание клетчатки, %, не более	23	26	30
5. Содержание каротина на 1 кг сухого вещества, мг, не менее	210	160	100
6. Содержание влаги, %	9-12	9-12	9-12
7. Крупность размола (остаток на сите с отверстиями 3 мм), %, не более	5	5	5
8. Содержание песка, %, не более	0,7	0,7	0,7

## 2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа)

**Тема:** *Технология силосования зелёной массы.*

**2.2.1 Цель работы:** Ознакомиться с расчетами при силосовании растительной массы.

**2.2.2 Задачи работы:** 1. Составить годовой план производства силоса. 2. Составить график заполнения силосохранилища. 3. Ознакомиться с технологией силосования компонентов с разной влажностью. 4. Ознакомиться с технологией приготовления комбинированного силоса. 5. Ознакомиться с учетом силоса. 6. Ознакомиться с качественными показателями кукурузного силоса.

### 2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Бланки для выполнения задания. Справочные материалы. Таблицы, рисунки. Образцы силоса.

2. Системный блок Celeron 01321702, системный блок Celeron 01321703, Системный блок Celeron 01321698, системный блок Celeron 01321697, системный блок Celeron 01321700, системный блок Celeron 01321701, системный блок Celeron б/н 2101042885, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003125, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003126, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003124, монитор Proview DX-787 №FBAJ420128456, монитор Proview DX-787 №FBAJ420279444 01321732, монитор Proview DX-787 №FAUJ420216722 01321731, монитор Proview DX-787 №FAUJ420219991 01321737, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279541 01321730, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279574 01321735, монитор Proview DX-787 №FAUJ420288599 01321736, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01707019 ун00003392, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01903019 ун00003390.

### 2.2.4 Описание (ход) работы:

Годовая потребность в силосе определяется при расчете потребности кормов. В соответствии с потребностью планируется его производство (табл. 1.8.).

**Таблица 1.8. План производства силоса из кукурузы молочно-восковой спелости**

Показатель	Количество
1. Годовая потребность в силосе, т	

2. Требуется зеленой массы для производства силоса (выход силоса 75%), т	
3. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц	
4. Уборочная площадь, га	
5. Масса 1 м <sup>3</sup> готового силоса, кг	700
6. Потребность в силосных сооружениях, т	
7. Потребность в силосохранилищах (емкость силосной траншеи 2000 т), шт.	
8. Потребность азотсодержащих веществ для обогащения силоса азотом, т: Мочевина (5 кг на 1 т) Аммиачная вода (12 кг 25% раствора на 1 т)	

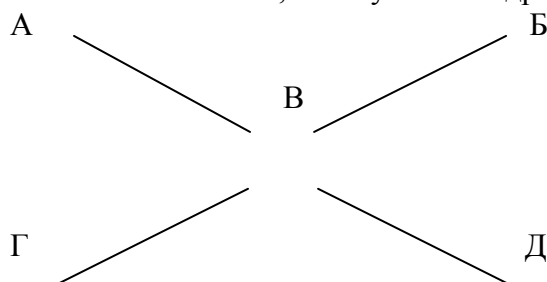
Составляется график заполнения каждого силосохранилища, определяется потребность в сырье, механизмах, транспорте, рабочей силе (табл. 1.9.).

**Таблица 1.9. График заполнения силосохранилища при силосовании кукурузы молочно-восковой спелости**

Показатель	Количество
1. Емкость силосохранилища, т	2000
2. Требуется зеленой массы для заполнения силосохранилища (выход силоса 75%), т	
3. Время заполнения силосохранилища, дней	5
4. Ежедневная потребность в зеленой массе, т	
5. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц	
6. Ежедневно убираемая площадь, га	
7. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт: кошение транспортировка разравнивание и уплотнение массы	
8. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.	
9. Потребность в азотсодержащих веществах для обогащения силоса азотом, т: мочевина (5 кг на 1 т) аммиачная вода (12 кг 25% раствора на 1 т)	

Для получения качественного силоса влажность силосуемой массы должна быть 65-70%. Однако в практике приходится силосовать корма с недостаточной или избыточной влажностью. К избыточно влажной массе добавляют измельченную солому пшеницы, ячменя, гороха, листостебельную массу кукурузы. К массе с недостаточной влажностью добавляют зеленую массу кукурузы поукосных и пожнивных посевов, плоды тыквы, корнеплоды свеклы, свекловичную ботву, свекловичный жом (табл. 1.10.).

Чтобы рассчитать соотношение компонентов, пользуются квадратом (формулой) Пирсона:



где: А – влажность основной массы, %;  
 Б – влажность добавляемой массы, %;  
 В – оптимальная влажность силосования, %;  
 Г – количество весовых частей основной массы;  
 Д – количество весовых частей добавляемой массы.

Вместо букв А, Б, и В подставляют показатели влажности. Затем по каждой диагонали от большего числа отнимают меньшее и разницу ставят вместо букв Г и Д. Полученные данные показывают соотношение весовых частей основной и добавляемой массы. Перевод частей в килограммы, а затем в тонны проводят по формуле:

$$\text{Вес добавляемой массы, кг} = 1000 \text{ кг основной массы} \times \text{Д} / \text{Г} = \text{кг.}$$

**Таблица 1.11. Расчет соотношения компонентов при силосовании растительной массы с разной влажностью**

Оптимальная влажность силосования, %	Основная масса		Добавляемая масса		Соотношение				
	В	вид	влажность, %	вид	влажность, %	основной массы		добавляемой массы	
			А		Б	частей Г	кг	частей Д	кг
70		Зеленая масса сорго сахарного	80	Солома гороховая	25				
65		Свекловичная ботва	80	Кукурузные стебли	30				
65		Зеленая масса пожнивной кукурузы	85	Кукурузные стебли	35				
65		Свекловичный жом	90	Кукурузные стебли	35				
70		Свекловичная ботва	80	Солома пшеничная	20				

Наиболее питательным является комбинированный силос, приготовленный из нескольких измельченных компонентов – початков кукурузы молочно-восковой спелости, плодов витаминной тыквы, корнеплодов сахарной свеклы и моркови, зеленой массы люцерны. Закладывают его в облицованные многосекционные траншеи, соблюдая тщательную герметизацию каждой секции. Расчет производства комбинированного силоса приведен в табл. 1.11.

**Таблица 1.11. Расчет производства комбинированного силоса  
(емкость траншеи 1000 т)**

Компонент	Соотношение компонентов по массе, %	Требуется растительной массы с учетом потерь (25%), т	Планируемая урожайность с 1 га, ц	Площадь посева, га
Початки кукурузы молочно-восковой спелости	50		100	
Растения сахарной свеклы (корнеплоды + листья)	30		400	
Плоды витаминной тыквы	10		350	
Зеленая масса люцерны	10		250	
Всего	100		х	

Количество силоса в силосохранилище определяют не ранее, чем через 20 дней после закладки путем умножения фактического его объема на массу 1 м<sup>3</sup> готового силоса.

