



ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЛУГОВЕДЕНИЕ

99
УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ВЫСШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

88
Н.Г.АНДРЕЕВ
АКАДЕМИК ВАСХНИЛ

ЛУГОВЕДЕНИЕ

ИЗДАНИЕ 2-е, ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебника для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Агрономия»



МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1985

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. С. Шарашова и доктор сельскохозяйственных наук Д. А. Алтуний.

Андреев Н. Г.

А65 Луговоеведение. — М.: Агропромиздат, 1985. — 255 с., ил. — (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

Учебник написан в соответствии с программой одноименного курса. Дано описание биологических и экологических особенностей основных растительных сообществ лугов, их состава и строения. Приведены характеристика естественных кормовых угодий СССР, их классификация и распределение по природным зонам. Изложена методика инвентаризации и паспортизации природных кормовых угодий.

Второе издание (первое вышло в 1971 г.) дополнено и переработано с учетом современных научных данных и передового опыта.

А 3803030201—215
035(01)—85 109—85 ТП изд-ва «Колос»

ББК 42.2
633.2

© ВО «Агропромиздат», 1985

ВВЕДЕНИЕ

Луговоеведение — естественно-научная основа луговодства — теснейшим образом связано с биологией и экологией — науками, открывающими закономерности развития и жизни растений, изучающими взаимоотношения растений с окружающей средой. На основе знаний биологии растений, а также их экологических свойств можно установить требуемую агротехнику, правильно организовать использование кормовых угодий, добиться их высокой продуктивности и тем самым успешно решить основные задачи кормопроизводства.

На октябрьском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС отмечалось: «У нас немало естественных лугов и пастбищ, требующих коренного или поверхностного улучшения. Эти работы не дороги по стоимости, просты по исполнению и в то же время весьма эффективны. Они позволяют повысить урожайность угодий в 1,5—2 раза. В долгосрочной программе намечается значительно увеличить объемы культуртехнических работ. В двенадцатой пятилетке они будут проведены на площади более 8 млн. гектаров».

Как научная дисциплина луговоеведение связано с ботаникой, почвоведением, физиологией растений и другими науками. В вопросах изучения растительных сообществ луговедение неразрывно с фитоценологией, составной частью которой являются синэкология, исследующая экологические условия существования растительных сообществ, и аутоэкология, изучающая отдельные виды, условия их жизни.

При изучении курса луговоеведение мы оперируем понятиями луг, луговая растительность. Естественно, возникает вопрос: что следует понимать под термином «луг»? Установившегося определения понятия луг до настоящего времени нет. А. П. Шенников в своем капитальном труде «Луговоеведение» приводит различные, часто противоположные определения ученых по этому вопросу. Так, основоположники западноевропейского луговедения швейцарские ботаники Штеблер и Шретер называли лугом ассоциации разных многолетних травянистых растений, кроме подводных, а геоботаник Рюбель определяет луг еще шире, относя к лугам всякую дикую травянистую растительность, включая степную, кодную и даже моховую. Варминг называет лугами «сообщества высоких многолетних травянистых растений (мезофильных), особенно злаков», где «растительный ковер сомкнут, и очень плотен».

Из определений, предложенных русскими учеными, приведем следующие.

В. В. Алексин указывает, что лугами правильнее всего следует называть травянистые пространства с растительностью мезофитного характера. При таком определении, по мнению автора.

луга достаточно хорошо отграничиваются от болот с их растительностью гигрофитного характера и от степей, растительность которых носит ксерофитный характер.

По А. П. Шенникову, «луга суть ассоциации травянистых многолетних мезофитов», т. е. таких многолетних трав, которые растут в условиях среднего увлажнения и наиболее распространены в лесной и лесостепной зонах, а также на пойменных лугах всех зон. Следовательно, сюда не входят другие типы растительности, например ксерофиты — растения сухих местообитаний (степей, полупустынь, пустынь).

По определению профессора А. М. Дмитриева, «лугами называются участки земной суши, занятые многолетней травянистой растительностью, образующей травяной покров, или травостой». При этом луга, используемые для заготовки сена, он называет луговыми сенокосами или сенокосными лугами, а луга, используемые для систематического выпаса животных, — луговыми пастбищами. Данное определение, по нашему мнению, является наиболее удачным. В приведенных определениях, несмотря на их различие, мы видим стремление объединить травянистую растительность, произрастающую в различных климатических условиях, включить в понятие луг как мезофитную растительность, произрастающую в условиях среднего увлажнения, так и ксерофитную, произрастающую в засушливых условиях степей, пустынь и полупустынь. В агрономическом понятии луг — это сенокос в отличие от пастбищ, тогда как в геоботаническом понятии под лугом понимается участок с мезофильной травянистой растительностью.

Луговая растительность в луговедении изучается в связи с той средой, в которой она произрастает. В. Р. Вильямс отмечает, что за основу в луговодстве необходимо принять не изучение отдельных представителей луговой флоры, а «исследование природных луговых растительных сообществ во всей совокупности их свойств и отношений к определяющим факторам».

Природные кормовые угодья — сенокосы и пастбища — имеют исключительно важное значение в кормовом балансе животноводства нашей страны. Природные сенокосы и пастбища в СССР занимают 373,7 млн. га, из них под пастбищами находится 332,4 млн. га и под сенокосами — 41,3 млн. га. Кроме того, в тундре и лесотундре имеется 341,5 млн. га оленьих пастбищ. Средний урожай сенокосов не превышает 10 ц сена, а на пастбищах — 15—20 ц зеленой массы с гектара. Это объясняется отчасти тем, что огромные массивы кормовых угодий находятся в засушливых зонах, полупустынях и пустынях. В то же время в ряде районов страны естественные сенокосы и пастбища, находящиеся в сравнительно благоприятных условиях, не в состоянии надлежащим образом удовлетворить потребности животноводства в кормах вследствие недостаточного ухода и неправильной их эксплуатации. За последнее время многими колхозами и совхозами проводятся мероприятия по улучшению естественных сенокосов и пастбищ на больших площадях, благодаря чему качественное состояние

их значительно улучшилось, что положительно сказалось на состоянии животноводства данных хозяйств.

Продовольственной программой предусмотрено за десятилетие провести коренное улучшение естественных кормовых угодий на площади 27—29 млн. га, создать орошаемые сенокосы и пастбища на площади 2—2,2 млн. га, обводнить пастбища на площади 36—38 млн. га.

Повышение продуктивности природных сенокосов и пастбищ путем их улучшения и рационального использования возможно только при знании теоретической основы луговодства — луговедения.

Подтверждением этого могут служить актуальные вопросы изучения биологии многолетних травостоев и взаимодействие их с искусственно создаваемой средой обитания на высокопродуктивных орошаемых и обильно удобряемых культурных пастбищах.

Луговедение как наука является весьма молодой. А. П. Шенников выделяет пять периодов в истории луговедения нашей страны.

Первый период продолжался с 1860 г. до конца прошлого века. В это время научно-исследовательская работа была сосредоточена главным образом на описании луговой растительности и ее географии.

Второй период относится к первому десятилетию XX в., когда начали разрабатываться теоретические основы лугового процесса. В. Р. Вильямс отмечал, что в жизни каждого луга наблюдается непрерывная смена одних растительных группировок другими. А. М. Дмитриев положил начало объективной фитотопологической классификации лугов и явился организатором научно-исследовательской работы в области луговедения. В. Н. Сукачев начал разрабатывать учение о растительных сообществах.

Третий период начался с 1910 г. и продолжался до Великой Октябрьской социалистической революции. Научно-исследовательская работа в этот период организовывалась в основном земствами при содействии департамента земледелия. Была создана сеть опорных пунктов с целью изучения агротехнических особенностей луговодства и исследования экологических факторов урожайности трав на природных лугах в разных почвенных и климатических условиях, развернуты экспедиционные исследования лугов во многих губерниях европейской части России.

Четвертый период начался после Великой Октябрьской социалистической революции и завершился в основном к 1930 г. В условиях планового социалистического хозяйства требовался учет количества и качества луговых угодий. С этой целью были широко развернуты экспедиционные исследования сенокосов и пастбищ.

В высших сельскохозяйственных учебных заведениях и университетах были созданы кафедры и курсы для подготовки специалистов по геоботанике, луговедению и кормопроизводству. А. П. Шенников отмечает, что характернейшей чертой исследо-

ваний этого периода было выявление количества и продуктивности луговой площади различного типа и ее размещение.

В результате обследований была проведена технологическая инвентаризация природной кормовой площади всего Советского Союза специальной комиссией Наркомзема СССР и Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса.

Пятый период совпал с коллективизацией сельского хозяйства нашей страны, когда плановая работа по преобразованию природных кормовых угодий требовала знания закономерностей динамики луга. Экспедиционные методы исследований были уже недостаточны. Их следовало пополнить стационарными исследованиями растительности лугов.

Остановимся кратко на характеристике научно-исследовательских работ в области луговедения, начиная с более раннего периода.

Исследования и оценка естественной кормовой растительности в нашей стране были предметом особого внимания ученых. Первые работы по описанию естественной растительности выполнили академики И. И. Лепехин и П. С. Паллас в результате обследования в 1767—1773 гг. южных и восточных районов России. В XVIII в. и начале XIX в. русские ученые Г. И. Энгельман, И. А. Стебут, П. А. Костычев, А. В. Советов, В. С. Богдан, И. И. Комов, А. Т. Болотов, В. А. Левшин продолжили и углубили изучение луговой флоры. Г. И. Энгельман опубликовал работы, в которых отмечал различную поедаемость растений отдельными животными, писал о вредных и полезных травах. В. Г. Беляев, А. Х. Роллов, И. А. Стебут описали различные виды кормовых растений и дали их хозяйственную оценку. А. Н. Бекетов в первом русском учебнике «География растений» (1896) подробно описывает распространение растений и указывает на причины, обуславливающие развитие и современное состояние растительных группировок.

В научно-исследовательских работах С. И. Коржинского излагаются теоретические основы геоботаники и приводятся большие материалы о растительности, произрастающей в различных условиях обитания. К лучшим его работам относится «Северная граница черноземной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении» (1888—1894). С. И. Коржинский доказал, что естественная растительность состоит из формаций, которые являются устойчивыми при определенных условиях существования.

Большое значение в развитии луговедения имели работы Г. Н. Высоцкого о взаимосвязи между растительностью, водным режимом, климатом степей и полупустынь и хозяйственной деятельностью человека. Им установлены закономерности влияния выпаса на смену степной растительности — пасторальная дигрессия (1915).

Влияние выпаса изучалось также И. К. Пачоским, А. П. Шенниковым, И. В. Лариным, Н. Т. Нечаевой, О. И. Морозовой и

другими исследователями. Ими установлено, что при умеренном выпасе ботанический состав изменяется в сторону, благоприятную для использования, при чрезмерном выпасе травостой ухудшается. И. В. Лариным разработаны пастбищеобороты и издана книга «Пастбищеоборот», выдержавшая несколько изданий.

И. К. Пачоский (1894) в работе «Стадии развития флоры» положил начало науке, получившей впоследствии название фитоценология. По Пачоскому, это наука о генезисе, жизни, развитии и распространении растительных ассоциаций (формаций). Растительной формацией Пачоский называл устойчивый комплекс растительных форм, сложившийся в течение длительного времени под влиянием внешних факторов. Формации были подразделены Пачоским в 1890 г. на простые и сложные: простые формации образованы одним видом, сложные состоят из многих видов.

В результате исследований А. Н. Бекетова, С. И. Коржинского, И. К. Пачоского, Г. Н. Высоцкого, П. Н. Крылова, А. А. Гордягина и других исследователей-ботаников к концу XIX столетия в России оформилась геоботаника (фитоценология) — учение о растительном покрове.

Примерно в этот период была разработана общая методика исследования растительных сообществ, встречающихся в различных условиях, и развернуты широкие исследования растительности Г. Н. Высоцким, А. Я. Гордягиным. К этому времени относятся первые работы геоботанического картирования и районирования растительности (Коржинский, Танфильев), первые опыты по изучению взаимоотношений между организмами в растительном сообществе (Леваковский), стационарные исследования различных условий жизни растительных группировок (Коржинский, Крылов).

Жизнь, рост и развитие растений неразрывно связаны с почвой, снабжающей растительность водой, элементами азотной и фосфорной пищи, находящимися в почве; и не случайно развитие геоботаники во второй половине XIX столетия шло наряду с развитием почвоведения.

В конце XIX и начале XX столетия проводятся большие ботанико-географические исследования. В этот период установлена четкая зональность в растительном покрове европейской части и Западной Сибири.

Особое место в развитии геоботаники принадлежит В. Н. Сулцерову. Он определил понятия растительное сообщество и растительная формация. Ученый проводил специальные исследования в области болотоведения и луговедения, им составлены программы ботанико-географических исследований водной растительности, болот и лугов. Он считал целесообразным организацию экспедиционного и стационарного изучения лугов. По его мнению, основная задача таких работ — изучение растительных формаций на лугах, их ботанического состава, динамики и установление закономерностей связи между их распространением и условиями существования. Изучение растительности лугов и условий ее су-

ществования должно проводиться в связи с изучением гелезиса и эволюции типа рельефа. В. Н. Сукачев проводил большую экспериментальную работу по изучению конкурентной способности отдельных компонентов лугового травостоя.

В XX в. оформилась в самостоятельную дисциплину экология растений. Экологический метод исследований, основанный на связи между растением и средой его обитания, распространился в ряде других наук.

В 1907 г. академик Б. А. Келлер опубликовал результаты экологического метода изучения растительности, ее видового состава и генетических связей между растениями (метод экологических рядов). Он указывал на необходимость изучения взаимной зависимости индивидуального и эволюционного развития растений, так как правильное понимание этой зависимости должно быть положено в основу новой эволюционной экологии.

Большое значение в развитии экологии растений имели идеи Л. А. Костычева, А. А. Измаильского, В. В. Докучаева о взаимосвязях между почвой и факторами ее развития.

В учении В. Р. Вильямса растения и среда показаны в их совместном развитии, описана роль растений в круговороте веществ в природе и в практике сельского хозяйства, дана подробная биолого-экологическая характеристика луговой растительности. Сущность и направление развития растительного сообщества В. Р. Вильямс показал в своем учении о дерновом процессе. Он создал теорию луговедения и определил его место среди других сельскохозяйственных наук. В. Р. Вильямс указал на важную роль луговой растительности в круговороте элементов пищи растений на земной поверхности, дал глубокий экологический анализ ландшафта и в соответствии с ним и экологией луговых трав определил место их возделывания на пониженных элементах рельефа. Он установил, что луговая растительность является своего рода барьером, стоящим на пути движения элементов жизни растений с возвышенных частей рельефа в низины и поймы.

В 1913 г. при Петровской сельскохозяйственной академии были организованы курсы по луговодству и культуре кормовых растений. Под руководством В. Р. Вильямса и А. М. Дмитриева в 1917 г. было создано Качалкинское опытное хозяйство по луговодству. В 1922 г. оно было преобразовано в Государственный луговой институт, который в 1930 г. был реорганизован во Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса, проводящий в настоящее время большую работу по изучению вопросов кормопроизводства.

В работах В. Р. Вильямса дана оригинальная классификация пойменных лугов, а его ближайшим учеником и помощником А. М. Дмитриевым — четкая классификация лугов лесной зоны.

В изучение пойменных лугов большой вклад внесен рядом исследователей. Так, поймы Волхова изучались С. С. Ганешниковым, П. Н. Овчинниковым; Северной Двины и Волги — А. П. Шенниковым, Л. Г. Раменским, Р. А. Еленевским, М. В. Марковым;

Дона — И. М. Крашенинниковым, Л. Г. Раменским; Днепра — Р. А. Еленевским, Е. М. Лавренко; Оби и Иртыша — В. И. Барановым, М. К. Барышниковым, А. Я. Бронзовым, Н. Ф. Тюменцевым, Г. Н. Бронзовой, кроме этого, были изучены луга пойм Енисея, Лены, Амура и многих других рек. Изучение пойменных лугов представляет актуальную проблему, поскольку они занимают большие площади (до 30% всей территории лугов) и при правильном использовании отличаются высокой урожайностью.

В связи с сооружением новых гидростанций значительно увеличилась площадь подтопляемых лугов, изучению которых посвящены работы М. В. Маркова (1958), Н. М. Хитрово (1958), Н. М. Куликовой (1958), Г. С. Варфоломеева (1967) и др.

В изучении типологии горных лугов (занимают 15% площади лугов) большая исследовательская работа проведена: в Крыму — И. В. Вульфом и Г. И. Поплавской; на Кавказе — И. А. и Г. А. Бушами, А. А. Гроссгеймом, Р. А. Еленевским, А. А. Колосовским, Н. А. Троицким, В. М. Богдановым, Е. С. Казаряном, Ш. М. Агабабяном, А. К. Магакьяном; в Средней Азии — Р. Н. Аболиным, И. В. Выходцевым, Н. Ф. Гончаровым, Е. П. Коронным, М. М. Советкиной.

Особое значение в луговедении имеют работы С. П. Смелова. В период с 1922 по 1930 г. им были проведены исследования лугов и болот Ярославской, Смоленской и других областей. Результаты работ были опубликованы в книге «Луга Заволжья Ярославской губернии» (1927). С 1931 г. он участвовал в проведении инвентаризации природных кормовых угодий по лесной зоне. С 1936 г. С. П. Смеловым с сотрудниками А. Ф. Любской, Н. К. Татаршиной, А. Р. Чепиковой, А. С. Морозовым выполнена оригинальная работа по изучению побегообразования, запасных питательных веществ и корневой системы трав. Книга «Теоретические основы луговодства» (1966) является обобщением его исследований в области луговедения.

По характеристике типов природных кормовых угодий проводились большие работы Л. Г. Раменским, И. А. Цаценкиным, О. П. Чижиковым, Н. А. Антипиным. Данные о типологическом составе лугов опубликованы И. А. Цаценкиным в зональном разрезе в работе «Типологический состав естественных сенокосов и пастбищ по природным зонам СССР» (1940). Впоследствии было дано несколько крупных работ по типам лугов и их распределению: А. М. Дмитриев — «Луговодство с основами луговедения» (1948); А. П. Шенников — «Луговая растительность СССР» (1938) и «Луговедение» (1941); И. В. Ларин — «Луговодство и пастбищное хозяйство» (1956—1969); «Сенокосы и пастбища» — под редакцией академика И. В. Ларина (1963); Б. А. Быков — «Пастбища и сенокосы Казахстана» (1968); Г. С. Княк — «Луговодство» (1966—1969); Т. А. Работнов — «Фитоценология» (1983) и др.

Для большинства типов лугов дана характеристика травостоев и луговых растений.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Таковы работы И. В. Ларина — «Материалы к динамике растительной массы и химических веществ травостоев» (1936); И. В. Ларина, Ш. М. Агабабяна, Т. А. Работнова и др. — «Кормовые растения сенокосов и пастбищ» (1937—1956), в которой дана характеристика 4730 видов растений; Н. И. Нечаевой, С. Я. Приходько — «Искусственные зимние пастбища в предгорных пустынях Средней Азии» (1968) и др.

Оригинальные работы по экологическим свойствам растений выполнены Л. Г. Раменским («Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову», 1956). Эта работа была продолжена И. А. Цаценкиным, и опубликованы экологические шкалы для растений сенокосов и пастбищ Средней Азии, Алтая, Урала (1967), Кавказа (1968), Памира (1970), Кавказа, Крыма и Балкан (1970), лесостепной и степной зон Сибири (1974), тундровой, лесотундровой зон Сибири и Дальнего Востока (1978). В разработке этих шкал принимали участие О. Н. Чижиков, С. И. Дмитриева, И. В. Савченко, А. Е. Косач.

В настоящее время разрабатывается методика использования аэрокосмических снимков при изучении кормовых угодий с применением дистанционных методов (Семенов, Пастушенко, Чересов).

Над изучением экологических признаков луговых растений много работали Е. А. Дояренко, С. П. Смелов, Т. А. Работнов, В. С. Шарапова и другие исследователи.

А. П. Шенниковым, А. В. Кожениковым, И. Г. и Т. И. Серебряковыми и другими была проведена большая работа по изучению сезонного ритма развития многолетних трав, способам их перезимовки (Ладшин, Андреева), изучению корневых систем (Шалыт, Семенова-Тян-Шанская).

Семенное возобновление растений на лугах изучали В. Н. Хитрово, А. П. Шенников, И. Д. Богдановская-Гизнеф, Т. А. Работнов и другие исследователи.

В. Н. Хитрово теоретически обосновал необходимость введения сенокосооборотов. Большая работа по изучению эффективности удобрений на лугах выполнена Т. Д. Опонко, П. И. Ромашовым и другими исследователями.

В настоящее время перед луговедением стоят следующие задачи:

изучение биологических и экологических особенностей сенокосно-пастбищных растений;

изучение фитоценозов и их взаимоотношений при различных условиях среды;

изучение кормовых угодий по зонам СССР и классификация природных сенокосов и пастбищ.

В задачу данного курса входят обобщение и систематизация теоретических знаний о лугах в целях наиболее эффективного применения этих знаний для разработки новых приемов повышения урожайности кормовых угодий.

На природных кормовых угодьях произрастают главным образом многолетние травы, участие однолетних трав незначительно. В зависимости от зональных условий на кормовых угодьях растут также полукустарники, кустарники и деревья.

Многолетние травы живут в течение нескольких лет, семенное же их возобновление происходит в ограниченных размерах. Надземная часть многолетних трав после плодоношения отмирает, а нижняя часть стебля у самой поверхности почвы, корневища и большая часть корней сохраняют жизнеспособность и продолжают развитие и на следующий год. Узел кущения многолетних трав располагается в верхнем слое почвы или непосредственно у ее поверхности и имеет почки возобновления, из которых развиваются новые побеги, способные к вегетативному возобновлению.

По продолжительности жизни многолетние травы делятся на недолголетние, живущие 2—4 года (донники, клевера и райграсы); травы среднего долголетия — живут 5—6 лет (ежа сборная, тимфеевка луговая, овсяница луговая, люцерна сизая, эспарцет ресчатый, лядвенец рогатый); долголетние травы — продолжительность жизни до 10 лет и более (кострец безостый, овсяница красная, мятлик луговой, полевица белая, житняки, типчак). Некоторые виды растений живут многие десятки лет: так, например, сосна, порезник — до 40 лет, чемерица Лобеля и осока толсто-столбиковая — 120 лет, женьшень — свыше 100 лет. К многолетним травам относятся и эфемероиды, у которых цикл сезонного развития проходит в короткий период весны (мятлик луковичный, анютины глазки и др.).

Как уже отмечалось, участие однолетних трав на естественных кормовых угодьях незначительно, особенно в лесной и лесостепной зонах, и составляет не более 10—15% всей растительной массы, остальное приходится на долю многолетних трав, а также полукустарников, произрастающих в полупустынях и пустынях. Удельный вес однолетних трав возрастает в более южных районах и на сильно выбитых пастбищных угодьях.

Однолетние растения проходят полный жизненный цикл в течение одного вегетационного периода. После созревания семян, наступлением зимы, все надземные и подземные органы однолетних растений отмирают, и жизнь их возобновляется ежегодно только семенами.

Среди однолетних трав встречаются растения, называемые эфемерами, которые быстро проходят фазы вегетации и закали-

яют весь цикл развития ранней весной, когда имеется достаточный запас влаги. Эфемеры встречаются в полупустынных и пустынных районах; они низкорослы и, следовательно, малоурожайны, но тем не менее часто являются основными растениями весенних пастбищ в указанных районах.

К многолетним растениям, произрастающим на природных кормовых угодьях, кроме трав, относятся кустарнички, полукустарнички и полукустарнички, многие из которых служат кормом для различных видов животных.

У кустарников в отличие от деревьев ствол отсутствует, а ветвление в виде нескольких тонких стволиков начинается от поверхности земли. Почки возобновления у них располагаются на ветвях и стволиках. Высота достигает 4—5 м. Средняя продолжительность жизни 20—30 лет, но нередко 100 лет и больше. Некоторые кустарнички имеют важное кормовое значение. Так, в тундре и лесотундре ветки, листья и почки кустарниковых берез в летнее время являются основным кормом для оленей и весьма охотно поедаются ими.

Для полукустарников характерны многолетние побеги в нижней части и однолетние в верхней. Высота их обычно 20—50 см. Длительность жизни исчисляется десятками лет. К полукустарникам относятся некоторые виды полыни, пижма сибирская и другие, а к полукустарничкам — полынь белая, черная и пустынная, прутняк и другие, которые в полупустыне и пустыне являются основными кормовыми растениями, особенно для верблюдов и овец.

В лесах и на болотах лесной зоны, лесотундры, тундры широко распространены мхи и лишайники, служащие кормом для оленей.

Деревья — многолетние растения, у которых ствол и ветви не отмирают, а листья ежегодно сбрасываются полностью или частично. Ветви и листья образуются из почек, расположенных на ветвях или стволе. Деревья растут десятки, сотни, а некоторые и тысячи лет. Так, например, виноград может жить до 100 лет, береза — 250, сосна — 600, липа — 1000, дуб — 2000, баобаб — до 5000 лет.

Таким образом, на естественных кормовых угодьях из жизненных форм растений встречаются все основные группы: многолетние и однолетние травы, кустарнички, полукустарнички, полукустарнички, кустарнички, мхи, лишайники, деревья.

Остановимся более подробно на изучении наиболее ценных в кормовом отношении хозяйственных групп растений: злаков, бобовых, разнотравья и осок.

Типы растений по характеру побегообразования, строению корневой системы и облиственности

По характеру побегообразования и строению корневой системы различные виды злаков, бобовых, осок, разнотравья (куда входят ботанические семейства, за исключением злаковых, бобо-

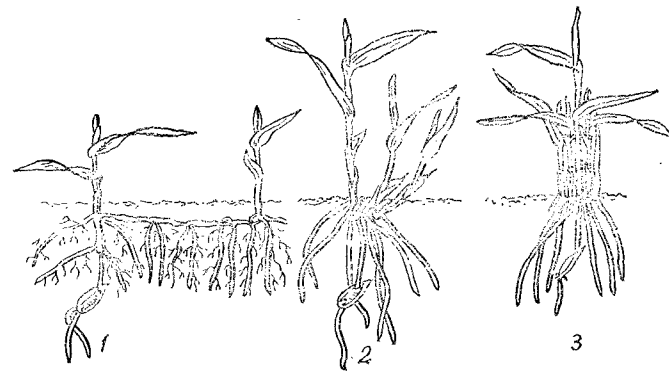


Рис. 1. Схема кущения злаков:
1 — корневищного; 2 — рыхлокустового; 3 — плотнокустового.

вых и осоковых) объединяются в определенные типы. Рассмотрим их в разрезе каждой хозяйственной группы.

Злаки. По характеру побегообразования (кущения) различают следующие типы злаков: корневищные, рыхлокустовые, корневищно-рыхлокустовые и плотнокустовые.

Корневищные злаки имеют надземные побеги и подземные, называемые корневищами. У корневищных злаков узел кущения находится на глубине 5—20 см от поверхности почвы. От узла кущения в разные стороны идут подземные побеги, или корневища, иногда отходящие от материнского побега на значительное расстояние (от 0,2 до 1 м и более).

Корневище на некотором расстоянии от главного побега образует вертикальные надземные побеги. При разрастании корневищ в дальнейшем каждый дочерний подземный побег образует из узла кущения новые побеги с листьями и т. д. Таким образом, в результате вегетативного размножения вокруг материнского побега образуется сеть корневищ с большим количеством побегов. У каждого растения происходит ежегодный прирост корневищ, достигающий, 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 надземные побеги у корневищных злаков не прилегают близко друг к другу, куст получается неплотный, а корневище и корни образуют рыхлую дернину.

К корневищным злакам относятся: пырей ползучий, вострец истинный, кострец безостый, полевица белая, двукосточник тростниковый, тростник обыкновенный и др.

Рыхлокустовые злаки. Узел кущения у них расположен на глубине 1—5 см от поверхности почвы. Побеги отходят от узла кущения под острым углом к главному побегу, образуя рыхлый куст. Ежегодно в кусте вырастают новые побеги, каждый из которых имеет свой узел кущения. От этих узлов кущения идут новые побеги, благодаря чему куст увеличивается в объеме, но

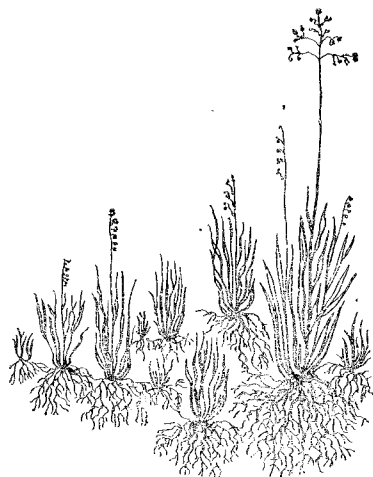


Рис. 2. Корневищно-рыхлокустовой злак мятлик луговой.

остается рыхлым. Рыхлокустовые злаки дают менее плотную дернину, чем корневищные. Лучше всего развиваются на неплотных суглинистых и супесчаных почвах, богатых питательными веществами.

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

Корневищно-рыхлокустовые злаки. Это особая группа, в которую входят некоторые злаковые травы. Кущение у них происходит, как и у корневищных и рых-

локустовых злаков. Они образуют густую сеть рыхлых кустов, связанных друг с другом короткими корневищами. Корневищно-рыхлокустовые злаки характеризуются 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.

Плотнокустовые злаки по форме кущения резко отличаются от корневищных и рыхлокустовых: узлы кущения у них находятся вблизи поверхности или на поверхности почвы, междоузлия побегов очень короткие; выходящие из узлов кущения боковые побеги растут параллельно друг другу и перпендикулярно к поверхности почвы и, плотно прилегая к материнскому побегу, образуют очень плотный куст. Часто такие плотные кусты, в которых центральная часть дернины плотно прижата к земле, а края несколько приподняты, создают на лугах и пастбищах кочки.

Плотнокустовые злаки, образуя очень плотную и прочную дернину, могут произрастать на одном месте десятки лет. В большинстве случаев они малоценны в кормовом отношении, хотя среди них имеются ценные кормовые растения, например овсяница валлисская (типчак), овсяница овечья, тонконог и др. Появление плотнокустовых злаков 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 валлисская (типчак), овсяница жесткая и др.

Кроме описанных основных типов злаковых трав, имеются следующие: *со стелющимися надземными побегами*, у которых

от узла кущения отходят надземные побеги, укореняются (свиборой, прибрежница береговая); *с вертикальными корневищами*, например вострец, у которого имеются горизонтальные корневища и залегающие в глубоких слоях почвы вертикальные, идущие от горизонтальных, ветвящиеся; *с луковичеобразными утолщениями*, которые образуются у основания стеблей (мятлик луковичный, ячмень луковичный и др.).

Бобовые травы по характеру побегообразования отличаются тем, что отдельные побеги или стебли у них обычно ветвятся и образуют куст, причем побеги-стебли или поднимаются вверх, или стелются по земле, а в некоторых случаях растения совсем не имеют стебля.

По характеру ветвления (строению куста) различают следующие группы бобовых трав.

Кустовые бобовые. Побеги у них, направляясь кверху, образуют ветвистый рыхлый куст, состоящий из стеблей, которые после цветения и плодоношения отмирают, а весной следующего года образуются новые стебли; при скашивании и скармливании до плодоношения происходит отрастание стеблей в этом же году. К кустовым бобовым относятся: клевер луговой, люцерна посевная, нап синяя, лядвенец рогатый, эспарцет виколистный, многие виды астрагала и др.

Бобовые со стелющимися побегами. У этих растений от корневой шейки отходят на поверхность почвы горизонтальные побеги-стебли. Они не поднимаются кверху, а стелются по земле и, укореняясь в узлах, образуют из почек пучки листьев, а иногда вертикальные побеги, в то же время из узлов побегов развиваются дополнительные корни. Такие бобовые травы, размножаясь вегетативно, покрывают своими идущими в разные стороны стелющимися побегами значительные площади. К этой группе бобовых могут быть отнесены клевера ползучий, земляничный и др.

Бобовые с укороченными побегами. Стебли, листья и цветоносы отходят непосредственно от корневой шейки, в результате чего получается приземистое малопродуктивное растение (астрагалы).

По строению корневой системы среди бобовых трав выделяют *корневищные бобовые*, у которых от корневой шейки как главных, так и вторичных побегов отходят корневища — подземные побеги, несущие почки; от этих почек побеги идут сначала в почве, а затем поднимаются над ее поверхностью (чины, горошки, солодка, лядвенец болотный, некоторые виды вики и др.); *корнеотпрысковые бобовые*, у которых на горизонтальных ответвлениях, идущих от главного стержневого корня, образуются почки, а из почек на поверхность почвы выходят зеленые ветвящиеся побеги (люцерна желтая, солодка голая и др.).

У бобовых растений, так же как и у злаковых, развиваются генеративные побеги, удлиненные, ветвящиеся, несущие соцветия. В то же время могут развиваться и вегетативные, как удлиненные, имеющие стебель с листьями, так и укороченные побеги с одними листьями.

Бобовые, имеющие более высокие ветвистые и длинные стебли, используются как сенокосные растения (клевер луговой, клевер гибридный, донник, люцерна, эспарцет, чина и др.), тогда как бобовые со стелющимися ветвями (клевер ползучий, клевер подземный, клевер земляничный) являются пастбищными растениями. Отава сенокосных бобовых, дающая много хороших облиственных побегов, также ценна при использовании под выпас.

Разнотравье. По характеру кущения среди разнотравья можно выделить многие типы, о которых уже было сказано. Здесь имеются *корневищные*, вегетативно размножающиеся растения (тысячелистник, мать-и-мачеха, подмаренник желтый, мята полевая, вероника длиннолистная и др.); *кустовые многолетники* с разветвленными мочковатыми корнями (василек луговой, лютики, кулбабы и др.); *стелющиеся травы*, образующие на поверхности довольно длинные побеги, в узлах прикрепляющиеся к почве добавочными корнями (лютик ползучий, лапчатка гусиная, луговой чай и др.); *розетковые* — не имеют удлиненных стеблей, прикорневые листья у них располагаются вокруг корневой шейки и плотно прижаты к почке (подорожник средний, бодяк болотный и др.).

Корнеотпрысковые. Среди разнотравья широко распространены корнеотпрысковые, из которых многие — сорные растения, борьба с ними очень затруднена. Корнеотпрысковые имеют вертикальный короткий корень, от него на глубине 5—30 см отходят горизонтальные корни с расположенными на них почками возобновления. Из этих почек развиваются надземные побеги (поросль), которые, в свою очередь, дают отпрыски, распространяющиеся во все стороны и образующие много новых растений. Размножаются эти растения быстро как семенами, так и вегетативным путем. В посевах культурных растений корнеотпрысковые являются злостными, трудно искоренимыми сорняками, так как почки возобновления у них часто залегают глубоко. К корнеотпрысковым травам относятся: вьюнок полевой, горчак, осот желтый, полынь австрийская, молочай лозный и др.

Стержнекорневые травы имеют вертикальный толстый корень, от которого отходят ветвящиеся боковые корни. Корни значительно углубляются в почву, иногда до 2 м. На корневой шейке (утолщенная часть растения, расположенная между корнем и стеблем) заложены почки, из которых развиваются стебли. Размножаются растения семенами, а иногда вегетативно; хорошо растут на достаточно рыхлых почвах. К стержнекорневым относятся много видов разнотравья: кохия стелющаяся (прутняк), одуванчик лекарственный, цикорий, бедренец-камнеломка, тмин обыкновенный и др.

Луковичные травы имеют видоизмененные подземные побеги в виде лукович (лилии, тюльпаны, многочисленные виды лука, безвременник и др.), а у *клубнекорневых* трав подземные побеги в виде клубней (таволга степная, валериана клубненосная, мытник хохлатый и др.).

Осоковые травы. Характер побегообразования такой же, как и у злаковых. По характеру кущения осоковые подразделяются на *корневищные* (осока водяная, пустынная, средняя, низкая, ранняя, вздутая), *рыхлокустовые* (осока обыкновенная, острая), *плотнокустовые*, *кочкарниковые* (кобрезия Белларди, осока дернистая). Многолетние травы различаются также по характеру облиственности, высоте и расположению листьев на побегах.

Злаки по характеру облиственности и расположению листьев на побегах делятся на две группы: верховые и низовые.

Верховые злаки отличаются высокими, хорошо облиственными стеблями высотой 0,4—1 м и более. Наибольшее количество зеленой массы (листьев) у них сосредоточено в верхней части. Верховые злаки дают больше кормовой массы при сенокосении, поэтому используются как сенокосные растения. К верховым злакам относятся: кострец безостый, тимopheевка луговая, райграс высокий, ежа сборная и др.

Низовые злаки низкорослы, высота стеблей редко превышает 40 см. У них много укороченных побегов, основная масса листьев сосредоточена в нижнем ярусе. Низовые злаки наиболее продуктивны при пастбищном использовании, при стрижении на корню. К низовым злакам относятся: мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница красная, овсяница овечья, овсяница валдская (типчак) и др.

Расположение листьев у верховых и низовых злаков в верхнем и нижнем ярусах объясняется биологической особенностью побегообразования. У многолетних злаков имеются две формы побегов: генеративные, у которых удлиненный стебель заканчивается соцветием, и вегетативные, у которых органы размножения не образуются. Вегетативные побеги, в свою очередь, подразделяются на удлиненные, имеющие стебель с листьями, и укороченные, имеющие листья, а в центре — зачаток будущего стебля.

Облиственность генеративных побегов небольшая (3—5 листьев), общая масса листьев около 20% массы побегов, тогда как масса листьев вегетативных побегов (5—10 листьев на побеге) превышает обычно массу вегетативных побегов.

У верховых злаков преобладают генеративные и удлиненные вегетативные побеги с основной массой листьев в верхней части; у низовых — генеративных побегов мало и очень много вегетативных, главным образом укороченных. Это обуславливает использование верховых злаков преимущественно под сенокосение, а низовых — под выпас. Некоторые верховые злаки, усиленно развивающие вегетативные укороченные побеги и мало дающие генеративных побегов (овсяница луговая, лисохвост луговой и др.), занимают как бы среднее, промежуточное положение между верховыми и низовыми злаками, являясь *полуверховыми*. В травостое они занимают средний ярус.

Из бобовых к *верховому типу* относятся: клевера (луговой и гибридный), эспарцеты (посевной, песчаный и закавказский),

люцерна посевная, вики, чины, донники (белый и желтый) и др. У этих бобовых трав листья — самая ценная питательная часть растения — располагаются в верхней части стебля и при сенокошении попадают в скошенную массу. Поэтому бобовые верхового типа обычно используют для сенокошения.

К *низовому типу* из бобовых могут быть отнесены клевер ползучий, люцерна желтая, люцерна хмелевидная. Клевер ползучий дает стелющиеся побеги и отличается большой способностью к вегетативному возобновлению, быстро отрастает, являясь типичным пастбищным растением.

В группе **разнотравья** и **осок** выделяются высокорослые и низкорослые виды.

К *верховому типу* могут быть отнесены: из разнотравья — таволга, морковник, купырь, иван-чай, порезник, из осок — осока береговая, осока стройная и другие, а к *низовым* — лапчатка гусиная, щавелек, подорожник, манжетка — из разнотравья, осока вздутая, осока ранняя и другие — из осоковых.

Дать общую характеристику использования верховых и низовых трав из группы разнотравья для сенокосных и пастбищных целей затруднительно, так как в группу разнотравья входит очень много непоедаемых, сорных и вредных, а иногда ядовитых растений. В то же время среди разнотравья имеется немало ценных кормовых трав, особенно в степной и полупустынной зонах: прутняк, полыни, солянки, ромашки, кровохлебка и др.

Биология роста и развития многолетних трав

Рост и развитие растений — понятия неодинаковые. Если под ростом понимают увеличение массы и объема растений, то развитие растений заключается в качественных изменениях, которые претерпевает растение с момента прорастания семени до созревания плодов и семян.

Растение в своем развитии проходит следующие качественно различные периоды:

первичного покоя (состояние семени от момента созревания до начала прорастания);

девственный (состояние от проростка до зрелого, способного плодоносить растения);

генеративный (период, когда растение способно цвести и плодоносить);

старческий (способность растения к плодоношению резко снижается или утрачивается полностью).

У различных растений продолжительность каждого периода неодинакова и зависит от условий произрастания и биологических особенностей.

Например, девственный (ювенильный) период продолжается у одних растений всего несколько недель, у других — несколько месяцев, у третьих — несколько лет.

Продолжительность генеративного периода разных растений также неодинакова. Одни плодоносят раз в жизни — монокарпи-

ческие растения, другие способны плодоносить несколько раз в течение нескольких лет — поликарпические растения.

Продолжительность жизни монокарпических растений определяется длительностью жизни одного поколения побегов. У однолетних растений она не превышает одного года. Так, яровые однолетние растения (овес, яровая пшеница, яровой ячмень, кукуруза, просо, суданка, сорго, могар и др.) при посеве весной плодоносят в год посева. Озимые однолетки при посеве осенью плодоносят в следующем году, т. е. после перезимовки побегов. К озимым однолетним растениям относятся: озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень, вика мохнатая, озимый рапс и др. После однократного плодоношения как яровое, так и озимое однолетнее растение полностью отмирает.

У многолетних монокарпических растений девственный период продолжается от одного года до нескольких лет. В течение этого времени побеги таких растений находятся в укороченном вегетативном состоянии. После однократного плодоношения многолетние монокарпические растения, так же как и однолетние, полностью отмирают. Из многолетних монокарпических растений на лугах распространены: бодяки, козлобородники, чертополохи, порезники, дягиль лекарственный, дудники, тмин и др.