Объем силоса (Об) определяют по формулам:

В наземной траншее:

$$\text{Об} = \text{Шп} + \text{Шв}/2 \times 9/10 \times \text{Дп} (\text{В} - \text{в})$$

В полузаглубленной или заглубленной траншее:

$$\text{Об} = \text{Шп} + \text{Шв}/2 \times \text{Дп} + \text{Дв}/2 \times \text{В} + 2/3 \times \text{в} \times \text{Шв} \times \text{Дв},$$

Где: Шп – ширина траншеи понизу, м;

Шв – ширина траншеи поверху, м;

Дп – длина траншеи понизу, м;

Дв – длина траншеи поверху, м;

В – высота траншеи, м;

в – слой силоса выше краев траншеи.

Масса 1 м<sup>3</sup> силоса зависит от вида растения, фазы вегетации, влажности сырья, степени измельчения и тщательности уплотнения. Данные по массе 1 м<sup>3</sup> силоса приводятся в справочниках по кормопроизводству. В процессе использования данные уточняют по фактической массе корма.

Соприкасаясь с воздухом у дна, стен и сверху, силос портится и становится непригодным к скармливанию. В облицованной траншее слой испорченного силоса у дна и стен составляет до 25 см, а в торцах и сверху – до 50 см. Учитывают количество доброкачественного силоса в траншее.

**Задача 1.** Определить массу доброкачественного силоса из кукурузы молочно-восковой спелости при хранении его в наземной траншее. Длина бурта понизу – 80 м, поверху – 60 м, ширина понизу – 12 м, поверху 15 м, высота – 3,5 м. Слой испорченного силоса у дна и стен – 30 см, сверху – 40 см. Масса 1 м<sup>3</sup> силоса – 700 кг.

Ответ: Масса доброкачественного силоса в траншее - т, потери - %.

**Задача 2.** Определить массу доброкачественного силоса из сорго-суданкового гибрида при хранении его в полузаглубленной траншее. Длина траншеи понизу – 55 м, поверху – 70 м, ширина – 12 м, высота – 3,2 м. Слой силоса выше краев траншеи – 0,7 м. Толщина испорченного силоса у дна и стен – 25 см, сверху – 35 см. Масса 1 м<sup>3</sup> силоса – 680 кг.

Ответ: Масса доброкачественного силоса в траншее - т, потери - %.

**Задача 3.** Определить массу доброкачественного силоса из кукурузы молочно-восковой спелости в смеси с сорго сахарным при хранении его в заглубленной траншее. Длина траншеи понизу – 60 м, поверху – 75 м, ширина – 10 м, высота – 3,0 м. Слой силоса

выше краев траншеи – 0,5 м. Толщина испорченного силоса у дна и стен – 20 см, сверху – 30 см. Масса 1 м<sup>3</sup> силоса – 750 кг.

Ответ: Масса доброкачественного силоса в траншее - т, потери - %.

По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на три класса – 1, 2, 3 и неклассный (табл.1.12).

**Таблица 1.12. Качественные показатели кукурузного силоса (ГОСТ 23638-79)**

Показатели	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Запах	Фруктовый, квашенных овощей		Слабый запах меда, свежее испеченного ржаного хлеба, уксусной кислоты
2. Цвет	Оливковый	Желто-зеленый	Серовато-желтый
3. Содержание сухого вещества, %, не менее	32	30	25
4. Концентрация ионов (рН)	4,0-4,3	3,9-4,3	3,8-4,5
5. Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	20	20	10
6. Содержание молочной кислоты в общем количестве кислот, %, не менее	55	50	40
7. Содержание масляной кислоты в силосе, %, не более	0,1	0,2	0,3
8. Содержание сырой золы в сухом веществе, %, не более	10	12	15

К неклассному относятся силос бурого или темно-коричневого цвета с сильным запахом меда, свежее испеченного ржаного хлеба, по остальным показателям соответствующий требованиям стандарта.

### 2.3.1. Лабораторная работа № 3 (2 часа)

**Тема:** *Определение и описание многолетних злаковых трав.*

**2.3.1 Цель работы:** Научиться различать растения природных сенокосов и пастбищ по гербарным образцам.

**2.3.2 Задачи работы:** Познакомиться с их основными биологическими, экологическими особенностями, распространением и использованием злаковых и бобовых трав.

#### 2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Агрометеорологические справочники;
2. Гербарий, образцы соцветий, плодов, семян, альбом «Растения сенокосов и пастбищ» М. 1974,
3. Таблица 2.4. Различия бобовых трав по вегетативным признакам

Листья тройчатые						Листья перстые		
прили- стни- ки	прилистники гораздо мельче листочков					непарно- перистые	парноперистые (с усиком)	
	черешочек у среднего листочка длиннее, чем у боковых		черешочки короткие, у всех трех листочков равны				листочков одна пара	листочков несколько пар
	почти равны	листоч- ки опушен- ные, зазубре- ны только на вер- хушке	листоч- ки голые, зазубр- енны по всему краю	листоч- ки опушен- ные	листоч- ки голые			
листо- чкам – лист кажет ся пятер- ным				листоч- ки опушен- ные, зазубре- ны только на вер- хушке	листоч- ки голые, зазубр- енны по всему краю	на верхней стороне листочко в белое пятно	листоч- ки всегда без белого пятна; сужены кверху; стебель прямостояч ий или прилегающ ий	листоч- ки часто с белым пятном; кверху расширен ы; стебель ползучий, укореняю щийся
Лядвенец рогатый	Люцерна синяя или желтая	Донник белый	Клевер красный	Клевер розовый	Клевер белый	Эспарцет	Чина луговая	Вика (горошек мышиный и заборный)

4. Системный блок Celeron 01321702, системный блок Celeron 01321703, Системный блок Celeron 01321698, системный блок Celeron 01321697, системный блок Celeron 01321700, системный блок Celeron 01321701, системный блок Celeron б/н 2101042885, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003125, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003126, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003124, монитор Proview DX-787 №FBAJ420128456, монитор Proview DX-787 №FBAJ420279444 01321732, монитор Proview DX-787 №FAUJ420216722 01321731, монитор Proview DX-787 №FAUJ420219991 01321737, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279541 01321730, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279574 01321735, монитор Proview DX-787 №FAUJ420288599 01321736, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01707019 ун00003392, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01903019 ун00003390.

#### 2.3.4 Описание (ход) работы:

По питательной ценности злаки уступают многим семействам. В 100 кг сена содержится 45 – 50 корм. ед. и 3, 5 – 4,5 кг переваримого протеина. К концу вегетации снижается питательная ценность растений, в результате увеличения содержания клетчатки, уменьшения количества протеина и меньшей переваримости корма.

Поедаемость злаков хорошая, плохо поедаемых и непоедаемых видов 10%.

Многолетние мятликовые травы определяются с учетом следующих признаков: тип соцветия, форма и ширина листа, форма и величина соцветия, положение колосков на стержне колоса, султана и веточках метелки, наличие остей и остевидных заострений на наружной цветочной чешуе, величине колосков и число цветков в колосе.

**1. Тип соцветия.** Соцветия у мятликовых трав – колос, сложный колос, султан (ложный колос), метелка.

*Соцветие колос* по внешнему виду напоминает соцветие ржи, пшеницы, ячменя и других однолетних мятликовых культур.

К наиболее распространенным лугопастбищным травам, имеющим соцветие колос, относятся пырей ползучий, пырей бескорневищный, райграс пастбищный, житняк гребневидный.

*Соцветие сложный колос* имеет бекмания обыкновенная.

*Соцветие султан (ложный колос)* имеют тимофеевка луговая и лисохвост луговой.

*Соцветие метелка* характерно для большинства мятликовых трав. По внешнему виду оно напоминает метелку овса. К травам с таким соцветием относятся ежа сборная, кострец безостый, овсяница луговая, овсяница восточная (тростниковидная), овсяница красная, овсяница бороздчатая (типчак), мятлик луговой, двукисточник (канареечник) тростниковый, полевица белая, райграс высокий и другие.

**2. Форма и ширина листа.** По форме и ширине листа мятликовые травы делятся на ланцетовидные широкие, если ширина листовой пластины более 5 мм, и ланцетовидные узкие, если листовая пластинка менее 5 мм. У мятликовых трав засушливых районов (степная и полупустынная зоны) может быть и другая форма листа, как, например, у овсяницы бороздчатой (бисквитно-свернутый). Как правило, у трав, произрастающих в этих районах, листья узкие.

**3. Форма и длина соцветий.** Соцветие по своей форме может быть узкое, широкое (колос) или сжатое (метелка), а также развесистое (метелка). По длине соцветия подразделяются: на длинные – более 10 см и короткие – до 10 см.

**4. Положение колосков на соцветии.** Колоски на стержне колоса, султана, метелке располагаются поодиночке или скученно (плотно, сжато). Угол расположения колосков к стержню может быть прямым (или близким к нему) и острым.

**5. Наличие остей и остевидных заострений.** Некоторые виды мятликовых трав на наружной цветочной чешуе имеют такой характерный отличительный признак, как остевидные заострения (до 5 мм) или ости (более 5 мм). Так, ость имеют пырей ползучий, райграс высокий, лисохвост луговой, из дикорастущих – щучка (луговик дернистый). Остевидные заострения имеются у ежи сборной, овсяницы бороздчатой, пырея бескорневищного, бекмании обыкновенной.

**6. Величина колосков и число цветков в колоске.** По величине колоски бывают крупные (свыше 5 мм) и мелкие (до 5 мм), по числу цветков – одноцветковые (полевица белая, тимофеевка луговая, лисохвост луговой) и многоцветковые – у остальных видов мятликовых трав.

Кроме морфологических признаков имеются и биологические. Это тип кущения, тип облиственности, долголетие, засухоустойчивость, зимостойкость и устойчивость к затоплению.

На основе биологических особенностей растений дается заключение, как лучше использовать тот или иной вид мятликовых трав в хозяйственном отношении (сенокосное, пастбищное или сенокосно-пастбищное использование).



**Задание 1.** Познакомиться: с типами побегов трав; группировкой трав по характеру расположения основной массы листьев, по характеру кущения; с фазами трав, а также с особенностями отрастания отавы (для зимних занятий и летней практике).

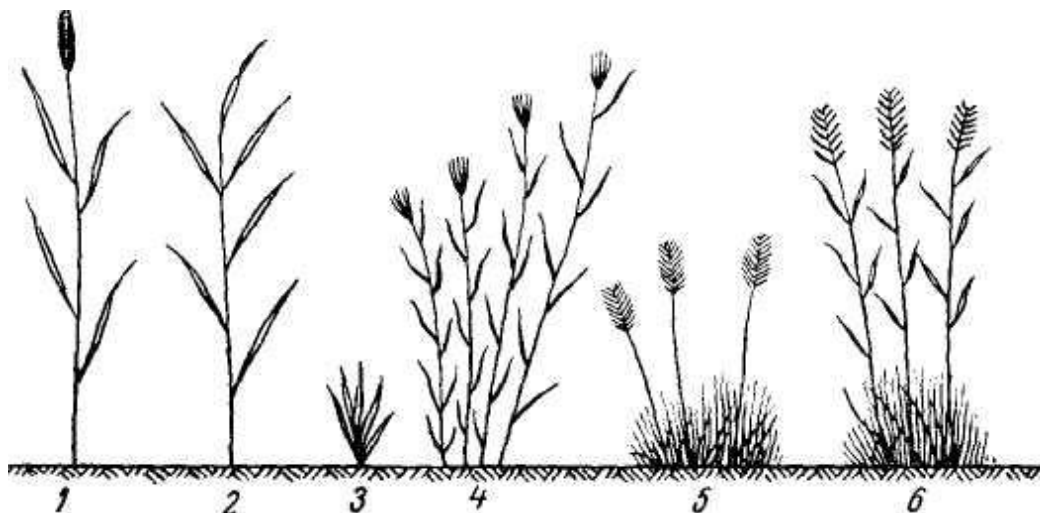
**Материалы и пособия.** Для зимних занятий: 1. Кусты трав, заготовленные в разные фазы вегетации. 2. Кусты трав, срезанные в разные фазы и заготовленные спустя 2–3 недели после срезания, в том числе с удобренных и удобренных делянок.

Для летней практики: 1. Коллекционный посев видов культурных многолетних трав. 2. Делянки отдельных видов трав, срезанные за несколько дней до занятия. 3. Масштабные линейки.

**Вводные пояснения.** 1. Злаки образуют три типа побегов – генеративные, имеющие развитой стебель (соломину), несущий несколько листьев и оканчивающийся на верхушке соцветием (рис. 1, 1); удлиненные вегетативные, а также имеющие облиственный стебель, но не несущий соцветия (рис. 1, 2); укороченные вегетативные, стебель у которых не развит, а поэтому они представляют собой как бы пучок прикорневых листьев (рис. 1, 3).

У бобовых и разнотравья побеги также бывают удлиненные (стеблевые) и укороченные (совсем или почти без развитого стебля).

2. В зависимости от преобладания побегов того или иного типа все травы подразделяются на 3 группы: 1) верховые травы, сравнительно высокорослые, образуют удлиненные вегетативные и генеративные побеги, облиственные более или менее равномерно по всей высоте, и почти не образуют укороченных побегов, поэтому в прикорневой части куста сосредоточено только 20–30% всех листьев (рис. 1, 4): это растения в основном сенокосные, пастбищный режим они выдерживают лишь в течение 2–3 лет; 2) низовые, в кусте которых резко преобладают укороченные вегетативные побеги, а генеративных побегов немного или они низкорослые; листья поэтому в основном (до 60–70% их) располагаются в самом нижнем ярусе травостоя — прикорневые (рис. 1, 5); травы эти малоурожайны при сенокосном использовании, но зато отличаются хорошей способностью к отрастанию после стравливания (хорошей отавностью) и высокой устойчивостью и урожайностью при пастбищном использовании; так же, как низовые травы, ведут себя растения с длинным стеблем, но ползучим и укореняющимся в узлах (клевер белый и др.); 3) переходные, или полуверховые, травы имеют много хорошо облиственных и высокорослых генеративных побегов и много укороченных с прикорневыми листьями (рис. 1, 6); полуверховые травы пригодны как для сенокосного, так и для пастбищного использования.