Период жизни поликарпических растений складывается из нескольких поколений плодоносящих побегов. У таких растений различают большой и малый циклы жизни. Малым называют цикл развития побега или одного поколения побегов от момента образования до отмирания. Большой цикл — жизнь всего растения от проростка до полного отмирания — состоит из нескольких малых циклов. Каждое поколение побегов у многолетних растений проходит путь развития от укороченного, затем удлиненного вегетативного до генеративного состояния, после чего побеги плодоносят и отмирают вместе со своей корневой системой. На смену им из точек возобновления, расположенных на стеблях и корнях, отрастает новое поколение побегов, которое плодоносит, отмирает.

Способность растения вновь и вновь давать плодоносящие поколения побегов зависит от условий среды и биологических особенностей растения.

Как уже отмечалось, из многолетних растений выделяют растения малолетние (2—3-летние), среднего долголетия (5—6-летние) и долголетние, продолжительность жизни которых исчисляется десятками, а иногда сотнями лет.

Многолетние травы, как и однолетние, имеют яровые и озимые формы. Но большая часть введенных в культуру многолетних трав представляется или растениями озимой формы, или полуозимыми, полуяровыми растениями, называемыми двуручками.

В течение вегетационного периода у многолетних трав различают несколько основных фенологических фаз: 1) всходы — в год посева или весеннее отрастание — у трав 2-го, 3-го и т. д. года жизни; 2) кущение — у злаков, ветвление — у бобовых; 3) выход в трубку — у злаков, бутонизация — у бобовых; 4) колошение

(выметывание) — у злаков; 5) цветение; 6) созревание семян; 7) отмирание побегов.

Весеннее отрастание многолетних трав начинается обычно при средней дневной температуре около 3—5 °С. Процесс кущения у злаков и ветвления у бобовых начинается через 2—3 недели после начала отрастания побегов.

Многолетние злаки кустятся, образуя побеги из узла кущения, а у бобовых боковые побеги во время ветвления развиваются из почек, находящихся на корневой шейке или на главном стебле.

С развития стебля в длину, когда у главного побега появляется первый надземный стеблевой узел, начинается фаза выхода в трубку. Момент появления из верхнего листового влагалища верхушки колоса считают началом колошения, у злаков и осок фаза колошения продолжается до начала цветения. У бобовых и разнотравья фаза бутонизации длится от начала формирования соцветия до начала цветения.

Вслед за фазами колошения и бутонизации наступает фаза цветения, которая обычно длится 6—12 дней, но иногда и более продолжительное время, даже до осени.

За фазой цветения следует фаза плодоношения, продолжающаяся 10—15 дней (от завязывания семян до их созревания), а после полного созревания семян начинается фаза отмирания побегов. Следует отметить, что эта фаза у отдельных видов растений и в различных климатических условиях протекает неодинаково. Если в засушливых степных условиях многие травы, пройдя все фазы развития, начинают засыхать в середине лета, то растения лесной зоны, а также некоторые травы степной зоны (особенно низовые злаки) остаются зелеными до глубокой осени. Даже в пределах одной зоны, но в различных экологических условиях фазы одного фитоценоза не совпадают с фенологическими фазами однотипных растительных группировок.

Вообще длительность каждой из фаз у отдельных видов растений неодинакова и колеблется от 8 до 20 дней.

Характеристика роста и развития побегов и корней многолетних трав

Ход развития многолетних трав в течение вегетационного периода отличается большим разнообразием. По скороспелости многолетние травы можно разделить на четыре группы: сверххранне, ранние, средние и поздние.

Сверххранне многолетние травы (эфмероиды) отличаются коротким вегетационным периодом, они заканчивают цветение и плодоношение в апреле — мае. К ним относятся: мятлик луковичный, осока пустынная и другие растения, произрастающие на эфмеровых пастбищах, расположенных вдоль предгорий горных систем в Среднеазиатских республиках.

Ранние растения цветут обычно в конце весны и плодоносят в начале лета. К ним относятся: в лесной зоне — зубровка душистая, мятлик луговой, лисохвост луговой, райграс высокий, овся-

ница красная и другие, а в степной зоне — типчак, тонконог стройный, ковыль Лессинга.

Средние (среднеспелые) травы. Фаза цветения наступает в начале лета, фаза плодоношения — в середине лета. К этой группе относятся: в лесной зоне — кострец безостый, овсяница луговая, тимopheevka луговая, ежа сборная, клевер луговой и другие, а в степи — житняк, кострец прямой, вострец ветвистый, эспарцет посевной и др.

Поздние (позднеспелые) травы цветут обычно в середине лета, плодоносят в конце лета. В лесной зоне к поздним травам относятся: полевица белая, мятлик болотный, в степи — пырей ползучий, ковыль-волосатик.

Разница в развитии растений в течение вегетационного периода позволяет устанавливать очередность использования трав во время стравливания и сенокосения. Учет скороспелости трав имеет большое значение при подборе компонентов травосмесей.

Рассмотрим развитие побега на примере злака. Взрослое растение злака состоит из главного и боковых побегов. Главный побег — это развившийся зародышевый стебелек, возникший из зародыша зерновки при ее прорастании. В зародыше семени находится зачатки основных вегетативных органов будущего растения. В нижней части зерновки — зачатки главного и придаточных корней, а в верхней — зачаток главного надземного побега, состоящего из зародышевого стебелька с конусом нарастания и зачатков первых листьев. Почку зародыша прикрывает колеоптиль, в дальнейшем при прорастании семени играющий роль защитного чехлика, прикрывающего первый листочек проростка. Первый развернувшийся над поверхностью почвы ассимилирующий лист определяет появление всходов. Вслед за первым листом появляется второй. Верхушка конуса нарастания стебля главного побега продолжает разрастаться, в результате чего стебель удлиняется и на нем формируются зачатки новых листьев.

На подземной части стебелька бывшего зародышевого побега в зоне прикрепления первых трех листьев, в пазухах их, формируются почки — зачатки боковых побегов и узловых корни.

Узлы первого, второго, третьего, а иногда четвертого и пятого листьев обычно сближены (междоузлия их не вытянуты) и находятся в почве. Этот подземный участок стебля со сближенными узлами первых листьев называют узлом кущения. Из почек, сформированных в пазухах первых листьев, развиваются боковые побеги. Каждый боковой побег в процессе роста формирует свой узел кущения. Узлы кущения главного и боковых побегов имеют общее название зона кущения. Процесс образования боковых надземных побегов из почек в пазухах листьев в зоне узла кущения называется кущением злаков. Появление первого бокового побега над поверхностью почвы определяет начало фазы кущения.

Количество листьев главного побега и приуроченность появления первого бокового побега типичны для данного вида, но зависят также от условий внешней среды.

Обычно у злаков появление первого бокового побега совпадает с появлением четвертого-пятого листа главного побега. Вслед за появлением первого бокового побега из почек в пазухах следующих листьев развиваются второй, третий и т. д. боковые побеги. Это побеги первого порядка. Развиваясь, каждый из них образует свой узел кущения, из почек которого развиваются побеги второго порядка и т. д.

В узлах, кроме зачатков боковых побегов, имеются зачатки (почки) узловых корпей, которые начинают развиваться вслед за появлением побега. Получая минеральное питание и воду через свои узловы корни, дочерние побеги не зависят уже от главного (материнского) побега.

Так происходит ежегодное вегетативное возобновление у многолетних поликарпических растений: после плодоношения материнский побег (в первый-второй год жизни) или очередная серия побегов (в последующие годы жизни растения) отмирают, частично (иногда и полностью) отмирает и корневая система их, серия дочерних побегов следующего порядка продолжает развиваться, плодоносить и отмирает и т. д. Иногда дочерние побеги при полном отмирании материнской корневой системы обособляются в самостоятельные растения.

Кущение в жизнедеятельности луговых злаков имеет особое значение, так как каждый новый побег образует дополнительную корневую систему. Интенсивность кущения находится в зависимости от биологических особенностей растений, а также от факторов внешней среды. Так, например, с изменением светового режима меняется число вегетативных побегов. По данным В. Ф. Корякиной, количество развившихся вегетативных побегов тимфеевки луговой изменяется в зависимости от длины светового дня следующим образом: при естественной длине дня развивалось 12,4 побега, при 14-часовом дне — 19,6, при 13-часовом — 49, при 12-часовом — 44 побега. Автор также установила, что при коротком дне растения больше кустились, были более облиственны и давали больший урожай зеленой массы и семян.

По данным А. И. Сметаниковой, с уменьшением интенсивности света до 30% у растений овсяницы луговой значительно снижается число побегов в кусте. При уменьшении числа побегов в кусте увеличивается высота растений, но увеличения массы при этом не происходит.

На интенсивность кущения оказывает влияние и водный режим. При достаточном количестве влаги дочерние побеги быстрее формируют свою корневую систему, тем самым освобождая материнскую систему, которая обеспечивает новые побеги водой и питательными веществами.

На кущение влияют сроки, виды и дозы внесения удобрений. При исключении из питания растений того или иного элемента уменьшается число побегов и снижается урожай.

Вегетационные опыты А. Р. Чепиковой показали, что при внесении удобрений в разные сроки получают различные результаты. Так, при вне-

сении азота при посеве урожай тимфеевки луговой составил 23,75 г, в фазе кущения — 25,37, выхода в трубку — 21,59, колошения — 12,46, цветения — 8,92 г.

Внесение фосфорных удобрений в разные сроки также вызывало изменение урожая. При внесении фосфора во время посева урожай составил 30,75 г, в фазе кущения — 33,54, выхода в трубку — 24,02, колошения — 19,01 г.

Интенсивность кущения зависит и от возраста растений. У большинства злаков она начинает уменьшаться с 3—4-го года жизни.

Взрослое растение многолетнего злака состоит обычно из вегетативных укороченных побегов (первоначальное состояние побега), генеративных удлинённых побегов (зрелое состояние побега) и вегетативных удлинённых побегов.

В укороченном вегетативном состоянии побег может находиться определённый период, соответствующий каждому виду.

Для перехода побега из вегетативного состояния в генеративное необходимо воздействие на него комплекса определенных условий, с чем связана длительность пребывания побегов различных видов в укороченном состоянии. По этому признаку у многолетних трав, как и у однолетних, различают озимые и яровые формы.

Травы *озимого типа* проходят период развития при пониженных осенних и ранневесенних температурах. В год посева у них развиваются только укороченные вегетативные побеги, которые лишь в следующем году, а иногда и после нескольких зимовок способны образовать репродуктивные органы (овсяница луговая, овсяница красная, ежа сборная).

Многолетние травы с побегами *ярового типа* могут проходить период яровизации 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 (тимфеевка луговая, райграс высокий, райграс многоукосный, пырей бескорневищный, волоснец сибирский).

Различают также травы *полуозимого типа*, которые период яровизации могут проходить в условиях весенних температур. В год посева, а также после первого укоса в последующие годы они развивают вегетативные и генеративные побеги (кострец безостый, лисохвост луговой, полевица белая, житняки).

Некоторые многолетние травы имеют яровые и озимые формы (клевер гибридный, клевер ползучий, тимфеевка луговая, ежа сборная, кострец безостый).

После прохождения соответствующего периода подготовки укороченные вегетативные побеги начинают удлиняться, на них закладываются репродуктивные органы, побег плодоносит и отмирает.

Не все удлинённые вегетативные побеги могут развить репродуктивные органы. Часть их, как отмечает Г. М. Добрынин, выполняет вспомогательную роль, обеспечивая дополнительным

питанием плодоносящие растения, не включаясь в общую цепь развития «от семени до семени».

Удлиненные вегетативные побеги, как правило, отмирают одновременно с генеративными после завершения периода плодоношения растения.

Рост стеблей у злаковых трав происходит вследствие разрастания междоузлий. Рост стеблей, связанный с удлинением междоузлий, называется вставочным или интеркалярным. Удлинение междоузлий при интеркалярном росте происходит непосредственно над стеблевыми узлами, так как в основаниях междоузлий продолжительное время (до периода начала цветения) сохраняется промежуточная меристема, способная усиленно делиться.

Формирование первоначальных трапезей стебля, листьев и соцветий происходит благодаря деятельности верхушечной меристемы, расположенной на верхушке стебля в конусе нарастания.

Итак, формирование побега у злаков совершается при взаимодействии двух меристем: верхушечной и интеркалярной.

В период роста стеблей образование новых побегов в узлах кущения замедляется или прекращается, так как вырабатываемый листьями органический материал идет на рост стеблей.

Установлено, что у многолетних луговых злаков наблюдаются летне-осенний и весенний периоды кущения.

По исследованиям С. П. Смелова, вегетативные побеги у злаков в лесной зоне образуются в основном в два периода: весной и во второй половине лета. В степной зоне, по исследованиям В. И. Евсеева, такие злаковые травы, как житняк гребневидный, типчак, ковыли и другие, образуют вегетативные побеги главным образом в летне-осенний период.

Вообще вегетативные побеги у злаков, а также у многих растений других семейств закладываются в основном в летне-осенний период, и сколько их образуется хотя бы в зачаточном состоянии в этот период, столько развивается в следующем году весной и в первой половине лета. Скашивание или стравливание побегов вызывает их отрастание, появляются боковые побеги, усиливается кущение. Свойство растений отрастать после скашивания или стравливания называется отавностью, а отросшая надземная масса растений — отавой. Энергия кущения зависит не только от вида лугового растения, но и от степени обеспеченности водой, светом, питательными веществами. Поэтому целесообразно вносить удобрения не только весной, но и в течение всего вегетационного периода.

Наблюдения показывают, что при скашивании растений в фазе кущения обычно отрастают частично срезанные молодые листья и побеги. При скашивании в более поздние фазы (фазы колошения, цветения, плодоношения) отава формируется за счет новых побегов, развивающихся из почек. Стебли в фазе кущения находятся внутри влагалищ у поверхности земли, поэтому даже при низком скашивании или стравливании верхушки побегов не затрагиваются. Если удаляется генеративный орган, то рост по-

бега прекращается или сильно задерживается, и в этом случае начинают вегетировать почки, находящиеся у основания этого побега.

У бобовых трав развитие побегов имеет некоторые особенности. Побеги у них развиваются обычно из почек, находящихся на корневой шейке, и образуют подобие рыхлого куста (клевер луговой, люцерна рогатый) или же стелются по земле, укореняются в узлах и дают из почек вертикальные цветочные побеги (клевер ползучий). У некоторых бобовых побеги развиваются сначала в почве, а затем поднимаются над ее поверхностью, что характерно для ползуче-корневищных растений (чина луговая, горошек мышиный), у других почки формируются не только на корневой шейке, но и на корнях; из этих почек также развиваются надземные побеги (отпрыски), как, например, у люцерны желтой.

Главный стебель у бобовых в большинстве случаев укорочен и напоминает корневую шейку. Почки, из которых развиваются побеги бобовых, находятся над почвой или вблизи ее поверхности, поэтому бобовые травы часто вымерзают.

Побеги бобовых способны видоизменяться. Это может быть выражено так сильно, что по внешней форме иногда трудно определить их происхождение.

Корневища, являясь подземными стеблями, отличаются от обычных побегов бурым или темным цветом. В отличие от корня корневище не имеет чехлика, на нем 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 подземные побеги.

В корневищах накапливаются запасные питательные вещества, благодаря чему многолетние растения легко перезимовывают и хорошо размножаются вегетативно.

К видоизмененным побегам относятся также *клубни* — сильно утолщенные подземные побеги, обычно разрастающиеся на концах подземных стеблей и служащие местом отложения запасных питательных веществ (чина клубненосная); *луковицы* — видоизмененный плоский стебель (донце), от которого вниз идут придаточные корни, а вверх — толстые мясистые листья, в которых откладываются запасные питательные вещества (луковичные растения из семейства лилейные).

Строение и развитие корней. Растения, накапливая зеленую массу в течение вегетационного периода, одновременно развивают корневую систему. При прорастании семени сначала появляются зародышевые корни, затем уже — листья и стебель. При продолжении роста растений из узлов кущения появляются узловые корни. Это свойственно злаковым травам. Существовало мнение, что зародышевые корни отмирают при появлении узловых корней. В настоящее время доказано, что зародышевые корни могут жить еще многие месяцы и при задержке роста узловых

корней обеспечивают растение водой и элементами минерального питания.

Для роста корней необходимы соответствующие температурные условия. Так, для роста корней полевицы белой и лисохвоста лугового наиболее благоприятна температура 30 °С, райграса высокого — 17,1 °С, ежи сборной — от 26 до 32 °С, овсяницы луговой — 12,8—21,1 °С, тимофеевки луговой — 12,8—22,8 °С, костреца безостого — 12,8—21,1 °С.

Большое влияние на рост корней оказывает режим питания. Азотные удобрения способствуют росту надземной части, но при этом тормозится рост корневой системы. При внесении калийных и фосфорных удобрений таких различий в росте надземной части и корневой системы не наблюдается (Лебедев).

Развивая большую сеть придаточных корней, растения обеспечивают себя большей площадью питания, т. е. большей поверхностью соприкосновения с почвой.

У растений различают главный корень, боковые и придаточные.

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

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

Придаточные корни могут быть однолетними, двулетними и многолетними.

У многолетних трав различают два основных типа корневых систем: стержневую и мочковатую.

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

Мочковатая корневая система характеризуется тем, что главный корень отсутствует или находится в зачаточном состоянии, а имеющаяся масса придаточных корней образует мощный пучок тонких корней.

Корневая система многолетних трав по глубине расположения и характеру распределения в почве может быть: *поверхностной* — почти все корешки находятся в верхнем горизонте почвы; *умеренно глубокой* — корневая система пронизывает почву на глубину 1—2 м и захватывает большой объем почвы; *глубокой* — главный корень проходит на глубину более 2 м, что помогает растению успешно бороться с засухой.

Поверхностную корневую систему имеют лисохвост луговой, овсяница красная, мятлик луговой; умеренно глубокую — тимо-

феевка луговая, ежа сборная; глубокую — кострец безостый, двуплодный тростниковый и др.

У бобовых трав корневая система обычно стержневая, уходит в почву на большую глубину и дает многочисленные разветвления. Корни у большинства бобовых, а также многих семейств из разнотравья углубляются в почву больше по сравнению со злаковыми травами. У меньшей части бобовых корневая система является относительно мелко. Основная масса корней таких бобовых развивается на глубине 40—50 см, отдельные корни располагаются на глубине до 1 м. К мелкоукореняющимся бобовым относятся клевер ползучий, клевер гибридный, чина луговая и др. К среднеукореняющимся растениям, имеющим массовые разветвления на глубине 0,5—0,75 м, а главные корневые ответвления на глубине до 1,5—2 м, относятся большинство бобовых, такие, как клевер луговой, эспарцеты, астрагалы и др.

К глубокоукореняющимся бобовым, у которых разветвление корней охватывает почву и подпочву на глубину до 2 м, а главный корень уходит в глубину до 10 м, относятся люцерна желтая, люцерна посевная, клевер горный, люцерна рогатый и др.

Как показали исследования С. П. Смелова, в течение вегетационного периода наблюдается неравномерное развитие корней, но увеличение корневой системы многолетних трав происходит в течение всего вегетационного периода, начиная с весеннего кушения и кончая плодоношением, часто до поздней осени.

В год посева в начале вегетационного периода корни многолетних трав развиваются слабо и углубляются в почву медленно. В период от прорастания до начала кушения корни редко проникают на глубину более 15 см. К концу кушения корни уходят на глубину 45—60 см, а к осени — на глубину 80 см и больше. Наиболее интенсивный рост корней наблюдается в период замедления роста надземной массы, в фазе прорастания, а также после фазы колошения и до момента отмирания. Если у однолетних растений корневая система прекращает развитие в фазе цветения — начала плодоношения, после чего отмирает, то у многолетних растений рост корней продолжается и в последующие годы.

На второй год развития корни многолетних злаков углубляются в почву на 100—250 см, а у некоторых глубокоукореняющихся бобовых (люцерна посевная, люцерна желтая) главный корень уходит на глубину нескольких метров. У многолетних злаковых трав каждый надземный побег образует корни, которые обычно живут много лет, в результате чего, как показали наблюдения над сеяным лугом, количество живых корней ежегодно значительно возрастает, при этом в условиях нормального водного и пищевого режима урожай надземной массы остается примерно на одном уровне.

Основная масса корней (70—80%) у многолетних трав находится в верхних почвенных горизонтах на глубине до 20 см, образуя густое сплетение корней, а на поверхности почвы дернину.

Наличие большого количества корней злаковых многолетних трав, общая длина которых в несколько раз превышает длину корней бобовых трав, обеспечивает создание структурных отделностей. В то же время бобовые травы благодаря деятельности клубеньковых бактерий, развивающихся на корнях, накапливают из воздуха большое количество азота и, обогащая им почву, создают запас питательных веществ для растений. При разложении корней бобовых трав структурные отделности (комочки), образовавшиеся благодаря разветвлению корневой системы злаковых трав, становятся плотными, склеиваются, создается прочная комковатая структура, обеспечивающая плодородие почвы.

На рост корней в большой мере влияет содержание влаги в почве. Как при недостаточном, так и при избыточном содержании влаги в почве рост корней задерживается, в первом случае из-за дефицита влаги, во втором — из-за недостатка в почве кислорода.

Наилучшее развитие корней наблюдается при оптимальной влажности почвы.

Вегетативное и семенное возобновление. Растительный покров на естественных сенокосах и пастбищах в основном состоит из многолетних трав, для которых характерно вегетативное возобновление.

После скашивания и сжатия многие травы быстро отрастают и дают отаву. Травы, которые после скашивания образуют удлиненные вегетативные или генеративные побеги, называют многоукосными. Если отава состоит из укороченных побегов, то травы называют одноукосными (клевер гибридный, астрагалы и др.).

Травостой природных кормовых угодий используют при сенокосении и сжатии раньше периода плодоношения большинства растений, когда они содержат больше питательных веществ и отличаются лучшей поедаемостью. Чем больше у растений вегетативных побегов, тем лучше они отрастают после скашивания и сжатия. При этом важно отметить, что вегетативные побеги содержат больше питательных веществ по сравнению с генеративными.

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

Однако при длительном вегетативном возобновлении жизнеспособность растительного организма уменьшается, постепенно наступает старческое вырождение.

Поэтому семенное возобновление, несмотря на ограниченный характер, оказывает положительное влияние, обновляя травостой, поддерживая урожайность трав на природных кормовых угодьях.

Установлено, что у многих луговых злаков продуктивность нарастает до 3—4-го года жизни, а затем снижается; другие, бо-

лее долголетние растения могут поддерживать свою урожайность долгое продолжительное время. Как показали наблюдения, с возрастом способность растений к вегетативному возобновлению, а также жизненный потенциал растения снижаются. Следует отметить, что снижение урожайности нередко наступает под влиянием внешних условий.

Постепенное вырождение многолетних растений при вегетативном возобновлении отмечалось многими исследователями. Академик В. Р. Вильямс в курсе «Луговедение» пишет: «При этом ясно выражается общий закон биологии, согласно которому при бесполном размножении всякое последующее новое поколение слабо развито во всех отношениях и выказывает меньшую стойкость сопротивления вредным внешним влияниям, чем всякое предыдущее поколение»*.

Вегетативно размножаться могут даже растения, не имеющие специальных органов размножения. Так, при близком расположении узлов надземных побегов растений к достаточно увлажненной почве они могут укореняться. Такое явление наблюдается, например, у тростника.

При выпасе животных часто от материнского растения отчлениются надземные побеги. Такие побеги могут укорениться, и на них впоследствии развиваются новые растения.

Способность растений к вегетативному размножению увеличивается при мелкой обработке почвы. Даже растения, которые обычно размножаются семенами, начинают размножаться вегетативно.

К фрезерованию, дискованию и другим обработкам благоприятно относятся короткорезные и некоторые рыхлокустовые растения.

Важными органами вегетативного размножения являются надземные, укореняющиеся в узлах, и подземные побеги. По данным Т. А. Работнова, наиболее распространены следующие органы вегетативного размножения.

Надземные побеги: короткие ползучие побеги (ивняк обыкновенный, черпоголовка обыкновенная); ползучие многолетние побеги (клевер ползучий, луговой чай, будра плющевидная); столоны (лютик ползучий, подмаренник болотный, мята полевая).

Подземные побеги: короткие корневища (полевика белая, лихостебельная луговая и др.); длинные корневища (пырей ползучий, жукисточник тростниковый, костер безостый, осока острая и др.); столоны (горец, раковые шейки, бодяк разнолистный); корневые отпрыски (бодяк полевой, люцерна посевная).

Способность растений к вегетативному размножению изменяется в зависимости от условий произрастания.

При отрастании подземной массы растение расходует определенное количество питательных веществ. Если зеленые части

* В. Р. Вильямс. Естественно-научные основы луговодства или луговедения. — М.: Новая деревня, 1922, с. 87.

у него удалены, то фотосинтез прекращается полностью или почти полностью, и на отрастание растение расходует запасные питательные вещества, отложенные в его подземных частях.

У растений с укороченными побегами после отчуждения надземной массы остается значительная часть листьев, расположенных низко над поверхностью почвы. Отрастание у них происходит не только за счет запасных питательных веществ, но и за счет продуктов фотосинтеза.

При низком скашивании или стравливании для роста надземной массы используются питательные вещества только из подземных органов растения, что значительно замедляет процесс отрастания.

На отавность влияют также и природные условия. В более влажных и умеренных районах отавность значительно выше, чем в засушливых. Хорошая отавность наблюдается в районах лесной зоны. В засушливых районах хорошую отаву можно получить при орошении и внесении минеральных удобрений. Оптимальное обеспечение растений элементами минерального питания повышает запас питательных веществ в растении, что способствует усилению вегетативного возобновления. Чтобы растения накопили достаточное количество питательных веществ, необходимо соблюдать оптимальные сроки стравливания, а при скашивании избегать низких срезов.

Благодаря отавности растений можно использовать кормовые угодья в течение лета повторно, а на пастбищах — многократно.

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

По способности отрастать при скашивании или стравливании многолетние злаковые травы можно разделить на группы с хорошей, средней и слабовыраженной отавностью.

Хорошей отавностью отличаются низкорослые злаки приземного облиствения — мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница красная, полевица белая и др. К среднеотавным можно отнести ежу сборную, овсяницу луговую и тростниковидную, костер безостый, типчак, мятлик болотный, свинорой и др.

К растениям со слабовыраженной отавностью относятся высокорослые злаки стеблевого облиствения — пырей ползучий, пырей бескорневищный, райграс высокий, волоснец сибирский, двукосточник тростниковый.

Бобовые травы, как правило, отличаются лучшей отавностью по сравнению со злаковыми; по степени уменьшения отавности они располагаются следующим образом: клевер ползучий, люцерна синяя (посевная), люцерна желтая, люцерна рогатая, клевер луговой, эспарцет посевной, эспарцет закавказский.

Важное значение в отрастании растений имеет время скашивания (стравливания). Результаты многочисленных опытов, проведенных в различных природных зонах, показывают, что наи-

большее количество побегов отрастает при скашивании (стравливании) не позднее фазы цветения. Отава в этот период быстро формируется благодаря интенсивному отрастанию побегов. При использовании растений в поздние фазы вегетации отрастание происходит медленнее, а иногда стравленные побеги не отрастают.

Степень отавности зависит от фазы вегетации растений в период первого скашивания (стравливания). В опытах И. В. Ларина при скашивании в фазе кущения — ветвления отава составляла в среднем 80—400% урожая первого укоса, полного колошения — 30—120%, полного цветения — 15—68% и в фазе созревания семян — 0—10%.

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

При первом укосе в фазе колошения (бутонизации у бобовых) урожай отавы часто более высокий по сравнению с урожаем отавы после скашивания в фазе цветения. Так, при проведении первого укоса разнотравно-ковыльно-типчаковых сенокосов (Саратовская область) в фазе колошения отава составляла 40%, а при скашивании в фазе цветения — 30% массы первого укоса; на заливных лугах засушливой зоны (Западный Казахстан) при проведении первого укоса в фазе колошения урожай отавы составил 20—30%, а в фазе цветения — 10—15% от первого укоса. Следует отметить, что если после первого укоса в фазе колошения получают более высокий урожай отавы, то урожай первого укоса более высокий при скашивании травы в фазе цветения. Например, на разнотравно-злаковых лугах при скашивании трав в фазе колошения урожай составляет 70—80%, а в фазе плодоношения — 30—90% урожая, получаемого при скашивании в фазе цветения.

Отавность может существенно изменяться в зависимости от условий произрастания (климат, почва, обеспеченность влагой и др.). Она уменьшается по мере продвижения от лесной зоны на степь, что связано со снижением увлажнения. На бедных черноземных и каштановых почвах урожай отавы составляет в среднем 10—20%. Растения сухой степи и пустынь (ксерофиты) дают урожай отавы только при скашивании не позже начала колошения — бутонизации. Однако в районах пустынь при внесении удобрений и поливах возможно получение высоких урожаев отавы при многократном скашивании.

Наилучшая отавность характерна для травостоев лесных районов с плодородными, достаточно влажными почвами. На таких лугах можно стравливать травостой 3—5 раз, в степных районах — до 3 раз, а в пустыне — обычно только один и лишь иногда два раза.

Запасные питательные вещества и их значение. В жизни многолетних трав запасные питательные вещества имеют огромное значение. Вегетативное возобновление луговых трав (отрастание) происходит за счет использования запасных питательных веществ,

которые откладываются главным образом в виде углеводов (крахмал, моносахариды, дисахариды), а также белков, жиров и других веществ в корнях, корневищах, узлах кущения, стеблях. В сухом веществе растений содержится до 80—90% углеводов, 2,5% жира, 6—15% белков, 5—12% золы.

После скашивания (стравливания) растение, лишенное листьев и других зеленых частей (или же с оставшимся небольшим количеством их), естественно, не может обеспечить рост и развитие побегов путем фотосинтеза, и в этом случае многолетние травы используют отложенные запасы для вегетативного возобновления, на развитие новых побегов. После того как побег разовьется, начинается вновь накопление запасных питательных веществ, которые идут на пополнение израсходованных.

Запасные питательные вещества имеют большое значение и в зимний период. Под покровом снега жизнь многолетних растений не прекращается, и на процессы дыхания (в незначительной степени и на процессы роста) многолетние растения используют запасы питательных веществ, накопленные в летне-осенний период.

Весной, в первые же дни после схода снега, побеги многолетних трав развиваются за счет отложенных запасных питательных веществ. Через 2—3 недели после начала отрастания травы ассимиляционная деятельность листьев усиливается и происходит пополнение запаса питательных веществ. Как показали исследования, содержание запасных веществ значительно увеличивается до фазы цветения — плодоношения (примерно в полтора раза по сравнению с весенним), а затем после осеннего отмирания запас питательных веществ может даже уменьшиться (Смелов и Морозов). При пастбищном использовании растения уходят в зиму с большими запасами питательных веществ по сравнению с сенокосным использованием (Евсеев).

Степень обеспеченности луговых трав запасными питательными веществами сказывается на качестве вегетативных побегов и мощности их роста, поэтому необходимо создавать благоприятные условия, при которых происходит наилучшее накопление запасных веществ: проводить соответствующий уход за травами, своевременно вносить удобрения. Большое влияние на увеличение запасных питательных веществ оказывает рациональное использование сенокосных и пастбищных угодий.

Например, при неумеренно частом и низком скашивании или стравливании травостоя растения не могут накопить необходимого количества запасных питательных веществ и уйдут в зиму неокрепшими, а весной жизненная деятельность их будет ослаблена. Раннее весеннее стравливание, когда растение, израсходовав запасные питательные вещества на образование побегов, еще не смогло восстановить их убыль, также вредно для дальнейшего роста и развития.

Эти биологические особенности должны учитываться при выборе приемов и способов рационального использования естествен-

ных сенокосов и пастбищ, которые сводятся к установлению определенных сроков и высоты скашивания и стравливания, организации соответствующего ухода за природными кормовыми угодьями, своевременного внесения удобрений и т. д.

Следует отметить, что в настоящее время существуют различные мнения о роли запасных веществ в создании урожая отрастающих трав. Наряду с утверждениями, что эти вещества имеют решающее значение для роста надземных и подземных органов, есть мнение, что они используются в большей степени на дыхание, чем в качестве строительного материала. Кроме того, подвергается сомнению факт накопления «запасных» веществ в корнях и стеблях — органах растений, отличающихся высоким уровнем жизнедеятельности. Предполагается, что эти вещества находятся здесь на каком-то определенном этапе общего превращения веществ в организме и не являются отложенными «про запас».

Считают, что запасными следует называть только вещества, находящиеся в покоящихся органах растений (клубнях, луковицах).

Наиболее полные данные по этим вопросам имеются в отношении углеводов. Содержание их в тканях растений в течение года меняется не только в зависимости от биологических особенностей растения, но и от условий питания, водоснабжения и т. д.

У злаков, например, накопление углеводов наблюдается при температуре до 15° С. При повышении температуры до 20—25° С накопление углеводов прекращается, и при дальнейшем повышении температуры содержание углеводов снижается из-за преобладания дыхания над фотосинтезом.

Если жизненные функции растения ослаблены неблагоприятными условиями (пониженная влажность, низкая температура), то в стерне увеличивается содержание углеводов. При усиленном азотном питании отмечается уменьшение содержания углеводов, однако при интенсивном фотосинтезе содержание углеводов часто остается на прежнем уровне.

Такое влияние высоких доз азотных удобрений на содержание углеводов обуславливает противоречивость опытов, проводящихся часто в различных условиях погоды и климата. Если стоит холодная и сухая погода, то содержание углеводов при внесении высоких доз азота существенно не снижается. При жаркой и влажной погоде наблюдается противоположное явление.

После удаления листовой поверхности содержание углеводов в стерне уменьшается вследствие расхода на дыхание и затем, при образовании листьев и с началом фотосинтеза, увеличивается через определенное время до прежнего уровня.

При частом отщуждении надземной массы растений не успевают в процессе очередного отрастания накопить такое же количество углеводов, которое содержалось до скашивания, и поэтому урожай постепенно снижается. Однако уменьшение урожая нельзя полностью объяснить снижением содержания углеводов. При частом стравливания или скашивании происходит ослабление корневой системы, что ухудшает условия питания и водоснабжения растений.

Установлены участие углеводов в дыхании после удаления надземных органов и очень незначительная их роль в строительстве новых органов. Если это и происходит, то только до тех пор, пока не начинается фотосинтез в новых листьях, причем используются углеводы стерни, углеводы же стерней полностью потребляются только на процессы дыхания.

При отрастании трав расходуются и азотсодержащие вещества. Так, при отрастании в стерне уменьшается содержание протеина, причем степень отрастания находится в тесной зависимости от его содержания. Так как содержание протеина зависит от количества применяемых азотных удобрений, то еще не ясно, что участвует в образовании белковых веществ в новых побегах — протеин или минеральные формы азота вместе с углеводами. При отрастании могут использоваться и белки протоплазмы клеток в процессе предварительной реутилизации.

Следовательно, можно считать, что при определенных условиях на отращивание трав положительно влияет повышенное содержание в стерне и корнях углеводов, протеина и минеральных форм азота.

Типы растений по способу питания

Растения по способу питания могут быть автотрофные и гетеротрофные. Автотрофные растения с помощью корневой системы поглощают из почвы воду и минеральное питание, а с помощью листового аппарата ассимилируют углекислоту и создают органическое вещество, часть которого идет на построение самого растения, а часть откладывается в запас.

К автотрофным растениям относятся: травы, полукустарники, кустарники, деревья, мхи, водоросли.

Гетеротрофные растения не имеют хлорофилла и питаются готовым органическим веществом. Среди них имеются *паразиты*, поселяющиеся на зеленом растении и строящие свое тело за счет питательных веществ, созданных зелеными растениями, и *сапротифы*, живущие на мертвых органических остатках.

Среди автотрофных различают еще микотрофные растения, для которых характерен симбиоз корней с грибной микоризой. Микориза представляет собой многочисленные грибные нити, которые, проникая в почву во всех направлениях, окутывают корни травянистых растений (лисохвост, овсяница и др.) и некоторых деревянистых растений (орешник, дуб и др.). Различают эктотрофную микоризу — гриб окутывает своими нитями окончания корней лишь снаружи — и эндотрофную — грибные нити проходят внутрь тканей. Иногда встречается смешанный тип микориз, развивающихся и снаружи, и внутри корня.

Природа микоризы впервые была выявлена в 1881 г. русским ученым Камепским, который считал, что такие грибные образования способствуют поглощению питательных веществ корнями. В настоящее время установлено, что микоризный гриб ускоряет ферментацию труднорастворимых минеральных питательных веществ почвы, повышает всасывающую деятельность корней, обеспечивает более мощное развитие корневой системы, а также доставляет зеленому растению азотные соединения, в то время как зеленое растение снабжает микоризу безазотистыми органическими веществами.

Микориза обнаружена у многих представителей семейств злаковых, сложноцветных, губоцветных, зонтичных и др. Из злаков микориза имеется у белоуса торчащего, луговика дернистого, ежи сборной, овсяницы луговой, костреца безостого и др.

Благодаря симбиозу с грибом растения лучше используют органические вещества и минеральные соли почвы.

Большое значение на сенокосах и пастбищах имеют бактериотрофные растения, из которых особую ценность представляют бобовые, усваивающие с помощью бактерий свободный азот из воздуха. Бактерии, находящиеся в симбиозе с бобовым растением, получили название клубеньковых; они были открыты русским ученым М. С. Ворониным.

Клубеньковые бактерии проникают из почвы в клетки корней бобовых растений через корневые волоски и здесь начинают интенсивно размножаться. Клетки корня усиленно делятся, в результате чего клубеньки разрастаются. При сожительстве с бактериями бобовые растения вначале бывают угнетенными, так как бактерии используют для питания органические вещества корня. Это выражается в замедлении роста растения. Впоследствии при достаточном накоплении в растениях углеводов бактерии используют их без особого ущерба для растений и развитие растения ускоряется. В конечном результате сожительство клубеньковых бактерий с бобовыми растениями оказывается полезным. Бактерии берут от растения углеводы, а растения — необходимые для них азотистые вещества, вырабатываемые бактериями из атмосферного азота. После разрушения (сгнивания) корней часть бактерий попадает в почву.

Бобовые растения, которых насчитывается свыше 10 тыс. видов, — важнейшие накопители азота в почве, недостаток которого является одной из причин низких урожаев сельскохозяйственных культур. Поэтому культура люцерны, клевера, эспарцета и других видов, накапливающих азот в почве в количествах от 100 до 500 кг на 1 га, имеет важное значение в повышении урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Полупаразиты. К этой группе относятся зеленые растения, обладающие способностью самостоятельно ассимилировать углерод из воздуха, однако минеральное питание они получают от других растений, паразитируя на их корнях. Полупаразиты могут быть однолетними (погремок, марьянник, очанки, зубчатка и др.) и многолетними. Как правило, в густых травостоях сенокосных угодий полупаразитов меньше, чем на вырождающихся пастбищах с разреженным травостоем.

Паразиты. Паразитные растения не имеют зеленых листьев и питаются исключительно за счет тех зеленых растений, на которых паразитируют, используя готовые органические вещества. К типичным паразитным растениям относятся повилики и заразихи, паразитирующие обычно на стеблях и корнях растений. В основном все виды повилик в кормовом отношении являются вредными, а некоторые из них ядовитыми.

Следует отметить, что паразитные растения встречаются на сенокосах и пастбищах довольно редко.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ

Растение и среда. Между растениями и средой существует определенная зависимость. Каждое растение растет и развивается, проходит свой жизненный цикл в зависимости не только от наследственности, но и от условий окружающей среды. Под средой понимается вся совокупность условий, которые оказывают влияние на растительность, например климатические, почвенные и другие факторы.

Изучение зависимости между растениями и средой, в которой они обитают, составляет содержание предмета экологии растений.

Зависимость между растением и средой весьма разнообразна. Прежде всего она заключается в том, что растение во внешней среде находит условия, необходимые для своего развития. Растение усваивает из окружающей среды нужные вещества, берет из нее воду с минеральными солями, углекислый газ и кислород, солнечную энергию и тепло, которые использует на построение сложных органических образований, входящих в состав его организма. Так происходит один из важнейших процессов в природе — построение органического вещества. В то же время наблюдается распад органического вещества и возвращение во внешнюю среду продуктов жизнедеятельности растений — кислорода при фотосинтезе, углекислого газа при дыхании, воды при транспирации, выделение в почву продуктов обмена и запасов энергии, а после гибели растений — остатков органических веществ. Так происходит взаимодействие между растением и средой в процессе обмена веществ.

Одновременно совершается более длительный процесс — приспособление растений к условиям окружающей среды, что повторяется из поколения в поколение, так что определенные условия существования становятся потребностью для данного вида, входят в его природу, наследственность.

Растения, произрастающие в различных климатических зонах, приспосабливаются, например, к высоким или низким температурам. В тропическом поясе благодаря высоким температурам и обилию влаги рост растений проходит с большой интенсивностью и растения отличаются огромными размерами. В то же время высокие температуры при высокой относительной сухости воздуха и почвы способствуют слишком быстрому развитию, цветение наступает скоро, но растения остаются низкорослыми.

В горных районах с большими колебаниями суточной температуры растения часто принимают своеобразную форму, при которой лучше сохраняется влага и создается более равномерная температура, чем окружающего воздуха с низкой ночной и высо-

кой дневной температурой. Многие растения, произрастающие на Крайнем Севере, исключительно устойчивы к низким температурам воздуха и почвы. Например, такие кустарники, как брусника, клюква и другие, в суровые зимы промерзают насквозь, но это не оказывает вредного влияния на их жизнедеятельность. В тундре многие растения продолжают медленно расти зимой под снежным покровом.

Следует отметить, что не только среда оказывает влияние на растение и видоизменяет его, но, в свою очередь, растения также влияют на среду и изменяют ее. Примером может служить влияние леса на климат. Растения оказывают огромное влияние на почвенные условия, создавая ее структуру, микрофлору, улучшают химический состав почвы, повышают ее плодородие.

Изучение влияний и закономерностей в отношениях между растениями и средой их обитания, что составляет предмет экологии растений как науки, дает возможность установить, в каких условиях местообитания данное растение проявляет ту или иную степень жизнеспособности, приспособленность к определенным климатическим и почвенным условиям, жизнестойкость, урожайность и т. д.

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

Среда, окружающая растения, представляет собой сложный комплекс, состоящий из большого количества отдельных факторов, все разнообразие которых в основном сводится к климатическим и почвенным. Следует отметить, что между климатическими и почвенными факторами имеется тесная взаимосвязь. Те или иные почвенные условия в значительной мере определяются климатом.

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

Вода в жизни растений играет исключительно важную роль. Без нее невозможна жизнь растений. Она оказывает огромное влияние на интенсивность роста и развитие растений.

Растения получают влагу в основном из почвы, куда она попадает в виде дождя, снега, росы, почвенных и грунтовых вод. В водном режиме растений важное значение имеют дождевые годы. Годовое количество атмосферных осадков по разным районам различно. В некоторых районах (тропики, Юго-Восточная Азия) ежегодное количество атмосферных осадков достигает 10 000 мм, что при наличии тепла в течение круглого года способствует необычайно пышному развитию растительности. В то же время имеются районы, где годовое количество атмосферных осадков не превышает 100—200 мм.

В некоторых случаях растение может испытывать недостаток воды даже при большом наличии ее в почве. Это может происходить вследствие особых физических свойств почвы (или окру-

жающих условий, препятствующих потреблению воды растением). Подобное явление иногда бывает характерным для многих типов местообитаний (солончаки, сфагновые болота, тундра). Вызывается оно целым рядом причин: недостатком кислорода, большой кислотностью, наличием вредных солей, пониженной температурой и т. д. Такое состояние почвы называется физиологической сухостью, которая отличается от физической сухости, характеризующейся обычным недостатком воды. Связанные с этим временное увядание растения, потеря тургора неизбежно вызывают нарушение фотосинтеза и обменных процессов, прекращение роста.

Временное завядание наблюдается также в жаркие дни, когда поступающая из почвы вода не восполняет ее расход вследствие усиленной транспирации. Если этот недостаток воды не устраняется за ночь, получается так называемый остаточный дефицит, нарастание которого указывает на почвенную засуху.

Водообмен растений состоит из трех основных процессов: поглощение воды, передвижение и распределение поглощенной воды, испарение воды (транспирация). Взаимосвязь этих процессов обуславливает водный баланс растения, под которым понимают соотношение между количеством поступившей и израсходованной воды за определенный промежуток времени.

Транспирация способствует передвижению воды и питательных веществ из корней во все органы растения, оттоку ассимилятов из листьев в стебли и корни, предохранению листьев от перегрева в периоды повышенной температуры. Основными показателями транспирации принято считать транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, интенсивность транспирации.

Транспирационный коэффициент выражает количество воды, израсходованной растением для построения единицы сухого вещества. Продуктивность транспирации — величина, обратная транспирационному коэффициенту, показывающая количество сухого вещества, образуемого растением при расходе единицы воды. Интенсивность транспирации характеризуется количеством транспирируемой воды в граммах за час в расчете на 1 м² поверхности листьев или единицу массы испаряющих органов. Соотношение интенсивности транспирации и интенсивности испарения воды со свободной водной поверхности носит название относительной транспирации.

Транспирационный коэффициент у луговых трав довольно высокий. Так, по данным Шварца, у лисохвоста лугового он составляет 553, двулистника тростникового — 535, мятлика лугового — 523, ежи сборной — 501, тимopheевки луговой — 489, райграса высокого — 485, овсяницы луговой — 474, райграса пастбищного — 474. Следует отметить, что транспирационный коэффициент — величина непостоянная и зависит от вида и сорта растений, места произрастания, а также от метеорологических и почвенных условий. У растений выработались многочисленные приспособления против чрезмерной транспирации: устьица с замыкающими клетками, кутикула, опушение, восковой налет и т. д. Регуляторами испарения в основном являются устьица. На интенсивность испарения влияют свет, температура, влажность воздуха и почвы.

В течение дня растение обычно испаряет несравненно больше воды, чем ночью, что объясняется раскрытым состоянием устьиц днем и замыканием их ночью. Потребность в воде различных луговых растений неодинакова.

По степени потребности в воде кормовые растения в зависимости от водного режима в местах их произрастания подразделяются на мезофиты, гигрофиты и ксерофиты.

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

К мезофитам относится большинство луговых злаковых и бобовых растений: костреца безостый, тимopheевка луговая, пырей ползучий, люцерна, клевер, эспарцет, а из однолетних — суданка, вика, чина и др. Мезофиты широко распространены и, будучи переходной формой, не имеют особых черт, присущих только данной экологической группе. Большинство мезофитов — многолетние растения.

Мезофильная растительность, имеющая самое широкое распространение в зонах с умеренным климатом, а также встречающаяся в полярных и тропических областях, отличается большим разнообразием. Большинство возделываемых сельскохозяйственных культур и растительность природных кормовых угодий относится к мезофитам. Листья мезофитов, как правило, тонкие, плоские, отличаются небольшим количеством механических тканей, тонким эпидермисом и рыхлой губчатой тканью. Многие из мезофитов обладают высокими кормовыми достоинствами, хотя среди них имеется немало вредных и ядовитых.

Гигрофиты — растения, произрастающие на влажных лугах, болотах, побережьях рек, а также в лесах влажных районов. Отличаются высокорослостью, широкими листьями и слабой корневой системой. К гигрофитам относятся осоки, ситники, некоторые бересковые, многие лютиковые и др. Некоторые гигрофиты благодаря своей распространенности (осоки, камыши, тростники) имеют кормовое значение, хотя кормовое достоинство большинства из них невысокое. Бобовые травы на избыточно влажных местах встречаются очень редко. Среди гигрофитов особую группу составляют водные растения (гидрофиты), приспособившиеся к существованию в водной среде (водяная лилия, стрелолист и др.). Кормовое значение гидрофитов из-за их малосъедобности ничтожно.

Ксерофиты — растения сухих местообитаний, произрастающие в условиях недостатка влаги. Они способны переносить почвенную и атмосферную засуху. Ксерофиты имеют мощно развитую корневую систему, которая обеспечивает растения влагой из глубоких слоев почвы. Они отличаются, как правило, замедленной транспирацией, особенно в знойные часы дня, очень высоким осмотическим давлением в клетках корней, что позволяет им вса-

сывать почвенный раствор при малых количествах влаги. Снижение транспирации до минимальных размеров достигается у ксерофитов благодаря различным приспособлениям: особым строением устьиц, защитой их от прямого действия солнечных лучей, утолщением наружных клеточных оболочек и т. д.

Типичными ксерофитами являются многие растения юга степей, полупустынь и пустынь: ковыли, полыни, овсяница валлиская (типчак), саксаулы, многие опушенные астрагалы и др.

Ксерофиты произрастают в условиях недостаточного снабжения водой и имеют узкие небольшие листья, часто очень немногочисленные и совершенно недоразвитые. Эпидермис у них многослойный, с сильно развитой кутикулой, что делает листья толстыми. Кроме того, клетки тканей ксерофитов мелкие, плотно сложенные. Сильное развитие механических тканей при незначительном развитии межклетников придает жесткость и деревянистость их стеблям. Все это в известной мере характеризует невысокие достоинства ксерофитов, хотя среди них есть немало растений, охотно поедаемых животными.

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

Недостаток влаги в сухих местообитаниях обусловил распространение там ксерофитных растений (суккулентов) с сочными стеблями или листьями, имеющими в особой ткани запасную воду, которая расходуется по мере надобности.

У многих растений сухих мест (склерофитов) наблюдается уменьшение листовой поверхности (у ковылей и др.), превращение листьев в шипы, иглы (астрагалы), сбрасывание листьев на лето (полынь черная), а иногда полное отсутствие листьев (жузгуны, саксаулы).

В засушливых районах произрастают также *эфмеры* и *эфмероиды* — особая группа растений, успевающих пройти весь цикл развития в короткий ранневесенний период, когда почва наиболее увлажнена. Это очень небольшие растения со слабо расчлененными стеблями, мелкими листьями и слабо развитой корневой системой.

К эфмерам относятся: кострец кровельный, клоповник пронзеннолистный, некоторые виды астрагалов и др.

Эфмероиды — многолетние растения, обладают способностью приостанавливать свои жизненные процессы в засушливый период и вновь начинать рост и развитие в наступающий влажный период. Например, многочисленные виды луковичных ранней весной цветут, летом листья их отмирают, а в засушливый летний период жизнь их сохраняется в покоящейся луковице.

В засушливых районах наиболее распространенными эфмероидами являются мятлик луковичный, осока песчаная, осока пустынная и др.

Засухоустойчивость. Некоторые растения, например ксерофиты, обладают способностью переносить почвенную и атмосферную засуху. Эта способность трав сохранять жизнеспособность в условиях высоких температур при сухости воздуха и почвы, в условиях резкого и длительного недостатка влаги, а затем при наступлении нормальных условий продолжать рост и развитие и давать нормальный урожай называется засухоустойчивостью.

Засухоустойчивость определяется климатическими и экологическими условиями обитания, при которых растения выработали определенные свойства (особенности транспирации, строения листьев, стеблей, утолщение оболочек и кожицы листьев). Огромное значение в этом отношении имеет наличие мощной корневой системы, дающей возможность использовать почвенную влагу даже на большой глубине.

К засухоустойчивым растениям относятся такие широко распространенные многолетние травы, как житняки, ковыли, вострец ветвистый и др.

Влагоустойчивость выражается в способности растений сохранять жизнеспособность в условиях избыточного увлажнения, иногда очень длительного, а при наступлении нормальных условий давать урожай.

Различают устойчивость растений против заливания с поверхности и при подтоплении снизу, из-под почвы.

Заливание водой с поверхности бывает, как правило, весной на заливных (пойменных) лугах, а также при лиманном и обычном орошении.

По устойчивости к заливанию водой 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, ширей ползучий, кострец безостый, двукосточник, бекманию, осоку стройную, чину болотную и др.; к среднеустойчивым — тимopheевку луговую, овсяницу луговую, солодку голую, мятлик луговой, чину луговую, клевер гибридный и др.; к малоустойчивым — райграс высокий, ежу сборную, люцерну.

К подтоплению снизу, из-под почвы, особенно холодными водами, устойчивы лисохвост луговой, овсяница красная, луговик орешковый (щучка), полевица собачья, а также многие крупные злаки. Неустойчивы к подтоплению пырей ползучий, кострец безостый, райграс высокий, райграс пастбищный, житняк.

Температура. Прорастание семян и дальнейший рост и развитие растений могут совершаться при определенной температуре воздуха и почвы, причем различные растения предъявляют неодинаковые требования к теплу. Так, по наблюдениям Митчелла, максимальный прирост при 18°C был у райграса пастбищного и ежи сборной, при 24°C — у клевера ползучего и люцерны болотной, при 29°C — у паспалума. Семена тимopheевки луговой, костреца болотного, ежи сборной, клевера лугового и других начинают про-

растать при 1—2 °С, а семена культур южного происхождения, например суданки, сорго и других, — только при 10—12 °С.

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

По отношению к различным температурным условиям луговые травы можно разделить на три группы.

К высоким температурам воздуха приспособились типичные для пустынных, полупустынных и жарких степных местообитаний растения: волоснец гигантский, бермудская трава, свинорой пальчатый, петитинник золотой, бородач африканский, родоса трава, буфельская трава, сигнальная трава, росичка стелющаяся, просо большое, верблюжья колючка, люцерна желтая и др.

В районах умеренного климата с относительно невысокими температурами лучше всего развиваются райграс пастбищный, райграс многоукосный, ежа сборная, овсяница луговая, мятлик луговой, двукосточник тростниковый, клевер луговой, клевер ползучий, люцерна синяя, эспарцет посевной и др.

Лучше других пониженные температуры переносят тимopheвка луговая, лисохвост луговой, щучка дернистая, белоус торчащий, клевер гибридный, пырей ползучий, кострец безостый, волоснец сибирский и др.

Зимостойкость. Способность растений переносить неблагоприятные условия перезимовки, не поддаваться вымерзанию (морозостойкость), выпреванию, выпираанию корней из почвы и т. д. называется зимостойкостью.

Морозостойкость, т. е. способность выносить не только заморозки, но и длительные морозы, у отдельных групп растений различна. Всходы злаковых трав, например, могут переносить морозы 10 °С и ниже, тогда как всходы бобовых трав гибнут при температуре 2—3 °С ниже нуля. Большой морозостойкостью отличаются такие ценные злаковые травы, как житняки, кострец безостый, переносящие суровые морозные и малоснежные зимы. Увеличению морозоустойчивости растений способствует накопление к началу зимы наибольшего количества запасных питательных веществ, особенно сахара и жиров.

Наряду с вымерзанием иногда происходят выпревание, вымокание и выпираание растений. Выпревание и вымокание обычно наблюдаются под глубоким снежным покровом в результате застоя воды при медленном таянии снега.

Выпираание растений связано с попеременным оттаиванием и замерзанием почвы зимой. При этом почва оседает и у растений обнажаются узлы кущения, что приводит к вымерзанию, а также к разрыву корней.

Согласно классификации, предложенной А. Б. Колосовой, многолетние травы по зимостойкости подразделяются следующим образом.

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

К растениям, не отличающимся морозостойкостью, но выносившим выпревание и вымокание, относятся овсяница луговая, райграс высокий; гибнут от вымерзания, выпревания и вымокания клевер луговой, клевер гибридный, эспарцет посевной, люцерна посевная, райграс многоукосный, райграс пастбищный.

В степной зоне высокой морозостойкостью отличаются кострец безостый, житняки, пырей ползучий, типчак (овсяница валисская), донники, люцерна желтая; к растениям средней морозостойкости относятся райграс высокий, эспарцет посевной, люцерна посевная; неморозостойкие — клевер луговой, клевер ползучий.

Зимостойкость растений может резко изменяться в зависимости от условий роста, развития и способа использования.

Растения, слабо развившиеся, часто и с запозданием скашиваемые и скармливаемые и вследствие этого накопившие к зиме мало запасных питательных веществ, становятся незимостойкими.

Имеется ряд мероприятий, которые повышают зимостойкость многолетних трав. К ним относятся: скашивание и скармливание трав не позже чем за 30 дней до конца вегетации растений; снегозадержание при малоснежных зимах и осушение почв с избыточной влагой; прикатывание снега зимой и присыпка его золой при обильном выпадении снега на талую землю; внесение фосфорно-калийных удобрений; весеннее прикатывание почвы при выпирании растений.

Свет. В жизни растений огромное значение имеет световой режим. 90—95% сухой массы зеленых растений составляют органические вещества, образуемые в процессе фотосинтеза. На особую роль ассимиляционной поверхности листа в использовании солнечной энергии указывал К. А. Тимирязев: «Можно сказать, что в жизни листа выражается самая сущность растительной жизни, что растение — это лист. Вне листа... в природе не существует лаборатории, где бы выделялось органическое вещество. Во всех других органах и организмах оно превращается, преобразуется, только здесь оно образуется вновь из вещества неорганического».

Сила света влияет на интенсивность роста органов растений. Растения, выращенные в темноте, бледнее, лишены хлорофилла, вытянутыми стеблями, которые из-за недоразвития механических тканей не способны самостоятельно держаться. Кроме того, в растениях, выросших в тени, уменьшается содержание ценных питательных веществ. Так, в зернах злаковых и бобовых растений снижается количество белка, в корнях сахарной свеклы — содержание сахара. Многолетние травы, подсеянные под хорошо развитые покровные культуры, развиваются при слабой освещенности и получают свет обедненной части спектра, фотосинтез

подпокровной культуры идет очень медленно, дыхание преобладает над фотосинтезом. Молодые растения, как правило, более теневыносливы. Улучшение пищевого, в частности фосфорно-калийного, режима повышает устойчивость трав к затенению, что может быть практически использовано при подпокровных посевах.

Следует отметить, что интенсивность работы фотосинтетического аппарата можно увеличить улучшением освещенности ассимиляционной поверхности, соответственно изменяя структуру травостоя. Размещение стеблей и листьев по высоте травостоя определяет его оптические свойства и в значительной мере зависит от степени взаимного затенения листьев.

Размещение листьев по высоте растений — устойчивый признак вида, сохраняющийся при совместном произрастании его в сложных сообществах. Больше всего листьев расположено в нижней части травостоя у таких растений, как типчак, ковыли, мятлик луговой, ежа сборная, овсяница луговая, клевер ползучий. К растениям, у которых листья расположены более всего в среднем ярусе, на высоте 50—70 см от поверхности почвы, относятся кострец безостый, тимopheевка луговая, люцерна посевная. Подбором соответствующих низовых и верховых типов растений можно добиться значительного улучшения освещенности всего профиля травостоя и тем самым повысить интенсивность фотосинтеза.

Различные растения неодинаково относятся к силе освещения. Незначительное затенение выдерживают клевер ползучий, райграс пастбищный и высокий, спорыш (горец птичий); несколько большее затенение выдерживают клевер луговой и гибридный, люцерна желтая, люцерна рогатый, горошек мышиный, кострец безостый, лисохвост луговой, полевица белая. Значительно лучше выдерживают затенение чирок луговая, вика мохнатая, мятлик луговой, ежа сборная, овсяница красная.

На пастбищах, где растительность стравливают при высоте 15—20 см, ярусность травостоя играет меньшую роль, так как листья практически падаются в одном ярусе.

По сравнению с травостоями сенокосного использования пастбищные травостои из-за лучших условий освещенности могут производить значительно большие количества органического вещества, что предъявляет повышенные требования к обеспечению их питательными веществами и водой.

Кроме того, интенсивность ассимиляции углекислого газа листьями заметно уменьшается по мере их старения, что характерно для сенокосных растений. По данным С. П. Смелова и других авторов, лист тимopheевки луговой находится в зеленом состоянии в среднем не больше 35 дней, после чего он желтеет и полностью отмирает. Частые отщипывания зеленой массы на пастбищах способствуют формированию активного молодого фотосинтетического аппарата, способного работать с высокой напряженностью.

В опытах кафедры луговодства Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (Любимова) наибольшая

чистая продуктивность фотосинтеза на пастбище паблюдалась в первые 10—15 дней после стравливания, когда взаимное затенение растений было наименьшим.

Большое значение для растений имеет продолжительность освещения в течение суток. Например, растения южного происхождения (сорго, суданка и др.) развиваются и зацветают тем скорее, чем короче день. Такие растения называют растениями короткого дня. В случае удлинения дня они дают мощную вегетативную массу, но поздно зацветают, а иногда и совсем не зацветают. И наоборот, растения северных широт (клевер луговой, овес и др.), относящиеся к растениям длинного дня, при большой его продолжительности раньше зацветают и созревают, а при сокращении дня у них сильно развивается вегетативная масса, по запаздывает цветение и созревание.

Воздух. Углеродное питание растений происходит путем усвоения углекислого газа из воздуха листьями на солнечном свете. Углекислый газ атмосферного воздуха редко бывает ограничивающим фактором фотосинтеза. Диффузия его из почвы, перемешивание атмосферного воздуха ветром создают постоянный доступ углекислого газа к надземным органам растений.

Баланс кислорода в почвенном воздухе складывается более напряженно. В почвенном воздухе кислорода значительно меньше, чем в атмосферном, и нередко он находится в минимуме. Наиболее часто недостаток кислорода в почве возникает вследствие переувлажнения ее после снеготаяния и неправильного орошения. Затрудненный газообмен почвенного воздуха с атмосферой вызывает не только уменьшение в нем кислорода, но и накопление углекислоты, избыток которой отрицательно действует на корни.

Люндергорд указывает, что накопление углекислого газа в почве в количестве, превышающем 2%, вызвало отравление растений. По данным Рассела, концентрация углекислого газа в почвенном воздухе под травами не должна быть более 1,46%.

Отмечено, что при правильном уходе за лугами содержание углекислоты не увеличивается и не превышаются допустимые пределы.

Содержание кислорода на лугах возрастает при орошении их дождеванием.

Экологическое значение воздуха заключается в том, что влажность его сильно изменяется в зависимости от географического положения (континентальный климат, влажный климат). Перемещение воздуха (ветер) оказывает влияние на транспирацию растений. Во время сильного зноя, сопровождаемого сухостью воздуха, влияние ветра особенно ощутимо, корневая система часто не в состоянии удовлетворить растение достаточным количеством воды, в результате чего происходит опадение листьев. Интенсивность фотосинтеза в этом случае сокращается, что вызывает резкое снижение урожайности растений. Особенно губительными являются суховеи, несущие в воздухе мельчайшую лессовидную пыль, иссушающие воздух и вызывающие гибель расте-

ний. Однако слабый ветер имеет огромное значение в опылении перекрестноопыляющихся растений (многие кормовые растения, в первую очередь злаковые травы и осоки).

Почвенные факторы. В жизни растений почвенные условия имеют важное значение. Из почвы растения добывают воду и растворенные в ней питательные вещества — азот, фосфор, калий, кальций, железо и др. Эти питательные вещества поступают в растения с водой из почвенного раствора в форме легкорастворимых солей. Но, кроме легкорастворимых солей, так называемых усвояемых соединений, основная масса тех же элементов азотной и зольной пищи находится в почве в виде нерастворимых, неусвояемых соединений, которые представляют собой резервный фонд питательных веществ. Под воздействием химических и биологических факторов такие нерастворимые органические и минеральные соединения переходят в растворимые питательные вещества, легко усвояемые растениями.

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

Источником азота, одного из важнейших элементов питания, являются органические вещества. Зольные элементы могут образоваться в результате выветривания минеральной части почвы или же минерализации органических веществ, однако основное значение имеют органические вещества. Таким образом, органические вещества, находящиеся в почве, являются 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 незначительно: 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 исключительно важна. Без их участия невозможно образование белков, составляющих основу жизни, углеводов и других органических веществ.

Следует отметить, что луговые травы, как правило, выносят из почвы большее количество основных элементов пищи по сравнению, например, с полевыми культурами. Такие культуры, как пшеница, рожь, овес, горох, при нормальных урожаях выносят с 1 га в среднем 50 кг азота, 15—20 кг фосфора, 24—34 кг калия, тогда как луговые травы поглощают с такой же площади азота около 80 кг, фосфора 30 кг, калия 100 кг.

Злаковые и бобовые травы предъявляют различные требования к отдельным элементам пищи. Так, для лучшего роста и развития злаков требуется наибольшее количество азота в форме аммиачных солей и нитратов (азотные соединения, полученные в результате процесса нитрификации), тогда как бобовые травы сами усваивают азот воздуха при помощи азотфиксирующих бак-

терий. Бобовые больше нуждаются в фосфорном и калийном питании.

Следует отметить, что у одних и тех же растений потребность в элементах пищи меняется в различные фенологические фазы. Так, луговые злаки особенную потребность в азоте испытывают в фазе кущения, в фосфоре — в начальные фазы роста (после посева до кущения), в калии — в фазе кущения и выхода в трубку.

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

Различные виды кормовых трав по-разному относятся к содержанию в почве питательных веществ, кислотности, щелочности, засоленности и т. д. Ценные кормовые злаковые и бобовые травы, как правило, лучше растут и развиваются на почвах, хорошо и средне обеспеченных питательными веществами. В случае ухудшения пищевого режима эти травы вытесняются малоценными кормовыми травами, в результате чего на природных сенокосах и пастбищах, особенно на бедных почвах, снижается не только урожайность, но и качество кормовой продукции.

Такие кормовые злаки, как кострец безостый, тимopheевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, мятлик луговой и другие, а также многие ценные бобовые (клевера, люцерны, горошек мышиный и др.) лучше произрастают на почвах слабокислых, нейтральных и слабощелочных.

На кислых почвах могут расти белоус торчащий, луговик дернистый (щучка), осока сероватая, щавелек и другие, а на щелочных солонцеватых почвах — бескильница расставленная, кермек, солодка, прибрежница солончаковая и др.

Для повышения урожайности трав на кислых почвах вносят известь, а на щелочных солонцеватых почвах — гипс.

На засоленных почвах (солончаках и солонцах) произрастает группа трав, приспособленная к засоленным почвам. На солончаках растут галофиты (солелюбы), которые наиболее распространены в полупустынях и пустынях Казахстана и Среднеазиатских республик (солерос, солянки, ажрык и др.). На солонцах произрастают пустынные и полупустынные полкустарники (полынь, прутняк, бигургу, ромашник и др.), а также ксерофиты (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 псаммофитами. Они обладают способностью быстро развивать главный корень до увлажненного горизонта (на глубине 50 см), а затем в увлажненном горизонте быстро образуют боковые корни значительной длины (10—20 м). Такими растениями являются: в пустыне на подвижных песках — жузгуны, селины, песчаная акация, саксаул белый, а на заросших песках — осока вздутая и разные виды по-

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

В почве всегда содержится воздух, заполняющий собой почвенные поры, свободные от воды. Воздух в почве необходим для нормального развития растений. По сравнению с атмосферным почвенный воздух содержит меньше кислорода, но значительно больше углекислого газа, который накапливается в результате дыхания растений и жизнедеятельности микроорганизмов.

Особенно большое значение имеет кислород воздуха, необходимый для дыхания корней растений. При недостаточном проникновении воздуха в почву растения угнетаются, рост их замедляется, а иногда они погибают.

Почвенный воздух необходим аэробным микроорганизмам, интенсивная деятельность которых возможна только при наличии в почве достаточного количества кислорода. Без доступа воздуха деятельность аэробов приостанавливается, а следовательно, прекращается и образование питательных веществ для растений. Кроме того, при недостаточном доступе воздуха, в анаэробных условиях, в почве накапливаются различные вредные соединения, которые могут ослабить растения.

Степень требовательности и чувствительности к аэрации (воздухообмену почвы с наружным атмосферным воздухом) у различных растений неодинакова. Наиболее требовательны в этом отношении корневищные злаки (костреч безостый, пырей ползучий). Уплотнение почвы, задержание, моховой покров, избыточное увлажнение уменьшают аэрацию почвы, вследствие чего угнетается жизнедеятельность корневищ, а следовательно, и развитие корневищных злаков.

Бобовые, как и злаки, нуждаются в хорошей аэрации. Уплотненность почвы, ее задержание и т. д. задерживают доступ воздуха, что отрицательно, а иногда губительно влияет на рост и развитие бобовых трав.

Менее требовательны к аэрации почвы влаголюбивые злаки, тростник и другие болотные травы, а также плотнотравные злаки — белоус торчащий, луговик дернистый и др.

Кроме климатических и почвенных факторов, являющихся основными в экологии растений, отмечают топографические факторы, к которым в основном относится рельеф, влияющий на состав растительности, произрастающей в горных районах на склонах, в различных частях пойм рек и т. д.

Рельеф является одним из важнейших условий в формировании растительности, особенно горных кормовых угодий. Прежде всего он обуславливает поверхностный сток воды, формирование почв, образование делювиальных наносов. С увеличением крутизны склонов поверхностные воды быстрее стекают, сильнее размывают почву и переносят почвенные частицы вниз; почва на более крутых склонах увлажняется стекающей водой в меньшей степени, поэтому они суше. Все это влияет на характер расти-

тельности. Следует также отметить, что растительность северных склонов значительно отличается от растительности южных склонов. Высота горных кормовых угодий над уровнем моря и степень увлажнения также сказываются на характере растительности: растительность среднего и верхнего поясов значительно отличается от растительности нижнего пояса гор.

Наличие возвышенностей оказывает влияние на характер растительности и в других зонах, например в степной. Во время стока талых вод и ливней, особенно по крутым склонам, часто разрушается почвенный покров, образуются балки, овраги, на которых появляются разнообразные растительные группировки. На южных склонах в условиях повышенной летней температуры и колеблющихся зимних температур обычно произрастают растения, отличающиеся большой засухоустойчивостью и морозостойкостью, тогда как на северных склонах поселяются растения, приспособленные к более умеренным температурным условиям. Следует отметить, что на склонах из-за часто меняющейся крутизны, различной степени увлажнения, освещения, нагревания почвы, эродированности наблюдается большое разнообразие растительного покрова даже на небольшом протяжении.

Особенно сильно влияние рельефа выражено в поймах рек. Вследствие заливания полыми водами в отдельных частях поймы создается различный режим увлажнения и различная степень аэрации и обеспеченности элементами питания. Как результат этого в пойме образуется большое разнообразие растительных группировок, неодинаковых по своей кормовой ценности. Так, в центральной части поймы в условиях хорошего обеспечения влагой и питательными веществами, содержащимися в паводке, произрастают наиболее ценные в кормовом отношении травы — тимфеевка луговая, лисохвост луговой и другие, тогда как в при-террасной части поймы с близким залеганием грунтовых вод, нередко заболоченной (а на юге, кроме того, засоленной), произрастают травы, малоценные в кормовом отношении.

Биотические факторы относятся к важным экологическим факторам и характеризуют взаимовлияние растительных и животных организмов, находящихся в сложных взаимоотношениях, которые установились под воздействием определенных условий.

На сенокосах и пастбищах в растительном сообществе, называемом фитоценозом, действуют друг на друга не только высшие растения, но и микроорганизмы, а также животные. В одних случаях это влияние имеет положительный характер, в других — отрицательный.

Животные в своем распространении тесно связаны с определенными группами растительных организмов, составляя так называемый биоценоз. Последний представляет совокупность растений и животных, находящихся в определенной среде питания и связанных между собой взаимными зависимостями и взаимоотношениями. Влияние животных на растительные организмы значительно.

Взаимовлияние высших растений может осуществляться иногда в форме прямого действия (растения-паразиты и полупаразиты), в результате чего изменяется нормальный ход физиологических процессов в растениях, а иногда наступает даже гибель растения-хозяина. Следует, однако, отметить, что случаи паразитизма в растительных сообществах природных сенокосов и пастбищ встречаются довольно редко.

Наиболее распространено косвенное влияние одного растения на другое, которое осуществляется через почву. Для поддержания своей жизни и для роста растения поглощают влагу, питательные вещества, снижая тем самым обеспеченность ими соседних растений. Следует отметить, что эта конкуренция в борьбе за источники питания ослабляется тем, что в естественных сообществах совместно произрастают растения, отличающиеся друг от друга по своим требованиям. Так, например, корневые системы различных видов растений используют разные горизонты почвы, в неодинаковой степени обеспеченные влагой и питательными веществами; благодаря наличию светолюбивых и теневыносливых растений ослабляется борьба за свет.

В комплексе взаимоотношений важное место занимает биохимическое взаимодействие растений. Эта форма взаимосвязи, т. е. взаимного влияния при помощи выделяемых химически активных веществ, названная Молишем аллелопатией*, привлекает внимание многих исследователей.

Биохимическое взаимовлияние растений начинается уже на первых стадиях развития проростков (Лебедев, Осычнюк, Часовенная и др.).

Данные опытов указывают на наличие в почве физиологически активных веществ, оказывающих определенное воздействие на прорастание семян многих растений. Эти вещества могут выступать в одних случаях как стимуляторы жизни, в других — играют роль барьера, затрудняя проникновение и распространение других видов в сообществе. В случае чрезмерно уплотненных сообществ проявляется токсичность веществ, накапливающихся в результате жизнедеятельности растений и микроорганизмов почвы. В умеренно плотных сообществах происходит стимуляция роста и развития растений по сравнению с сообществами сильно разреженными.

Выделяемые вещества могут быть ядовиты для растений одного вида и безвредны или даже полезны для другого.

В растительных сообществах особенно велика роль корневых выделений. Прямое влияние последних может выражаться в том,

* С. И. Чернобровенко и В. И. Шанда поясняют, что термин «аллелопатия» происходит от древнегреческих слов «аллело» — взаимно и «патос» — страдание; в русском языке ему равнозначно слово взаимодействие. Следовательно, термин «аллелопатия» ничего не говорит о биохимическом характере воздействия. Авторы предлагают вместо термина «аллелопатия» употреблять термин «взаимовлияние», а в необходимых случаях добавлять «биохимическое».

что они, адсорбируясь на поверхности корневых волосков и проникая внутрь корня и надземных органов растений, могут препятствовать дыханию, поступлению воды и питательных веществ в растение, вызывать значительные изменения в биохимических процессах, интенсивность и характер которых зависят от концентрации и активности действующих веществ.

Косвенное воздействие корневых выделений выражается в изменении микрофлоры почвы и почвенного раствора, что отражается на поступлении питательных веществ в растение.

У растений, произрастающих совместно, корневые выделения более активно воздействуют на труднорастворимые соединения почвы, на микрофлору, повышая тем самым интенсивность поступления питательных веществ в корни.

В жизни высших растений исключительно велико значение микроорганизмов. Количество их в почве огромно. Бактериальная масса на одном гектаре поверхностного слоя плодородных почв достигает 5—7 т, а общая масса грибов, актиномицетов и водорослей в поверхностном слое почвы может составлять 2—3 т на 1 га (Красильников).

Микроорганизмы, находящиеся в большом количестве в прикорневой почвенной микрофлоре, оказывают на растения большое влияние. Известна положительная роль бактерий-азотфиксаторов, клубеньковых бактерий, связывающих свободный азот воздуха и делающих его доступным для растений. Микроорганизмы оказывают влияние на рост растений продуктами своего обмена веществ. Некоторые из микроорганизмов защищают растение от болезнетворных организмов, находящихся в почвенной микрофлоре. Положительное значение имеют также микоризные грибы, позволяющие растениям использовать недоступные для них запасы питательных веществ, находящихся в органических остатках. Отрицательную роль играют болезнетворные бактерии и грибы, живущие как паразиты в теле растений.

Влияние животных на растительность сказывается прежде всего в том, что некоторые из них, например грызуны, особенно в годы массового размножения, уничтожают большое количество подземных и надземных органов растений (корни, корневища, листья, семена и пр.). Из насекомых огромный вред в некоторых районах причиняют саранчовые.

На природных кормовых угодьях, особенно на степных и пустынных пастбищах, большой вред наносят мышевидные и крупные землерои, например кроты и грызуны, которые повреждают корневые системы. Это часто приводит к отмиранию растений. Муравейники на лугах затрудняют сепокошение.

Большое положительное влияние на растительность природных сенокосов и пастбищ оказывают беспозвоночные животные (черви, многоножки, личинки насекомых и др.), деятельность которых приурочена главным образом к верхнему слою почвы (0—20 см, иногда глубже). Эти животные, питаясь мертвым органическим веществом, способствуют минерализации заключенных

в нем элементов питания и тем оказывают благоприятное влияние на растения.

Особенно велико значение дождевых червей, которые распространены на всех типах природных сенокосов и пастбищ, являясь обычным компонентом луговых биоценозов. Количество их нередко достигает 300 особей на 1 м².

В Англии на лугах дождевые черви ежегодно откладывают в почву от 10 до 20 т экскрементов на 1 га. По исследованиям Лунда и Якобсона, экскременты дождевых червей содержат питательного азота в 5 раз, обменного кальция в 12, доступной Р₂О₅ в 7, обменного калия в 11 раз больше, чем остальная почва.

Деятельность дождевых червей имеет и другие полезные стороны: пронизывая своими ходами слои почвы, дождевые черви способствуют ее аэрации; перемещая почвенные частицы, они как бы перемешивают почву, способствуют созданию прочной комковатой структуры. В то же время они мало повреждают корневые системы растений.

Многие насекомые участвуют в опылении цветков ценных кормовых растений (люцерна, клевер, эспарцет); многие животные и насекомые способствуют переносу семян и плодов и т. п.

Необходимо отметить, что жизнедеятельность растительных организмов коренным образом качественно изменяет среду их обитания. Развитие животных связано с изменением растительного мира; изменение же растительного мира, в свою очередь, связано с изменением почвенных условий и т. д.

Исключительно огромную роль в жизни растений играют антропогенные факторы, под которыми в экологии подразумеваются «разнообразные формы влияния человека непосредственно на растения и на все экологические факторы» (Шенников).

Воздействие человека на растения и роль его в совершенствовании растений, в создании и распространении новых видов и сортов различных сельскохозяйственных культур исключительно велики.

Установлено, что удовлетворение потребностей растений в условиях произрастания в большой мере зависит от системы организационных и агротехнических мероприятий. Условия, в которых произрастают растения, могут быть изменены с помощью лесных насаждений, оросительных каналов и т. д., что дает возможность создать более благоприятные условия для растений в степных и полупустынных засушливых районах.

Осушительные работы и орошение на естественных кормовых угодьях, как показали многочисленные опыты, создают условия для произрастания ценных в кормовом отношении трав вместо малоценных растений. Проведение системы агротехнических мероприятий (обработка почвы, посев трав, уход за растениями, внесение удобрений, применение орошения и т. д.) оказывает огромное влияние не только на рост и развитие растений, но и на изменение характера растительного покрова.

Понятие о растительных сообществах (фитоценозах)

В определенных условиях местообитаний (луга, леса, болота) растения образуют группировки, называемые растительными сообществами или *фитоценозами*, под которыми следует понимать закономерное сочетание различных видов, сложившееся в результате определенных условий существования, режима использования, а также биологических и экологических особенностей видов.

Следует различать растительность и растительное сообщество. Понятие *растительность* включает совокупность растительных сообществ на той или иной территории. Можно говорить о растительности какой-либо области, страны; в нее входят луга, леса, болота и т. д.

Необходимо отметить, что термин «растительное сообщество», «фитоценоз», не является классификационной единицей, а обозначает, что на определенной территории совместно произрастает та или иная группа растений, причем это объединение растений может быть более крупным или более мелким. Так, например, в понятие растительное сообщество входит вообще лес, лес дубовый, березовый, хвойный и т. д., а последние в зависимости от имеющейся в них растительности среднего и нижнего ярусов тоже будут различаться как особые сообщества (еловый лес с ярусом черники, еловый лес с ярусом брусники, с ярусом из лишайников и т. д.). Такими же разнообразными могут быть растительные сообщества травянистых растений.

В геоботанике нет единого мнения по определению фитоценоза, которое разделялось бы всеми учеными-геоботаниками. В настоящее время имеются две основные точки зрения.

Одна из них, поддерживаемая большинством ученых нашей страны, выражается в том, что растительный покров дискретен, т. е. может быть разделен на ограниченные в разной степени растительные группировки, особым образом организованные и живущие по специфическим для них закономерностям. Это положение явилось основой фитоценологического направления в геоботанике. Большой вклад в развитие этого направления внесли русские ученые В. Н. Сукачев, И. К. Пачоский, В. В. Алексин, А. П. Шенников, Б. А. Быков и др.

Сторонники другой точки зрения утверждают, что растительный покров непрерывен и нельзя выделить такие растительные группировки, которые в значительной степени отличались бы от окружающей растительности. Они исходят из того, что в природе нет равных экологических условий, от которых зависит жизнь растений, что эти условия меняются непрерывно и на всем пространстве, занимаемом растительностью. Они неповторимы. Отсюда следует, что все растения растительного покрова находятся в разных условиях и, следовательно, нужно изучать не сообщество растений, а отдельное растение, индивидуум. Отсюда и название направления индивидуалистическое. Основателями этого направления явились русский ученый

Л. Г. Раменский и американский ученый Г. Глэзон. В настоящее время сторонниками этого направления являются американские ученые.

Ввиду того что как первое, так и второе направление не отражает полностью сущность фитоценоза, Т. А. Работнов и Х. Х. Трасс высказываются о необходимости взаимного дополнения этих двух направлений.

Наиболее полно фитоценоз отражает первое направление, в котором, однако, тоже есть довольно противоречивые мнения, выдвигаемые, с одной стороны, В. Н. Сукачевым, с другой — В. В. Алексиним.

По Сукачеву, «фитоценоз, или растительное сообщество, — совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями между растениями как друг с другом, так и с условиями среды. Характер этих взаимоотношений определяется, с одной стороны, жизненными, иначе экологическими, свойствами растений, с другой стороны, свойствами местообитания, т. е. характером климата, почвы и влиянием человека и животных».

Наиболее важным признаком фитоценоза является взаимодействие между растениями и экологическими условиями, взаимодействие растений друг с другом, в результате чего создается внутренняя, свойственная только данному фитоценозу среда; фитоценоз приобретает определенный состав и строение, которые являются внешними проявлениями названных выше взаимоотношений.

В основе взаимодействия растений лежит борьба за существование, которая является законом живой природы. В результате этой борьбы формируются состав и строение фитоценоза.

Существование фитоценоза немыслимо без его тесной связи с окружающей средой, он не только развивается, но и сам в какой-то степени изменяет ее в процессе своей жизни.

Необходимо отметить, что фитоценоз не является стабильным, он постоянно, в значительной степени под влиянием условий внешней среды, меняется. Так, количественное соотношение видов зависит от метеорологических условий вегетационного периода: в сухую погоду увеличивается количество засухоустойчивых видов, во влажную — растений, более требовательных к увлажнению.

Фитоценоз неразрывно связан с животными, обитающими на территории, занятой растениями данного сообщества, и подвергается, несомненно, их влиянию в большей или меньшей степени. Совокупность растений и животных, обитающих на конкретной территории, образует биоценоз.

Характерным в учении Алексина о фитоценозе является то, что одним из его главных признаков он считает длительное, историческое развитие. Тем самым отвергается принадлежность к фитоценозам посевов культурных растений, агрофитоценозов, так как срок их развития небольшой.

Между тем культурным ценозам свойственны все основные черты фитоценоза: взаимовлияние растений, влияние среды обитания, создание собственной внутренней среды.