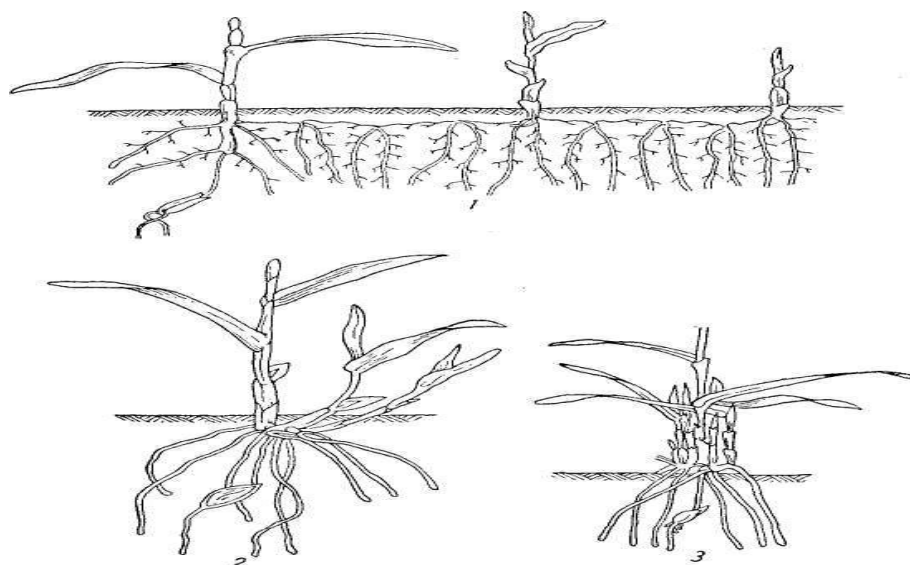
**Рис. 1. Типы побегов и характер расположения основной массы листьев у злаковых трав.**

1 — генеративный, 2 — удлинненный вегетативный, 3 — укороченный вегетативный побег, 4 — верховые, 5 — низовые, 6 — полуверховые злаки.

3. По типу кушения злаки делятся на 3 группы: 1) корневищные, образующие более или менее длинные, горизонтально распространяющиеся под землей побеги — корневища (рис. 2, 1); 2) рыхлокустовые, побеги которых от узлов кушения отходят косо вверх и образуют рыхлый куст (рис. 2, 2); 3) плотнокустовые, побеги которых отходят от узлов кушения более или менее вертикально вверх, плотно прижимаясь друг к другу, вследствие чего куст приобретает форму кочки (рис. 2, 3). Различия в характере кушения обуславливают некоторые особенности агротехники этих трех групп злаковых трав. Кроме того, корневищные злаки отличаются, как правило, большим долголетием, чем рыхлокустовые.

Все бобовые имеют стержневой корень. Однако у одних видов корень глубоко идущий, мощный, слабо ветвящийся. Эти виды совершенно не выносят переувлажнения. У других видов корень значительно короче и тоньше, обильно ветвится в верхней части; кроме главного корня, часто образуются придаточные, корневая система внешне даже несколько напоминает мочковатую. Эти виды гораздо лучше переносят переувлажнение почвы.

4. В течение годового жизненного цикла многолетние травы проходят следующие фазы вегетации: весеннее отрастание, кушение (ветвление), колошение (бутонизация), цветение, плодоношение и вторичное кушение, осеннее кушение, зимний покой. Как видно, имеются два существенных отличия от фаз вегетации однолетних трав, а именно, повторное кушение в летне-осенний период и наличие фазы зимнего покоя. Летне-осеннее кушение имеет большое значение для урожая будущего года, так как, во-первых, в этот период закладывается основа для хорошей зимовки (накапливаются запасные вещества); во-вторых, большинство видов трав (кроме люцерны синей, клевера красного раннеспелого, клевера белого, райграса пастбищного) являются озимыми или полуозимыми, и у них только побеги, образовавшиеся с осени, переходят на следующий год в генеративную фазу. Поэтому, если летне-осеннее кушение прошло слабо, на следующий год травостой непременно будет изреженным.



**Рис. 2. Характер кушения трав.**

1 — корневищных, 2 — рыхлокустовых, 3 — плотнокустовых

5. Отрастание отавы после скашивания или стравливания может происходить двояким путем. Во-первых, могут продолжать рост срезанные побеги, во-вторых — образовываться новые побеги из спящих почек узла кущения (у злаков) или нижних частей стебля и корневой шейки (у бобовых).

**Порядок выполнения работы.**

**На зимних занятиях.**

1. На полученных кустах злаков с корнями находят генеративные, удлиненные вегетативные и укороченные вегетативные побеги, выделяют их, прикрепляют к листу бумаги, надписывают. Разделяя эти же кусты на части, следует добиться, чтобы был хорошо виден характер кущения. Полученные препараты типов кущения также прикрепляют к листу бумаги, надписывают. Определяют группу, к которой следует отнести каждый из полученных кустов злаков: 1) по типу кущения, 2) по характеру расположения листьев. Записывают результаты на этикетках, прикрепленных к кусту.

2. Полученные кусты трав в разных фазах вегетации располагают по порядку прохождения фаз. На каждом кусте злаков подсчитывают число генеративных и вегетативных побегов, на кустах бобовых — число побегов генеративных и молодых ветвей, образовавшихся из спящих почек. Запись ведут по форме табл. 2.1.

Делают вывод о закономерности изменения числа побегов по фазам вегетации. Сопоставляют свои данные с данными товарищей и сравнивают динамику побегообразования у разных видов трав.

3. На полученных кустах трав с наростшей отавой: 1) подсчитывают число срезанных побегов, отросших и не отросших, измеряют среднюю длину отросшей части; 2) подсчитывают число вновь образовавшихся побегов и ветвей и измеряют их длину; 3) на кустах бобовых определяют высоту, на которой располагаются пробудившиеся почки; 4) делают вывод о преобладающем типе отрастания и об интенсивности его после срезания в разные фазы вегетации, о влиянии удобрения на интенсивность отрастания, о влиянии срезания на интенсивность кущения; 5) сопоставляют свои данные с данными товарищей, сравнивают интенсивность отрастания у разных видов трав, а также при внесении удобрений или без удобрения, делают вывод об оптимальной высоте скашивания у разных видов бобовых. Записи ведут по форме табл. 2.2.

**2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа)**

**Тема:** *Определение и описание многолетних бобовых трав.*

**2.4.1 Цель работы:** Научиться различать растения природных сенокосов и пастбищ по гербарным образцам.

**2.4.2 Задачи работы:** Познакомиться с их основными биологическими, экологическими особенностями, распространением и использованием злаковых и бобовых трав.