Алексин утверждает, что фитоценоз должен обладать способностью самовозобновляться, так как это качество неизбежно вырабатывается в про-

цессе длительной эволюции фитоценоза. Это исключает принадлежность культурных посевов к фитоценозам. Но ведь отдельные фитоценозы не способны восстанавливаться при уничтожении. Северные леса, например, при произрастании на почвах с высоким уровнем грунтовых вод после вырубки или выгорания обычно не возобновляются, а территория, занимаемая ими, заболочивается.

Действительно, культурные посевы во многом не похожи на естественные растительные группировки. На них наиболее сильно проявляется воздействие человека, и они становятся все менее зависимы от сил природы; человек оказывает культурным растениям помощь в их борьбе за существование со средой, с другими растениями (сорняками), с болезнями.

Но человек все более распространяет свою деятельность и на многие растительные группировки, ранее развивавшиеся только под действием сил природы. Он борется с вредителями леса, подкармливает минеральными удобрениями луга, осушает болота и т. д. И если на основании того что человек ухаживает за культурными растениями и тем самым вмешивается в их жизнь, регулирует их взаимоотношения друг с другом и с экологическими условиями, не считать культурные посевы фитоценозами, то вскоре, по мере возрастания преобразующей роли человека, по той же причине нельзя будет считать фитоценозом ни одну из растительных группировок.

М. В. Марков предлагает разделить все растительные сообщества, составляющие растительный покров Земли, на: 1) фитоценозы естественные, не измененные человеком; 2) фитоценозы естественные, измененные человеком, и 3) фитоценозы искусственные.

Вторая группа фитоценозов, в свою очередь, может быть подразделена на фитоценозы дигрессивные и окультуренные.

Первые возникают в результате использования исходных естественных фитоценозов для получения продукции (заготовка леса, сенокосение и выпас животных); вторые — в результате воздействия человека с целью повышения качества и количества продукции (улучшения травостоя сенокосов и пастбищ путем подсева трав и внесения удобрений).

В настоящее время преобладают измененные естественные и культурные фитоценозы.

Растительному сообществу свойственны не только взаимоотношения составляющих его особей, но и связь с другими сообществами. Нельзя считать, что какой-то определенный фитоценоз является обособленным от растительности данной территории, его необходимо рассматривать в связи с другими, например границами, сообществами.

Не менее важным, чем определение сущности фитоценоза, является установление размеров группировки растений, при которых она может считаться фитоценозом, установление границ фитоценоза. Нельзя, например, считать фитоценозом две березы, растущие на опушке соснового леса, так как здесь если и проявляются как-то свойства фитоценоза, то в очень малой степени. Фитоценозом может считаться такая группировка растений, размеры которой позволяют наиболее полно проявиться свойствам фитоценоза.

Характер границ отдельных фитоценозов может быть различным. Б. А. Быков подразделяет их на четыре группы: резкие, мозаичные, диффузные, каемчатые. Первый тип границ свойст-

вен территории как с резкой, так и с плавной сменой факторов экологии. При мозаичных границах в зоне границы двух фитоценозов имеется включение растительности одного фитоценоза в растительность другого.

Каемчатая граница проявляется в образовании между двумя основными сообществами узкой полосы третьего сообщества, не похожего ни на один из основных фитоценозов.

Если один фитоценоз постепенно сменяется другим, то имеет место диффузная граница.

Иногда возникает необходимость сравнить сообщества. Сравнить сообщества — это значит сравнить основные признаки фитоценозов, т. е. взаимоотношения между составляющими их растениями. Но поскольку это трудно определить, приходится оперировать внешними проявлениями — свойством и структурой фитоценоза. При этом у фитоценозов, относящихся к одному типу, не обязательно должен быть совершенно одинаковый состав, важно принимать во внимание только детерминанты, т. е. те растения, которые являются господствующими в фитоценозе и определяющими его основные свойства.

При сравнении фитоценозов учитывают ярусность, периодичность аспектов, сложение ярусов, общность растений-доминантов разногодичных изменений, возрастные фазы, местообитания, жизненность.

Профессор А. П. Шенников выделяет следующие классификационные единицы: ассоциации, группы ассоциаций, классы ассоциаций, формации, группы формаций, классы формаций, типы растительности, группы типов. Следовательно, основной классификационной единицей является ассоциация — наиболее мелкая единица, четко характеризующая внешний вид растительного покрова. Например, на луговых участках с неоднородным рельефом, расположенных в поймах рек, можно установить несколько ассоциаций. В верхней, более возвышенной части в растительном покрове будет преобладать ксерофильная ассоциация (из растений-ксерофитов), ближе к пойме — мезофильная ассоциация (из растений-мезофитов) и, наконец, ассоциация из влаголюбивых растений. Могут быть ассоциации с преобладанием какого-либо одного или нескольких растений, придающих однородность луговым участкам, — кострцовая ассоциация, лисохвостовая, ассоциация с преобладанием разнотравья и т. д.

В ассоциации отражаются и видовой состав растений, и определенные условия существования, а также определенный внешний вид травостоя.

Ассоциации, объединенные в более крупные группы, образуют формации (например, луга крупнотравные, мелкотравные и т. д.). Объединение же формаций в группы называется типом растительности.

Изучение взаимоотношений растений в растительном сообществе является одной из основных задач фитоценологии. Важность этой задачи объясняется тем, что, зная основные закономерности

жизни фитоценоза, можно в определенный момент способствовать большему или меньшему проявлению определенных взаимоотношений и тем самым усиливать или ослаблять определенные признаки всего сообщества растений с целью наиболее интенсивного использования естественных и культурных фитоценозов.

Растительное сообщество представляет собой совокупность растений, находящихся между собой в непрерывных, сложных и многообразных отношениях. Эти отношения строятся на основе борьбы растений за существование.

Необходимость борьбы обуславливается способностью всего живого, и в частности растений, непрерывно размножаться и, следовательно, непрерывно увеличивать потребность в условиях жизни (питание, влага и т. д.). Но эти условия жизни сосредоточены на территории определенных размеров, и при увеличении числа особей на этой территории уменьшается пространство, занимаемое одним растением, и тем самым уменьшается количество питательных веществ, света, воды, которое может быть получено данным растением. Чем больше число особей, тем меньшая доля экологических условий приходится на одно растение, и, наконец, она достигает таких размеров, что становится недостаточной для нормального роста и развития. Чтобы жить, растение вынуждено «запихивать» те или иные условия жизни у «соседа» и ставить его в еще более неблагоприятное положение. В итоге одни растения продолжают развиваться, другие, попавшие в более неблагоприятные условия, будут не в силах вести борьбу и погибнут.

Основным проявлением борьбы за существование является борьба за экологические условия.

На интенсивность и исход борьбы за существование оказывают влияние наследственные биологические и экологические свойства растений, характер условий внешней среды, характер размещения видов в пространстве.

В растительном сообществе существуют две формы отношений — внутривидовые и межвидовые. По Дарвину, наиболее сильно развертывается борьба за существование внутри одного вида. Между видами напряженность этой борьбы значительно меньше, и часто можно наблюдать взаимно полезное существование двух отдаленных в систематическом отношении видов (микориза).

Влияние растений друг на друга может быть прямым и косвенным. Случаи прямого влияния в природе значительно меньше распространены, однако они играют определенную роль в жизни сообществ.

Примером прямого воздействия организмов друг на друга является паразитизм. Растение-паразит использует растение-хозяина как субстрат, из которого оно извлекает все вещества, необходимые для своего роста и развития. Этим оно ослабляет растение, способствует его вытеснению из растительного сообщества, в результате чего изменяется состав и строение фитоценоза. При массовом развитии паразита, обычно специализированного в отношении какого-то определенного вида, наблюдается выпадение

дение из сообщества растений, ранее являвшихся доминантами, и на смену им приходят другие растения, более устойчивые к действию паразита. Так, заражение повиликой содержащегося в травостое клевера приводит к его выпадению и преобладанию в травостое злаков.

Одной из форм прямого воздействия растений друг на друга является сожительство высших и низших растений (деревьев и грибов, трав и грибов).

Наиболее ярким примером прямого взаимовлияния растений является лишайник, состоящий, как известно, из гриба и водоросли. Эти растения настолько приспособились к совместной жизни, что образовали единый организм, в котором водоросли осуществляют фотосинтез, а грибы доставляют минеральное питание и воду.

Иногда можно наблюдать и простое механическое воздействие растений друг на друга, например при разрастании кустов злаков.

Рассмотрим косвенное влияние растений. Каждый вид растительного сообщества выступает по отношению к другим растениям средообразователем. При этом одни растения играют решающую роль в создании среды, свойственной фитоценозу, другие же участвуют в этом в очень незначительной степени. Так, при подпоровом посеве многолетних трав создается агрофитоценоз, в котором основное влияние на среду (изменение содержания влаги в почве, освещенности в фитоценозе и т. д.) оказывает покровное растение, подсеянные же травы если и влияют на нее, то очень незначительно. Среда фитоценозов представляет собой совокупность факторов произрастания растений, и всякое ее изменение вызывает соответствующие изменения в жизни всех составляющих сообщество растений.

Созданием свойственной только ему среды сообщество растений исключает возможность проникновения в него песчовидных ему видов. В Саратовской области кострец безостый на суходольных лугах, где почвы уплотнены, встречается редко, но в пойме Волги произрастает обильно, что обусловливается экологическими условиями.

При распахке суходолов высеянный кострец безостый хорошо растет и развивается. Следовательно, причина этого явления во взаимном влиянии растений, осуществляемом через создание фитосреды.

Взаимодействие между организмами может происходить не только через среду, но и через посредников, например через почвенные организмы. Почвенные бактерии, обитающие у корней одного растения, могут оказывать на другое благоприятное или же неблагоприятное влияние, например, в результате контакта с микроорганизмами, живущими в сфере корней другого растения. Так, если микроорганизмы первого растения будут подавлять жизнедеятельность микроорганизмов, развивающихся у второго и

улучшающих его пищевой режим, то второе растение будет меньше участвовать в сообществе.

Сложные взаимоотношения наблюдаются в культурных посевах между сорняками и высеваемыми растениями. В зависимости от того как складываются экологические условия, лучше развивается первая или вторая группа растений.

Растительное сообщество всегда накладывает свой отпечаток на любой произрастающий в нем вид, на любое растение. Это подтверждается тем, что растения, выросшие в сообществе, и растения, выросшие отдельно, во многом отличаются друг от друга.

Вторые растения вырастают более мощными, лучше облиственными, дают больше семян. Так, райграсс высокий в естественных условиях характеризуется небольшой кустистостью и развивается один плодущий цветок в колоске; при произрастании в условиях, исключающих конкуренцию с другими растениями, райграсс развивает до нескольких сотен побегов и в каждом колоске его образуется два плодущих цветка.

В сформировавшемся сообществе при сомкнутости травянистого покрова затруднено естественное семенное возобновление. Многие семена вообще не прорастают, другие дают проростки, но они вскоре гибнут, не получив необходимых для своего развития факторов жизни. Так исключается появление в сообществе новых растений. В данном случае проявляется и корневая конкуренция: корни взрослых растений, будучи более развитыми, перехватывают из почвы большую часть питательных веществ.

В сообществе наблюдаются существенные различия и среди растений одного и того же вида.

Сравнительно недавно началось обстоятельное изучение веществ, выделяемых некоторыми организмами. В настоящее время известно, что некоторые грибы вырабатывают особые вещества (пенициллин), называемые антибиотиками, губительно действующие на другие микроорганизмы. Другие грибы вырабатывают такие вещества, которые стимулируют рост высших растений (гиббереллин).

Свойством выделять биологически активные вещества обладают и многие высшие растения. Можно заметить, что не всякое растение может расти около полыни горькой. Это объясняется тем, что с ее листьев смывается осадками в почву абсинтин — вещество, оказывающее вредное влияние на другие растения.

Немаловажное значение в жизни растительного сообщества имеют газообразные вещества — фитонциды, выделяемые некоторыми высшими растениями.

Опытами А. А. Часовенной установлено отрицательное воздействие фитонцидов тысячелистника и полыни на ежу сборную, пижмы и зопника клубненосного на тимopheевку луговую. Фитонциды оказывают и стимулирующее действие: цмин песчаный стимулирует рост корней и побегов у тимopheевки луговой, очиток едкий и шалфей луговой — у овсяницы луговой.

Заметное воздействие на растения оказывают корневые выделения. Такой злак, как пырей ползучий, выделяет в почву вещества, вредно действующие на растущие рядом деревья и травы. В агрономической практике известно явление «почвоутомление», заключающееся в том, что при длительном возделывании на одном месте одного и того же растения урожай значительно снижается. Предполагают, что одной из причин этого является накопление в почве большого количества корневых выделений, оказывающих отрицательное влияние на растения. Корневые выделения могут служить «приманкой» для обитающих в почве микроорганизмов. Скопления микроорганизмов приурочены к зоне корней, причем в зависимости от характера выделений развиваются те или иные группы представителей микрофлоры.

Микрофлора и фауна почвы

Микрофлора почвы и слоя, образованного растительным опадом, представлена бактериями, грибами, актиномицетами и другими микроорганизмами, принимающими участие в малом биологическом круговороте веществ, т. е. в круговороте, происходящем в пределах верхнего слоя земной поверхности. Растения поглощают питательные вещества из почвы, аккумулируют их в своем теле в виде всевозможных органических соединений. Эти соединения при отмирании растений или отдельных их органов попадают в почву, замыкая цикл круговорота веществ в почве, заключающийся в поглощении их корнями растений и затем в возвращении в почву. Однако эти возвратившиеся питательные вещества не могут быть усвоены новыми поколениями растений, так как все элементы минерального питания поглощаются растительным организмом только в виде ионов, а органические соединения, имеющие обычно сложный состав, не диссоциируют на ионы. Если бы в почве не было бактерий и грибов, то дальнейшая жизнь растений была бы невозможной в результате недостатка минеральных веществ, в то время как они находились бы в мертвом слое органического вещества.

Микроорганизмы разлагают органическое вещество, содержащееся в почве, минерализуют его.

В почве мир микроорганизмов представлен множеством видов. Здесь живут бактерии, способствующие образованию гумуса, и бактерии, разрушающие его, бактерии нитрифицирующие и бактерии денитрифицирующие, бактерии, разрушающие клетчатку и разрушающие белки, и т. д. Каждому растительному сообществу свойствен определенный состав микроорганизмов, содержащихся в почве. В поверхностном слое почвы хвойного леса, отличающегося кислой реакцией, преобладают грибы, а в почвах пойменных лугов, богатых органическим веществом, — бактерии.

Строение растительных сообществ

Строение фитоценоза является внешним проявлением взаимоотношений как между растениями и средой, так и между растениями, составляющими данный фитоценоз. Структура растительного сообщества и взаимоотношения внутри него находятся в тесном диалектическом единстве. Всякое изменение в системе взаимоотношений растений со средой вызывает изменение в строении сообщества, и всякое изменение строения, вызываемое обычно внешними причинами, сказывается на взаимоотношениях среды и растений. Появление в травостое паразита, поражающего одно из растений сообщества, вызовет гибель этого растения и изменит количественное соотношение видов в сообществе, а это, в свою очередь, приведет к ослаблению напряженности борьбы за существование между растениями, потому что они смогут теперь получать большее количество факторов жизни. Это полностью соответствует положению марксистской диалектики о единстве формы и содержания, о их взаимодействии.

Взаимоотношения внутри сообщества являются содержанием, строение сообщества — формой его. Как непрерывно меняются взаимоотношения внутри фитоценоза, так же непрерывно меняется его строение.

Строение растительного сообщества включает: 1) флористический состав; 2) число особей и количественные соотношения между видами и группами видов; 3) распределение растений и групп растений в пространстве и во времени и 4) состояние особей каждого вида (Шенников).

Флористический состав. В природе нет растительного сообщества, представленного одним только видом. Заросли какого-то одного растения (тростник, растущий в воде) не могут считаться одновидовым фитоценозом в силу неизбежного наличия в почве низших растений и микроорганизмов, вступающих с растениями в определенные связи. Обычными являются многовидовые сообщества.

Количество видов в сообществе зависит во многом от условий внешней среды. Чем более жесткие требования предъявляет к растениям среда, тем беднее по видовому составу формируется травостой. По направлению с севера на юг и с востока на запад в растительных группировках встречается все большее число видов. В тундре основными растениями являются мхи и лишайники, а в тропиках произрастает огромное разнообразие всевозможных видов.

Сформировавшемуся растительному сообществу свойственны определенный видовой состав, определенная среда, но это не значит, что в этом сообществе не могут жить другие растения. Если среда сообщества удовлетворяет экологическим требованиям растений, которых нет в сообществе, то такой фитоценоз является флористически неполночленным (Раменский). Иногда растения, способные хорошо развиваться в сообществе, представлены в нем

очень незначительно. В этом случае проявляется фитоценотическая неполноценность сообщества (Работнов). Причина этого явления в недостаточном обсеменении растений, размножающихся семенами.

Каждое растение характеризуется экологическим оптимумом, под которым понимают совокупность и степень проявления факторов среды, при которых оно успешно растет и развивается. На основании этого можно было бы предположить, что в сообществе при условиях среды, близких к экологическому оптимуму растения, оно стало бы обязательным компонентом сообщества. Однако в природе этого часто не наблюдается. Дело в том, что экологический оптимум не всегда совпадает с фитоценотическим оптимумом, под которым понимают сочетание и степень проявления факторов экологии, при которых растение может стать членом фитоценоза и успешно развиваться в нем (Марков).

Например, кермек — растение-галофит, хорошо произрастает на засоленных почвах и входит в соответствующие этим местообитаниям растительные сообщества. Фитоценотическим оптимумом для него является высокая засоленность почвы. Но он прекрасно растет и на незасоленной дерново-подзолистой почве в чистых посевах (опыт А. А. Шахова). Значит, незасоленность почвы для него является экологическим оптимумом.

Причина произрастания кермека на засоленных почвах объясняется способностью его копировать с другими видами и побеждать, чего он не может сделать на дерново-подзолистой почве, потому что здесь произрастают более приспособленные к данному местообитанию растения.

Если какое-то травянистое растение произрастает среди определенных видов, в определенных почвенно-климатических условиях, то не обязательно при введении его в культуру создавать такие же условия, где оно росло ранее. В природе двукисточник тростниковый растет на почвах, богатых органическим веществом, в культуре же — на минеральных почвах суходолов.

Насыщенность фитоценоза разнообразными видами способствует более полному использованию им среды, так как все виды отличаются разными требованиями к факторам жизни. Поэтому на искусственных лугах нужно высевать травосмеси, а не отдельные виды.

Одним из признаков фитоценоза является наличие в нем ярусности подземной и надземной. Под ярусностью понимают размещение растений в вертикальной плоскости.

Обычно ярус представляет собой обособленную в пространстве группировку растений (деревья обособлены от травянистого покрова). Это морфологическое понятие яруса, лишь частично объясняющее его сущность. Ярус должен иметь свойственные ему экологические условия: внутренняя среда среди крон деревьев, составляющих первый ярус, отличается от внутренней среды травянистого покрова, составляющего нижний ярус леса. Таким образом, в понятие ярус включается и элемент экологии. Но эти два признака не дают еще полного определения яруса. Ярус находится под влиянием среды фитоценоза, и сам оказывает на

нее влияние. Следовательно, понятие ярус является морфологическим, экологическим и фитоценотическим.

Нельзя относить к двум различным ярусам взрослые растения и их всходы, хотя они и значительно отличаются по высоте. Пространственная разобщенность взрослых растений и всходов может быть обусловлена возрастом всходов или их размещением. Это явление временное, потому что при достижении определенных фаз развития или создании благоприятных условий более низкие растения перейдут в ярус верхних. Всходы и молодые растения, не достигшие высоты взрослых особей того же вида, относят к подросту.

Среди сплошного травостоя луговых верховых злаков могут находиться единичные представители низового разнотравья, находящиеся друг от друга на значительном расстоянии. Их также нельзя относить к ярусу, так как они не создают свойственной себе экологической среды. Такую пространственно обособленную группировку растений называют пологом.

Обычно в одном ярусе объединяются растения, сходные по экологическим требованиям, растения одинаковой жизненной формы (деревья, кустарники, травы). Чем более насыщен ярус фитоценозом, тем полнее использует он среду: увеличивается количество воды, используемой сообществом, в результате поглощения ее различными видами из разных горизонтов почвы, полнее используется солнечная энергия и т. д.

В фитоценозе, кроме ярусов, различают еще синузии. Под этим термином понимают группу растений, пространственно обособленную по вертикали или горизонтали и имеющую свою внутреннюю среду. В отношении распределения по вертикальной плоскости синузия совпадает с ярусом. В горизонтальной плоскости в одном и том же ярусе может быть несколько синузий. Например, в ярусе низовых трав может встретиться синузия манжетки, кошачьей лапки и т. д.

При определении взаимодействия внутри синузии необходимо рассматривать не только надземную часть травостоя, но и подземную. Так, растения полупустынь, имея небольшую надземную массу и расположенные на расстоянии, исключая заметное влияние друг на друга, имеют очень развитую корневую систему и взаимодействуют между собой посредством корней.

Австрийский ботаник Гамс различал три типа синузий: 1) синузии первого порядка, образованные растениями одного вида (заросли чемерицы на лугу); 2) синузии второго порядка, состоящие из разных видов (ярус верховых злаков) и 3) синузии третьего порядка из растений разных жизненных форм. Последний тип синузии правильнее считать фитоценозом или фрагментом фитоценоза (Сукачев).

Ярусность является результатом приспособления растений к использованию различных частей местообитания. Светолюбивые растения живут в той части пространства, занимаемого сообществом, где световые условия более благоприятны, — в верхнем яру-

се. Теневыносливые растения находят лучшие условия светового режима в нижних ярусах, где интенсивность солнечной радиации значительно ослаблена растениями верхнего яруса.

Растения с мелкой корневой системой используют влагу и минеральные вещества верхнего слоя почвы, растения с глубокой корневой системой — нижележащих слоев. Этим ослабляется конкуренция, и на одной и той же территории может произрастать большее число особей. Ярусность подземных частей растений наиболее хорошо выражена в травостоях пустынь и полупустынь ввиду произрастания здесь очень различных по экологическим требованиям растений (эфмеры и растения, постоянно вегетирующие, а следовательно, развивающие глубокую корневую систему).

Верхние ярусы обычно состоят из растений-эдификаторов, обуславливающих среду фитоценоза. Однако в некоторых случаях эти растения расположены в более низких, чем другие, ярусах. Фитосреду мохового болота определяет ярус мхов, в то же время на болоте произрастают растения, имеющие более высокий ярус.

Растения, у которых надземные части находятся в одном ярусе, могут иметь корневые системы, располагающиеся в разных ярусах. Это свидетельствует об экологической неравнозначности данных растений.

В луговых травостоях можно выделить следующие ярусы: 1) ярус трав первой величины (верховые злаки и крупные двудольные); 2) ярус трав второй величины (низовые злаки и другие, сходные с ними по высоте растения); 3) ярус низкорослых трав (лютик ползучий, черноголовка); 4) ярус стелющихся трав (гусиная лапчатка) и 5) ярус мхов и низших растений (Шенников).

В конкретном травостое не обязательно наличие всех перечисленных ярусов, они могут быть представлены в меньшем числе.

Согласно правилу В. Н. Сукачева, ярусы устанавливаются «по расположению деятельных частей растений в надземных и подземных частях среды»; надземные ярусы определяются по расположению листьев, а подземные — по расположению активной, т. е. наиболее разветвленной и снабженной корневыми волосками, части корневой системы. На лугах корневые системы злаков занимают верхние горизонты почвы, бобовых — более глубокие.

Кроме ярусности в пространстве, различают ярусность во времени, или смену аспектов.

Внешний вид растительного сообщества в течение вегетационного периода может меняться, происходит смена аспектов. Это происходит вследствие неодновременности прохождения фаз развития (цветения, плодоношения и др.) у растительных видов, входящих в сообщество.

Аспект травостоя определяют обычно цветущие растения, а также растения-доминанты. Поскольку смена аспектов опреде-

ляется неодновременностью прохождения растениями фенологических фаз, то причиной ее будут условия, влияющие на наступление фаз развития. Такими могут быть тепловой фактор, водообеспеченность и т. д. На смену аспектов влияют и свойства самих растений, а также свойства создаваемой ими среды. Растения, быстро трогающиеся весной в рост, обуславливают внешний вид сообщества, несмотря на то что они не являются в этом сообществе доминантами. Затем по мере развития других видов они могут оказаться в нижнем ярусе и, следовательно, уже не будут фактически принимать участия в окраске фитоценоза.

Число аспектов сообщества во многом зависит от составляющих его видов, условий вегетационного периода. Простейшим примером смены аспектов может быть злаково-бобовое пастбище, засоренное сурепкой. Весной, при отрастании трав пастбище имеет зеленый цвет, затем с началом цветения сурепки оно приобретает желтоватый оттенок. Если пастбище не было вовремя стравлено, то с момента зацветания злаков оно становится сизоватым от цвета пыльников. Во второй половине лета, после стравливания, внешний вид травостоя обуславливается белыми соцветиями клевера ползучего, при пастбищной спелости травостой пастбища вновь приобретает зеленую окраску и т. д.

Наибольшее число аспектов отмечается в травяном покрове лесостепи в связи с богатством почв и наличием климатических условий, благоприятствующих развитию различных по экологическим требованиям растений.

Смена аспектов свойственна только тем ярусам, в которых надземная часть растений отмирает (Марков), а так как травянистая растительность перед уходом в зиму большей частью отмирает, то на ней смена аспектов особенно заметна. Смена аспектов обусловлена тем, что растения проходят фенологические фазы в разной последовательности. Одни растения сначала развивают листья, затем цветут и плодоносят (клевер луговой); другие сначала цветут, затем плодоносят и после этого уже развивают листья (мать-и-мачеха, белокопытник); третьи сначала цветут, затем развивают листья и плодоносят (хохлатки); четвертые сначала дают листья, а затем — плоды, завязавшиеся поздней осенью (безвременник осенний).

Участие вида в аспекте называют физиономичностью, она обычно связана с цветением.

Количественное участие видов

Доля различных видов в создании травостоя неодинакова. Одни виды представлены большим числом особей, другие — меньшим. Количественные отношения между особями различных видов являются результатом их борьбы за существование. В агрофитоценозах они определяются человеком. Соотношение видов не является стабильным, оно меняется в течение вегетационного периода или более длительного срока. Одни растения отмирают, другие становятся полноправными членами сообщества.

Количественные соотношения между видами могут быть использованы для сравнения фитоценоза, для определения направления развития, например, почвообразовательного процесса, так как изменение почвенных условий отражается на жизни растений. Так, если в травостое увеличивается количество растений щучки, то процесс почвообразования идет в сторону заболачивания. Все виды с разной интенсивностью используют среду, и чем больше в травостое видов, обладающих большей продуктивностью, тем выше урожайность травостоя. Одним из показателей использования внешней среды является площадь листовой поверхности. По данным Т. А. Работнова, в большинстве луговых сообществ площадь листовой поверхности примерно в четыре раза превышает площадь луга. Наибольшую листовую поверхность развивают злаки. Общая продуктивность фитоценоза определяется не только площадью листовой поверхности, но и интенсивностью фотосинтеза, условиями минерального питания. В течение вегетационного периода многие листья отмирают и со старением уменьшают интенсивность фотосинтеза. Поэтому с одной и той же территории можно получить большее количество органической массы путем создания условий для усиленного развития листовой поверхности и образования молодых листьев. Этого можно достичь при неоднократном отчуждении надземной массы и внесении минеральных удобрений, особенно азотных.

Количество экземпляров какого-либо растения в данном сообществе называют *обилием*.

Количественное соотношение видов можно определить несколькими способами: глазомерным; непосредственным подсчетом числа особей на единице площади; определением площади, занятой одним видом; определением весовых и объемных отношений масс надземных и подземных частей видов.

Глазомерную оценку соотношения видов дают по шкале Друде, имеющей шесть градаций:

Soc. — растения растут сплошь, смыкаясь своими подземными частями; Cop.³ — растения встречаются в очень большом количестве; Cop.² — растения встречаются в большом количестве; Cop.¹ — растения встречаются в немалом количестве; Sp. — растения встречаются изредка; Sol. — растения встречаются единичными экземплярами. Если в сообществе встречается один экземпляр какого-либо нового растения, то применяют обозначение Un*.

Данный способ оценки обилия позволяет быстро на больших площадях проводить обследование растительного покрова, однако он характеризуется элементом субъективности. Поэтому у разных исследователей могут получиться разные результаты, что зависит также от навыков.

* Sociales — сплошной, Copisae — обильно, Sparsae — рассеянно, Solitaria — одиночно, Unicum — единственно. Сокращенные обозначения для шкалы взяты от этих латинских слов.

А. И. Мальцев для глазомерной оценки встречаемости сорняков предложил четырехбалльную шкалу:

1 — вид встречается в посеве в единичных экземплярах; 2 — вид встречается в незначительном количестве; 3 — вид встречается обильно, но культурные растения преобладают; 4 — вид количественно преобладает над культурными растениями.

При изреженном травостое для определения обилия видов в нем применяют простой числовой подсчет растений или побегов.

Число особей на единице площади характеризует густоту травостоя; ее определяют на пробных площадках, размеры которых зависят от характера травостоя.

Густота травостоя зависит от условий местообитания, размеров и формы растений; она является отражением отношений между самими растениями и между растениями и средой; на влажных местообитаниях она больше, на сухих — меньше.

Густоту травостоя определяют прямым подсчетом растений на единице площади, а также косвенными методами. В. В. Алексиным предложен метод определения густоты травостоя по видимости белого диска. При этом в травостое устанавливают вертикально белый диск и отмечают, на каком расстоянии он перестает быть виден сквозь травостой.

Ясное представление о густоте дает и другой метод, также предложенный В. В. Алексиним. Метод заключается в зарисовке вертикального профиля травостоя на пробной площадке и определении числа растений на единице длины.

Новозеландскими учеными предложен точечный метод определения густоты специальным прибором, который устанавливают в травостое зубьями перпендикулярно к поверхности почвы и подсчитывают число растений, которых касается прибор. Затем при многократном взятии результатов относят число растений к единице длины. Этот метод удобен на участках с изреженным травостоем.

Густота травостоя не характеризует его продуктивности. Урожайность (продуктивность) травостоя определяют весовым методом. Для этого в десяти местах площади, на которой определяется урожайность, выкашивают площадки по 1 м², суммируют массу скошенной травы, площадь выкошенных площадок и массу относят к единице площади с переводом растительной массы в сухое вещество.

Обычно полученный результат превышает хозяйственную производительность травостоя, т. е. то количество массы, которое непосредственно после уборки луга поступает в хозяйство. Урожай, определяемый таким способом на лугах, скашиваемых на сено, нужно уменьшить: на лугах с преобладанием корневищных и рыхлокустовых злаков на 10—15%, на злаково-разнотравных лугах на 15—20, на разнотравных и крупноосоковых на 20—25 и на крупноразнотравных на 25—30% (И. В. Ларин).

Потери происходят из-за неполноты скашивания, осыпания листьев при сушке, транспортировке и т. д.

Хозяйственную производительность пастбищ можно определять как разность между урожайностью до стравливания и после него.

От хозяйственной продуктивности следует отличать общую биологическую продуктивность, под которой понимают воздушную массу надземной и подземной массы растений.

Основная масса надземной части травостоя идет на корм скоту, подземная часть остается в почве. Количество подземной массы достигает значительной величины и иногда превышает количество надземной. Весовой метод применяют и для определения соотношения видов или хозяйственных групп.

Сравнительно редко для характеристики количественного состава применяют объемный метод, предложенный В. В. Алексиним. При этом растительную массу (надземную или подземную) погружают в сосуд с водой и по разности уровней воды находят объем погруженной массы. Этим способом можно определять объем как всей массы, так и массы отдельных видов.

Масса одного и того же объема может занимать разный объем пространства, в котором она размещается. Отношение объема надземной массы к объему пространства, занимаемого ею, называется коэффициентом использования надземного пространства (М. В. Марков). В луговых фитоценозах этот коэффициент колеблется от 0,1 до 0,5%. В нижних ярусах он больше, в верхних — меньше.

Покрытие

Под покрытием понимают площадь проекций растений отдельных видов, групп видов, ярусов и т. д. на земную поверхность. Покрытие будет равно 100%, если площадь проекций растений на единице площади занимает всю эту площадь.

Проективное определение площади покрытия применимо для разных типов растительности (древесная, кустарниковая, лишайниковая, травянистая и т. д.). Однако этот метод неприемлем при редкой растительности, на пологом травостое, при сильном стравливании растительности скотом.

Результаты определения покрытия проективным методом зависят от характера роста листьев (перпендикулярно к стеблю или вдоль него) и состояния растений (полегание).

При определении проективного покрытия пользуются такими понятиями: проективная полнота, ярусное покрытие, проективное обилие.

Проективная полнота равна площади проекций растений, выраженной в процентах, к площади земной поверхности, на которую растения проектируются. Для определения проективной полноты на травостой накладывают проволочную сетку с сантиметровыми клеточками и подсчитывают число клеток, занятых растениями и свободных.

Ярусное покрытие характеризует ту часть проективного покрытия нижнего яруса, которая занята проективным покрытием верхнего яруса.

Проективное обилие характеризует проективное покрытие отдельных видов. Сумма проективных обилий больше проективной полноты, она включает в себя и ярусные покрытия.

Для определения всех этих характеристик могут быть использованы зеркальная сеточка и вилочка-масштаб Раменского.

Сложение сообщества

Виды, составляющие сообщества, располагаются в горизонтальной плоскости неравномерно. В одном месте может быть скопление растений одного вида, в другом — второго или растения нескольких видов могут располагаться равномерно.

Такой характер неоднородности сложения растительного сообщества обусловлен неоднородностью почвы, климатическими условиями, способами размножения растений и другими причинами.

В любой почве можно найти участки, в какой-то степени отличающиеся по плодородию. На этих участках будут в большей степени представлены те виды, у которых экологические требования более близки к экологическим условиям этих участков.

Климатические условия накладывают свой отпечаток на характер сложения фитоценоза. Чем неблагоприятнее климатические условия для растений, тем более разобщена растительность территории. Иногда она представлена в виде единичных экземпляров (пустыня).

Растения, размножающиеся корневищами (пырей, кострец), обычно располагаются группами вокруг материнского растения. Некоторые растения развиваются из одного куста, например плотнотусовые злаки (луговик дернистый, овсяница овечья).

Различают следующие типы сложения фитоценоза: 1) раздельное, 2) раздельно-групповое, 3) сомкнуто-групповое и 4) сомкнуто-диффузное.

Раздельное сложение свойственно фитоценозу в первые фазы формирования. Растения при таком сложении расположены одиночно и оказывают друг на друга очень малое влияние. Со временем эти одиночные растения размножаются, около них вырастают другие растения, но образующиеся группы еще не смыкаются. Фитоценоз приобретает раздельно-групповое сложение. По мере дальнейшего расширения групп растительный покров смыкается, но еще ясно заметно, что он состоит из разнородных пятен. Это сомкнуто-групповое сложение.

Сформировавшемуся фитоценозу обычно свойственно сомкнуто-диффузное сложение, характеризующееся внедрением растений одних групп в группы других.

Полной диффузности расположения растений в сообществе не бывает по вышеперечисленным причинам неоднородности сложения.

Различные виды неоднородно представлены в сообществе. Распределение вида в сообществе характеризуется встречаемостью, под которой понимают степень вероятности произрастания того или иного вида на предельно маленькой площадке в изучаемом фитоценозе (по Шенникову).

Обычно встречаемость определяют по способу датского ученого Раункиера. В фитоценозах намечают в шахматном порядке 25—50 обычно круглых площадок по 0,1 м² и подсчитывают число площадок, на которых этот вид встречается, затем определяют коэффициент встречаемости по формуле

$$\frac{a \cdot 100\%}{n},$$

где a — число площадок, на которых отмечен вид; n — число учетных площадок.

Нередко встречаются участки растительного покрова, на которых в непосредственной близости встречается растительность разных жизненных форм. Так, на кочках заокочаренного болота растут мезофиты (белоус), а между кочками — типичные гигрофиты (хвощ топяной, ряска и т. д.). Но ни растения на кочках, ни растения между кочками нельзя считать отдельными фитоценозами, так как размеры площади, на которой они произрастают, не позволяют выявить видового состава всей растительности. Здесь мы имеем мозаичный фитоценоз.

Жизненность. Вид в сообществе представлен несколькими и даже многими особями. Совокупность растений одного вида, находящихся в сообществе, образует популяцию данного вида. Растения, входящие в популяцию, различаются в морфологическом, возрастном и физиологическом отношении.

Морфологическое отличие выражается в разной высоте, в неодинаковой степени выраженности характерных морфологических признаков вида и т. д. (растения клевера лугового в травостое могут быть неодинаковой высоты, иметь разное число междоузлий, разное число цветков в соцветии).

Один и тот же вид растения может быть представлен особями, находящимися в разных фазах развития: в почве — семена растений, в травостое — всходы, растения, не достигшие половозрелого состояния, но вегетативно вполне развитые, и вполне развитые.

Соотношение различных по возрасту особей в популяции характеризует роль вида в фитоценозе и является в естественных травостоях результатом длительного развития фитоценоза.

Т. А. Работнов выделяет три основных типа популяций в растительном сообществе.

1. Популяции инвазионные, представленные особями, находящимися в состоянии семян, всходов и виргинильных растений.

2. Популяции нормальные, включающие особи всех возрастных фаз. В нормальную популяцию может превращаться инва-

зионная, если создаются условия, способствующие переходу виргинильных растений в репродуктивную фазу.

3. Популяции регрессивные, состоящие главным образом из взрослых старческих особей. В такой популяции невозможно семенное возобновление, и она в данном фитоценозе обречена на вытеснение другими популяциями.

Наиболее устойчивы в фитоценозе нормальные популяции. Устойчивость в фитоценозе вырабатывается популяциями различными способами. Одним из условий устойчивости является семенная продуктивность популяции.

В почве обычно содержится большое количество семян, так как ежегодно они прорастают не все, а запас их в результате плодоношения трав непрерывно пополняется. Прорастающие семена дают всходы, которые развиваются и являются резервом для восполнения изреживающегося травостоя. Обычно семенное возобновление проявляется в сформировавшемся сообществе незначительно. Всходы попадают в условия, исключаящие их быстрое развитие, а иногда вообще способствующие их гибели. Они гибнут от недостатка света, питательных веществ, от поражения вредителями и болезнями, от смывания водой при сильных дождях и т. д.

Лишь некоторая часть появившихся всходов сохраняется до следующего вегетационного периода. Но и эти всходы на следующий год снова изреживаются, хотя со временем процент их гибели уменьшается, так как наиболее устойчивые, способные жить в неблагоприятных условиях остаются. В травостое создаются условия, замедляющие переход растений к плодоношению, многие травы лугов зацветают в возрасте 7—10 лет, а некоторые — в возрасте 10—15 лет (таволга вязолистная, золотая розга) и даже 20—30 лет (чемерица). Переход растений во взрослую стадию сопровождается последующим отмиранием.

Семенное возобновление играет существенную роль при заселении новой, не занятой растительностью территории. В этом случае всходы благодаря слабой еще конкуренции успешно развиваются во взрослые растения. Постепенно с увеличением численности растений семенное возобновление ослабляется и, как считает Л. Г. Раменский, в определенный момент совсем прекращается, имея место только лишь при нарушении в строении сложившегося фитоценоза. Многими авторами (Гордягин, Богдановская-Гиэнеф, Каменецкая) признается, хотя и в небольшом масштабе, семенное возобновление, особенно ярко проявляющееся на уплотненных почвах в травостоях стержнекорневых и короткокорневищных растений.

Вегетативный способ размножения избавляет растение от недостатка питательных веществ в ранние периоды их развития и способствует более быстрому вступлению в генеративную фазу.

При неблагоприятных условиях растения обычно замедляют свое развитие, прекращают плодоносить, а в особо неблагоприятных условиях они сокращаются в фитоценозе и переходят в по-

коящееся состояние (луковицы, корпевища). В фитоценозе могут быть виды, имеющие разные типы популяций. Определяющими будут те, популяции которых относятся к типу нормально развитых.

Состояние вида, его преобладание или подавленность в сообществе называют жизненностью. Поскольку наибольшее влияние на травостой оказывают взрослые особи, то о степени жизненности вида в первую очередь судят по состоянию взрослых растений. Чем более развиты взрослые особи, тем жизненнее вид. А. А. Уранов предложил для количественной характеристики жизненности вида определять массу органического вещества, образуемого популяцией на единице площади в год. Эта величина, называемая мощностью популяции, не является постоянной и возрастает с увеличением численности особей до определенного предела, а затем падает.

Взаимодействие среды и сообщества

В главе «Экологические особенности растений» было рассмотрено воздействие среды на отдельное растение, между тем в природе растение находится в сообществе, характеризующемся своей внутренней средой и определенными взаимоотношениями между растениями. Следовательно, действие внешней среды смягчается внутренней средой и результат одинакового воздействия на растение, находящееся в сообществе, будет уже не таким, как на одиночно растущее растение.

Различные растения в разной степени реагируют на один и тот же фактор, что ведет к укреплению или ослаблению их в сообществе.

Факторы внешней среды, действующие на растительное сообщество, делятся на прямодействующие (свет, тепло, вода, воздух и минеральное питание) и косвеннодействующие (рельеф, механический состав почвы и т. д.).

Прямодействующие факторы незаменимы. Так, например, недостаток воды нельзя восполнить минеральными веществами, это можно сделать лишь увеличением количества воды.

Различные косвенные факторы могут давать один и тот же результат. Например, недостаток кислорода в почве может быть вызван или уплотнением ее, или заполнением всех пор водой. На характере растительности сказывается влияние климата, характеризующегося различными соотношениями прямодействующих факторов. Различные жизненные формы размещаются в зависимости от климатических условий, меняющихся как в широтном, так и в долготном направлении. В тропических лесах растут вечнозеленые деревья, в зоне лесов — деревья, сбрасывающие на зиму листву, в зоне степей — травы, в тундре — мхи, лишайники, карликовые деревья.

Климат обуславливает ареал видов, т. е. территорию, на которой данный вид встречается. Климат влияет на продолжительность вегетации, а следовательно, и на продуктивность расти-

тельного сообщества. Кормовые угодья северных территорий дают значительно меньшее количество сухого вещества с единицы площади, чем угодья средней полосы.

Обмен веществ между растительностью и средой также зависит от климатических условий. Чем жарче и влажнее климат, тем быстрее минерализуется органическое вещество отмерших растений и тем быстрее минеральные вещества вновь поглощаются живыми растениями.

Любая растительность является отражением климатических условий. Это отражение иногда сглаживается рельефом, почвенными условиями, деятельностью человека и т. д., однако воздействие этих факторов на растительные сообщества не выходит за пределы, определяемые климатическими условиями. В тундре есть участки почвы, отличающиеся от других почв лучшим тепловым режимом, следовательно, на этой почве будут произрастать более теплолюбивые растения, но не растения, типичные для теплых районов.

Влияние рельефа на растительность выражается чаще в перераспределении прямодействующих факторов. Он влияет на тепловой, водный, световой режим и минеральное питание. На южных склонах возвышенностей и гор всегда теплее, и здесь произрастают более теплолюбивые и светолюбивые растения.

Для возвышенных мест характерно вымывание органических и минеральных веществ в результате водной эрозии, и растительность оказывается здесь в худших условиях, чем на пониженных элементах рельефа, куда перемещаются элементы питания. Это сказывается на флористическом составе возвышенных и пониженных мест.

Вода осадков стекает с возвышенностей в понижение, и тем создается разность водного режима этих элементов рельефа.

Замечено, что рельеф оказывает влияние и на качество травостоя. Кормовые травы, растущие на южных склонах, содержат больше белка и жиров (А. П. Шенников).

На состав растительных сообществ влияют материнская порода, глубина уровня грунтовых вод, содержание в них минеральных солей, механический состав почвы и т. д.

На почвах с известковой материнской породой в обилии произрастают растения, для которых наиболее благоприятна нейтральная или слабощелочная среда, например донники.

В лесолуговой зоне на почвах с высоким уровнем залегания грунтовых вод формируется травостой из бекмании или лисохвоста.

Чем более непостоянен водный режим в течение вегетационного периода, тем большее число видов с разными экологическими требованиями произрастает в сообществе. Это характерно для степи. В весеннее время здесь обильно развиваются эфемеры, использующие влагу, которая накопилась в результате таяния снега, а летом, когда ощущается недостаток влаги, травостой представлен ковылями.

Способность сообщества меняться при изменении факторов внешней среды называется пластичностью. Наибольшей пластичностью обладают фитоценозы с большим разнообразием видов, популяций. Изменяя условия внешней среды, можно добиваться изменения строения фитоценозов.

Влияние растительного сообщества на среду. Под воздействием внешних условий в результате взаимодействия между растениями в фитоценозе создается свойственная ему среда, во многом отличная от среды, окружающей фитоценоз. Отличия выражаются в световом, воздушном режиме, в почвенных условиях и т. д.

Растительность влияет на воздушную и почвенную среду, создавая свойственный данному сообществу фитоклимат.

Степень освещенности внутри травостоя значительно меньше, чем на его поверхности, и зависит от характера облиственности трав, а также от возраста растений.

Количество света, проходящего внутрь травостоя, зависит от отражательной способности, сомкнутости растений верхнего яруса, от степени прозрачности листьев. Растения нижних ярусов получают прямой свет, прошедший через сомкнутые участки, рассеянный, отраженный от листьев, и преломленный, прошедший через листья. При прохождении света через листья и при отражении спектральный состав его меняется.

Растения влияют на состав приземного слоя воздуха. Содержание углекислоты в этом слое меньше днем и больше (в результате дыхания растений) ночью. Заметным изменениям подвергается и тепловой режим. Температура воздуха и почвы в травостое зависит от количества надземной растительной массы. Чем больше надземная масса, тем меньше амплитуда колебаний температуры. В опытах С. А. Марковой по влиянию травостоя на тепловой режим было установлено, что в злаковых травостоях повышение температуры происходит до тех пор, пока температура воздуха не достигнет 25 °C, после этого температура в травостое бывает ниже, чем окружающего воздуха. Степень изменения температуры зависит от вида злаков. Наиболее сильно изменяют ее верховые злаки (кострец и лисохвост) и менее — низовые.

Травостой оказывает влияние и на температуру почвы. Почва, покрытая растениями, в жаркую погоду бывает более холодной, а в холодную — более теплой. Почва, лишенная растительности, промерзает зимой на значительно большую глубину.

По наблюдениям Данилова, в зарослях иван-чая температура воздуха в жаркие дни была 27 °C, в то время как температура на открытом участке была 54—56 °C.

Водный режим сообщества во многом зависит от вида растений. Большим псушающим действием характеризуется люцерна посевная, имеющая глубокую корневую систему. Иногда растительность может стать причиной увеличения содержания воды в поверхностном слое почвы и даже заболачивания. Так, мхи, обладающие большой влагоемкостью, препятствуют просачиванию воды в глубь почвы и являются причиной заболачивания.

Растительность уменьшает количество осадков, достигающих почвы, так как капли дождя растекаются по листьям и испаряются. А. П. Шенников приводит пример травянистого покрова, который за вегетационный период пропустил к почве только 27—33% выпавших осадков.

Внутри фитоценоза влажность воздуха выше, чем вне его, в нижних ярусах она больше, в верхних — меньше.

Травостой снижает испарение влаги с поверхности почвы.

И наконец, растительность принимает участие в почвообразовании. Она является необходимым фактором для осуществления этого процесса. Растительность, особенно луговая, основной источник органического вещества почвы.

Под разными типами растительности формируются различные типы почв. Это зависит от химического состава растительных остатков, поступающих в почву, и от климатических условий.

Наибольшее количество растительных остатков оставляет травянистая растительность в результате ежегодного отмирания значительной части корневой системы и надземной массы. Растительность травянистых сообществ способствует улучшению структуры почвы.

Своими корневыми системами растения перехватывают нисходящие вниз с током воды минеральные вещества и обогащают ими поверхностный слой почвы.

Замечено, что некоторые растения могут изменять реакцию почвенного раствора. Так, кострец безостый, овсяница луговая, тимopheевка луговая подкисляют почву, а типчак подщелачивает ее (Маркова). Растительность лугов и пастбищ оказывает влияние и на рельеф. Она препятствует водной эрозии, образованию оврагов и, следовательно, способствует устойчивости рельефа.

Сезонные и погодные изменения

Сезонная изменчивость травостоя вызывается тем, что не все растения сообщества достигают своего полного развития в одно и то же время. Одни растения уже рано весной развивают большую вегетативную массу, другие же еще только прорастают в это время. Весной травостой представлен особями первого вида. К концу вегетационного периода одни растения уже заканчивают цикл своего развития и отмирают, другие еще вегетируют и, следовательно, определяют характер фитоценоза. Особенно заметна сезонная изменчивость в степной и полупустынной зонах.

И. В. Ларин дал следующую характеристику изменения растительности этих зон.

1. Первая половина весны — конец марта, апрель, первая половина мая. Развиваются и цветут мелкие злаки: эфемеры, лилейные, крестоцветные. Полюны и типцы развивают только листья.
2. Вторая половина весны — май, первая половина июня. Эфемеры высохли, усиленно развиваются злаки.
3. Первая половина лета — июнь, первая половина июля. Полное развитие многолетних злаков и большинства двудольных.

4. Вторая половина лета — июль, первая половина августа. Злаки и многие двудольные засыхают. У пойменной засыхают листья.

5. Осень до заморозков — вторая половина августа, сентябрь. Пробуждение вегетативных побегов некоторых злаков и двудольных. Отрастание пойменной. Оптимальное развитие солянок.

6. Осень после заморозков — октябрь, ноябрь. Развиваются сочные солянки. На суходолах осенью мы не найдем гусиного лука и очитка едкого, так как они закончили свое развитие весной. На низинных лугах то же можно сказать о лютиках, купальнице и калужнице.

Изменения растительного сообщества, характеризующие сезонную изменчивость, проявляются ежегодно. Они являются результатом длительного приспособления видов к среде. Это позволяет им жить на одной и той же территории и полнее использовать среду.

Сезонную изменчивость М. В. Марков считает проявлением разных элементов фитоценоза во времени, а не изменением фитоценоза.

Знать сезонную изменчивость необходимо для решения некоторых производственных вопросов. Так, на основании знания времени зацветания растений, составляющих основной травостой луга, можно планировать срок начала сеноуборки, определять время, когда поедаемость травы, качество сена будут наилучшими.

Под погодной изменчивостью понимают изменения в видовой структуре травостоя и в состоянии особей отдельных видов под влиянием метеорологических условий разных лет. Обычно метеорологические условия разных вегетационных периодов различаются между собой. Один год бывает дождливым, другой — засушливым, один год холодный, другой — теплый и т. д. Все это сказывается на растительности, и особенно резко, когда два года подряд бывают с одинаковыми климатическими условиями. Если два года подряд обильно выпадают осадки, то на суходольных лугах увеличивается количество злаков, на низинных — осок и крупного разнотравья.

В сухие годы на суходолах увеличивается содержание сухолюбивого разнотравья, а на низинных лугах — бобовых и злаков.

Продолжительность затопления поймы водой также сказывается на составе растений ее лугов. При длительном затоплении на лугах высокого уровня наряду с овсяницей овечьей и тонконогом (зона степей) растут ситники, отличающиеся большими требованиями к условиям увлажнения.

При сильном разливе и большом количестве наилка хорошо развиваются корневищные злаки, если же наилка мало, то преимущественно рыхлокустовые злаки.

В иные годы складываются такие погодные условия, которые благоприятны для созревания семян определенных видов, и на следующий год в травостое появляется много всходов этого вида.

Все погодные изменения оказывают временное действие, и фитоценоз через определенное время восстанавливает свое строение. Основным устойчивым признаком фитоценоза при погодной

изменчивости является флористический состав. Бид обычно не исчезает из травостоя при неблагоприятных для него погодных условиях, он только снижает свою жизненность в сообществе или же переходит в покоящееся состояние (семена, луковицы), чтобы потом при наступлении благоприятных условий вновь занять свое место. Реакцией на изменение внешних условий является изменение состава травостоя.

Фитоценоз при смене погодных условий не меняется, он только выявляет виды, находившиеся в нем до этого в угнетенном состоянии.

И. К. Пачоский отмечал, что в фитоценозе есть виды-компоненты и виды-ингредиенты. Первые всегда содержатся в сообществе. Вторые появляются только при благоприятных для их развития условиях. В ковыльных степях к компонентам он относил ковыли, типчак, тонконог, многолетнее разнотравье; к ингредиентам — кострец растопыренный, клевер луговой и некоторые однолетники.

В отличие от сезонной изменчивости погодная изменчивость не проявляется закономерно. В одни годы наблюдаются одни изменения, в другие годы — другие. В сухой год преобладают одни растения, во влажный — другие.

Наибольшим изменениям при погодной изменчивости подвергаются морфологические признаки растений: высота, ширина листьев, масса растений и т. д., от которых зависит во многом продуктивность травостоя.

Различные фитоценозы неодинаково реагируют на одни и те же погодные изменения. При неблагоприятных условиях одни фитоценозы меньше снижают свою продуктивность, другие — больше. Наиболее устойчивы сложные фитоценозы, поэтому в луговодстве практикуется создание лугов, состоящих не из одного, а из нескольких видов.

Погодная изменчивость меняет сроки сенокоса и стравливания, урожайность травостоя: в сухие годы уменьшается урожайность суходольных лугов, во влажные — низинных. Погодная изменчивость влияет и на хозяйственную ценность корма: в сухие годы в траве, полученной на суходоле нормальном со злаково-бобовым травостоем, на поймах среднего уровня, содержится больше белка; в сырые годы в траве увеличивается содержание воды, уменьшается количество белка.

Смена во времени

При сезонной и погодной изменчивости сущность фитоценоза не меняется. Например, растительность суходола остается относительно одинаковой на протяжении длительного времени; в ней преобладают растения, менее требовательные и к условиям увлажнения, и к условиям питания. В особо влажные годы на суходолах бывают представлены растения, типичные для мест большего увлажнения, а в особо сухие — произрастают только некоторые

виды, жизнедеятельность же других подавлена недостатком влаги. В годы среднего увлажнения растительность вновь становится типичной для суходола, т. е. процесс погодной изменчивости фитоценоза является обратимым.

Иначе обстоит дело при сменах сообщества во времени. Этот процесс необратим. Луг может смениться болотом, которое ни один и ни два сухих года не превратят снова в луг.

Один и тот же фитоценоз не сохраняется на одной и той же территории, он неизбежно в результате внутренних или внешних причин когда-то сменится другим сообществом. Смены растительности во времени называются *сукцессиями*. Эти смены могут вызываться различными причинами. Все причины сукцессий делятся на две основные группы: эндодинамические и экзодинамические.

К эндодинамическим сменам относятся такие, которые вызваны жизнью самого меняющегося сообщества (размножение растений).

К экзодинамическим относятся смены, вызываемые изменением климата, почвы, влиянием животных и т. д.

Подразделение смен на экзодинамические и эндодинамические условно, потому что любая смена сообщества происходит под действием всех причин, разница только в том, какие причины сыграли решающую роль в данной смене.

Смены различают также по срокам их осуществления.

Бывают смены внезапные (катастрофические), кратковременные (происходящие довольно быстро — в течение нескольких лет), длительные (десятки и сотни лет) и вековые (в течение столетий и тысячелетий).

Примером катастрофической смены может быть распахка целины, засыпание растительности аллювиальными отложениями и т. д. Кратковременная смена происходит на заброшенной пашне, длительная — при смене березового леса, выросшего на месте выгоревшего елового, еловым. К вековым относят смены, вызванные изменением климата.

Срок смен зависит от внешних и внутренних условий. Если заброшенная пашня длительное время находится в иссушенном состоянии и вблизи нет растений, способных заселить ее, то обычный кратковременный процесс зарастания залежи превратится в длительный.

В процессе формирования сообщества проходит три стадии. В начальный период сообщества как такового еще нет, территория покрыта отдельными растениями часто в незначительном количестве, они не оказывают существенного влияния друг на друга и на среду. По мере размножения растения (в этот период преимущественно семенного) создается фитосреда, свойственная этому сообществу, но еще есть возможность внедрения в фитоценоз новых видов. При дальнейшем развитии фитоценоза среда становится более специфичной, семенное возобновление затрудняется и новые виды уже не могут стать членами этого фитоце-

ноза. Это сложившееся сообщество существует длительный период, пока в нем самом не накопятся такие условия, которые вызовут смену его другим сообществом, или же пока смена не будет вызвана изменившимися внешними условиями. Сложившееся растительное сообщество превратится в угасающее, переходное к новому сообществу.

Различают прогрессивные и регрессивные смены. При прогрессивных сменах увеличивается видовой состав, усложняется строение фитоценоза и как результат этого возрастает продуктивность травостоя. Превращение луга в болото — регрессивная смена, так как при этом уменьшается число видов растений, наиболее ценных в кормовом отношении, и значительно снижается количество производимой травостоем кормовой массы. Рассмотрим, как различные причины вызывают смену сообществ.

Эндодинамические смены. На одну и ту же не заселенную растениями территорию могут попасть семена различных видов, отличающихся биологическими и экологическими свойствами. Может получиться так, что условия этой территории будут менее благоприятны для того вида, семян которого больше, и более благоприятны для растений, семян которых меньше. В этом случае травостой в первый период формирования сообщества будет представлен в основном особями первого вида, но со временем, вследствие того что растения первого вида будут развиваться хуже и, следовательно, слабее размножаться, доминантами в травостое станут вторые растения. Сообщество изменится, и притом необратимо, так как первый вид не сумеет больше стать доминантом.

Сообщество непрерывно развивается и непрерывно изменяет среду. Изменением среды оно подготавливает себе смену другим сообществом. Рыхлокустовые злаки, увеличивая содержание органического вещества в почве и уменьшая аэрацию почвы, создают условия для развития плотнокустовых злаков.

Б. А. Быков, основываясь на данных А. М. Швыряевой, приводит пример смены чернопопынного сообщества ковыльно-разнотравным.

Первая фаза — типчаково-попынная. Смена начинается внедрением в чернопопынное сообщество типчака, имеющего хорошо развитую корневую систему и поэтому разрыхляющего почву и обогащающего ее органическим веществом.

Вторая фаза — типчаково-ромашниковая, характеризуется проникновением ромашника. Почва еще более улучшается, и наступает *третья фаза* — ковыльно-типчаковая. В сообществе появляется копыль-волосатик.

Четвертая фаза — ковыльно-разнотравная. Вслед за ковылем проникают и степное разнотравье (подмаренник настоящий, вероника колосистая), и некоторые злаки (тонконог, пырей черепчатый). Растительный покров в результате взаимодействия со средой непрерывно меняется.

Экзодинамические смены. Изменение почвенных условий, даже происшедшее без влияния сообщества, ведет к смене последнего. В центральной пойме при разливах часто образуются наносы песка. В этом случае крупнотравные фитоценозы сменяются злаковыми.

На почвах с неглубоко залегающей «верховодкой» произрастают мезофитные растения. Если водоупорный глинистый горизонт, который удерживает «верховодку», нарушается при образовании оврагов и «верховодка» исчезает, то мезофитная растительность сменяется ксерофитной.

Иногда может наблюдаться обратное явление, например при повышении уровня грунтовых вод в результате строительства плотины.

Влияние выпаса, сенокосения, пожаров, распахивания будет рассмотрено позже.

Дерновый процесс, возрастные стадии луга

Дерновый процесс является одной из стадий единого почвообразовательного процесса, учение о котором разработал В. Р. Вильямс. Он считал, что все почвы находятся на определенной стадии развития, а не являются постоянными. Процесс почвообразования начался с момента отступления ледника и поселения на обломках горной породы и продуктах физического и химического ее выветривания низших, а затем высших растений.

Поскольку дерновый процесс начинается на подзолистых почвах, рассмотрим, в каких условиях произошло их формирование. Подзолистые почвы формируются в основном под хвойными лесами. Для них характерно наличие подзолистого горизонта, располагающегося непосредственно под лесным опадом, и следующего за ним иллювиального горизонта. Подзолистый горизонт характеризуется малым содержанием питательных веществ и неблагоприятным сложением и структурой. Это обеднение подзолистого горизонта объясняется тем, что при разложении лесного опада грибной микрофлорой образуются кислоты, отличающиеся большой подвижностью. Кислоты вступают в соединения с минеральными веществами и вымываются в нижние горизонты почвы. Верхний слой почвы при этом обедняется, а нижние обогащаются минеральными веществами, которые находятся здесь в труднодоступном для растений состоянии.

Дерновый процесс начинается с накопления в почве органического вещества и имеет в своем развитии два периода: прогрессивный и регрессивный. Прогрессивный период заканчивается с прекращением накопления в поверхностном слое почвы элементов минерального питания, после чего начинается регрессивный период, характеризующийся увеличением массы органического вещества.

Процесс накопления органического вещества начинается под пологом осветленного леса при появлении в нижнем ярусе леса травянистой растительности. При своем развитии лес периодически отмирает и затем снова восстанавливается. После отмирания леса некоторое время сильно развивается травянистая растительность, она накапливает в поверхностном слое органическое вещество, а в нем и элементы минерального питания. При возобнов-

лении леса травянистая растительность отмирает и оставляет после себя органическую массу, которая попадает под лесную подстилку и не может быть минерализована ни бактериями, ни грибами. Бактерии живут в нейтральной или близкой к ней среде, а при разложении древесного опада образуются, как известно, кислоты, которые делают их жизнь невозможной. Грибы являются аэробными организмами, а кислород в этом случае перехватывается грибами, разлагающими лесную подстилку.

Следовательно, органическое вещество травянистой растительности остается неразложившимся в почве до следующего отмирания леса и затем пополняется отмирающей травянистой растительностью, вновь развившейся на месте отмершего леса. Так повторяется несколько раз. Травянистая растительность каждый раз будет развиваться все более пышно, а условия для возобновления леса будут все более усложняться, так как травостой препятствует прорастанию семян древесных пород. Наконец, лес сомрет и сменится лугом.

Луг в своем развитии имеет три стадии: 1) корневищных злаков (молодость луга), 2) рыхлокустовых злаков (зрелость луга) и 3) плотнокустовых злаков (старость луга).

На первой стадии развиваются корневищные растения, побеги которых отходят от узла кущения в горизонтальном направлении на глубине 4—20 см. Эти растения предпочитают рыхлые, хорошо аэрируемые почвы. Дернину они не образуют. Типичные представители корневищных злаков — полевица белая, пырей ползучий. Эти растения имеют в корневищах запас питательных веществ и рано весной трогаются в рост.

Постепенно, по мере накопления в почве органического вещества, уплотнения ее и ухудшения аэрации, корневищные злаки уступают место рыхлокустовым и корневищно-рыхлокустовым.

Сначала рыхлокустовые злаки растут среди корневищных, а затем полностью вытесняют их. Рыхлокустовые злаки менее требовательны к условиям аэрации и поэтому хорошо растут на более уплотненных почвах. В рыхлокустовую стадию к злакам примешиваются кустовые бобовые (горошки, чина). Узлы кущения и корневые шейки, разрастаясь, уплотняют поверхностный слой почвы; из корней, корневых шеек и корневищ образуется дерн. На поверхности почвы скапливается органическая масса отмерших частей растений. Образуется рыхлая дернина. Это приводит к скоплению влаги в результате поглощения ее мертвым слоем органического вещества. Еще более затрудняется аэрация почвы, что ведет к ухудшению условий жизни рыхлокустовых злаков, на смену которым приходят плотнокустовые.

Плотнокустовые злаки приспособлены к жизни в почвенных условиях, характеризующихся слабой аэрацией почвы, подавленностью микробиологических процессов в ней, большим количеством органического вещества. У плотнокустовых злаков узел кущения, как правило, расположен над поверхностью почвы, корневая система более глубокая, чем у рыхлокустовых злаков, около

корней живут аэробные бактерии, минерализующие органическое вещество. В плотнокустовой период продолжается дальнейшее накопление органических и минеральных веществ. С появлением плотнокустовых злаков луг вступил в свою последнюю фазу. После плотнокустовой стадии начинается регрессивный период. В лесолуговой зоне луг превращается в болото, в зоне слабого увлажнения — в ковыльные степи.

Теория дернового процесса В. Р. Вильямса встретила в дальнейшем немало возражений (Сукачев, Ларин, Шенников, Работнов и др.). Слабым звеном этой теории является то, что смены леса лугом в природе, как утверждал В. Р. Вильямс, не происходит, обычно лес занимает луг.

Наблюдения также показали (Сукачев), что на лесных вырубках сразу же появляются злаки различных типов и никакой стадии корневищных злаков не наблюдается. Из других наблюдений (Танфильев, Ларин, Мальцев, Кожухов) следует отметить, что узлы кущения у плотнокустовых злаков степи (типчака, ковыль) находятся не над поверхностью почвы (по В. Р. Вильямсу), а на глубине 1—4 см.

Мы рассмотрели классическую схему дернового процесса. Рассмотрим теперь, как он проявляется на разных элементах рельефа, в разных зонах, на разных почвах.

В степной зоне корневищная стадия приходит на смену бурьянистой и продолжается на структурных черноземах 5—7 лет; у подножия склонов, на днищах оврагов, где есть делювиальные наносы, она более выражена и более длительна. В этой стадии господствующими растениями являются пырей ползучий, костреца безостый, вострец. Вторая стадия — корневищно-рыхлокустовая, представлена кострецом прямым, житняком гребневидным и сибирским, степной тимофеевкой, топконогом. В условиях, не отличающихся резким недостатком влаги, она продолжается 10 лет и более.

В третью стадию в степи развиваются типчака и ковыли. Эта стадия продолжается неопределенно долго.

В лесолуговой зоне дерновый процесс по-разному проходит стадию луга на суходолах и в низинах, в условиях нормального и избыточного увлажнения.

На суходолах, отличающихся плотными глинистыми и суглинистыми почвами, первая стадия выражена слабо и продолжается 2—3 года. Здесь корневищные растения не получают хороших условий для своего развития, среди них встречаются кустовые бобовые (клевер), рыхлокустовые злаки и разнотравье. Корневищные злаки представлены пыреем.

Вторая стадия на суходолах представлена при отсутствии выпаса или при умеренном выпасе разнотравьем, бобовыми, верхними злаками; при сильном выпасе — мятликом луговым, гребенником, клевером ползучим и некоторыми представителями разнотравья. Она продолжается от 4 до 7 лет. На суходолах с тяжелыми суглинистыми и глинистыми почвами с избыточным весенним и

осенним увлажнением и летним сильным высыханием эта стадия сокращается до 2—3 лет.

Третья стадия на суходолах с плотными, бедными органическим веществом почвами, осенью и весной увлажняемыми, а летом высыхающими, характеризуется развитием зеленых мхов с включением манжетки, гравилата речного, белоуса, полевицы обыкновенной, сивца, копчащей лапки и др. Бобовых в этой стадии не встречается, или же они развиты очень слабо. Через 15—20 лет плотнокустовая стадия сменяется лесом.

В долинах и низинах при достаточном увлажнении на структурных, хорошо аэрируемых почвах в первой стадии развиваются костреца безостый, пырей ползучий; на иловатых и иловато-перегнойных почвах — двухкосточник, манник высокий, тростник, камыш. Эта стадия продолжается 5—6 лет. Наиболее полно выражена корневищная стадия. На ежегодно заливаемых пойменных лугах она продолжается десятки лет, так как ежегодно остается слой наилка, что делает почву рыхлой, хорошо аэрируемой и богатой органическим веществом.

В рыхлокустовую стадию на низинных лугах при сенокосении развиваются верховые злаки и высокорослое разнотравье, а при пастбище — низовые злаки (овсяница красная, полевица белая, мятлик луговой), низкорослые осоки (осока обыкновенная) и невысокое разнотравье. На структурных, богатых органическим веществом почвах низин и на пойменных почвах эта стадия продолжается 10—15 лет.

В период плотнокустовой стадии при устойчивом среднем увлажнении развиваются луговик дернистый, белоус торчащий, овсяница овечья, а при избыточном увлажнении — осока дернистая, осока острая, осока пузырчатая и пушицы. После третьей стадии, продолжающейся 15—20 лет, луг превращается в луговое болото.

Влияние выпаса на травостой

Выпас скота влияет прежде всего на дернину и почву, которые в этом случае уплотняются. Уплотнение поверхностного слоя почвы ведет к повышению ее капиллярности и, следовательно, к усиленному испарению влаги и иссушению почвы. На почвах с высоким уровнем залегания грунтовых вод происходит обратное явление: влага, поднимаясь по капиллярам, вызывает заболачивание (в лесолуговой зоне), а иногда и засоление (в степной зоне). При выпасе в сырую погоду дернина прорывается, образуются скотобойные кочки, между которыми скапливается вода, и это создает условия для заболачивания.

Постоянное стравливание надземной массы растительности ведет к истощению почвы и смене растительности. Степень изменения растительности на пастбище зависит от сроков начала окончания пастбища, количества выпасаемого скота, вида животных, частоты стравливания, способа пастбища, метеорологических условий.

При ранних сроках начала пастбы стравливаются растения, рано трогающиеся в рост, это приводит к постепенному выпадению их из травостоя. При поздних сроках окончания пастбы растения не успевают накопить достаточное количество запасных веществ перед уходом в зимовку, что ведет к ослаблению этих видов и преобладанию в травостое малоценных однолетних растений, сохраняющихся в почве семенами.

Неумеренный выпас скота может привести к усилению процессов водной и ветровой эрозии. Сильное стравливание пустынной растительности ведет к подвижности песков, пески под воздействием ветра начинают передвигаться.

Особенно осторожно надо пастить скот на склонах гор и оврагов, так как уничтожение травянистого покрова ведет здесь к смыву верхнего плодородного слоя почвы и размыванию оврагов, уменьшению полезной территории.

Рассмотрим основные закономерности изменений строения растительных сообществ при выпасе. Характерным является уменьшение видового состава травостоя. Многие виды не выдерживают пастбищного использования и выпадают, сохраняются лишь те, которые переносят вытаптывание, обладают хорошей отавностью и вегетативно размножаются. Такими растениями на пастбищах лесной зоны являются мятлик луговой, полевица белая и обыкновенная, овсяница красная, душистый колосок, клевер ползучий, манжетка, а на пастбищах лесостепной зоны — типчак, житняки, тонконог стройный и т. д.

Происходит вытеснение высокорослых растений, отличающихся большей мезофитностью и теневыносливостью (купурь, сныть, иван-чай в лесу, осот полевой, бодяк полевой, гулявники на залежах). Эти растения в основном плохо поедаются, и их выпадение можно объяснить уплотнением почвы и ее иссушением, а также усилением освещенности в результате осветления травостоя.

При выпадении высокорослых растений создаются хорошие световые условия для низовых рыхлокустовых злаков (райграс пастбищный, мятлик луговой, овсяница красная).

Верховые злаки при пастбищном использовании выпадают. Со временем в травостое увеличивается содержание плохо поедаемых растений, так как хорошо поедаемые стравливаются скотом больше. На бессистемно стравливаемых пастбищах остаются молочай, тысячелистник, одуванчик, подорожник и т. д. При стравливании усиливается интенсивность кущения злаков, что увеличивает количество поедаемой массы.

При пастбищном использовании происходит нарастание дернины, увеличивается плотность дернового слоя, что создает условия для развития плотнокустовых злаков (белоус, ковыли, луговик дернистый). Дальнейшая пастба по этим злакам усиливает их кущение и ускоряет процесс образования плотнокустовой дернины, но в то же время активизирует разложение мертвого органического вещества дернины, делает ее более проницаемой для воды и воздуха, что следует считать положительным явлением.

Разные возрастные стадии неодинаково реагируют на выпас. Наиболее резко ухудшается луг в корневищной стадии, особенно при интенсивном пастбищном использовании. Выпас скота усиливает процесс дернообразования. При выпасе наблюдается уничтожение мохового и лишайникового покрова. На пастбищах затрудняется возобновление деревьев и кустарников, так как всходы их или обламываются скотом, или лишаются листовой поверхности.

Для степи Г. Н. Высоцкий выделяет следующие стадии выпаса.

1. Выпас отсутствует — на поверхности почвы скапливаются растительные остатки, появляются мхи и отдельные представители мезофитных злаков и разнотравья.

2. Выпас умеренный — выпадают мезофитные растения.

3. Выпас нормальный — исчезает довольно хорошо поедаемый ковыль, и в травостое начинает господствовать типчак.

4. Выпас сильный — хорошо и удовлетворительно поедаемые растения вытесняются плохо поедаемыми многолетними растениями (полынь белая, полынок и др.).

5. Выпас чрезмерный (сбой) — очень изрежен растительный покров, растут мятлик луговичный, степные осоки, молочай.

6. Прикопирная стадия — многолетники вытесняются однолетниками (горец птичий, лебеда татарская и др.).

Следовательно, в степи более интенсивный выпас ведет к преобладанию ксерофитных растений и однолетников.

Сохранить травостой желательного состава на пастбищах можно только путем регулируемого выпаса и соответствующих приемов, которые будут рассмотрены ниже. В противном случае выпас обычно ведет к ухудшению травостоя и понижению продуктивности пастбищ во всех зонах.

Влияние сенокосения

Сенокосение оказывает большое влияние на видовой состав растительных сообществ, на мощность развития отдельных видов растений, а иногда и целых групп.

При сенокосном использовании прежде всего исчезают из травостоя высокорослые многолетние травы из группы разнотравья (зонтичные, сложноцветные и т. д.), многие из которых не успевают обсемениться (борщевик, таволга, порезник, цикорий и др.). При сенокосении исчезают также однолетние и двулетние травы, особенно поздно обсеменяющиеся.

В результате выпадения при сенокосении высокорослого разнотравья в условиях более полного освещения нижнего яруса травостоя начинают преобладать злаки и бобовые, особенно корневищные.

При сенокосном использовании в травостое длительное время сохраняются ценные в кормовом отношении и наиболее быстро развивающиеся верховые злаки и бобовые: тимофеевка луговая,

овсяница луговая, пырей ползучий, кострец безостый, клевер луговой, эспарцет, люцерна посевная и др. Более угнетаемые низкорослые низовые злаки и бобовые (мятлик луговой, клевер ползучий) занимают подчиненное положение.

Большое влияние на видовой состав луговых фитоценозов оказывают сроки сенокосения и повторность скашивания травостоев. Так, при раннем сенокосении, до цветения ранних трав (душистый колосок, лютики, одуванчики и др.), их количество в травостое сильно уменьшается.

Под влиянием систематического сенокосения, повторяющегося много лет подряд, особенно при двуукосном использовании, даже в нормальные сроки, большая часть ценных рыхлокустовых злаков и бобовых не успевает обсемениться и неминуемо выпадает из травостоя, в результате чего ценность сенокосного травостоя значительно снижается.

А. М. Дмитриев в труде «Луговодство с основами луговедения» указывает, что место выпавших злаков и бобовых в этом случае занимают:

1) растения «ранники», т. е. те виды, которые до первого укоса успевают отцвести и дать семена. Таковы душистый колосок, лисохвост луговой, ожика волосистая, тмин, одуванчик, лютики, свербига;

2) растения «поздники», которые даже после второго укоса успевают до осеннего замерзания отрасти и обсемениться (полевица обыкновенная, кульбаба осенняя, василек луговой, подмаренники, таволжка, борщевик и др.);

3) растения «со стороны», т. е. те, семена которых приносит ветер (луговик дернистый, вейники и др.) и вода (щавель курчавый, чихотная трава и др.);

4) растения с цепляющимися семенами, разносимыми животными и птицами.

При сенокосении исключается возможность появления на скашиваемом лугу деревьев и кустарников. Сенокосение оказывает не только непосредственное влияние на растительность. Почва после скашивания травостоя иссушается и уплотняется. Из-за уплотнения почвы в средней полосе часто с развитием богатого разнотравья и мхов происходит заболачивание сенокосных лугов.

При сенокосном использовании травостоев происходит обеднение почвы минеральными веществами и многие ценные растения в результате плохого пищевого режима выпадают, появляются мхи. Чтобы получить устойчивые урожаи сена, необходимо внесение минеральных удобрений на сенокосы.

Влияние пожаров на растительность

Пожары как стихийные явления наблюдаются в степи и полупустыне, где на поверхности почвы скапливается большое количество сухих растительных остатков, да и сама растительность содержит в вегетативных органах меньше воды, чем, например,

мезофитная растительность. Этому благоприятствуют высокая температура и сухость воздуха.

Иногда проводят и сознательное выжигание с целью уничтожения скопившейся старички и улучшения травостоя. Эта мера проводится и в лесолуговой зоне.

Поскольку пожар наиболее характерен для степи и полупустыни, то и изменения растительного покрова полнее изучены для этих двух зон.

Пожары и изменения растительности после них в ковыльно-типчаковой степи наблюдались М. С. Шалыт и А. А. Калмыковой. Они установили, что в результате пожара уничтожаются весь растительный покров и низшие растения (мхи и лишайники). В значительной степени уничтожаются и эфемеры, однако в почве часто остаются живыми их семена, и поэтому через несколько лет они вновь возвращаются в сообщество.

Многолетники и двулетники почти не страдают от огня, они только несколько приостанавливают свой рост и развитие. Ковыль, например, цветет уже через год после пожара.

Дерновины ковыля и типчака сохраняются почти полностью, так как у них узел кущения находится среди множества листьев, что в какой-то мере защищает его от огня.

Ковыльно-типчаковая степь после пожара сравнительно быстро принимает свой прежний вид, так как главные растения (ковыль, типчак) мало страдают от пожара и уже к осени дают ценную в кормовом отношении массу. Эта масса состоит в основном из вегетативных побегов, следовательно, происходит улучшение кормового достоинства пастбища. Улучшение кормовой ценности характерно при весенних пожарах. При летних пожарах, как отмечает В. В. Иванов, в травостое происходит уменьшение типчака и ковыля, а увеличивается содержание полыней. Если же на выгоревших участках проводится выпас скота, то злаковые сообщества быстро сменяются белопопынно-злаковыми.

В полупустыне в связи с иным характером растительности пожар оказывает иное действие. И. И. Тереножкин наблюдал пожар и его результаты в полупустыне, где травостой представлен в основном полынью белой и изредка житняком сибирским и мятликом луковичным. Верхняя часть корня и нижняя часть стебля у полыни морской деревянистая, около нее сохраняется много сухих растительных остатков. Корневая шейка расположена у нее на поверхности, а иногда и над поверхностью почвы. Это делает ее наиболее уязвимой при возникающем пожаре.

В год пожара (если он был весной) полупустыня зарастает пирицей белой и метлицей полевой или (если пожар произошел летом) остается черной от золы. Это происходит потому, что названные растения развиваются во второй половине лета и поэтому во втором случае они погибают. Кормовое значение этих растений низкое.

На следующий после пожара год полынь морская, составлявшая основную массу травостоя, полностью или почти полностью

погибает, ее количество не превышает 5—10% от первоначального, зато получают значительное развитие гулявник и эбелек. Общее количество растительной массы падает, однако коэффициент ее использования различными видами скота возрастает: полынью морскую поедают только овцы, а смесь трав на второй год после пожара поедается, кроме того, верблюдами и лошадьми.

Меньше всего в полупустыне страдают от пожара житняк сибирский и кохля стелющаяся (прутняк), поэтому житняково-белополюнные сообщества меньше изменяются от пожара.

В. В. Иванов приводит данные о том, что выжигание залежей ведет к выпадению некоторых сорняков и ускоряет переход залежи в стадию корневищных злаков.

В злаковых травостоях пожары с последующим выпасом ведут к изреживанию растительности.

Е. М. Лавренко отводит выжиганию большую роль в формировании растительных сообществ и считает, что степная растительность сформировалась в основном под действием этого фактора.

Л. Е. Родин, обобщив материалы по воздействию выжигания на травостой пастбищ, сделал следующие выводы о последствиях пожара. Отрицательное действие проявляется в том, что из травостоя исчезают такие ценные растения, как мятлик луговой, овсяница красная; после пожара слабо удерживается снег и в почве накапливается меньшее количество влаги, усиливается ветровая эрозия. Выжигание имеет и много положительных моментов. Травостой после пожара раньше развивается, и продолжительность вегетации растений удлиняется, что позволяет раньше начать и позже закончить пастбищный период. Для растительности, развивающейся после пожара, характерно увеличение густоты травостоя и его продуктивности, улучшение поедаемости растений, усиление развития корневищных и дерновишных злаков и ослабление полыней, разнотравья и осок, усиление деятельности почвенной микрофлоры.

Нескошенный или не использованный полностью скотом травостой — старика (ветошь) — в последующие годы значительно ухудшает качество сена и препятствует полному использованию травостоя на пастбищах. Однако выжигание как прием ухода можно рекомендовать не на всех угодьях.

На пастбищах с типчаковым и ковыльным травостоем, а также при наличии в травостое корневищных злаков (вострец, пырей) выжигание оказывает положительное действие. На бобовые растения и полыни выжигание чаще влияет отрицательно, так как почки возобновления у этих растений находятся на поверхности почвы и при выжигании погибают.

Выжигание имеет положительное значение не только как средство повышения урожайности, но и способствует также уничтожению находящихся на пастбищных участках различных паразитов животных. Выжигание допустимо ранней весной, сразу после таяния снега, в безветренную погоду.

Заращение земель после распахки

Если распаханный участок степи прекращают обрабатывать, то его называют залежью. Здесь начинает развиваться сменяющая друг друга растительность.

В. Р. Вильямс разработал подробную схему заращения залежи и превращения ее во «вторичную целину».

В первый год протекает фаза бурьянистого перелога. Она характеризуется массовым развитием двулетних стержнекорневых сорняков (сложноцветные, зонтичные, донники), многолетних растений с мочковатой корневой системой, озимых злаков.

В результате заращения корневых шеек стержнекорневых растений почва уплотняется и растрескивается. После их отмирания начинается быстрая минерализация корневых систем и образуются полости, по которым вода весной проходит в глубь почвы и накапливается там.

На второй год наступает пырейная стадия, характеризующаяся массовым развитием пырея ползучего или востреца. Для этого есть все условия: и накопившаяся влага, и хорошая аэрация почвы. Пырейная стадия продолжается 7—10 лет. За это время в результате отмирания корневой системы и корневищ пырея почва обогащается органическим веществом, уплотняется, уменьшается ее аэрация. Пырей, не находя больше благоприятных для себя условий, уступает место рыхлокустовым злакам, характерным для следующей фазы плотнокустового перелога, к которым В. Р. Вильямс относил тонконог, степную тимopheевку, кострец прямой, житняк. В этой фазе продолжается накопление органического вещества, ухудшение аэрации почвы, и через 10—15 лет тонконоги уступают место плотнокустовым злакам — овсянице овечьей и бороздчатой, овсецу пустынному. Наступает фаза типцового перелога. Она представлена низовыми плотнокустовыми злаками, поэтому весной затрудняется проникновение талой воды в почву. Минерализация происходит только в верхних слоях почвы. При наличии влаги и минеральных веществ весной развиваются эфемеры, которые начинают со временем использовать весь запас влаги, типчаки страдают от недостатка воды и уступают место более засухоустойчивым ковылям — волосатику, пернстому и Лессинга. Типцовый перелог сменяется ковыльной степью. Среди ковылей поселяются мхи, лишайники, водоросли, использующие влагу летних осадков, и вещества, образующиеся в результате минерализации органических остатков.