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Агрометеорологические справочники;
2. Гербарий, образцы соцветий, плодов, семян, альбом «Растения сенокосов и пастбищ» М. 1974,
3. Таблица 2.4. Различия бобовых трав по вегетативным признакам

Листья тройчатые			Листья перстые		
прилистники почти равны	прилистники гораздо мельче листочков		непарно-перистые	парноперистые (с усиком)	
	черешочек у среднего листочка длиннее, чем у боковых	черешочки короткие, у всех трех листочков равны		листочков одна пара	листочков несколько пар

листочкам – лист кажется пятерным	листочк и опушенные, зазубрены только на верхушке	листочки голые, зазубренны по всему краю	листочки опушенные	листочки голые				
			на верхней стороне листочко в белое пятно	листочки всегда без белого пятна; сужены кверху; стебель прямостоячий или прилегающий	листочки часто с белым пятном; кверху расширены; стебель ползучий, укореняющийся			
Лядвенец рогатый	Люцерна синяя или желтая	Донник белый	Клевер красный	Клевер розовый	Клевер белый	Эспарцет	Чина луговая	Вика (горошек мышиный и заборный)

4. Системный блок Celeron 01321702, системный блок Celeron 01321703, Системный блок Celeron 01321698, системный блок Celeron 01321697, системный блок Celeron 01321700, системный блок Celeron 01321701, системный блок Celeron б/н 2101042885, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003125, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003126, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003124, монитор Proview DX-787 №FBAJ420128456, монитор Proview DX-787 №FBAJ420279444 01321732, монитор Proview DX-787 №FAUJ420216722 01321731, монитор Proview DX-787 №FAUJ420219991 01321737, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279541 01321730, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279574 01321735, монитор Proview DX-787 №FAUJ420288599 01321736, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01707019 ун00003392, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01903019 ун00003390.

Бобовые отличаются высоким содержанием белка. В 100 кг бобового сена содержится 49 – 52 корм. ед. и 7,9 – 11, 6 кг переваримого протеина. Большинство бобовых относится к группе лучших кормовых растений по химическому составу и переваримости. Поедаемость у 85% видов удовлетворительная, хорошая и отличная.

Из-за растянутости цветения период использования бобовых в 1,5 – 2 раза длиннее, чем у злаков. Поедаются бобовые крупным рогатым скотом, лошадьми хорошо, хуже овцами, козами, верблюдами.

При пастьбе на голодный желудок, по росе и после дождя животные заболевают тимпанией (вздутие живота). Не болеют животные этой болезнью при поедании эспарцета, вики, лядвенца рогатого.

В естественных травостоях бобовые встречаются единично или небольшими группами и составляют не больше 5 – 10%.

Бобовые широко распространены в лесолуговой зоне, меньше – в степной, количество их увеличивается в горных районах. Произрастают они на плодородных, хорошо аэрируемых, умеренно влажных равнинах, пологих склонах. На болотах и засоленных почвах встречаются редко. Наиболее распространены клевер, вика, люцерна, чина, донник.

Производственно – хозяйственное значение бобовых велико в полевом травосеянии. Их высевают в чистом виде и в смеси со злаками. Зеленая масса используется для заготовки высокобелковых кормов: сена, сенажа, травяной муки.

К недостаткам относятся осыпание листьев при перестое и пересушке трав, затхлый запах сена при неправильном хранении. Сено плохо сохнет и плесневеет в сырую погоду и при просушке в высоких валках.

Среди бобовых имеются ядовитые и подозрительные на ядовитость растения 6%.

Определение бобовых трав проводится в основном на основании следующих отличительных признаков: тип соцветия и окраска его цветков, форма листа, характер края листочков.

**1. Тип соцветия.** У многолетних бобовых трав различают соцветия: кисть (люцерна синяя, люцерна желтая, донник белый, донник желтый, эспарцет викилистный, мышиный горошек, чина луговая и др.), головка (клевер ползучий, клевер луговой, клевер гибридный, язвенник Линнея), простой зонтик или головка зонтичная (лядвенец рогатый).

**2. Окраска цветков соцветия.** Этот признак бобовых трав хорошо выражен и большинство из них получили свое название именно по окраске цветков соцветий. К таким травам относятся: клевер красный (луговой), клевер розовый (гибридный), клевер белый (ползучий), люцерна белая, люцерна желтая, донник белый и желтый.

**3. Форма листа.** По форме лист у многолетних бобовых трав бывает тройчатый (клевера, люцерны, донники), парноперистый (горошек мышиный, чина луговая), непарноперистый (эспарцет викилистный, козлятник восточный, язвенник обыкновенный), тройчатый с двумя прилистниками (лядвенец рогатый). Характерной особенностью листьев чины луговой и мышиного горошка является то, что они заканчиваются усиком.

**4. Характер края листочков.** Край листочков у многолетних бобовых трав может быть цельный, ровный (клевер красный, язвенник обыкновенный, мышиный горошек, чина луговая, эспарцет викилистный), зазубренный по всей длине (донник, клевер ползучий, клевер гибридный), зазубренный в верхней части листочков (люцерна желтая, люцерна синяя).

Кроме морфологических у бобовых трав имеются и характерные биологические экологические особенности. Основные из них – это тип кущения (ветвления), тип облиственности, долголетие, засухоустойчивость, зимостойкость и устойчивость к затоплению.

По характеру побегообразования различают следующие группы бобовых трав:

а) корневищные бобовые – от корневой шейки как главных, так и вторичных побегов отходящих от корневища, дающие почки;

б) корнеотпрысковые бобовые - из вертикального укороченного корня отходят горизонтальные корни, на которых образуются почки возобновления;

в) стержнекорневые бобовые – от вертикального, обычно толстого главного корня отходят ветвящиеся боковые корни, побеги образуются из почек корневой шейки;

г) стелющиеся – от корневой шейки отходят над поверхностью почвы горизонтальные побеги – стебли.

На основе биологических особенностей растений дается заключение, как лучше использовать тот или иной вид бобовых трав в хозяйственном отношении (сенокосное, пастбищное или сенокосно–пастбищное использование).

**Задание 1.** Дать хозяйственно – биологическую характеристику наиболее распространенных видов трав естественных кормовых угодий, научиться отличать их по гербарным образцам.

## 2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа)

**Тема:** Подбор культур и составление травосмесей при залужении кормовых угодий. Расчет норм высева.

**2.5.1 Цель работы:** Научиться подбирать состав травосмеси в соответствии с планируемым характером и длительностью использования травостоя, а также с почвенно-климатическими условиями, в которых травосмесь будет высеваться. Освоить методику расчета площади пастбищ. Научиться определять количество и размер загонов.

**2.5.2 Задачи работы:** Рассчитать норму высева семян трав в травосмеси в соответствии с их хозяйственной годностью. Определить нагрузку на пастбище и плотность поголовья. Составить схему пастбищеоборота.

**2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Настенные таблицы по районированию и агробиологической характеристике видов трав, по нормам высева их в чистом посеве и по соотношению отдельных биологических групп трав в травосмесях (таблицы нужны при отсутствии достаточного количества экземпляров «Практикума»).