Заращение подзолистых почв лесостепной зоны происходит иначе. Стадия сорняков представлена здесь в основном полевицей обыкновенной. Стадия корневищная на бесструктурных почвах вообще выпадает. 1—2-летние залежи зарастают ромашкой непахучей, сурепицей обыкновенной, лютиком ползучим. 3—5-летние залежи характеризуются уже значительной замоховелостью (до 25%) и наличием луговика дернистого, овсяницы овечьей, овсяницы красной.

Постепенно увеличивается содержание мхов, на 7—8-м году замоховелость достигает 40% при обильном развитии луговика дернистого. Более старые залежи покрыты мхом (70%) и овсяницей красной. После прекращения сенокосения и выпаса эти залежи зарастают лесом.

Таким образом, на пашне восстанавливается та растительность, которая находилась здесь до распахивки.

Процесс зарастания песчаных земель

Существуют пески разных типов. Есть пески пустынь, часто передвигающиеся под воздействием ветра, есть пески у берегов рек и морей, являющиеся наносами, и есть пески, образовавшиеся в результате удаления слоя почвы (песчаные карьеры). В зависимости от происхождения и климатических условий степень зарастания песков и виды растений, произрастающих на них, различны.

В песках пустыни Е. П. Коровин наблюдал процесс зарастания барханов и отметил четыре фазы этого процесса.

Первая фаза. Весной появляются всходы селина. Это растение способно укреплять пески, так как корневая система его покрыта сцементированными песчаными частичками и имеет большую длину. Если корни растения оголяются, то оно не погибает благодаря наличию защитного слоя из песчинок и препятствует дальнейшему выдуванию песка.

Вторая фаза. Вслед за селинами начинают появляться многие корнеотпрысковые травы (турнефорция сибирская, гелиотроп аргузиевый) и кустарники (жужгун туркестанский, песчаная акация). Это еще более укрепляет бархан.

Третья фаза. На несколько укрепленном бархане начинают появляться песчаная осока, некоторые однолетники — кострец кровельный, крестовница узколистная и многолетник — белый саксаул. Эту фазу Е. П. Коровин называет травяно-кустарниковой.

Четвертая фаза. Продолжается распространение растений, уже поселившихся на бархане, и появляется много эфемеров. Увеличивается содержание белого саксаула. При этом подвижность бархана прекращается.

Зарастание песков, образовавшихся в результате речных наносов, наблюдала М. И. Фирсова на Волге.

Здесь в первую очередь прорастали семена многих растений, принесенные водой и ветром. Группировки растений были еще разрозненными.

Затем появились ивы, которые укрепили пески и дали возможность расти подбелу войлочному.

Дальнейшее разрыхление песка корнями ив и подбела привело к внедрению в сообщество верховых длиннокорневищных злаков (кострец безостый, пырей ползучий, вейник наземный). Группировка ивняка и верховых длиннокорневищных злаков стала

господствующей на песках речных наносов. Чем влажнее песок и в нем больше содержится органического вещества, тем большее число видов укрепляется на нем.

На песках распространены такие растения, как мятлик жидкорожденный, саксаул, жужгун, полыни, верблюжья колючка, астрагалы, кияк — песчаный овес, эбелек, солянки, осока. Они составляют главную кормовую базу пустынь и полупустынь и являются закрепителями песков.

На песках суходолов произрастают подбел войлочный, кострец безостый, горошек мышиный, мать-и-мачеха и представители разнотравья, встречающиеся в небольшом количестве.

Регулирование структуры травостоя в зависимости от способа хозяйственного использования

Существует несколько способов использования травостоя лугов и пастбищ. Основными являются пастбищное использование и сенокосное. Опыт показывает, что наибольшей продуктивностью отличаются те участки, которые используются комбинированно — как пастбище и как сенокос. При сенокосно-пастбищном использовании сохраняются флористический состав травостоя и его кормовое достоинство. Необходимость комбинированного использования травостоя диктуется тем, что одно сенокосное или пастбищное использование характеризуется определенным отрицательным влиянием на травостой. При ежегодном использовании травостоя в качестве сенокоса или пастбища может ухудшиться состав травостоя, из него могут выпасть ценные растения и получить развитие виды, не имеющие хорошей кормовой ценности.

Есть еще и особый вид использования травостоя — получение с него семян. Это вызывается необходимостью иметь семена для посева на новых площадях, для подсева, а при условии рентабельности и для получения хозяйством определенного дохода.

При каждом способе использования травостоя необходима определенная структура его, которую можно регулировать различными путями.

Травостой, используемый на сено или как пастбище, должен удовлетворять следующим требованиям: быть выскоурожайным, содержать такие компоненты, которые обеспечивали бы хорошую поедаемость корма. Кроме этих общих требований, есть и специфичные для пастбища или сенокоса.

Травы, произрастающие на сенокосе, должны быть хорошо облиственны по всей длине побегов, и основная листовая масса должна располагаться выше уровня среза. Они должны проходить одни и те же фазы развития примерно в одно и то же время, это позволит длительный срок сохранять флористический состав, наиболее ценный в кормовом отношении. Если сенокосные растения будут развиваться неравномерно, то к моменту уборки одни из них будут вполне развиты, иметь достаточное количество запасных питательных веществ и даже успеют образовать

семена, другие же только начнут цвести и не смогут накопить необходимое количество запасных веществ. При сенокосении в одни и те же сроки эти растения будут постепенно ослабевать и вытесняться из травостоя. Их место могут занять первые растения; в этом случае урожайность если и не уменьшится, то корм станет более однородным — бедным по составу. Но может быть и так, что место выпавших ценных растений займут сорняки; в этом случае урожайность резко упадет и намного ухудшится кормовое достоинство корма.

Неравномерность созревания приводит и к тому, что среди зеленых и, следовательно, наиболее питательных растений встречаются уже высохшие, грубые стебли и листья, характеризующиеся худшим кормовым достоинством.

Включение в травосмесь видов, характеризующихся одинаковым темпом развития, дает возможность получить второй укос.

Требованию типичности сенокосного травостоя по высоте расположения листовой массы удовлетворяют верховые растения. У них листовая масса располагается на удлинённых вегетативных и генеративных побегах на высоте, обеспечивающей наименьшие потери при срезании. Поэтому в сенокосный травостой необходимо вводить верховые злаки.

Наиболее ценно для сенокосного травостоя наличие большого количества удлинённых вегетативных побегов, на которых, как известно, располагается много листьев, что улучшает кормовое достоинство сена.

Введение в состав травостоев видов трав, дающих большое количество удлинённых вегетативных побегов, будет способствовать высокой продуктивности сенокоса. К растениям с такими свойствами относятся костреч безостый, полевица белая, пырей ползучий, двукосточник тростниковый и др. Увеличению листовой массы способствует и внесение удобрений, особенно азотных.

Иные требования предъявляются к пастбищному травостою. Здесь растения должны противостоять вытаптыванию, образовывать дернину, обладать хорошей отавностью, иметь большую листовую поверхность, сосредоточенную у поверхности почвы, и давать устойчивый урожай в течение всего пастбищного периода.

Дернину на пастбище в основном образуют низовые злаки (мятлик луговой, райграс пастбищный и др.), они и сильнее противостоят вытаптыванию. Однако у этих растений сравнительно низкая урожайность в первые годы жизни, и чтобы восполнить ее, в состав травосмесей надо вводить верховые злаки, хорошо развивающиеся в первые годы. Необходимость этого обусловлена и тем, что при хорошем уходе за пастбищем верховые злаки дают более высокие урожаи и в последующие годы. Сочетание низовых и верховых злаков в травостое пастбища является защитной мерой от проникновения сорняков в травостой: образуя дернину, низовые злаки препятствуют прорастанию семян сорных растений.

Для борьбы с сорняками и увеличения листовой поверхности пастбище подкашивают. Подкошенные растения лучше кустятся и образуют большую листовую поверхность, что особенно важно для пастбищного использования. Кущению злаков способствует внесение азотных удобрений. Молодые листья и побеги хорошо поедаются скотом и обладают большой питательной ценностью.

Травостой пастбищного использования должен состоять из растений, проходящих фазы своего развития в разное время. Травостой, включающий раннеспелые, позднеспелые и среднеспелые виды трав, позволяет получать зеленый корм в течение всего пастбищного периода: в первые стравливания травостой составляют в основном раннеспелые растения, в последние — позднеспелые.

Обязательными компонентами сенокосных и пастбищных травостоев должны быть злаковые и бобовые растения. Злаково-бобовый корм обладает хорошей питательностью. Бобовые, обладая азотфиксирующей способностью, улучшают азотный режим злаков, увеличивая содержание азота в почве.

Соотношение злаков и бобовых в травостое устанавливают регулированием пищевого режима. При усиленном азотном питании увеличивается содержание злаков. При недостатке азота злаки, обладающие худшей, чем бобовые, азотсвязывающей способностью, не выдерживают конкуренции и вытесняются из травостоя бобовыми и разнотравьем.

При изреживании травостоя пастбищ и сенокосов необходимо проводить подсев. При подсеве увеличивается флористический состав, что увеличивает продуктивность травостоя.

Для сохранения свойственного пастбищному или сенокосному травостою состава необходимы правильное использование и регулярный уход за сенокосами и пастбищами. На сенокосах следует соблюдать оптимальные сроки и высоту скашивания, проводить подкормку минеральными и органическими удобрениями.

На пастбищах надо соблюдать режим стравливания, использовать загонный способ пастбы, применять минеральные, особенно азотные, удобрения, регулярно подкашивать сорняки и несъеденную массу, улучшать водный режим.

РАСТЕНИЯ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

На обширной территории Советского Союза произрастает свыше 16 тыс. видов растений. Среди них есть очень ценные в кормовом отношении виды, многие из которых введены в культуру. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса, в СССР в культуру введено более 80 видов кормовых многолетних и однолетних трав.

Наряду с ценными кормовыми травами среди диких растений встречается немало таких, которые не представляют ценности в кормовом отношении, наоборот, зачастую при скармливании вызывают сильные отравления, а иногда и смерть. Это вредные и ядовитые растения, во многом отличающиеся от кормовых растений по химическому составу и воздействию на организм животных вследствие содержания в них вредных и ядовитых веществ (алкалоиды, глюкозиды и т. д.).

Оценка кормовых растений

Ценность кормовых растений определяется питательностью, переваримостью и поедаемостью растений животными. Все эти факторы, вместе взятые, определяют кормовое достоинство растений.

Оценка растений по химическому составу и питательной ценности. Питательная ценность кормовых растений определяется их химическим составом и переваримостью.

Из химических соединений, входящих в состав растительного организма, основная доля приходится на воду.

Если сочные части растения (листья, молодые стебли, цветки, плоды и корни) высушить, то они потеряют 80—90% своей массы из-за испарившейся воды и только 10—20% придется на сухой остаток, который называют *сухим веществом*.

При сжигании сухого вещества растения в тигле остается зола, которая содержит неорганические (минеральные или зольные) вещества. Основная же масса растения, сгораемая при сжигании, называется органическим веществом.

Органическая часть сухого вещества растений состоит из азотистых и безазотистых соединений.

Азотистые соединения, называемые *сырым протеином*, являются одним из показателей питательности корма. В сыром протеине различают белки, составляющие наиболее ценную питательную часть, которая не может быть заменена другими органическими веществами. Кроме того, в сыром протеине содержатся *амиды* — азотистые соединения небелкового характера, куда входят аминокислоты, глюкозиды, нитраты, аммиачные соли и т. д.

Количество протеина в различных кормах неодинаково. Так, луговое сено содержит 8—12% протеина, злаковое сено — в среднем около 10%, клеверное — 12—16%, эспарцетовое — 14%, люцерновое — 15%. Содержание протеина в значительной мере зависит от фазы вегетации растений.

Безазотистых соединений в сухом веществе растений значительно больше, чем протеина, и количественно в питании они занимают первое место. Безазотистые соединения делятся на две большие группы: углеводы и жиры. Из углеводов важное значение имеют крахмал и сахар, содержание которых является одним из показателей кормового достоинства растений. Крахмал и сахар служат основными источниками образования жира, а также тепловой и мышечной энергии животного.

Жиры, как и углеводы, и белки — источник образования жира в теле животного. Содержание жира в кормовых растениях различно: в сене 2—5%, в семенах и зерне жира больше, чем в стеблях и листьях. Особенно много жира в семенах масличных — льна, подсолнечника (30—40%). Семена, богатые жиром, содержат меньше крахмала. Очень бедны жиром корни и клубни растений (0,1%).

Клетчатка в растениях — главная составная часть оболочек растительных клеток. Количество ее в разных частях растений различно: больше всего клетчатки в стеблях растений. Содержание клетчатки в сене 20—35%, в соломе злаков 40—45%. Несмотря на низкое кормовое значение клетчатки, в определенных количествах она необходима, так как способствует усвоению организмом других питательных веществ. Переваримость клетчатки увеличивается под действием щелочей. Большое значение в питании растений имеют минеральные вещества, особенно фосфор и калий, содержащиеся в золе.

Все безазотистые питательные вещества, за исключением жира и сырой клетчатки, называют безазотистыми экстрактивными веществами. Преобладающей составной частью этих веществ являются углеводы (крахмал, сахар, инулин и пр.), а также пектиновые вещества, пентазаны и др.

Степень питательности растений определяется содержанием в них протеина и безазотистых экстрактивных веществ, а также жира.

Химический состав и питательность растений значительно колеблется в зависимости от фазы вегетации (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что больше всего питательных веществ растения содержат в фазе кущения — бутонизация, а в последующие фазы количество протеина уменьшается и одновременно увеличивается содержание клетчатки. Эта закономерность наблюдается у всех приведенных семейств растений по мере перехода их от ранних к более поздним фазам вегетации. Из сопоставления фазы кущения — бутонизация с периодом засыхания растений видно, что количество протеина резко падает: у бобовых в 2,2 раза (19,4 и 8,4%), у злаков в 2,4 раза (14,9 и 5,8%), у осо-

1. Химический состав растений (основных семейств) по фазам вегетации (по И. В. Ларину)

Семейство	Состояние растений	Число анализов	Содержание (в % абсолютно сухого вещества)				
			золы	протеина	жира	клетчатки	безазотистых экстрактивных веществ
Злаковые	Кущение — колошение	263	8,6	14,9	3,5	28,0	45,0
	Цветение	544	7,7	10,4	2,9	31,2	47,8
	Плодоношение	401	7,8	8,8	2,8	32,5	48,1
	Летние сухие	96	7,7	5,8	2,6	36,3	47,6
	Отава	112	9,1	14,8	3,6	28,4	44,1
Бобовые	Бутонизация	46	7,8	19,4	3,3	26,4	43,1
	Цветение	1263	8,8	18,5	3,1	27,8	41,9
	Плодоношение	206	9,0	14,6	3,6	30,1	42,7
	Летние сухие	49	7,7	8,4	2,4	42,3	39,2
	Отава	85	11,1	18,9	3,4	25,7	40,9
Осоковые	Кущение — колошение	33	7,5	16,3	3,7	24,6	47,4
	Цветение	77	7,8	14,1	3,0	25,4	49,6
	Плодоношение	129	8,1	11,7	2,9	27,4	49,9
	Летние сухие	21	9,9	7,3	2,6	32,4	47,8
	Отава	10	6,7	15,9	3,3	25,3	48,8
Сложнопетельные	Кущение — колошение	237	9,6	13,6	5,1	28,2	43,5
	Цветение	339	9,7	11,2	4,3	29,3	45,5
	Плодоношение	100	8,1	10,4	5,4	32,2	43,9
	Летние сухие	22	8,8	9,6	5,3	33,0	43,3
	Отава	10	10,5	15,9	5,7	22,7	45,2
Маревые	Кущение — колошение	66	19,3	15,0	2,2	23,0	40,5
	Цветение	127	21,0	13,5	2,3	23,0	40,2
	Плодоношение	123	23,0	9,8	2,5	22,7	42,0
	Летние сухие	42	15,8	8,4	2,1	30,4	43,3
	Отава	3	19,6	20,0	2,6	23,7	34,1
Крестоцветные	Кущение — колошение	30	15,4	24,7	3,5	18,2	38,2
	Цветение	45	14,0	20,4	3,7	25,5	36,4
	Плодоношение	9	12,3	13,9	3,3	33,4	37,1
	Летние сухие	9	8,2	8,2	2,3	39,0	42,3
	Отава	35	13,0	17,0	3,5	16,8	49,7
Зонтичные	Кущение — колошение	28	10,6	13,9	3,9	24,1	47,5
	Цветение	16	9,2	9,8	4,1	32,8	44,1
	Плодоношение	20	19,6	5,1	4,2	42,0	38,1
	Летние сухие	2	9,8	19,1	5,3	20,9	44,9
	Отава						

рых в 2,3 раза (16,8 и 7,3%), у крестоцветных в 3 раза (24,7 и 8,2%), в то же время значительно увеличивается содержание клетчатки: у бобовых в 1,6 раза (26,4 и 42,3%), у злаков в 1,3 раза (28,0 и 36,3%), у осоковых в 1,3 раза (24,6 и 32,4%), у крестоцветных в 2,1 раза (18,2 и 39,0%).

Химический состав и содержание питательных веществ в отаве растений, как видно из таблицы, не имеют существенной разницы по сравнению с теми же растениями в фазе кущения — бутонизация. Одновременно с понижением содержания протеина и увеличением клетчатки в более поздние фазы вегетации уменьшается и коэффициент переваримости питательных веществ (белка и безазотистых экстрактивных веществ).

Поэтому наиболее ценный корм как на пастбищах, так и в виде сена получается при использовании кормовых растений в более ранние фазы вегетации.

На химический состав растений и их урожайность оказывают влияние климатические условия (температура, свет, количество и распределение осадков в течение года и вегетационного периода). В результате высокой температуры, например в летние месяцы, не только снижается урожай трав, но и ухудшается их кормовое достоинство: повышается содержание клетчатки, увеличивается удельная масса стеблей по отношению к листьям. Усиленное освещение растений повышает в них содержание витаминов. Многие травы дают более питательный корм в благоприятные по осадкам годы и менее питательный — в засушливые годы. Почвенные условия также оказывают большое влияние на химический состав и питательные вещества растений. На хорошо удобренных почвах повышается урожай растений, они более богаты питательными веществами. На торфянистых, заболоченных, а также сухих песчаных почвах растения характеризуются низкой питательностью. В некоторых случаях растения, выросшие на почвах, бедных минеральными веществами, становятся причиной заболевания животных. Густостоящие растения дают более питательный корм, они содержат больше протеина и меньше клетчатки, чем сильно развитые растения при их редком размещении.

Животные в среднем переваривают лишь 60—70% сухого вещества съеденных растений. Разница в переваримости питательных веществ различных растений часто весьма значительна. В одних кормовых растениях питательные вещества перевариваются почти полностью, в других — меньше. Иначе говоря, кормовые растения характеризуются различным коэффициентом переваримости, что определяется опытным путем при кормлении животных.

Как правило, коэффициент переваримости питательных веществ у растений с возрастом снижается. Самый высокий коэффициент переваримости отмечается в фазе кущения: белок и безазотистые экстрактивные вещества усваиваются на 70—90%, жир и клетчатка — на 60—70%. В более поздние фазы переваримость уменьшается в следующих размерах: в фазе цветения на 10—15%, в фазе плодоношения на 15—20%, в фазе засыхания на 30—40%.

Таким образом, кормовое достоинство растений в более поздние фазы развития снижается не только по содержанию пита-

тельных веществ в растениях, но и по переваримости. Объясняется это тем, что растения после купчения — бутонизации в последующие фазы начинают грубеть, особенно стебли, которые становятся более жесткими, менее съедобными и питательными, так как в них образуется много клетчатки и происходит отток пластических веществ в корни и на образование семян.

Следует отметить различия по химическому составу и питательности листьев и стеблей: в листьях содержится в 2—4 раза больше протеина, фосфора, каротина и в 1,5—2 раза меньше клетчатки, чем в стеблях. Как правило, листья — наиболее ценная и питательная часть растений, лучше перевариваются и поедаются животными.

Необходимо отметить, что прямой зависимости между содержанием протеина и переваримостью нет. Так, опыты, проведенные в Институте луговодства в Херли (Англия), показали, что при одинаковом содержании протеина переваримость органического вещества колебалась от 53 до 83% (Raymond). Более тесная зависимость наблюдается между содержанием клетчатки и переваримостью, которая снижается с увеличением в корме клетчатки.

Оценка общей питательности кормов в показателях. Общая питательность определяется условными кормовыми единицами с определенным продуктивным действием. В СССР за стандарт принята кормовая единица, равная питательности 1 кг овса (0,6 кг крахмала). Кроме того, характеристикой питательной ценности кормов является также содержание белка или переваримого протеина.

Белок — важнейшая составная часть питания человека и животных. Он имеется в растениях и в продуктах животноводства. В сухом веществе молока содержится около 40% белка, в сухом веществе мяса — 60%, много белка в яйце. Белок в продуктах животноводства создается за счет азотистых веществ корма, особенно белка и аминокислот.

Наличие белка в кормах оказывает огромное влияние на повышение продуктивности животноводства. Удой коров, привес скота в значительной мере зависят от содержания белков в кормах.

Больше всего белка содержится в зерне бобовых культур, сене бобовых трав, меньше — в зерне злаков, злаковом сене, соломе, мало белка в корне-, клубнеплодах.

Зернобобовые культуры содержат белка 20% и более, превосходя в этом зерновые злаки (рожь, ячмень, пшеницу и др.) в 2—3 раза. Бобовые травы содержат белка примерно в 2 раза больше, чем злаковые. В среднем протеина и белка в луговых травах в фазе цветения содержится: в бобовых — соответственно 18,4 и 14,1%, в злаковых — 10,4 и 8,6% (от абсолютно сухого вещества). Опытами научных учреждений установлено, что при правильном кормлении и достаточном количестве в кормах переваримого белка (не менее 85—100 г белка в 1 кормовой единице)

на производство 1 кг молока необходимо около 1 кормовой единицы, а на 1 кг привеса животных — 4,5—5 кормовых единиц.

Между тем во многих хозяйствах расходуется на производство 1 кг молока 1,5—1,8 кормовой единицы, а на 1 кг привеса 8—10 кормовых единиц, в результате получается значительный перерасход кормов. Причиной перерасхода обычно является недостаток в кормах белковых веществ. Поэтому, кроме питательности, выраженной в условных кормовых единицах (или крахмальных эквивалентах), необходимо при составлении норм кормления учитывать также содержание в кормах протеина. Та часть протеина, которая усваивается животными в процессе пищеварения, учитывается как переваримый протеин, или белок.

При анализе различных кормов часто оказывается, что питательность их, выраженная в кормовых единицах, довольно высокая, но в то же время они содержат сравнительно мало белковых веществ.

Характеристика питательности некоторых кормов дана в таблице 2.

2. Основные показатели питательности кормов

Корма	В 100 кг корма (в кг)		Химический состав (в %)				
	кормовых единиц	переваримого белка	протеин	белок	жир	клетчатка	безазотистые экстрактивные вещества
Зерно							
Овес	100,0	7,7	11,0	10,2	4,7	9,8	58,2
Ячмень	126,7	6,7	10,1	9,5	2,1	4,0	68,0
Кукуруза	133,7	6,9	10,4	9,5	4,1	2,2	68,7
Горох	117,0	17,3	22,7	20,5	1,4	5,1	55,0
Чечевица	116,3	18,2	25,2	21,8	1,7	3,8	52,9
Сено							
Луговое	52,3	3,5	8,4	7,1	2,6	25,5	42,1
Степное злаковое	56,5	3,6	8,4	7,5	3,2	27,3	41,5
Пырейное	56,5	3,5	8,6	7,3	2,9	27,8	42,0
Люцерновое	48,8	8,7	15,3	12,1	2,3	25,7	33,4
Виковое	46,5	8,2	18,6	14,5	2,2	22,9	32,7

Как видно из таблицы, если в содержании кормовых единиц существенной разницы между злаковыми и бобовыми культурами и травами не наблюдается, то по содержанию белка те же бобовые культуры и травы по сравнению со злаковыми гораздо богаче.

На одну кормовую единицу рациона животных требуется следующее количество переваримого белка (в г): для коров — 85—90, молодняка старше 1 года — 90—95, телят до 1 года — 100—105,

свиноматок — 100—105, свиней мясного откорма — 90—95, овец — 75—80, рабочих лошадей — 70—75, для конского молодняка — 90—95.

Потребность животных в белках должна учитываться при составлении норм кормления во избежание перерасхода кормов.

Источником пополнения ресурсов протеина наряду с зерновыми бобовыми (горох, кормовые бобовые и др.) являются и бобовые травы, отличающиеся высоким содержанием переваримого протеина.

Недостаток переваримого протеина, приходящегося на одну кормовую единицу в зерне кукурузы (58 г), силоса кукурузы (70 г), корнях свеклы (47 г), клубнях картофеля (54 г) и других углеводистых кормах, можно компенсировать добавлением кормов, богатых белком, т. е. зернобобовых культур и бобовых трав (в сене клевера лугового, эспарцета, люцерны содержание переваримого протеина 150—200 г и выше на одну кормовую единицу).

В практике сельского хозяйства недостаток протеина в кормах частично восполняют концентратами, богатыми белком, например пшеничными отрубями, подсолнечниковым шротом и т. д.

Для пополнения ресурсов протеина в рацион можно добавлять химические вещества, содержащие белок: карбамид (мочевину), аммиачную воду и др.

Наряду с оценкой кормов по химическому составу имеется биологическая оценка кормов. Специальными опытами и наблюдениями было выявлено значение минеральных веществ и витаминов в питании животных.

Как показали исследования, нормы кормления, установленные в соответствии с питательностью кормов, выраженные в кормовых единицах и переваримом белке, являются недостаточными, односторонними. Необходимо, кроме того, наличие в кормах минеральных солей (поваренной соли, фосфора, кальция и др.).

Потребность в минеральных веществах зависит от вида животного, его возраста, продуктивности и т. д. Например, корове с удоем от 10 до 20 кг молока необходимо в сутки: поваренной соли 65—105 г, фосфора 45—65 г, кальция 65—105 г. Наиболее богаты минеральными веществами бобовые травы, бобовое сено и подсолнечниковый силос. При кормлении животных сочными кормами, особенно корнеплодами, в кормовой рацион добавляют молотый мел, молотый известняк, костяную муку.

Особо важное значение имеет также наличие в кормах витаминов А, В, С, D, Е, крайне необходимых для жизнедеятельности организма животных. Витамины содержатся главным образом в растениях (свежей зеленой траве, плодах), а также в некоторых продуктах животноводства (молоке, яйцах, масле). При недостатке витаминов в кормах начинается расстройство деятельности организма животных, а отсутствие витаминов вызывает заболевание (авитаминоз).

Отсутствие витамина А вызывает задержку роста и развития молодых организмов, способствует возникновению инфекционных заболеваний, вызывает расстройство зрения; отсутствие витамина В ведет к ослаблению организма, расстройству нервной системы; при отсутствии витамина С развивается цинга. Недостаток витамина D вызывает рахит у молодых животных. Витамин D регулирует минеральное (фосфорное и кальциевое) питание животных. Зимой единственным источником поступления в организм животных витамина D является сено. Витамин Е имеет важное значение в животноводстве: отсутствие его вызывает расстройство половых желез, а также выкидыши.

Витамины содержатся в растениях в достаточном количестве. Сено и особенно свежая трава служат основным источником витаминов для животных.

Говоря о приемах оценки кормов, необходимо отметить, что одним из важнейших показателей кормовой ценности растений является высокая продуктивность животных, повышенный выход животноводческой продукции (удой молока, привесы и т. д.) и высокое качество продуктов животноводства.

Поедаемость. При оценке кормовых качеств растений важным фактором является поедаемость тех или иных растений животными. Этот фактор имеет огромное, а иногда решающее значение при оценке кормовых растений, особенно если это касается малоизученных растений. Если при хорошей поедаемости тех или иных растений обеспечивается высокая продуктивность животных, то это говорит о высоких кормовых достоинствах скормливаемых растений. Такая прямая зависимость между поедаемостью и высокой питательностью особенно характерна для злаков и осок.

Поедаемость кормовых растений различна. Степень поедаемости растений принято оценивать по 5-балльной системе: 5 — отлично, 4 — хорошо, 3 — удовлетворительно, 2 — ниже удовлетворительного, 1 — плохо (0 — не поедается).

Поедаемость зависит от ряда условий, и прежде всего от химического состава растений. Кормовое достоинство растений, как мы видели, оценивается количеством питательных веществ, наличием протеина, белка, безазотистых экстрактивных веществ, жира. Растения вредные и ядовитые содержат вещества в виде различных алкалоидов, глюкозидов, эфирных масел и т. д., которые придают горький вкус или резкий запах, вследствие чего животные обычно не поедают такие растения, и это предохраняет их от отравления.

Некоторые растения не поедаются или плохо поедаются из-за морфологических особенностей: имеют шипы, колючки, зазубренные ости и т. д. (татарник, верблюжья колючка, курай и др.).

Поедаемость одних и тех же растений изменяется в зависимости от возраста растений; как правило, растения в ранних фазах развития поедаются охотнее, чем в более поздних. Однако некоторые растения поедаются лучше в зрелом возрасте или при подсыхании, например сочные солянки лучше скормливать осе-

мью, когда в них меньше содержится солей. Некоторые растения из семейства сложноцветных, лютиковых, зонтичных и других поедаются в сене, но не поедаются в свежем виде.

Часто наблюдается неодинаковая поедаемость одних и тех же растений в зависимости от природных условий. Так, солянки и полыни, а также ксерофильные злаки хорошо поедаются в полупустыне и пустыне, но плохо и не особенно охотно — в других зонах. Наоборот, мезофильные злаки лучше поедаются в лесной и лесостепной зонах. Неодинаковая поедаемость одних и тех же растений в различных зонах объясняется, помимо химического состава, также отсутствием выбора, например в пустынях нет более вкусных трав, чем полынь, тогда как в других зонах животные ее почти не едят.

Поедаемость одних и тех же растений зависит от того, каким видам животных скармливают эти растения. Для лошадей и крупного рогатого скота основными кормовыми растениями являются злаки и бобовые. Но лошади предпочитают жесткие степные злаки, а крупный рогатый скот — более мягкие, сочные травы, мезофильную растительность, а также осоки влажных мест.

Овцы лучше поедают ксерофильные растения, злаки и бобовые сухих местообитаний, сухие солянки, степные осоки и т. д. Свиньи охотно поедают растения в ранних фазах роста и развития.

Верблюды — самые неприхотливые животные. Они охотно поедают грубые растения, часто очень колючие (верблюжья колючка, татарник и др.), с резким запахом, с большим количеством солей, например сочные солянки и т. д., но сравнительно плохо поедают злаки. Молодые животные, как правило, более охотно поедают травы в ранней их фазе, избегая грубых трав, которые плохо перевариваются.

Оценка кормовых растений на сенокосах и пастбищах зависит от степени распространения и участия тех или иных растений в травостое кормовых угодий. Например, кормовые травы, обладающие высокими кормовыми достоинствами, могут составлять незначительный удельный вес в травостое, тогда как растения, менее ценные в кормовом отношении, могут быть основой травостоя. Естественно, кормовое достоинство сеной и пастбищной продукции в этом случае значительно снизится. В то же время там, где по природным условиям не могут произрастать ценные злаковые и бобовые травы, большое кормовое значение могут иметь и менее ценные кормовые растения, что, например, наблюдается в полупустынях, пустынях.

Показателем оценки кормовых растений является коэффициент поедаемости, который обозначает процент съеденного скотом корма к общему количеству заданных кормов. В сене коэффициент поедаемости определяется сопоставлением заданного для скармливания сена и остатков корма. На пастбищах в этом случае проводится учет урожая (запаса кормов) перед скармливанием, а затем учет остатков, оставшихся после нормального скармливания.

Получившаяся разница указывает на количество скармливаемой травы, после чего вычисляется процент съеденного и, таким образом, определяется коэффициент поедаемости, или использования, пастбищного корма. Таковы в основном приемы оценки кормовых растений.

Характеристика основных кормовых растений сенокосов и пастбищ

Кормовая оценка по семействам и группам. На естественных сенокосах и пастбищах произрастает большое разнообразие видов, принадлежащих к различным ботаническим семействам. В производственной практике это разнообразие видов в зависимости от хозяйственных (кормовых) и прочих особенностей принято делить на следующие четыре группы: *злаки* — семейство злаковых; *бобовые* — семейство бобовых; *осоки*, включающие два семейства — осоковых и ситниковых; *разнотравье* — все остальные ботанические семейства, за исключением злаковых, бобовых и осоковых.

Растения, входящие в эти группы, имеют неодинаковую ценность. Однако в производственной практике нередко относят все бобовые к наиболее ценным в кормовом отношении, злаки — к менее ценным, а осоки и разнотравье — к весьма посредственным и плохим. Такая общая характеристика указанных хозяйственных групп неверна. Исследования показали, что среди осоковых, а особенно среди разнотравья, имеются отдельные виды растений, которые по кормовым достоинствам выше не только злаковых, но иногда даже бобовых. Внутри отдельных семейств некоторые виды являются весьма ценными кормовыми растениями, другие — менее ценными и малоценными, а некоторые — даже вредными или ядовитыми. Особенно это касается группы разнотравья, куда входит очень много семейств, объединяющих огромное количество видов, самых разнообразных по своим кормовым достоинствам.

Объединение в группу разнотравья всех семейств (кроме злаков, бобовых и осоковых) можно считать удовлетворительным для средней полосы СССР, где часто для характеристики растительности приводятся разнотравные, злаково-разнотравные растительные группировки и т. д. В полупустынной и пустынной зонах нередко основу травостоя почти полностью составляют полыни (сложноцветные), солянки (маревые), эфемеры и другие, которые ввиду их исключительно важного значения и широкой распространенности следовало бы рассматривать как самостоятельные группы, а для тундровых пастбищ самостоятельными группами можно считать лишайники и кустарниковые корма.

Однако условное деление всех видов растений на упомянутые хозяйственно-ботанические группы (злаки, бобовые, осоковые, разнотравье) является общепринятым, оно широко распространено как в литературе, так и в производственной практике, что имеет свое обоснование. Термин «разнотравье», часто неприменимый в условиях полупустынь и пустынь, может служить характеристикой определенных растительных группировок на сенокосах и паст-

бищах, например в лесной, лесостепной и степной зонах, а также в горных районах.

Переходя к вопросу изученности кормовых растений, следует отметить, что в настоящее время исследованы в кормовом отношении 4730 видов растений, или около 30% всего количества видов растений (16 000 видов), произрастающих на территории СССР.

Однако этот общий процент не совсем точно отражает степень изученности кормовых растений естественных сенокосов и пастбищ. Дело в том, что на природных кормовых угодьях наибольшее распространение имеют злаковые травы, которые дают около 25% урожая, бобовые — до 10%. На низинных местах и болотах основу урожая составляют осоковые, а из разнотравья большой удельный вес в травостое занимают сложноцветные и маревые. Именно из этих наиболее распространенных семейств изучено большое количество видов, например злаков 506 видов (51% всех видов), бобовых 565 видов (31%), осоковых 192 вида (36%), сложноцветных 583 вида (22% от всех видов), маревых 183 вида. Эти семейства дают наибольшее количество хороших и удовлетворительных в кормовом отношении растений из числа изученных: злаки — 90%, бобовые — 92, осоковые — 67, сложноцветные — 54, маревые — 72%. В то же время в этих семействах наименьший процент ядовитых и вредных трав.

Большое количество видов изучено, как это видно из таблицы 3, и по другим семействам.

Приведенные данные показывают, что из числа изученных видов кормовых растений наибольшее количество отлично, хорошо и удовлетворительно поедаемых дают семейства злаковых и бобовых. Самые распространенные и имеющие наибольшее хозяйственное значение семейства по своим кормовым свойствам отличаются большим разнообразием. Среди них есть семейства, содержащие большой процент поедаемых видов растений и очень ценных в кормовом отношении (сложноцветные, маревые и др.); с другой стороны, ряд семейств наряду с ценными и кормовыми растениями имеет большой процент вредных и ядовитых растений: крестоцветные, зонтичные, гречишные. Есть также семейства, в которых много ядовитых растений и растений, малоценных в кормовом отношении (лютиковые, лилейные, пасленовые).

Ниже приводится характеристика отдельных наиболее распространенных семейств. Из каждого семейства будут рассмотрены отдельные виды трав, представляющие собой кормовую ценность и занимающие значительный удельный вес в растительном покрове сенокосов и пастбищ.

Злаки (*Gramineae* juss), или мятликовые (*Poaceae*), одно из самых обширных семейств. К нему относится свыше 3500 видов, в СССР произрастает около 1000 видов. Представители семейства злаковых занимают нередко огромные территории с различными климатическими условиями. Роль их в образовании травянистых растительных группировок огромна, особенно в степной зоне, где нередко составляют более 70% всего травостоя.

3. Сравнительная кормовая характеристика растений СССР по семействам *

Порядковый номер по хозяйственному значению	Семейство	Число изученных видов	Из них			Число ядовитых и вредных растений (процент)	Число растений, встречающихся в культуре и в естественных местах обитания (процент)	Содержание от абсолютно сухого вещества (процент)				Порядковый номер по содержанию	
			отлично, хорошо, удовлетворительно по поедаемости	порядковый номер по поедаемости	процент			ядовитых	корма	клетчатки	белковых веществ	протеина	клетчатки
1	Злаки	506	90	4	90	5	34	7,7	10,4	31,2	47,8	14	3
2	Бобовые	565	92	2	54	5	42	8,8	18,4	27,8	41,9	4	5
3	Осоковые	192	67	7	64	3	5	9,7	11,2	29,3	46,5	13	4
4	Маревые	183	72	6	64	2	5	7,8	14,2	25,5	49,6	18	7
5	Крестоцветные	161	64	9	64	8	27	21,0	13,5	23,0	40,0	10	9
6	Зонтичные	180	49	13	66	14	11	14,0	20,4	26,5	36,14	3	7
7	Розовые	150	66	8	64	8	2	10,6	13,8	24,1	47,6	9	8
8	Гречишные	106	64	8	64	8	2	9,1	16,0	27,0	45,4	6	9
9	Гусиные	122	60	10	64	11	3	—	—	—	—	—	—
10	Губоцветные	160	17	17	27	16	0	—	—	—	—	—	—
11	Бурчашковые	73	27	17	27	10	1	—	—	—	—	—	—
12	Ивовые (главным образом листья)	72	91	3	91	2	0	8,0	17,6	5,3	53,7	5	13
13	Березовые (главным образом листья)	29	58	11	58	0	0	5,1	15,4	6,5	55,8	7	12
14	Хвощовые	120	40	16	54	16	0	14,3	12,4	3,6	49,9	12	10
15	Кривые	11	82	5	72	81	0	19,0	22,1	4,9	36,0	2	11
16	Лилейные	129	47	6	47	0	43	—	—	—	—	—	—
17	Лютые	226	41	15	52	26	0	—	—	—	—	—	—
18	Пасленовые	30	14	19	97	97	7	—	—	—	—	—	—
19	Молокайные	76	10	20	98	98	0	—	—	—	—	—	—
20	Водоросли	25	96	1	96	6	0	22,9	13,2	1,4	54,0	11	14
21	Ирисы	18	72	6	72	3	—	8,0	25,5	3,3	19,1	1	2
22	Лилейные	100	40	16	40	3	—	2,4	4,0	3,6	55,7	15	1
23	Мхи	14	0	21	0	24	—	—	—	—	—	—	—
24	Папоротниковые	25	0	21	0	24	—	—	—	—	—	—	—
25	Всего по всем семействам	4730	56	—	56	13	—	—	—	—	—	—	—

* И. В. Ларин. Луговодство и пастбищное хозяйство. — Л.: Колос, 1969.

В более северных районах удельный вес злаков в травостое постепенно уменьшается, хотя в лесной и лесостепной зонах злаки часто занимают значительное место. В полупустыне, в горных районах, как и в лесной зоне, злаков в травостое довольно много, но в пустыне их количество значительно снижается, они занимают после сложноцветных и маревых третье место.

В поймах рек количество злаковых трав снова сильно возрастает. Некоторые злаки, например пырей ползучий, кострец безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой, двукосточник, полевица белая, занимают в общей сложности не менее 50% заливных лугов, составляя в некоторых случаях огромные сплошные массивы, состоящие из одного костреца безостого, пырея ползучего или лисохвоста лугового.

подавляющее большинство злаков скот поедает в сене и на пастбище хорошо. Плохо поедаемые и непоедаемые злаки составляют 10% общего их количества, из них вредных и ядовитых 5%. Остальные относятся к отлично, хорошо и удовлетворительно поедаемым. Многие из злаков введены в культуру.

Выше отмечалось, что в зависимости от водного режима в местах произрастания кормовые растения по степени потребности их в воде подразделяются на мезофильные, гигрофильные и ксерофильные растения. Все это в полной мере относится и к злаковым травам.

Мезофильные злаки широко распространены в областях с умеренным климатом, в условиях среднего увлажнения. Они произрастают главным образом в лесной и лесостепной зонах, на степных залежах, на заливных лугах, в горных районах, отличаются большим разнообразием и обладают высокими кормовыми достоинствами.