2. Системный блок Celeron 01321702, системный блок Celeron 01321703, Системный блок Celeron 01321698, системный блок Celeron 01321697, системный блок Celeron 01321700, системный блок Celeron 01321701, системный блок Celeron б/н 2101042885, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003125, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003126, системный блок «Clever PC(в том числе клавиатура Genius, мышь, сет. фильтр) ун0003124, монитор Proview DX-787 №FBAJ420128456, монитор Proview DX-787 №FBAJ420279444 01321732, монитор Proview DX-787 №FAUJ420216722 01321731, монитор Proview DX-787 №FAUJ420219991 01321737, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279541 01321730, монитор Proview DX-787 №FAUJ420279574 01321735, монитор Proview DX-787 №FAUJ420288599 01321736, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01707019 ун00003392, монитор «BENQ» G925 HAD 19» № ET17A01903019 ун00003390.

3. Таблица 2.17. Соотношение семян различных биологических групп трав при высеве их в травосмеси (по И.В. Ларину)

Использование	Лет использования	% к нормам высева в чистом виде						
		бобовые			злаки			
		всего	из них		всего	верховые		низовых
верховые	низовые		рыхлокусовых	корневищных <sup>3</sup>				
<b><i>Лесная зона, север лесостепной зоны, лесной и субальпийский пояса гор</i></b>								
Сенокосное	2 – 3	85 - 95	85 - 95	-	40- 55	40 - 55	-	-
Сенокосное и переменное сенокосно - пастбищное	4 – 6	65 - 75	65 – 75	-	95- 130	65 - 75	30 - 40	-
Переменное сенокосно - пастбищное	7 и более	70 - 90	40 - 50	30 - 40	115 - 145	60 – 70 <sup>2</sup>	25 - 35	30 – 40
Пастбищное	7 и более	75 - 90	30 - 35	45- 55	140 - 170	60- 70 <sup>2</sup>	30- 40	50- 60
<b><i>Юг лесостепной зоны, степная и полупустынная зоны</i></b>								
Сенокосное	2 – 3	60 – 70	-	-	60 – 70	-	-	-
Любой способ	4 – 6	50 – 55	-	-	85 – 90 <sup>1</sup>	-	-	-
	7 и более	45 - 50	-	-	100 – 120 <sup>1</sup>	-	-	-

<sup>1</sup> В районах, где дают достаточно высокие урожаи переходные и низовые злаки (житняки, овсяница бороздчатая – типчак), они включаются в травосмеси сенокосно-пастбищного использования в количестве 25 – 30% и в травосмеси пастбищного использования – 45 – 60%.

<sup>2</sup> Если в эти травосмеси включается ежа, то она должна быть ведущим злаком (70 –80% от нормы высева). Все остальные злаки включают в половинном количестве от указанной таблице норм. Вместо корневищного злака берут рыхлокустовой.

<sup>3</sup> Если корневищные злаки почему-либо не включаются в травосмесь, необходимо соответственно увеличить процент рыхлокустовых злаков.

4. Таблица 2.18. Задачи по составлению травосмесей

Зона и местообитание	Номер травосмеси				
	сенокосное использование в течение		пастбищное использование в течение 7 лет и более	попеременное сенокосно-пастбищное использование в течение	
	2 – 3 лет	5 – 6 лет и более		4 – 6 лет	7 лет и более
1	2	3	4	5	6
Лесотундра	1	2	-	3	-
Лесная зона:					
суходол с легкими сухими почвами;	4	5	6	7	8
суходол, временно избыточно увлажненный;	9	10	11	12	13
сырой низинный луг;	14	15	16	17	18
низинный луг нормально увлажненный;	19	20	21	22	23
суходол с маломощными сухими карбонатными почвами;	24	25	26	27	28
суходол с богатыми карбонатными почвами;	29	30	31	32	33
хорошо осушенное переходное болото;	34	35	36	37	38
слабо осушенный низинный торфяник;	39	40	41	42	43
пойма высокого уровня;	44	45	46	47	48
пойма среднего уровня	49	50	51	52	53
Лесостепь:					
склон балки, оподзоленные черноземы;	54	55	56	57	58
днище балки, луговая солончаковая почва;	59	60	61	62	63
понижение с солонцеватыми почвами и солонцами	64	65	-	66	-
Степная зона:					
пойма высокого уровня;	67	68	-	69	-
пойма среднего уровня;	70	71	-	72	73
склон балки, обыкновенный чернозем;	74	75	-	76	-
склон балки, темно-каштановая почва;	77	78	-	79	-
комплекс южных черноземов с солонцами;	80	81	-	82	-
приречные пески	83	84	-	85	-



Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6
Полупустыня:					
светло-каштановые песчаные почвы;	86	87	-	88	-
солонцовый комплекс;	-	89	-	90	-
падина;	91	92	-	93	-
искусственный лиман, затопляемый на 8 – 10 дней;	-	94	-	95	96
искусственный лиман, затопляемый на 18 – 20 дней	-	97	-	98	99
Горные районы:					
горные степи;	100	101	-	102	-
горные луга лесного пояса;	103	104	105	106	107
субальпийский пояс	-	108	109	110	111

#### 2.5.4 Описание (ход) работы:

Для того, чтобы травосмесь могла давать высокие и устойчивые по годам урожаи, необходимо при ее составлении соблюдать следующие условия.

1. В травосмесь включают только такие виды трав, которые хорошо приспособлены к данным почвенно-климатическим условиям и дают высокие урожаи в этих условиях.

2. При подборе видов трав и определении доли их участия в травосмеси учитывают предполагаемый срок пользования травосмесью. Смеси краткосрочного пользования (2—3 года) могут быть более простыми. Их следует составлять только из наиболее скороспелых трав. Как правило, в такие смеси необходимо и достаточно включать два-три вида трав, в большинстве случаев одно бобовое и один злак, а в тех районах, где бобовые не вполне устойчивы (в районах клеверосеяния), иногда включают два бобовых и один злак.

При увеличении срока пользования травосмесью приходится включать в нее наряду со скороспелыми (но недолговечными) видами трав также виды более долговечные. Ограничиться только одними долговечными видами нельзя, так как они обычно в первые годы пользования бывают слабо развиты и дают невысокий урожай. Поэтому травосмеси по мере увеличения срока пользования травами приходится составлять более сложные, включая в них наряду с рыхлокустовыми злаками также и корневищные злаки как более долговечные. По мере увеличения срока пользования травами, уменьшается доля бобовых в смеси семян, так как они менее долговечны, чем злаки. Соотношение различных биологических групп трав в зависимости от срока пользования травосмесью приведено в табл. 17.

3. Состав травосмеси зависит также от предполагаемого характера использования. Так, в смеси чисто сенокосного использования низовые травы не включают. В смеси, которые предполагается использовать не свыше 6 лет, переменным сенокосно-пастбищным способом, также можно обойтись без них. В смеси длительного сенокосно-пастбищного и особенно чисто пастбищного использования целесообразно включать низовые травы. Составлять травосмесь из одних низовых трав нельзя, так как все они отличаются большим долголетием и в первые годы дают низкий урожай. Поэтому пастбищные смеси, как правило, состоят из большего числа видов трав, чем чисто сенокосные.

Однако даже в пастбищную смесь долгосрочного пользования не следует включать более 5—6 (редко 7) видов трав. Слишком сложные травосмеси не имеют преимуществ по сравнению с упрощенными и часто дают более низкий урожай, так как в сложную смесь неизбежно попадают виды трав, менее приспособленные к условиям

данного местообитания. Соотношение различных биологических групп трав в зависимости от целевого назначения травосмеси приведено в табл. 2.17.

Из табл. 2.17. видно, что при переходе от краткосрочных смесей к более долгосрочным, от сенокосных к пастбищным, т. е. по мере усложнения смеси, увеличивается суммарная норма высева всех видов. Так, для сенокосной смеси 2—3-летнего пользования она равна (злаки + бобовые) 135 — 150 % от нормы высева видов трав, рекомендуемой для чистых посевов. Для сенокосной смеси 4—6-летнего пользования суммарная норма высева возрастает до 160—185%, для пастбищной смеси долгосрочного пользования — до 215—260%. Это объясняется тем, что в сложные смеси включают виды, которые будут по годам сменять друг друга в травостое по мере его развития. В первые годы пользования основу урожая составят виды малого долголетия, затем их сменяют травы среднего и, наконец, большого долголетия. Необходимо, чтобы в любой год пользования травостой не был изрежен, и поэтому приходится как бы суммировать нормы высева отдельных биологических групп трав.

1. Весовую норму высева (кг на 1 га) каждого вида в травосмеси определяют путем расчета. При этом исходят из нормы высева каждого вида в чистом посеве при 100%-ной хозяйственной годности семян. Последнее означает, что все семена всхожие и в них не содержится мусора и семян сорняков. На основании норм высева трав сначала рассчитывают норму высева в чистом посеве при имеющейся фактической годности семян. В производственных условиях данные о фактической хозяйственной годности семян сообщает районная контрольно-семенная лаборатория. Норма высева при фактической годности обратно пропорциональна проценту годности. Ее определяют по формуле:

$$H_{\phi} = \frac{H_{100}}{G} \times 100, \text{ где}$$

$H_{\phi}$  — норма высева в чистом посеве при фактической хозяйственной годности;

$H_{100}$  — норма высева в чистом посеве при 100%-ной хозяйственной годности;

$G$  — хозяйственная годность (число, показывающее, какой процент от общего веса семян составляют всхожие семена).

На основании полученной нормы высева в чистом посеве при фактической хозяйственной годности, а также того процента, в котором каждый вид должен быть включен в травосмесь (табл. 2.17.), определяют весовую норму высева семян каждого вида в травосмеси.

Часто применяют также другой способ расчета травосмесей, при котором проценты участия семян отдельных видов трав устанавливают таким образом, что в сумме близкие результаты с описанным выше способом, но более сложен.

Кроме того, в исследовательских работах применяется способ расчета нормы высева по числу семян.

**Порядок выполнения работы.** Студенты получают индивидуальные задания. Им предлагается составить две-три травосмеси и рассчитать нормы высева семян в них. Различные варианты задач представлены в табл. 2.18. Образец записи приведен в табл. 19.

Подобрав видовой состав травосмеси и определив процентную норму высева каждого вида (по табл. 2.17), студент показывает работу преподавателю, после чего рассчитывает норму высева (в кг на 1 га). По окончании расчетов работу сдают для проверки.

Например, дано задание составить травосмесь № 9. В табл. 2.18 находят, что травосмесь эта должна быть составлена для временно избыточно увлажненного суходола лесной зоны и что использовать ее предполагается в течение 2—3 лет для сенокосения. Решают, что травосмесь можно составить из двух бобовых и одного злака. Все виды должны быть верховые, наиболее скороспелые, злаки — рыхлокустовые. Допустим, что выбраны клевер красный, клевер розовый и тимофеевка луговая. По табл. 2.17.

**Таблица 2.19. Расчет нормы посева семян трав в травосмесях (для травосмеси 2 – 3 летнего использования на сено, лесная зона, суходол временно избыточно увлажненный)**

Виды трав	Хозяйственная годность (%)	Норма высева в чистом посеве (кг/га)		Надо высеять в травосмеси	
		при 100 %-ной хозяйственной годности	при фактической хозяйственной годности	% от нормы в чистом виде	кг/га
Клевер красный	80	12	15,0	50	7,5
Клевер розовый	75	11	14,7	40	5,9
Тимофеевка	87	12	13,8	50	6,9
Всего				140	20,3

определяют, что злаков (тимофеевки) следует включить в смесь в среднем 50% от нормы высева в чистом посеве. Бобовых необходимо высеять 90% от нормы высева в чистом посеве. Так как бобовых решено взять два вида, распределяют между ними эти 90%, например берут клевера красного 50% и розового 40% (распределение может быть и иным в зависимости от почвенно-климатических условий, от наличия семян и т. п.). Далее определяют, сколько килограммов семян каждого вида трав следует высеять на 1 га (табл. 2.19.).

Решают эту задачу для клевера красного. Находят, что при рядовом посеве на минеральных почвах следует в чистом виде высевать 12 кг на 1 га семян 100%-ной хозяйственной годности. Предполагают, что хозяйственная годность семян равна 80%. Следовательно, норма высева в чистом посеве при фактической хозяйственной годности равна:

$$H_{\phi} = \frac{H_{100}}{G} \times 100 = \frac{12}{80} \times 100 = 15 \text{ кг/га}$$

В травосмесь решают включить 50% этого количества, т. е. 7,5 кг на 1 га. Точно так же производится расчет для остальных компонентов травосмеси. Затем определяется суммарная норма высева всех видов (в кг на 1 га).

**Задача:** Составить долгосрочную сенокосно-пастбищную травосмесь для степной зоны на южных черноземах и рассчитать фактическую норму высева каждого компонента травосмеси.

**Задание:**

1. Определить количество видов и биологических групп.
2. Подобрать виды трав в соответствии с почвенно – климатическими условиями задачи.
3. Определить % соотношение биологических групп и видов пользуясь табл.
4. Рассчитать фактическую норму высева для каждого вида травосмеси.

	% соотношение видов	Норма высева при 100 % хоз.год.	Посевная годность, %	Фактич. норма высева, кг/га	Норма высева травосмеси, кг/га
Люцерна синяя 50%	30	12	88	13,6	3,9
Эспарцет песчаный	20	80	79	101	20
Костер безостый 120%	50	22	86	26	13
Костер береговой	20	22	80	26	5,6
Житняк	50	11	86	13	6,5

### *Расчет потребности пастбищ.*

Трава пастбищ содержит все питательные вещества, необходимые для хорошего развития и высокой продуктивности скота. Зеленый корм пастбищ является также наиболее дешевым кормом.

В настоящее время в больших масштабах проводится работа по созданию культурных пастбищ, которые при правильном уходе и использовании бесперебойно обеспечивают животных полноценным кормом в течение всего летнего периода.