Гигрофильные злаки произрастают на влажных лугах, болотах, на бережках рек, причем кормовое достоинство их зачастую бывает невысоким. Они быстро грубеют и хорошо поедаются только в раннем возрасте, до колошения.

Ксерофильные злаки — растения сухих местообитаний, произрастающие в условиях недостатка влаги. Ксерофильные злаки — типичные растения юга (степей, полупустынь и пустынь). По сравнению с мезофильными злаками они часто более низкого кормового достоинства, особенно в поздних фазах вегетации (жесткость и деревянистость стеблей и т. д.), хотя среди них немало растений высоких кормовых достоинств. В ранних фазах развития (до цветения) ксерофильные злаки имеют высокие кормовые качества, хорошо поедаются как в сене, так и на пастбищах. Ксерофильные злаки сравнительно малоурожайны.

Ограничившись этими общими замечаниями, приведем характеристику наиболее распространенных видов растений этих групп и в первую очередь имеющих более важное хозяйственное значение, большинство которых введено в культуру.

Наиболее распространенные мезофильные злаки: тимофеевка луговая, кострец безостый, пырей бескорневищный, овсяница

луговая, овсяница красная, ежа сборная, райграсс высокий, райграсс многоукопный, райграсс пастбищный, мятлик луговой, лисохвост луговой, пырей ползучий, полевица белая, волоснец сибирский.

Из гигрофильных злаков наиболее характерны двукосточник тростниковый, тростник обыкновенный, тростянка овсяничная.

Распространенные ксерофильные злаки: житняки (гребневидный, пустынный, сибирский), типчак, волоснец ситниковый, вострец ветвистый, ковыли, свипорой пальчатый, мятлик луковичный.

Характеристика злаков дается в указанной выше последовательности, начиная с мезофильных злаков.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.). Ценный верховой рыхлокустовой злак, наиболее распространенный на лугах лесной зоны, лесостепи, Северного Кавказа и Средней Азии. Введенная свыше 400 лет назад в культуру, она из России распространилась в другие страны мира.

Мочковатая корневая система тимофеевки с большим количеством тонких корней, основная масса которых располагается на глубине 30—50 см. Продолжительность жизни тимофеевки луговой на бедных, недостаточно влажных почвах 4—5 лет, на высоком агрофоне 8—10 лет.

По типу развития тимофеевка луговая относится к растениям ярово-озимого типа, двуручкам, т. е. растениям, способным резко замедлять свое развитие по сравнению с обычными яровыми при наступлении осенних условий.

У тимофеевки образуются три типа побегов: укороченные вегетативные, удлиненные вегетативные и генеративные. Удлиненные вегетативные побеги у тимофеевки являются преобладающими в загущенных травостоях, что необходимо учитывать при пастбищном использовании. Удельная масса листьев в отаве повышается при скашивании (стравливании) тимофеевки в фазе кушения (весной), в фазе цветения (осенью), когда часть побегов остается укороченной и формирует только листья.

Тимофеевка луговая — прекрасное кормовое растение. Отличаясь хорошей облиственностью (листья составляют более половины общей массы) и обладая высокой питательностью (содержит протеина до 12%, кормовых единиц в сене 50), она отлично поедается животными.

Тимофеевка хорошо использует питательные вещества при их средней обеспеченности в почве. Внесенные удобрения при под-

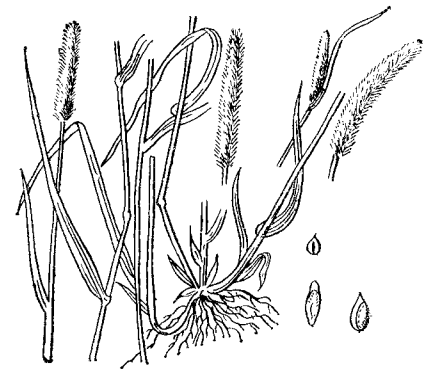


Рис. 3. Тимофеевка луговая.



Рис. 4. Кострець безостый.

кормках окупает прибавкой урожая и улучшением качества корма.

Тимофеевка очень зимостойка, но плохо выносит засуху, требовательна к влаге, особенно в год посева, когда недостаточная водообеспеченность приводит к гибели многие растения. В засушливые периоды использования травостоя урожай тимофеевки резко снижаются, если не проводятся поливы. Хорошо отзывается на орошение чистыми и сточными водами. При орошении чистыми водами урожай сухой массы тимофеевки с клевером составил 99,5 ц

с 1 га и сточными водами — 104,4 ц с 1 га, или соответственно на 48 и 56% выше, чем на неорошаемом участке.

Хорошо развивается на тяжелых глинистых, суглинистых почвах и на осушенных торфяниках. Плохо растет на легких и кислых почвах.

Тимофеевка луговая хорошо приспособлена к прохладным, достаточно увлажненным областям Нечерноземной зоны, где она считается основным компонентом клевера в травосмеси как для сенокосов, так и для пастбищ. Устойчивость к выпасу на пастбищах высокая, и лишь в многовидовых травостоях тимофеевка может вытесняться более «агрессивными» травами. В благоприятных условиях питания и водоснабжения удерживается в травостоях десятилетиями. Продолжительное время выносит подтопление.

Кострець безостый (*Bromopsis inermis* Leys.). Многолетний верховой корневищный злак. Имеет небольшое количество прикорневых листьев и прекрасно облиственный стебель высотой 100—150 см. Сильно ветвящаяся, хорошо развитая корневая система углубляется в почву до 2 м и больше, обеспечивая растению устойчивость в засушливых условиях степных районов Юго-Востока. Но особенно хорошо приспособлен к районам с умеренными осадками и низкими или умеренными летними температурами. Преимущественное использование — сенокосное, но успешно зарекомендовал себя и на пастбищах.

Кострець безостый по типу развития в большей степени приближается к озимым. Он образует генеративные, укороченные вегетативные и удлиненные вегетативные побеги. Удлиненные вегетативные побеги, число которых преобладает при загущенном травостое, имеют высокие кормовые достоинства и поэтому представляют наибольшую ценность при сенокосно-пастбищном использовании. Высокая облиственность в течение вегетации ставит

кострець в разряд хороших пастбищных трав. На пастбищах хорошо поедается всеми видами животных, стравливается на 80—90%. Начинать стравливать необходимо с ранней весны: в это время кострець содержит больше белка и имеет высокую переваримость.

Наилучшей поедаемостью кострець безостый отличается в ранние фазы развития. По содержанию протеина незначительно уступает другим злакам, составляющим пастбищный травостой. Благодаря сильноразвитой корневой системе пастбищностойкость кострца безостого хорошая, но при интенсивном использовании культурных пастбищ он вытесняется из травостоя низовыми злаками. По отавности стоит ниже ежи сборной; с весны отрастает рано и быстро и продолжает расти в течение лета, если рост не ограничен недостатком влаги.

Кострець безостый малотребователен к почвенным условиям, может расти на глинистых, черноземных и песчаных почвах. Не пригодны для него заболоченные и засоленные почвы. Наилучшими считаются рыхлые наносные почвы речных пойм (прирусловая часть) и легкие разности черноземов. Выдерживает длительное затопление (до 50 дней), не боится заморозков, отличается высокой засухоустойчивостью и большой зимостойкостью. Многократное орошение значительно повышает урожайность.

Кострець безостый хорошо переносит орошение сточными водами и на проницаемых песчаных и супесчаных почвах дает высокие урожаи даже при больших оросительных пормах.

В травосмеси, орошаемой круглогодично сточными водами Кушавинской тонкосуконной фабрики (Московская область), на пятом году пользования кострець безостый составлял 35% урожая, тогда как тимофеевка луговая — всего лишь 25%, овсяница луговая — 21%.

По данным кафедры луговодства ТСХА, в чистом посеве прибавки урожая зеленой массы кострца безостого от орошения сточными водами составляют 107—226 ц с 1 га. В засушливые годы урожай травосмесей с кострцом безостым на орошаемых участках примерно в три раза выше (до 600 ц с 1 га), чем на неорошаемых. На орошаемом дождеванием культурном пастбище травосмесь из кострца безостого, тимофеевки луговой, овсяницы луговой дала урожай 485 ц с 1 га зеленой массы, а при поливе кострець безостый в чистом посеве — 391 ц.

Благодаря ценным кормовым достоинствам и биологическим особенностям кострець безостый хорошо используется при лиманном орошении в юго-восточных районах Советского Союза, где травосмеси с ним при правильной агротехнике дают сухой массы до 80 ц с 1 га.

Кострець безостый — хороший компонент злаково-бобовых травосмесей, особенно в смесях с люцерной.

В составе травостоя при умеренном пастбищном использовании держится в течение 6—10 лет. Кострець безостый достигает полного развития на второй-третий год, отличаясь в то же время наиболее высокой продуктивностью.

Пырей бескорневищный, пырейник новоанглийский [*Elymus trachycaulus* subsp. *novae* — *angliae* (Schrenk.) Tzvel.]. Рыхлокустовый верховой многолетний злак. Куст пырея бескорневищного довольно плотный, с большим количеством тонких прямостоя-

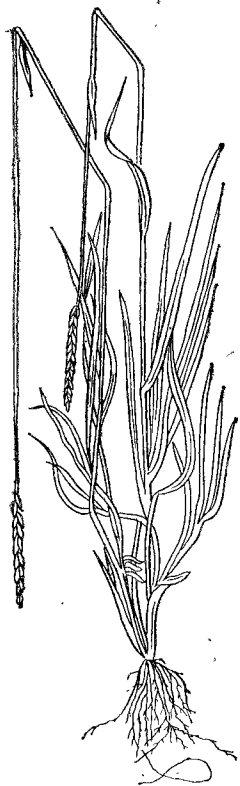


Рис. 5. Пырей бескорневищный.

Пырей бескорневищный — хороший компонент в травосмесях с люцерной и эспарцетом. В травосмесях держится не больше 4—5 лет.

Из районированных селекционных сортов следует отметить Марусинский 996, Камалинский 175, Читинский местный.

Пырейник волокнистый, регнерия волокнистая [*Elymus fibrosus* (Schrenk.) Tzvel.]. Рыхлокустовой верховой злак среднего долготлетия. По внешним признакам похож на пырей бескорневищный, отличается от него более нежными листьями. Произрастает на пойменных лугах, на засоленных почвах. В культуру введен в Западной Сибири и Воронежской области.

Пырей средний, промежуточный [*Elytrigia intermedia* (Host.)]. Верховой рыхлокустовой злак высотой 60—120 см. Произрастает в Средней Азии, на Кавказе и на юге европейской части СССР.

Хорошо развивается на склонах, на почвах с выходами известняка и на слабосолонцеватых почвах. Поедаемость удовлетворительная.

Овсяница луговая [*Festuca pratensis* Huds.]. Многолетний

чих стеблей до 1 м высотой. Листья узкие, длинные, жесткие. Соцветие — длинный редкий колос.

Сено пырея бескорневищного хотя и несколько грубоватое, но по питательности довольно высокое. Оно содержит 10—12% протеина, кормовых единиц около 54. Несмотря на высокую питательность, поедаемость его ниже других культурных злаков. На пастбище хорошо поедается только в ранней фазе — до колошения, после чего трава быстро грубеет. Используется главным образом как сенокосное растение.

Урожай сена пырея бескорневищного довольно высокие, в среднем 25—30 ц с 1 га. По данным Всесоюзного института кормов, в условиях Московской области отмечен урожай сена этого растения на второй год жизни 50 ц с 1 га. Максимальные урожаи дает на второй-третий год жизни, на четвертый год урожайность его резко снижается. На заливных лугах может давать за два укоса свыше 100 ц сена с 1 га.

Пырей бескорневищный широко распространен в культуре. Он возделывается на юге Украины, в Центрально-Черноземной зоне, в Среднем и Нижнем Поволжье, в Западной и Восточной Сибири и в Казахстане.

рыхлокустовой злак. Образует куст с высокими стеблями, генеративными побегами, достигающими высоты 120 см, с большим количеством укороченных, сильно облиственных вегетативных побегов и прикорневых листьев.

Широко распространена в лесной зоне, лесостепи и в горных районах; на естественных кормовых угодьях встречается всюду. К почве овсяница луговая требовательна: хорошие урожаи дает на рыхлых почвах, богатых питательными веществами и хорошо увлажненных, но плохо удается на легких супесчаных и песчаных почвах с низким уровнем грунтовых вод.

Овсяница луговая хорошо переносит осенние заморозки и зимние холода, влаголюбива, выносит непродолжительное затопление. По данным кафедры луговодства ТСХА, овсяница луговая продолжительное время выносит подтопление, сохраняясь в травостое на четвертый год жизни. Благодаря хорошо развитой корневой системе она более засухоустойчива, чем тимopheевка, и поэтому часто заменяет ее в лесостепной зоне в смесях с клевером красным, люцерной. Оставность удовлетворительная — на пастбище можно стравливать 4—6 раз. Ценное пастбищное растение, дающее большое количество зеленой кормовой массы. Содержание сырого протеина 12—17%, при азотных подкормках — до 20—25%, содержит также в достаточном количестве фосфор, калий и кальций.

В орошаемых условиях овсяница луговая, как и ежа сборная, после стравливания (скашивания) отрастает уже на второй день в результате продолжения роста укороченных вегетативных побегов, которые были подкошены выше точки роста, а затем вследствие роста вегетативных побегов, в небольшом количестве образующихся из узла кущения (Иванов).

Овсяница луговая — ценный компонент в травосмесях для долготлетних пастбищ, отзывчива на орошение чистыми и сточными водами.

В вегетационных опытах при постоянной влажности почвы, соответствующей 100% полевой влагоемкости, она развивалась лучше ежи сборной и райграса пастбищного. Овсяница луговая успешно произрастает на орошаемых полях. Э. Кройц отмечает, что на бедных песчаных почвах после 11-летнего интенсивного орошения сточными водами (8000—10 000 м³/га в год), пастбищный травостой состоял из овсяницы луговой, мятлика луго-



Рис. 6. Овсяница луговая.



Рис. 7. Ежа сборная.

вого, мятлика обыкновенного, тимофеевки луговой и клевера ползучего. При орошении природного травостоя высокими поливными нормами сточных вод овсяница луговая вытеснила все другие виды трав.

К положительным качествам овсяницы следует отнести также способность угнетать сорняки, что особенно важно при орошении сточными водами.

При интенсивном использовании в травостое удерживается при уходе и внесении удобрений свыше 10 лет.

Овсяница пестрая (*Festuca varia* Haenke). Многолетний плотнокустовой злак высотой 30—100 см. Свойственна альпийским и субальпийским лугам Кавказа. Скот поедает ее только до колошения, после колошения она сильно грубеет.

Овсяница красная (*Festuca rubra* L.). Многолетний низовой злак с высокими стеблями (30—100 см). Имеет кустовые,

корневищные и корневищно-рыхлокустовые формы. Наиболее ценными считаются корневищные и корневищно-рыхлокустовые. Распространена главным образом в лесной и лесостепной зонах, в Прибалтике. К почвенным и климатическим условиям нетребовательна, растет даже на бедных почвах, плохо обеспеченных питательными веществами и влагой.

Овсяница красная — ценный злаковый компонент в травосмесях для долгодетных пастбищ на супесчаных и песчаных почвах.

В раннем возрасте содержит много питательных веществ и хорошо поедается животными. С весны быстро развивается, а после стравливания хорошо отрастает. Овсяница красная отличается исключительной пастбывосливостью, правильный выпас даже способствует ее развитию.

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.). Многолетний верховой рыхлокустовой злак. В травостоях естественных лугов произрастает почти всюду. Часто встречается в лесной и лесостепной зонах. Ежа сборная — ценный компонент высокопродуктивных лугов. Высокоролая (до 120 см и более) трава, образующая многостебельный куст с большим количеством прикорневых листьев. Наряду с генеративными образует многочисленные вегетативные, хорошо облиственные побеги. Листья составляют 50—85% урожая. При недостаточном обеспечении азотом растения выглядят желтовато-зелеными, при обилии азота — синева-зелеными.

Мощно развитая корневая система проникает на глубину 1 м, но основная масса корней расположена в верхнем слое почвы.

С весны быстро отрастает и дает ранний пастбищный корм. При внесении удобрений уже в начале июня дает 200—250 ц зеленой массы с 1 га. Сено и зеленый корм ежи сборной в фазе колошения содержат до 10% протеина, кормовых единиц 40. Благодаря высоким достоинствам хорошо поедается всеми видами животных, однако после выметывания, а также при недостатке азота, особенно во второй половине лета, поедаемость ее резко снижается.

Засухоустойчивость и морозоустойчивость невысокие, чувствительна к высокому стоянию грунтовых вод и избыточному увлажнению, плохо выносит затопление.

Хорошо растет на суглинистых почвах, богатых перегноем.

Лучше других злаков реагирует на влагообеспеченность и обильное удобрение. При орошении эффективно усваивает азот. Оставность ежи сборной высокая, что позволяет стравливать травостой ежи 5—6 раз. Весьма устойчива к пастбищному использованию и при благоприятных условиях сохраняется в травостое десятилетиями.

При достаточном обеспечении азотом вытесняет из травостоя другие травы. Учитывая такую «агрессивность», следует уменьшать ее участие в травосмесях. Для сохранения бобовых в травостое с ежой сборной необходимы специальные приемы использования. Например, если рано отросшую зеленую массу ежи сборной удалить стравливанием или скашиванием, то бобовые, в частности клевер белый, не будут вытеснены из травостоя и обеспечат обильный высококачественный пастбищный корм в последующие стравливания.

Из злаковых трав ежа сборная наиболее отзывчива на орошение чистыми и сточными водами.

Шмаудер и другие установили, что с увеличением интенсивности орошения участие ежи сборной в травостое возрастает с 14% (без полива) до 50% (в варианте с максимальной нормой полива). Несмотря на то что в опытах ежа сборная составляла при высеве всего лишь 5% по весу семян в пастбищной травосмеси, при орошении она заняла доминирующее положение за счет других компонентов: тимофеевки, мятлика лугового, овсяницы луговой, райграса пастбищного. Однако, по наблюдениям Э. Кройца, при орошении долгодетных культурных пастбищ высокими нормами сточных вод ежа сборная с течением времени вытесняется пизовыми злаками.

По исследованиям кафедры луководства ТСХА, при дождевании культурного пастбища речной водой урожай зеленой массы ежи сборной (чистый посев) достигает 343 ц, а смеси ее с кострецом безостым и овсяницей луговой — 486 ц с 1 га.

Райграс высокий [*Arrhenatherum elatius* (L.)]. Многолетний верховой рыхлокустовой злак, образующий мощный куст с большим количеством прикорневых листьев. Хорошо облиственные стебли райграса высотой 80—120 см. Соцветие — метелка. Имеет мощную корневую систему, проникающую в почву до 2 м. Райграс высокий развивается быстро, рано зацветает, быстро древеснеет. Отличаясь скороспелостью, дает при раннем использовании кормовую массу высокого качества. По данным Всесоюзного инсти-

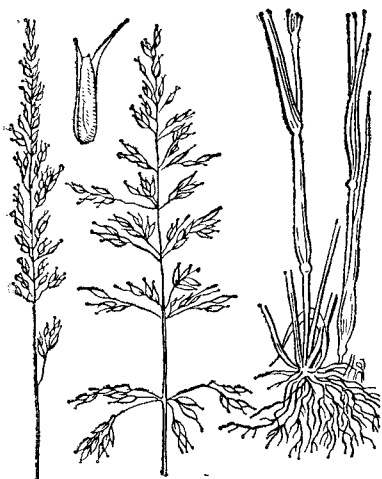


Рис. 8. Райграсс высокий.

туда кормов, в сене райграсса высокого содержится 11,7% протеина.

Райграсс высокий встречается на природных кормовых угодьях на достаточно увлажненных лугах в европейской части СССР, а также в Средней Азии, на Кавказе. В травостое часто встречается в значительном количестве вместе с другими видами трав и в этом случае поедается хорошо. В чистом виде из-за горьковатого вкуса поедаемость райграсса высокого как на пастбищах, так и сена снижается. Максимальный урожай сена 60—80 ц с 1 га.

Райграсс высокий отличается малой зимостойкостью и не выносит затопления.

Быстро развиваясь, этот злак дает укос уже в год посева, на второй год получают наивысший урожай, а на третий и четвертый год урожайность райграсса резко падает.

Райграсс высокий районирован для травосмесей в южных и юго-восточных областях Украины, на Северном Кавказе и в Закавказье. Его можно высевать в смеси с люцерной и эспарцетом.

Из селекционных сортов необходимо отметить Краснодарский 137, Моршанский 23, Йыгевский.

Райграсс многоукосный, многоцветковый (*Lolium multiflorum* Lam.). Верховой рыхлокустовый злак высотой 50—120 см.

На естественных кормовых угодьях чаще всего встречается в районах с теплым и влажным климатом.

Имея хорошую облиственность и быстро отрастая, это растение отличается высокой продуктивностью. При орошении может дать 6—7 укосов с общей урожайностью сена до 200 ц с 1 га, а иногда и выше. Сено его богато питательными веществами (содержит 12,3% протеина), прекрасно поедается скотом в сене и на пастбищах.

В первый год жизни райграсс многоукосный быстро растет, наивысший урожай дает на второй год. Является ценной злаковой травой для травосмесей с люцерной. В травосмесях удерживается не более 2—3 лет. Культивируется в лесной зоне, на западе Украины, на Кубани, а также в Средней Азии на орошаемых землях. В травосмесях с люцерной является ценным компонентом для хлопковых районов Средней Азии, южных областей, а также для Закавказья.

Райграсс однолетний, вестервольдский [*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum* (Nansholf.) Wittmach.]. Разновидность райграсса

многоукосного. Используется как покровная культура для многолетних трав, давая 2—3 укоса.

Райграсс пастбищный, плесел многолетний (*Lolium perenne* L.). Многолетний низовой рыхлокустовый злак высотой 15—65 см. Ценная, типично пастбищная трава, образующая нижний ярус травостоя. Распространен в районах с мягким и влажным климатом — Прибалтика, западные области Украины, Белоруссия.

В отличие от других низовых злаков быстро развивается в год посева. Образует многочисленные подземные побеги, развивающие вегетативную и генеративную массу. Это наиболее требовательная к плодородным почвам трава. Хорошо растет на богатых перегноем суглинистых и глинистых почвах и плохо удаётся на кислых тяжелых и сухих оподзоленных супесях и песках.

Корневая система в основном сосредоточена в верхнем горизонте почвы. Не выносит засухи, поздних весенних заморозков, малоснежных зим. Хорошо отзываясь на орошение, не выносит близости грунтовых вод и длительного затопления.

При сенокосном использовании райграсс пастбищный дает до 40—50 ц сена с 1 га. Хорошо отрастает после выпаса, переносит 6—7 стравливаний, дает прекрасно поедаемую зеленую массу.

Удельная масса листьев в урожае значительна, соотношение листьев и стеблей достигает 1:1. Благодаря хорошей облиственности райграсс пастбищный в начальных фазах вегетации содержит большое количество питательных веществ (белка и жира). По этому свойству и поедаемости животными он превосходит все низовые злаки. Поедаемость его снижается при слабом удобрении, а также в середине лета, если нет орошения, когда трава становится грубостебельной, образуется больше стеблей и мало листьев.

Райграсс пастбищный — постоянный компонент бобово-злаковых травосмесей для пастбищного использования. При частом стравливании у него усиливается кущение. По отавности превосходит тимopheвку луговую и мятлик луговой. Поедается полнее, чем другие злаки. Образуя густую дернину, хорошо переносит выпас и при благоприятных условиях удерживается в травостоях до 50 лет.



Рис. 9. Райграсс пастбищный.



Рис. 10. Мятлик луговой.

Реагирует повышением урожайности на орошение чистыми и сточными водами.

Первые опыты по орошению райграса пастбищного были проведены в 1879 г. В. П. Орлов указывает, что при поливе сточными водами за пять укосов было получено 6,6 т сена с 1 га. На удобрительные поливы сточными водами райграс отзывчив только при хорошем стоке, в противном случае через 3—4 года выпадает. В опытах УкрНИИГиМ совместно с Каменской (Запорожская область) и Брилевской (Херсонская область) опытными станциями райграс пастбищный при орошении оказался устойчивее житняка, пырея бескорневищного, костреца безостого и к концу второго года опытов сухой массы люцерно-райграсовой составлял 50% травостоя. Урожай смеси достигал при этом 155 ц с 1 га.

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.). Многолетний низовой корневищный (иногда корневищно-рыхлокустовой) злак высотой до 90—100 см. Энергично кустится в течение всей вегетации. При этом образуются в основном укороченные вегетативные побеги, которые дают много прикорневых листьев. Основная масса вегетативных побегов и прикорневых листьев располагается низко, в приземном слое, на уровне 10—12 см, что обеспечивает высокую жизнеспособность и пластичность вида. Число генеративных побегов ограничено, особенно в густом травостое.

Корни уходят в почву на глубину до 1 м, однако основная масса их сосредоточена в верхнем горизонте на глубине 0—20 см, где корневища мятлика, переплетаясь с корнями других видов трав, образуют крепкую на разрыв дернину.

Мятлик луговой растет на разнообразных почвах, особенно хорошо на умеренно влажных, богатых гумусом и фосфором почвах. На кислых развивается плохо. Хорошо переносит временное (10—15 дней) затопление на поймах, лиманах.

Резко снижает урожай в жаркие засушливые периоды.

На проницаемых почвах переносит интенсивное орошение и очень хорошо отзывается на полив сточными водами.

В условиях Московской области при орошении культурного пастбища сточными водами урожай мятлика лугового в среднем за два года составил 325,5 ц с 1 га (в 2,6 раза выше, чем на неорошаемом участке). В Литовской ССР при дождевании чистой водой прибавка урожая мятлика лугового, посеянного в смеси с бобовыми, составила 63%, а при орошении сточными водами — 82%. По отзывчивости на орошение мятлик луговой уступал райграсу пастбищному, еже сборной, лисохвосту луговому и превосходил тимopheевку луговую и овсяницу луговую.

После многократных стравливания быстро отрастает на протяжении всего пастбищного периода. Отмечено, что с повышени-

ем выпаса удельный вес мятлика лугового в травостое увеличивается. Мятлик луговой накапливает запасные вещества (в основном углеводы) не только в корнях, нижней части соломины и укороченных междоузлиях, но и в побегах. Это обеспечивает его хорошую зимостойкость и отавность.

Зеленая масса мятлика лугового содержит до 15% сырого протеина, богата минеральными веществами и витаминами и охотно поедается всеми видами скота. Однако поедаемость его зависит как от степени обеспеченности питательными веществами, так и от степени участия в травостое. Поедаемость снижается при недостаточном обеспечении травостоя элементами питания. По данным Р. Тоомре, поедаемость мятлика лугового резко снижается, если удельный вес его в травостое превышает 40—50%.

Мятлик — лучший сопутствующий злак для клевера ползучего и пригоден для смеси с лядвенцем рогатым. На почвах, достаточно обеспеченных питательными веществами, мятлик луговой появляется и обосновывается самостоятельно (самосевом).

Благодаря быстрому отрастанию и образованию плотной дернины мятлик обеспечивает пастьбу ранней весной. Отличается высокой пастбываемостью и поэтому является ценным компонентом в травосмесях при создании долговечных культурных пастбищ.

Мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.). Корневищно-рыхлокустовой злак. Встречается на юге лесной зоны, в лесостепи и на севере степи, на черноземах, в поймах рек пустынь и полупустынь. Засухоустойчив. Рекомендуются для введения в культуру в лесостепи и степи.

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.). Многолетний корневищно-рыхлокустовой злак высотой 70—120 см. Имеет большое количество прикорневых листьев. По внешнему виду напоминает соцветие тимopheевки, но представляет собой не цилиндрический, а суживающийся кверху султан. Корневая система проникает в почву на глубину 80—100 см.

Отличается высокими кормовыми качествами. Хорошо поедается скотом. Особенно высокой питательностью и поедаемостью обладает зеленая масса. На влажных почвах дает обильный корм благодаря хорошо облиственным стеблям и прикорневой листве. На пойменных лугах нередко составляет чистые заросли, давая урожай сена свыше 20—50 ц с 1 га.

Хорошо переносит длительное затопление (до 50 дней), суровые зимы, но недостаточно засухоустойчив. Широко распространен главным образом на лугах лесной зоны, на Кавказе, местами в Средней Азии.

Введен в культуру. Применяется в луговом травосеянии, в сенокосно-пастбищных севооборотах. При сенокосном использовании дает два укоса с общей урожайностью в среднем 30—40 ц с 1 га. После стравливания лисохвост луговой хорошо отрастает, в условиях лесной зоны можно стравливать 3—4 раза в течение лета.



Рис. 11. Лисохвост луговой.

При пастбищном использовании лисохвост луговой недостаточно стоек и сравнительно быстро выпадает из травостоя. *Пырей ползучий* [*Elytrigia repens* (L.)]. Многолетний вер-

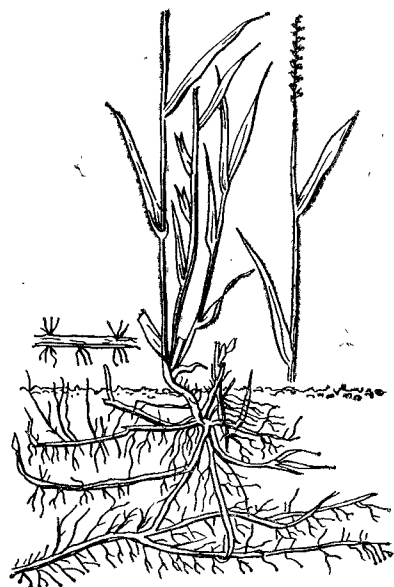


Рис. 12. Пырей ползучий.

ховой корневищный злак с сильноразвитой корневой системой. Высота на суходольных лугах 50—80 см, на пойменных лугах 100—170 см.

Пырей ползучий хорошо поедается всеми видами скота, особенно в ранних фазах (до середины колошения); после цветения стебли его становятся грубыми и поедаются плохо. На пастбище особенно хорошо поедается крупным рогатым скотом и лошадьми, менее охотно — овцами, козами и верблюдами. Скошенный до конца цветения пырей ползучий дает хорошее нежное высокопитательное сено.

Типичное растение на залежах; дает урожай сена 8—12 ц, а на заливных лугах и лиманах 20—25 ц с 1 га.

Широко распространен на природных кормовых угодьях, встречается во всех климатических зонах. Переносит значительное засоление почвы и длительное затопление (40—50 дней). Очень распространен в поймах рек и на умеренно влажных лугах, встречается на солонцеватых, солончаковых и осолоделых степных лиманах, на черноземах лесостепи и степи, а также на темно-каштановых почвах степной зоны.

Пырей ползучий может быть использован для создания культурных сенокосов и пастбищ. Весьма ценное растение на солонцеватых и солончаковых почвах при лиманном орошении.

Полевица белая, побегообразующая (*Agrostis stolonifera* L.). Многолетний корневищный злак многостебельный, с большим количеством прикорневых листьев, с раскидистой метелкой.

Полевица белая обладает хорошими кормовыми достоинствами. Урожайность высокорослых форм 40—50 ц с 1 га, низкорослых пастбищных форм 25—30 ц сухой массы с 1 га (100—130 ц с 1 га зеленой массы).

Распространена главным образом в лесной и лесостепной зонах. Чаще всего встречается на влажных местах, поймах рек, влажных лугах.

Полевица белая — влаголюбивое растение хорошо растет и развивается при значительном выпадении осадков, выдерживает длительное затопление. Хорошо переносит заморозки и умеренные зимние холода. К засухе неустойчива. К поч-



Рис. 13. Полевица белая.

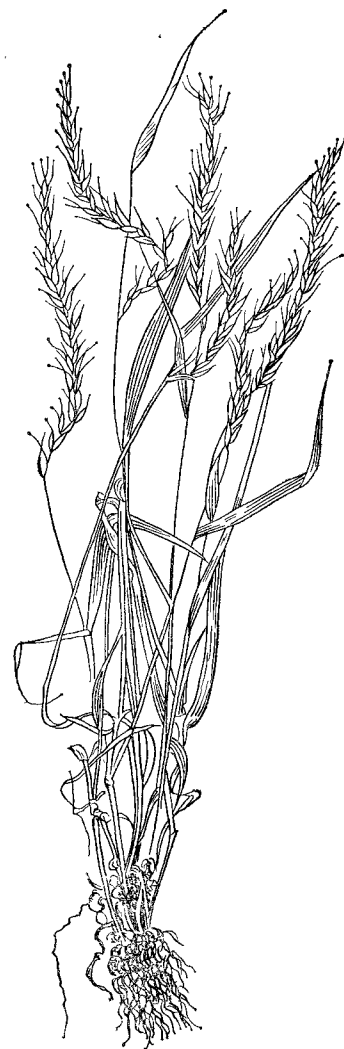


Рис. 14. Волоснец сибирский.

вам малотребовательна, хорошо растет на кислых торфяных почвах с близким стоянием грунтовых вод.

При посеве в травостоях сохраняется длительное время (иногда десятки лет); максимальный урожай дает на третий—четвертый год. Сено хорошо поедается всеми видами животных.

Полевица белая — ценное пастбищное растение: к выпасу устойчива, быстро отрастает после скармливания, а в случае образования на пастбищах пустых пространств быстро заполняет их, препятствуя развитию сорняков. В посевах высевают обычно в травосмесях для сенокосно-пастбищного использования.

Полевица обыкновенная (*Agrostis capillaris* L., *A. vulgaris* With.). Встречается в лесной зоне и на Кавказе на бедных сухих почвах. Если используется на корм рано, то поедаемость хорошая, в более поздние сроки грубеет и поедается хуже.

Волоснец сибирский, пырейник сибирский (*Elymus sibiricus* L.). Многолетний рыхлокустовой злак с хорошо облиственными стеблями высотой до 120 см, не уступающими по степени облиственности житняку и пырею бескорневищному. Соцветие — рыхлый колос. Хорошо развитая корневая система проникает на глубину более 1 м. Отличается засухоустойчивостью и высокой зимостойкостью. Успешно произрастает в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке. Хорошо растет на пойменных лугах, суходолах, по склонам гор, на суглинистых, супесчаных и песчаных почвах.

Сено отличается высокой питательностью, содержит сырого протеина 12—16%. Однако и сено, и пастбищная продукция волоснеца хорошо поедается животными лишь в ранней фазе вегетации, так как после колошения растение становится грубым и остистым. Урожайность сена 20—30 ц с 1 га.

Волоснец сибирский за последние годы вводится в культуру, дает урожаи сена в культуре в смеси с люцерной и клевером луговым в среднем по 30—40 ц с 1 га высокого кормового достоинства. Рекомендуется вводить в севообороты в Сибири и на Дальнем Востоке. Исключительно высокая зимостойкость волоснеца сибирского позволяет получать хорошие урожаи, даже когда другие кормовые травы вымерзают.

Кострец береговой [*Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub]. Верховой короткорневищный злак с мочковатой корневой системой, прямыми стеблями и с большим количеством прикорневых листьев. Ценное кормовое сенокосное и пастбищное растение, особенно в степных южных районах.

Лучше поедается в молодом возрасте. Произрастает в лесной, лесостепной и степной зонах. Введен в культуру.

Кострец пестрый [*Bromopsis variegata* (Bieb.) Klolub]. Верховой рыхлокустовой многолетний злак высотой 40—120 см. Часто встречается в горах Кавказа, на субальпийских лугах. До цветения поедается хорошо, после цветения — плохо. Перспективен для введения в культуру.

Луговик дернистый, щучка дернистая [*Deschampsia caespitosa* L.] Beauv.]. Многолетний полуверховой плотнокустовой злак высотой 20—90 см, с узкими ярко-зелеными листьями и раскидистой метелкой.

Встречается во всех областях СССР, но широкое распространение имеет в лесной и лесостепной зонах. Растет на сырых, влажных лугах, образуя плотную кочкообразную дернину. Густой плотный дерн затрудняет аэрацию почвы, способствует ее заболачиванию. Поедается удовлетворительно лишь в ранней фазе вегетации — до выбрасывания метелки, но затем быстро грубеет, и скот ее не ест. Урожайность сена 10—20 ц с 1 га. Как кормовое растение малопригодно, к тому же ухудшает состояние лугов, поэтому щучку дернистую обычно относят к сорным растениям. Появление ее в травостое свидетельствует о вырождении луга.

Двукосточник тростниковый [*Pralaroides* (L.) Rausch.]. Многолетний корневищный верховой, хорошо облиственный злак, достигающий 2,5 м высоты. Соцветие — сжатая метелка; корневая система мощная, проникает в почву на глубину до 3 м.

Двукосточник тростниковый относится к гигрофильным злакам. На естественных кормовых угодьях в большом количестве произрастает в лесной и лесостепной зонах, на увлажненных заболоченных местах, по берегам рек и озер, на заливных лугах. Кормовое достоинство среднее; на пастбищах хорошо поедается до колошения крупным рогатым скотом, а также овцами и коза-



Рис. 15. Луговик дернистый, щучка дернистая. Рис. 16. Двукосточник тростниковый.



Рис. 17. Тростник обыкновенный.

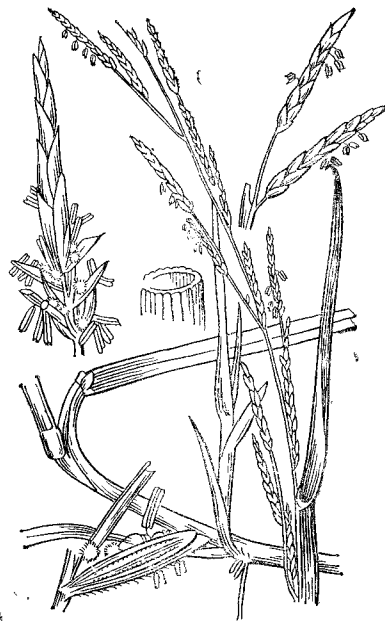


Рис. 18. Манник водяной.



Рис. 19. Арктофила рыжеватая.

ми. Урожайность сена на естественных сенокосах 20—50 ц с 1 га. Тростник используется в молодом возрасте, так как стебли и листья двукисточника быстро грубеют. Вводится в культуру, считается хорошим компонентом в смеси с люцерной.

Бекманния обыкновенная, гусеницевидная [Beckmannia eruiciformis (L.) Host.]. Многолетний верховой корневищный злак высотой 50—150 см. В лесной и лесостепной зонах произрастает в поймах рек и на засоленных почвах лиманов. Хорошо поедается до цветения, после цветения используется на сено. Введена в культуру на осушенных болотах.

Тростник обыкновенный, южный [Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.]. Высокослый (от 25 см до 9 м) корневищный злак с крупными жесткими листьями.

Распространен во всех зонах. Растет у берегов рек, в воде, а на суше там, где стоят высоко грунтовые воды. Иногда встречается на солончаках, где он бывает тонкостебельным и небольшой высоты (25—40 см). Растет обычно чистой зарослью. Дает большое количество кормовой продукции (в среднем 20—30 т зеленой массы, 7—10 т сухой массы с 1 га). На сено заготавливается до выбрасывания метелок, средний урожай в это время 15—30 ц с 1 га.

Питательность тростника в молодом возрасте довольно высокая; лошади и крупный рогатый скот поедают его охотно, овцы, козы и верблюды — хуже. Тростник быстро грубеет и даже до выбрасывания метелки начинает плохо поедаться скотом на пастбище.

Манник водяной [Glyceria aquatica (L.) Wahlb.]. Корневищный злак высотой 100—200 см. Произрастает в воде, у берегов рек в лесной и лесостепной зонах. Поедается до фазы колошения. Для животных опасно поедание растений, пораженных головней.

Арктофила рыжеватая [Arctophila (Trin.) Anders.]. Верховой корневищный злак 40—100 см высотой. Произрастает в тундре, лесотундре и на севере лесной зоны. Хорошо поедается лошадьми, крупным рогатым скотом, оленями. Перспективна

для введения в культуру на Крайнем Севере и в лесной зоне.

Тростянка овсяничная (Scolochloa festucaceae Link.). Многолетний грубостебельный корневищный злак высотой 100—150 см, листья с шероховатыми острыми краями. Распространена в лесной, лесостепной и частично степной зонах. На пониженных, избыточно увлажненных местах, болотных почвах иногда образует огромные заросли. На пастбищах охотно поедается только в молодом возрасте (до колошения) и в этом же возрасте ее убирают на сено. В более поздних фазах поедается скотом плохо. Урожай сена, убранного в начале колошения, 30—40 ц с 1 га.

Житняк (Agropyron). Многолетний рыхлокустовой злак. В СССР встречается 13 видов житняка. В культуру введены четыре вида житняка: гребневидный [A. cristatum (L.) Beauv. subsp. pectinatum (Bieb.) Tzvel.], гребенчатый [A. cristatum (L.) Gaerth.] и два узкоколосых — пустынный [A. desertorum (Fisch.) Schult.] и сибирский [A. fragile (Roth) Candargy].

Ширококолосые житняки характеризуются широким, довольно плотным остистым колосом, тогда как у узкоколосых он узкий, удлинённый, короткоостистый, рыхлый. Окраска листьев ширококолосых житняков зеленая, узкоколосых — темно-зеленая и сизая.

Все виды житняка — весьма засухоустойчивые растения, отличаются хорошими кормовыми достоинствами и продуктивностью, распространены в основном в засушливых районах.

Самое широкое распространение в травосеянии (до 90% всей площади посева житняков) получил житняк гребневидный, или ширококолосый.