Общая площадь пастбища будет зависеть от величины выпасаемого гурта, суточная потребность животных в зеленом корме, урожайности и продолжительности пастбищного периода. Имея эти данные, можно рассчитать площадь пастбища по формуле:

$$П = \frac{H \div K \times Д}{У}, \text{ где:}$$

$H$  – суточная потребность животного в корме, кг;

$K$  – количество голов;

$Д$  – продолжительность пастбищного периода, дней;

$У$  – урожайность, кг/га.

Для рационального использования пастбища необходимо разделить на загоны, которые стравливаются поочередно. Площадь загона и их число можно определить по формуле:

$$П_{заг} = \frac{H \times K \times \delta}{у}, \text{ где:}$$

$H$  – суточная потребность животного в корме, кг;

$K$  – количество голов;

$\delta$  – продолжительность пастыбы животных в загоне при очередном стравливании, дней;

$у$  – урожайность пастбища данного цикла стравливания, кг/га.

По зоотехническим требованиям продолжительность пастыбы животных в загоне не должна превышать 6 – 7 дней, т.к. яйца гельминтов, выбрасываемые с экскрементами животных, после этого срока переходят в инвазионное состояние и пасущийся скот может их поглощать вместе с травой. К тому же после стравливания травостоя при благоприятных условиях увлажнения через 3- 5 дней отава снова отрастает и становится доступной для повторного использования, что приводит к снижению урожайности пастбищ.

Число выгонов можно рассчитать несколькими вариантами.

Первый. По формуле:

$$Ч = \frac{Д}{n \times p}, \text{ где:}$$

$Д$  – продолжительность пастбищного периода, дней

$n$  – продолжительность стравливания загона в течение одного цикла, дней;

$p$  – число циклов стравливания.

Второй: общую площадь пастбища на один гурт разделить на площадь загона.

Третий. Продолжительность одного цикла стравливания разделить на продолжительность стравливания одного загона.

Пример: Продолжительность 1-го цикла стравливания естественных пастбищ равна 36 дням.

Средняя продолжительность стравливания одного загона – 4 дня.

$$36:4=9 \text{ загонов}$$

Урожайность пастбищ в зависимости от культур и почвенно-климатических факторов колеблется в больших пределах. Если рассчитать площадь по максимальной продуктивности пастбищ в весенне – летний период, то будет наблюдаться недостаток во

второй половине лета. Если по средней продуктивности – тогда создается некоторый избыток корма в весенне – летний период и недостаток в летне – осенний. Если по продуктивности пастбищ в летне – осенний период, тогда наблюдается значительный избыток зеленой массы в весенне – летний период.

В таких случаях лучше рассчитывать площадь пастбища, число и средний размер загонов по циклам (периодам) стравливания, перекрывая недостаток корма в отдельные периоды включением дополнительных пастбищ или культур.

**Задача.** Рассчитать площадь основного ковыльно-типчакового пастбища на темно-каштановых почвах степной зоны для стада 100 коров со среднесуточной потребностью одной головы 30 кг травы. Определить число основных и дополнительных загонов, их площадь, нагрузку на пастбище, плотность поголовья и составить простой пастбищеоборот.

**Пример расчета.**

1. Потребность в корме на стадо для 1-го цикла стравливания  
 $100 \text{ голов} \times 30 \text{ кг} \times 36 \text{ дней} = 1080 \text{ ц}$
2. Площадь пастбища для 1-го цикла  
 $1080 \text{ ц} : 6,5 \text{ га} = 166 \text{ га}$
3. Число загонов при 1-м цикле  
 $36 \text{ дней} : 4 \text{ дня} = 9 \text{ загонов}$
4. Средняя площадь загона  
 $166 \text{ га} : 9 \text{ загонов} = 18 \text{ га}$
5. Сколько корма поступает с основного (186га) пастбища при 2-м цикле стравливания  
 $166 \text{ га} \times 3,5 \text{ ц/га} = 581 \text{ ц}$
6. На сколько дней хватит этого (581ц) корма  
 $581 \text{ ц} : 30 \text{ ц} = 19 \text{ дней}$
3. На сколько дней хватит корма при 2-м цикле  
 $45 - 19 = 26 \text{ дней}$
4. Сколько требуется корма на 26 дней  
 $26 \text{ дней} \times 30 \text{ ц} = 780 \text{ ц}$
9. Площадь дополнительного пастбища на 2-й цикл  
 $780 \text{ ц} : 7,2 \text{ ц/га} = 108 \text{ га}$

(Урожайность дополнительных пастбищ берется 60% от урожайности основного пастбища (12ц/га).

 $60\% \text{ от } 12 \text{ ц/га} = 7,2 \text{ ц/га}$ 10. Количество загонов на дополнительном пастбище  
 $108 \text{ га} : 18 \text{ га} = 6 \text{ загонов}$
11. Сколько требуется корма на летний период  
 $45 \text{ дней} \times 30 \text{ ц} = 1350 \text{ ц}$
12. Площадь дополнительного пастбища на летний период  
 $1350 \text{ ц} : 7,2 \text{ ц/га} = 187 \text{ га}$
13. Количество загонов на дополнительном пастбище  
 $187 \text{ га} : 18 \text{ га} = 10 \text{ загонов}$
14. Сколько поступит корма с одного пастбища при 3-м цикле стравливания  
 $166 \text{ га} \times 2 \text{ ц/га} = 332 \text{ ц}$
15. На сколько дней хватит корма  
 $332 \text{ ц} : 30 \text{ ц} = 11 \text{ дней}$
16. На сколько дней хватит корма на 3-й цикл стравливания  
 $50 \text{ дней} - 11 \text{ дней} = 39 \text{ дней}$
17. Потребность корма на 39 дней  
 $39 \text{ дней} \times 30 \text{ ц} = 1190 \text{ ц}$
18. Площадь дополнительного пастбища на 3-й цикл стравливания  
 $1170 \text{ ц} : 7,2 \text{ ц/га} = 162 \text{ га}$

19. Количество загонов на дополнительном пастбище

$$162\text{га} : 18\text{га} = 9 \text{ загонов}$$

20. Общая площадь пастбищ

$$166\text{га} + 108\text{га} + 187\text{га} + 162\text{га} = 623\text{га}$$

21. Плотность поголовья (кол-во голов, которое выпасается на 1 га загона)

$$100\text{голов} : 18\text{га} = 5,6 \text{ гол/га}$$

22. Нагрузка на пастбище (кол-во голов, которое выпасается на 1 га пастбища)

$$100\text{голов} : 623 \text{ га} = 0,16 \text{ гол/га}$$

#### Схема пастбища

Год использования	Номера загонов				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
1-й	0	1	2	3	4
2-й	4	0	1	2	3
3-й	3	4	0	1	2
4-й	2	3	4	0	1
5-й	1	2	3	4	0

Примечание: Цифры 1, 2, 3, 4, 5 означают очередность стравливания травостоя в загонах, 0 – сенокос в перестоявшем виде.