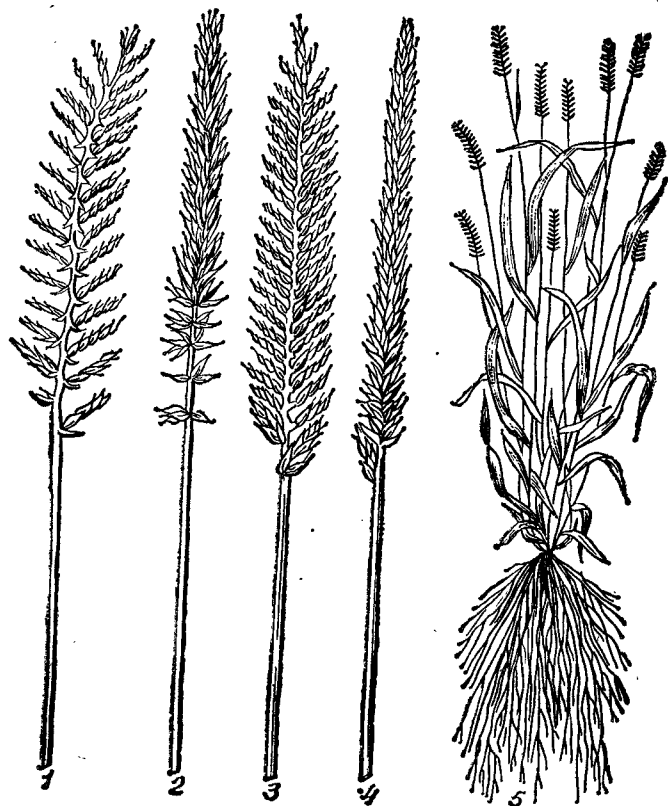


Рис. 20. Житняки:

1 — гребневидный; 2 — гребенчатый; 3 — пустынный; 4 — сибирский; 5 — куст житняка ширококолосого.

В диком виде житняк растет повсеместно, но главным образом распространен в зоне сухих степей, в южных районах лесостепи, в Западной Сибири, на Кавказе, в Средней Азии.

Житняк гребневидный впервые введен в культуру В. С. Богданом в конце прошлого столетия (1896 г.) на Валуйской опытной станции, а затем распространился во многих засушливых районах Заволжья, в южных и юго-восточных районах.

Отличается хорошими кормовыми достоинствами, питательностью, содержанием протеина 10—12%. 1 ц сена в среднем содержит 53,2 кормовой единицы. По переваримости сено житняка может быть приравнено к хорошему луговому сену. Урожайность сена в среднем 10 ц с 1 га.

Отличаясь высокой засухоустойчивостью, житняк как кормовое растение в посевах получил широкое распространение в южных степных районах, в засушливых степных районах Поволжья, в северных областях Казахстана, в степных районах Западной и Восточной Сибири.

Хорошие урожаи сена получают на каштановых и светло-каштановых почвах в зоне сухих степей. На пастбищах житняк хорошо поедается скотом до колошения, позднее поедаемость резко падает.

Житняк гребневидный — одноукосное растение. Наибольшие урожаи сена и семян дает на второй или третий год жизни. Урожайность сена в культуре достигает 20 ц с 1 га. Это растение начинает изреживаться и выпадать из травостоя на третий—четвертый год жизни, при хорошем уходе держится в травостое 5—6 лет.

В засушливой полосе житняк — важнейший компонент люцерно-злаковых смесей. В смеси с люцерной он образует хороший травяной пласт с мелкокомковатой прочной структурой.

Из всех злаковых компонентов в бобово-злаковых травосмесях в засушливых районах житняку принадлежит одно из первых мест. В менее засушливых районах житняк по продуктивности значительно уступает другим многолетним злакам.

Лучшие районированные сорта гребневидного житняка Краснокутский 4, Миллеровский, Чишминский 6, Бродский.

Житняк гребенчатый в культуре распространен мало. В диком виде произрастает в суровых условиях Восточной Сибири, Дальнего Востока и частично в восточных областях Казахстана. Более засухоустойчив и зимостоек по сравнению с гребневидным житняком, но по продуктивности ниже его.

Житняк пустынный более засухоустойчив и солевынослив, чем житняк гребневидный. Имеет ограниченное распространение, встречается на сухих глинистых почвах Арало-Каспийской низменности, в Ставропольском крае, Волгоградской области, Казахстане.

Житняк сибирский, ломкий, в диком виде встречается в степных и полупустынных районах Западной Сибири, Заволжья, Урала, юга СССР, Средней Азии (Казахская ССР, Узбекская ССР и Туркменская ССР). Растет на песчаных и супесчаных почвах, в культуре дает хорошие урожаи на темно-каштановых и черноземных почвах. Более требователен к влаге и менее засухоустойчив по сравнению с другими видами житняков. Отличается исключительной зимостойкостью. В культуре может быть продвинуто дальше на север, чем другие виды житняков.

Тупчак, овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaud.). Многолетний плотнокустовой низовой злак высотой 20—25 см, с большим количеством вегетативных побегов, прикорневых листьев. Листья узкие, длинные, серовато-зеленые, шершавые.

Одно из самых распространенных степных растений, обладает хорошими кормовыми достоинствами, содержит большое количество питательных веществ и отличается хорошей переваримостью.

На естественных сенокосах урожайность 2,5—4 ц сена с 1 га, на пастбищах с 1 га получают 10—15 ц зеленой массы.

Засухоустойчив, зимостоек, неприхотлив к почвенным условиям, способен выносить засоленность почвы. Считается наиболее долговечным среди других степных трав (десятилетия).

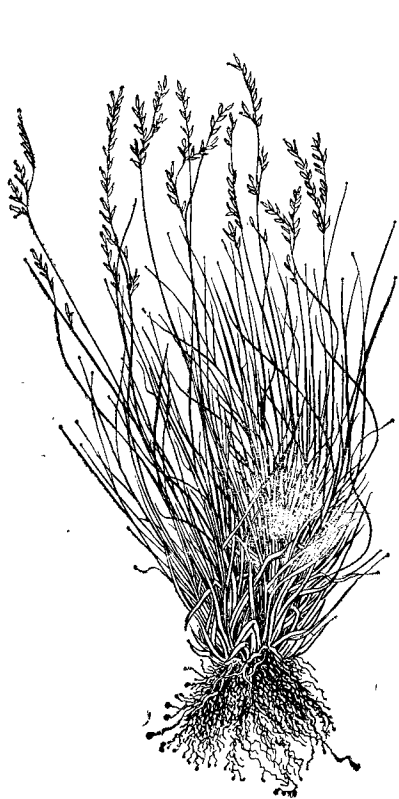


Рис. 21. Типчак, овсяница валлиская.

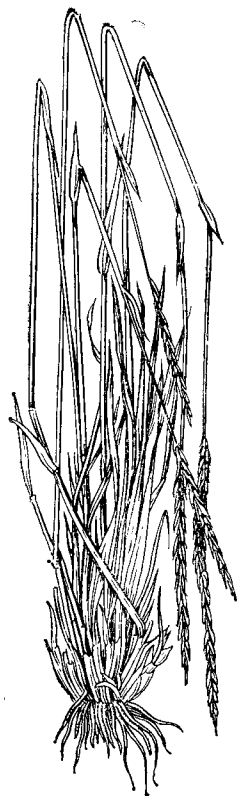


Рис. 22. Волоснец ситниковый.

Типчак — наилучшее пастбищное растение степей и полупустынь СССР, хорошо поедается всеми видами животных.

С весны типчак дает хороший корм, после цветения быстро засыхает и грубеет, в результате чего поедаемость его скотом резко падает. Осенью после дождей у типчака снова отрастает много молодых прикорневых листьев, и до самой поздней осени его с успехом можно использовать под выпас. Ценное растение для зимних пастбищ, так как сохраняет зеленую массу и зимой.

Типчак пастбывонослив, хорошо отрастает после стравливания. Правильный, умеренный выпас приводит даже к преобладанию в травостое типчака за счет других трав, и только при очень сильном стравливании он начинает выпадать из травостоя.

В пастбищных травосмесях длительного пользования типчак можно считать одним из основных компонентов среди злаковых трав в степных условиях.

Ломкоколосник, волоснец ситниковый [Psathyrostachys juncea (Fish.) Nevski]. Многолетний короткоризовый злак высотой 30—80 см, с длинными прикорневыми листьями, многочисленны-

ми побегами. Хорошо поедается животными до колошения, отличаясь в это время высокой питательностью, в более позднем возрасте быстро грубеет и плохо поедается скотом. Средний урожай 15—20 ц сухой массы с 1 га.

Отличается высокой засухоустойчивостью и солевыносливостью, широко распространен в сухой степи и полупустыне на солончаках и солонцеватых почвах; одно из перспективных растений для введения в культуру в этих районах.

В пределах РСФСР волоснец ситниковый больше всего встречается в Заоволжье, в южной части Западной и Восточной Сибири.

Волоснец — типичное пастбищное растение, отличается хорошим отрастанием после стравливания, большой долговечностью, стойкостью против вытаптывания и выдергивания. Давая до колошения высокопитательную зеленую массу, волоснец ситниковый после стравливания быстро отрастает и дает отаву высоких кормовых достоинств.

Волоснец ситниковый считается весьма ценным пастбищным растением при залужении овражно-балочных склонов на смытых почвах, так как обладает способностью произрастать в неблагоприятных почвенных условиях и быстро создавать прочную, очень долговечную дернину. По данным Клетского опытно-овражного пункта, из большого числа испытанных бобовых и злаковых трав на склоновых сильнощебенчатых почвах хорошую приживаемость имел только волоснец ситниковый, создавая высокий травостой в течение длительного времени (до 7 лет).

Бескильница расставленная, шелковица [Puccinellia distans (Jacq.) Parl.]. Рыхлокустовой злак высотой 15—60 см. Произрастает в лесостепи Западной Сибири и на лиманах степи и полупустыни.

Хорошо произрастает на засоленных почвах. Поедаемость в сене и на пастбище до цветения хорошая. Перспективна для введения в культуру.

Прибрежница береговая, солончаковая [Aeluropus litoralis (Gouan.) Parl.]. Многолетний корневищный злак, произрастающий на солончаках и солонцах пустыни и полупустыни, на побережье Азовского и Черного морей. Стебли лежащие, приподнимающиеся, хорошо облиственные, высотой 20—60 см. Листья узколинейные, жесткие. Метелка колосовидная, реже головчатая.

Хорошо переносит сильное засоление почвы. Поверхность его листьев покрыта слоем выкристаллизовавшихся солей толщиной до 0,3 см. Хорошо поедается в сене и на пастбище до цветения. Рекомендуется для введения в культуру на влажных солончаках с мелкими грунтовыми водами.

Вострец ветвистый, острец [Aneurolepidium ramosum (Trin.) Nevshi]. Многолетний низовой злак высотой 40—45 см. Распространен в степной и полупустынной зонах, главным образом на залежах. Отличается засухоустойчивостью и солевыносливостью. В ранних фазах развития дает высококачественную семенную и пастбищную продукцию, в более поздние фазы быстро грубеет, и

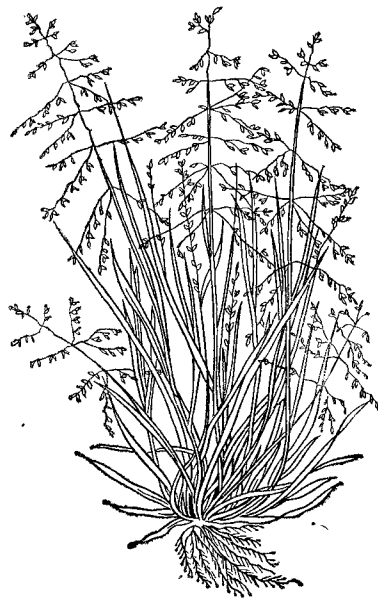


Рис. 23. Бескильница.



Рис. 24. Прибрежница.

с начала цветения скот поедает его плохо. Средний урожай 4—6 ц сухой массы с 1 га.

Душистый колосок обыкновенный (*Anthoxanthum odoratum* L.). Растение суходолов. Содержит пахучее вещество кумарин, поэтому в чистом виде плохо поедается скотом, в смеси с другими растениями поедается хорошо.

Белоус торчащий (*Nardus stricta* L.). Короткокорневищный низовой злак 15—40 см высотой. Растение ксерофильное, с шиловидными жесткими листьями, является показателем бедных, кислых почв. Произрастает в лесной зоне и в горных районах. Поедается только до колошения и после отрастания отавы. Травостой белоуса используется в основном как пастбище.

Вейник наземный [*Calamaqrostis epigeios* (L.) Roth.]. Верховой корневищный злак высотой 60—120 см. Произрастает в лесу, на поймах с большим отложением песчаного ила, на солонцеватых и солончаковых почвах. Поедается удовлетворительно в сене, а на пастбище до колошения.

Ковыль (*Stipa*). В СССР произрастают 57 видов. Стебли шероховатые, тонкие; листья узколинейные, жесткие, сосредоточены при основании куста. Ковыли — ксерофильные степные растения, составляющие основу растительного покрова степных

районов. Обычно ковыли растут на целинных землях и старых залежах (в степях Казахской ССР, Башкирии, Западной Сибири, Поволжья и в некоторых других местах).

Ковыли в основном пастбищные растения. Питательность их невысокая. Ввиду того что у ковылей грубоватые стебли и листья, они поедаются хорошо только в самых ранних фазах своего развития, до начала колошения. Лучше, чем другими животными, ковыли поедаются лошадьми, затем овцами и крупным рогатым скотом и хуже — верблюдами.

Типичным и лучшим в кормовом отношении является ковыль Лессинга, или ковылок (*S. lessingiana* Trin. et Rupr.), — плотнокустовой злак высотой 30—70 см. Распространен в лесостепной, степной и полупустынной зонах. Поедается хорошо только ранней весной, до начала колошения, имеет в это время высокую питательность. С начала цветения почти совсем



Рис. 25. Востреп.



Рис. 26. Душистый колосок.

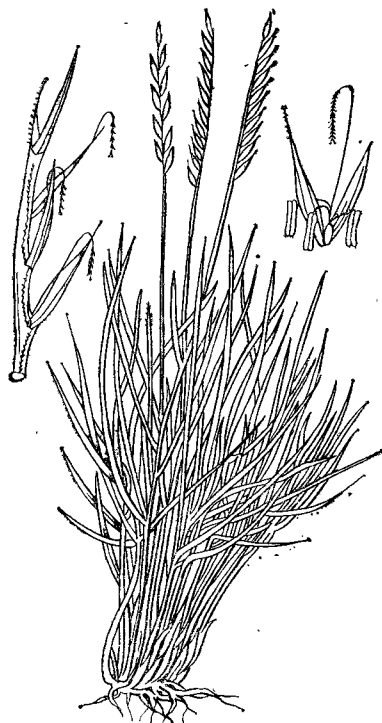


Рис. 27. Белоус торчащий.

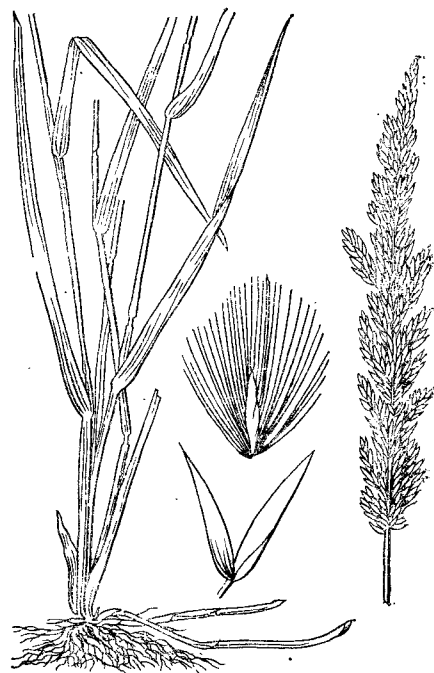


Рис. 28. Вейник.

не поедается скотом. Урожай сена 5—6 ц, пастбищной зеленой травы 10—15 ц с 1 га.

Некоторые из ковылей, например ковыль-волосатик, или тырса (*S. capillata* L.), весной на пастбищах поедается хорошо, но в поздние фазы причиняет большой вред скоту, так как его зерновки, попадая на шерсть, ввинчиваются в тело животных (овцы, козы).

Следует отметить, что зерновки имеются и у других ковылей, они также вредны для скота, но, например, у перистых ковылей легко осыпаются в течение одной-двух недель. Скашивание ковыльного травостоя на сено следует проводить до появления зерновок. Если же зерновки уже появились (при запоздалом сенокосе), то лучше переждать одну-две недели, пока они осыплются.

Особая вредность ковыля-волосатика заключается в том, что зерновки его не осыпаются в течение нескольких месяцев, нанося большой вред животным на пастбищах, становясь опасными для жизни овец. При скашивании на сено вредность ковыля-волосатика не устраняется, зерновки сохраняются даже при позднем скашивании в течение весьма продолжительного срока.

Свиной пальчатый, бермудская трава [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]. Корневищный низовой злак высотой 20—60 см, засухо-

устойчивый и зимостойкий, распространен в полупустынной и пустынной зонах. Растение хорошего кормового достоинства, охотно поедается всеми видами животных, особенно овцами.

Селины (*Stipagrostis*). Длиннокорневищные долголетние верховые растения песчаных пустынь, встречаются также в полупустынях. Дают большое количество зеленой массы, идут для заготовки сена, но корм грубый.

Селин Карелина [*S. karelini* (Trin et Rupr.) Tzvel.]. Крупный многолетний злак высотой 80—150 см, растет на подвижных барханных песках разреженными кустами. Кормовая масса селина Карелина грубая, жесткая; в зеленом виде растение поедается очень плохо. В сухом виде поедается верблюдами, овцами, лошадьми. Кормовой запас достигает 10 ц с 1 га. Одно из основных растений для закрепления подвижных песков.

Селин малый (*S. pennata* Trin var. *minor* Litw.). Многолетний злак высотой 35—50 см, растет на полуподвижных песках. Листья и стебли довольно жесткие, грубые, но все же кормовые качества его выше, чем селина Карелина. Во влажную погоду, осенью после дождей, во время морозов овцы поедают его охотно. Распространен в пустынях Каракум и Кызылкум. Сено хорошо поедается всеми видами скота. Урожайность до 8—10 ц сена с 1 га.

Мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.). Многолетний эфемероидный низовой злак высотой 10—50 см, распространен в полупустынной и пустынной зонах, а также в горных районах. Отличается высокой питательностью, хорошо поедается всеми видами животных. Урожайность невысокая: в полупустыне и пустыне 1—3 ц сена с 1 га, на пастбище 2—4 ц с 1 га сухой массы.



Рис. 29. Свиной.



Рис. 30. Селин.



Рис. 31. Волоснец гигантский.

мортук восточный (*E. orientale* Jaub. et Spach.). Однолетние эфемеры высотой 10—20 см. Произрастают в сухой степи и полупустыне, особенно распространены в пустынях на солонцеватых и солончаковых почвах, сероземах, где нередко составляют основу травостоя. Как все эфемеры, они быстро проходят весь цикл развития (30—40 дней), а затем засыхают. Дают весенний корм высокого кормового достоинства, отлично поедаются животными.

Кострец кровельный (*Bromopsis tectorum* L.). Весенний эфемер высотой 15—40 см. Распространен в лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах. Ценное пастбищное растение для ранневесеннего использования. Хорошо поедается всеми видами животных, особенно крупным рогатым скотом и лошадьми.

Волоснец гигантский, песчаный овес, кияк [*Leymus racemosus* (Lam.) Fzvel]. Многолетний корневищный злак высотой 100—250 см, распространен в степной и полупустынной зонах, а также на севере в пустынной зоне, главным образом на песках. Кормовое достоинство сена невысокое, так как листья этого злака жесткие, а стебли грубые. На пастбищах до колошения поедаются листья, а позже — главным образом колосья с зернами высокой питательности. Урожайность сена с 1 га 10—15 ц, семян до 4—5 ц.

Из однолетних злаковых трав, произрастающих на естественных кормовых угодьях, необходимо отметить следующие.

Мятлик однолетний (*Poa annua* L.). Растение высотой 8—10 см, произрастает в лесной, лесостепной и степной зонах, а также в горных поясах. Хорошо поедается всеми видами животных.

Ежовник, или куриное просо [*Echinochloa crus-galli* (L.) R. et Sch.]. Однолетнее растение высотой 10—50 см, встречается в лесостепной, степной и пустынной зонах, растет на влажных местах, по берегам рек. Хорошо поедается до цветения всеми видами животных как на пастбищах, так и в сене.

Мортук пшеничный [*Eremopyrum triticeum* (Gaertn) Nevski],

Эгилонс цилиндрический (*Aegilops cylindrica* Host.). Однолетнее растение высотой 20—50 см. Распространено в полупустынной и степной зонах. На пастбищах весной и в начале лета хорошо поедается, в сене — хуже.

К менее ценным однолетним злакам относятся *мышей сизый*, или *щетинник сизый* [*Setaria glauca* (L.) P. B.], *мышей зеленый* [*Setaria viridis* (L.) P. B.], *овсюг* (*Avena fatua* L.), которые поедаются скотом на пастбищах только до колошения. В более поздние фазы поедаются плохо и даже приносят вред, так как соцветия и ости этих растений ранят полость рта и желудок животных. Считаются злостными сорняками в лесостепной и степной зонах.

Кроме однолетних злаковых трав, произрастающих на естественных сенокосах и пастбищах, имеются весьма ценные, широко распространенные однолетние кормовые злаковые травы (сорго, могар, суданка, чумиза и др.), возделываемые в полевых севооборотах, а также в кормовых — на сеяных сенокосах и пастбищах.

Бобовые. Семейство бобовых Leguminosae juss.) одно из самых обширных ботанических семейств. К нему относится свыше 12 000 видов, из которых около 1850 произрастают на территории СССР. Большинство бобовых трав многолетние.

Стебли бобовых трав, развивающиеся из почек, находящихся на корневой шейке (укороченный главный стебель), как отмечалось, различны по внешнему виду. У одних стебли прямостоячие (эспарцет, клевер луговой и др.), у других — стелющиеся по земле (клевер ползучий), у третьих — цепляющиеся, например у вики, чины. Стебли бобовых трав в отличие от злаковых имеют верхушечный рост. Листья обычно очередные, сложные или простые, с прилистниками. Соцветие — головка, кисть, зонтик; плод односемянный или многосемянный, различной величины и формы.

Корневая система бобовых трав стержневая. Главный корень у некоторых из них (люцерна желтая, люцерна рогатая и др.) проникает в землю на глубину нескольких метров; боковые корни проходят также на значительной глубине, что делает их стойкими против засухи, особенно в условиях степной и полупустынной засушливых зон. Другие из бобовых трав, например чина луговая, мышиный горошек, развивают корневую систему на меньшей глубине.

Бобовые являются азотсобирающими и накопителями азотистых веществ в почве.

В травянистом покрове сенокосов и пастбищ бобовые имеют довольно значительный удельный вес, уступая лишь злаковым. Высокий удельный вес бобовые имеют на сенокосных и пастбищных угодьях, в лесной зоне, составляя 10—20% всей массы. Больше бобовых на сенокосах и пастбищах степи, полупустынных и горных районов, но и здесь их иногда много на заливных лугах и залежах.

Среди бобовых трав много видов, обладающих ценными кормовыми достоинствами и отличающихся хорошей поедаемостью (92% хороших и удовлетворительных в кормовом отношении).

Бобовые растения содержат много белка. В сене бобовых трав переваримый белок составляет в среднем 5—6%, но иногда, особенно перед цветением, достигает 10%. По оценке в кормовых единицах бобовые не уступают злаковым.

Хорошая поедаемость бобовых растений объясняется и тем, что у значительного количества бобовых период цветения продолжителен. Часто бобовые цветут и плодоносят непрерывно в течение всего лета и даже осени (клевер, вика и т. д.). После цветения и плодоношения бобовые менее грубеют и поедаются охотнее, чем злаки в этом периоде. Вообще можно считать период скармливания бобовых в 1,5—2 раза длительнее, чем злаковых, что особенно важно при пастбищном использовании. Бобовые хорошо поедаются крупным рогатым скотом и лошадьми, несколько хуже — овцами, козами и верблюдами. Однако некоторые высокопитательные бобовые, например клевера, люцерны, донники и другие, при скармливании их в зеленом виде нередко вызывают у рогатого скота и овец вздутие живота (тимпанит).

Животные обычно заболевают тимпанитом при поедании бобовых в большом количестве. Чтобы избежать таких заболеваний, рекомендуются следующие предупредительные меры: на участки с большим количеством бобовых не следует выгонять для пастбы скот на голодный желудок (например, с утра, после обеденного перерыва), а также по влажной траве после дождя или росы; пастбу животных на пастбищах с бобовыми травами (например, на люцерновых пастбищах) следует чередовать в течение дня с несколькими раз с пастбой на участках со злаковыми травами или разнотравьем.

К наиболее ценным кормовым бобовым травам относятся различные виды клевера, люцерны, эспарцета, лядвенца рогатого, донника, чины, вики. Большинство из них введено в культуру. В засушливых условиях степей, полупустынь и пустынь произрастают менее ценные бобовые растения — солодка, астрагалы, верблюжья колючка и другие, охотно поедаемые главным образом верблюдами и овцами.

Клевер (*Trifolium*) относится к семейству бобовых. Насчитывается свыше 200 видов клевера, на территории СССР встречается преимущественно в диком виде около 70 видов. В кормовом отношении изучено ограниченное количество.

Из многолетних клеверов наиболее распространены и ценны в кормовом отношении клевер луговой, клевер гибридный, клевер ползучий и некоторые другие виды.

Клевер луговой, красный (*T. pratense* L.) Многолетнее бобовое растение высотой 50—100 см. Главный стебель утолщенный, на нем ко времени цветения появляются ветви, выходящие из пазух листьев. Листья сложные, из трех листочков. Цветки красно-фиолетовые, собранные в шаровидные головки. Опыление перекрестное. Корень стержневой, глубоко идущий в почву (на 100—150 см), от него отходит большое количество ответвлений.

Клевер луговой широко распространен в культуре, дает сено высоких кормовых качеств, уступающее по питательности лишь люцерновому. Клеверное сено содержит в среднем протеина 10,1% (сено ранней уборки до 16—20%), кормовых единиц 40—50.

По содержанию белков клеверное сено превосходит в полтора раза злаковое. Поедается всеми видами животных очень хорошо. Отава после скашивания клевера с успехом может быть использована как пастбище.

Урожайность клевера лугового достигает 40—60 ц сена с 1 га. При чистом посеве самый высокий урожай можно получить на второй год жизни (в первый год пользования). Обычно клевер используется не более двух лет (не считая года посева), после чего начинает изреживаться.

Клевер луговой распространен главным образом в Нечерноземной зоне и во многих лесостепных районах, а также в некоторых районах Сибири (Омская и Новосибирская области). Он играет огромную роль в образовании растительного покрова на лугах, особенно в лесной и лесостепной зонах, а также в горных районах, где произрастает главным образом на пониженных увлажненных местах. В растительных группировках нередко занимает до 10—20% всего травостоя.

К почве луговой клевер малотребователен, может произрастать на самых разнообразных почвах, но на солонцеватых и сильно-кислых почвах удается плохо. Лучше развивается на плодородных глинистых и суглинистых почвах.

Луговой клевер — растение влаголюбивое. При недостатке влаги в почве развивается слабо и дает небольшие урожаи. В то же время не выносит избытка влаги, плохо развивается, а иногда и погибает на низинных, особенно влажных, местах.

К теплу луговой клевер нетребователен, хорошо произрастает даже в северных районах.



Рис. 32. Клевер луговой.

Несмотря на недолговечность, клевер луговой часто включают в состав сенокосно-пастбищных, а также пастбищных травосмесей; он является одним из лучших компонентов, например, в смеси с тимофеевкой или овсяницей луговой. Клеверосеяние распространено в районах и областях, занимающих примерно половину территории СССР.

Луговой клевер, возделываемый в культуре, подразделяется на два типа: *одноукосный*, или позднеспелый, и *двуукосный*, или скороспелый.

Одноукосный клевер по сравнению с двуукосным более высокий, хорошо кустится, имеет большее количество междоузлий на стеблях, зацветает на 10—15 дней позже, дает обычно за лето один укос более урожайный, чем двуукосный. Одноукосный клевер возделывается в северо-восточных и северо-западных областях нечерноземной полосы, в Омской и Новосибирской областях, в Красноярском крае. По сравнению с двуукосным медленнее отрастает и более медленно развивается, вегетационный период его обычно более длинный. Лучше перезимовывает, сохраняется на полях в травосмесях до трех лет.

Двуукосный клевер ниже одноукосного, более облиствен, зацветает раньше и дает за лето два укоса. Хуже переносит зимовку, менее требователен к влаге, лучше переносит высокие температуры. Сено его более нежное, чем одноукосного клевера, охотнее поедается животными. Двуукосный клевер возделывается главным образом в лесостепи, в Полесье Украины и в Прибалтийских республиках. В остальных районах клеверосеяния возделывается как одноукосный, так и двуукосный клевер.

Из одноукосных районированных селекционных сортов лугового клевера наибольшее распространение имеют Казанский 1, Марусинский 150, Красноуфимский 523, Красноуфимский 882, Сиворицкий 416, а из местных сортов — Бийский, Пермский, Конищевский, Среднерусский, Ярославский.

Из двуукосных селекционных сортов необходимо отметить следующие: Белоцерковский 3306, Веселоподольский 331, а из местных — Грибановский, Подольский, Носовский, Черниговский, ВИК 7, Победитель. В производстве широко распространены местные сорта лугового клевера.

Клевер гибридный, розовый, шведский (*T. hybridum* L.). Внешне сходен с луговым клевером, но имеет более тонкий стебель высотой 40—100 см. Соцветия — розово-белые шаровидные головки, меньшие по размерам, чем у красного клевера. Стебли голые, неопушенные.

Используется на сено, зеленый корм и выпас. Сено отличается высокими кормовыми достоинствами, но с горьковатым привкусом, к чему, однако, животные привыкают.

Клевер гибридный — хорошее пастбищное растение. Зеленая масса его высокой питательности, и несмотря на горьковатый вкус, в смеси со злаковыми травами животными поедается охотно. По сравнению с клевером луговым более пастбищноустойчив,

хорошо отрастает после стравливания, при пастбищном использовании в травостоях сохраняется в течение многих лет.

По урожайности сена и зеленой массы уступает клеверу луговому. Клевер гибридный введен в культуру. Высевается обычно на пониженных местах, где клевер луговой растет плохо; в травосмесях со злаковыми травами часто вводится как дополнительный компонент к клеверу луговому на случай изреживания последнего. Наибольшего развития достигает на второй год жизни. Хорошо переносит избыток влаги, удается даже на избыточно увлажненных почвах при неглубоком залегании грунтовых вод. Выдерживает весеннее затопление в течение 10—15 дней. Отличается повышенной зимостойкостью и холодостойкостью, благодаря чему продвигается на север дальше клевера лугового, но к засухам более чувствителен. На естественных кормовых угодьях произрастает главным образом в лесной и лесостепной зонах. Возделывается в ряде районов Нечерноземной зоны, на Урале, в северных областях, на Дальнем Востоке.

Клевер розовый может произрастать на болотах, тяжелых глинистых сырых холодных и кислых почвах, но не выносит легких сухих почв. Лучшими для него считаются влажные суглинистые и глинистые почвы, богатые перегноем, а также торфяные почвы.

Клевер ползучий, белый (*T. repens* L.). Низкорослое растение (7—10 см), имеет длинный ползучий ветвящийся стебель. Облиственность значительная, соцветия — головки белые или бледно-розовые. Плод — многосемянный боб, семена мелкие, желтой окраски. Корень сильно разветвленный.

По укосной массе клевер ползучий менее продуктивен, чем луговой, за лето дает один укос. Урожайность сена 15—30 ц с 1 га.

Как пастбищное растение клевер ползучий занимает одно из первых мест. Быстро отрастает после стравливания, дает в течение всего пастбищного сезона нежную, состоящую из большого количества листьев зеленую массу, отличающуюся высокой питательностью. В пастбищном травостое клевер ползучий при правильном уходе и использовании удерживается свыше 10 лет, занимая в травостое значительный удельный вес и повышая продуктивность пастбищ. Стравливается в течение лета 3—5 раз. Урожайность пастбищной травы 60—100 ц с 1 га.

Клевер ползучий введен в культуру. Распространен в лесной и лесостепной зонах, в горных районах, а также в степной зоне. По сравнению с клевером луговым более засухоустойчив, хорошо переносит суровые зимы. Произрастает на разнообразных почвах, но лучшими для него считаются увлажненные суглинистые и глинистые почвы. Выносит длительное затопление, но на болотных почвах может хорошо расти только после их осушения.

В составе пастбищных травосмесей ползучий клевер одна из лучших бобовых трав, особенно при создании культурных пастбищ.

Из других видов многолетнего клевера необходимо отметить следующие.

Клевер средний (*T. medium* L.). Листочки узкие, кусты прямостоячие, слабокустистые, высотой 30—40 см. Соцветие — головка с ярко-фиолетово-красными цветками.

В диком виде встречается чаще по лесным опушкам и на лесных лугах, широко распространен всюду, но главным образом в лесной зоне и в горных районах. Более засухоустойчив, чем клевера луговой и ползучий, но по урожайности и кормовым достоинствам менее ценен.

Клевер сходный (*T. ambiguum* M. B.). Стержневое многолетнее растение высотой 8—60 см. Стебли приподнимающиеся. Образует широкий, хорошо облиственный куст, листья очень крупные. Соцветие — головка с бледно-розовыми цветками. В диком виде встречается только на Кавказе, в горах, где на пастбищах и сенокосах нередко составляет основу травостоя. Среди клеверов отличается высокой засухоустойчивостью, а также зимостойкостью. Дает хороший урожай и высокопитательный корм. Отличается пастбищеустойчивостью, быстро отрастает после стрижки и скашивания, охотно поедается всеми видами животных.

Клевер земляничный, пустягодник (*T. fragiferum* L.). Стержневой многолетник. Стебли стелющиеся или восходящие, высотой 10—30 см. Произрастает на засоленных почвах



Рис. 33. Клевер гибридный.

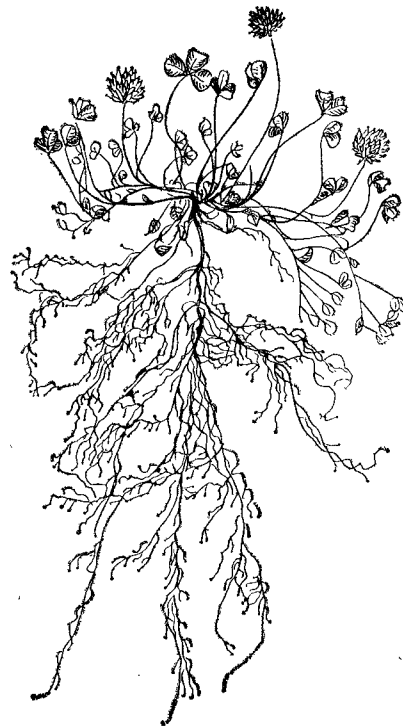


Рис. 34. Клевер ползучий.



Рис. 35. Клевер подземный.

степной, лесостепной и южной части лесной зоны. Сходен с клевером ползучим. Хорошо поедается всеми видами животных. Распространен в европейской части СССР, а также на Кавказе, в Средней Азии и Западной Сибири, встречается в лесной зоне в Прибалтике и Ленинградской области. Лучшее всего произрастает на влажных почвах. Введен в культуру в США, Австралии, Франции и других странах.

Клевер подземный (*T. subterraneum* L.). Однолетнее растение со стелющимися ветвистыми стеблями высотой до 40 см. Листья на длинных черешках. Соцветие — головка с небольшим количеством самоопыляющихся цветков, бледно-розовой окраски. Надземная масса слегка опушенная.

По отцветании головка отгибается к поверхности почвы, и семена созревают в почве, что обеспечивает всходы этого растения в последующем. В диком виде произрастает в Крыму, по Черноморскому побережью Кавказа и в Закавказье. К почвам нетребователен, растет преимущественно по лугам, среди кустарников.

Перспективное пастбищное растение в орошаемых условиях. В Австралии культивируется как пастбищное растение на значительных площадях.

Люцерна синяя, посевная, обыкновенная (*Medicago sativa* L.). Многолетнее растение, имеет ветвистый стебель высотой 48—80 см, тройчатые листья, цветки синие различных оттенков. Плод — многосемянный боб с мелкими семенами.

Люцерна имеет сильно развитую надземную массу. Облиственность ее достигает 45—55%. Зеленая масса и сено люцерны синей обладают хорошими кормовыми достоинствами, высокой питательностью.

Сено люцерны синей содержит протеина в среднем 16,3%, а в сене, скошенном в фазе бутонизации, протеина бывает до 20%, кормовых единиц около 50. Дает очень ценный корм, богатый переваримыми белками и витаминами.

Люцерна синяя введена в культуру около 3000 лет назад. Урожайность сена на каштановых почвах и солонцах колеблется от



Рис. 36. Люцерна синяя, посевная.

10 до 15 ц с 1 га, на черноземах при правильной агротехнике достигает 90—100 ц, а при орошении — 150—200 ц с 1 га. Самые высокие урожаи люцерны дает на второй и третий год жизни, в дальнейшем урожаи сена падают. В лесостепных районах хорошая урожайность держится в течение 3—6 лет, в степных — 3—4 года. При благоприятных климатических и почвенных условиях долговечность люцерны синей может достигать 25 лет.

Люцерна синяя обычно дает 2—3 укоса, в засушливых условиях — один и очень редко два укоса, на орошаемых землях — до 5—7 укосов.

Люцерна синяя, или посевная, широко распространена в СССР в культуре, занимая в чистых посевах и в травосмесях до 20% всей площади посева многолетних трав. В диком состоянии встречается в Киргизской ССР и на Кавказе, иногда в лесостепных и степных районах. Люцерна синяя имеет мощно развитую корневую систему с главным стержневым корнем и большим количеством мелких боковых корней. Сильно

разрастаясь, корни могут проникать в почву на глубину 3 м и более, и поэтому люцерна хорошо переносит засуху.

Люцерна синяя потребляет много влаги, хорошо отзывается на орошение, давая большое количество побегов. Отличается зимостойкостью. Благодаря устойчивости к суровым климатическим условиям (холодостойкость и морозостойкость) возможно продвижение ее в северные районы.

Люцерна синяя довольно требовательна к почве. Лучшими для нее считаются черноземные, суглинистые и супесчаные почвы. Для люцерны непригодны каменистые, кислые, а также склонные к заболачиванию почвы.

Агротехническое значение люцерны велико: она образует в почве большое количество органического вещества, обогащает пахотный слой азотом.

Травосмеси с участием люцерны посевной широко распрост-

ранены. Люцерна синяя возделывается в районах достаточного увлажнения и на орошаемых землях в смеси с тимофеевкой, овсяницей луговой, ежой сборной, райграсом многоукосным и высоким; в засушливых и полувасушливых степных районах — в смеси с житняком и кострцом безостым; на юге в лесостепных и степных районах — с райграсом высоким; в Сибири — с волоснецом сибирским; в Средней Азии и в Закавказье при орошении — с ежой сборной и райграсом многоукосным.

При пастбищном использовании люцерны синей в травосмесях одна из лучших кормовых трав по урожайности, скорости отращивания и кормовым достоинствам.

Районировано 54 местных и селекционных сорта люцерны синей. Сорта ее распространены главным образом в Среднеазиатских республиках и Закавказье. Наиболее распространены местные сорта, например Хивинская, Самаркандская, Ферганская, Валуйская, Бродская, отличающиеся сильной облиственностью, засухоустойчивостью, способностью переносить бесснежные зимы. Из селекционных сортов, отличающихся засухоустойчивостью и зимостойкостью, следует отметить Гримм-Зайкевича, Полтавскую 256.

Люцерна желтая, или серповидная (*Medicago falcata* L.). Многолетнее стержнекорневое растение высотой 40—80 см, листочки мельче, чем у люцерны синей, цветки ярко-желтые. Соцветие — кисть, плод — серповидный боб. Люцерна желтая имеет мощную, развитую корневую систему, проникающую в почву до 4—5 м.

Люцерна желтая — весьма ценное кормовое растение. Введена в культуру. Обладает высокими кормовыми достоинствами, хорошо поедается в сене и на пастбище всеми видами животных. Урожайность люцерны желтой невысокая — от 10 до 15 ц сухой массы с 1 га. Однако на светло-каштановых почвах на орошаемых участках может дать урожай сена до 100 ц с 1 га.

Полного развития люцерна желтая достигает на третьем-четвертом году жизни. Отавность у нее слабее, чем у синей. По сравнению с синей она более долговечна. К почвам люцерна желтая менее требовательна, чем синяя, отличается солевыносливостью, может произрастать и давать хорошие урожаи на легких песчаных и супесчаных почвах.

Люцерна желтая отличается большой засухоустойчивостью и зимостойкостью, хорошо переносит весенние и осенние заморозки. Широко распространена в лесостепной, степной и полупустынной зонах, на черноземах и темно-каштановых почвах. Имеет большое значение для засушливых районов юго-востока и районов Сибири. Однако широкого распространения в культуре не получила вследствие сравнительно невысокой урожайности и малого урожая семян.

Люцерна желтая хорошо выносит стравливание, довольно устойчиво держится в травостое. В травосмесях лучшими компонентами для люцерны желтой считаются житняк и пырей бескорневищный, а для пастбищных травосмесей — мятлик луговой.



Рис. 37. Люцерна желтая, серповидная.



Рис. 38. Лядвенец рогатый.

Из районированных сортов люцерны желтой необходимо отметить Кубанскую, а из желтогибридных — Краснокутскую 4009, Кинельскую.

Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). Многолетнее стержнекорневое растение. Стебли приподнимающиеся или лежащие, сильно ветвистые, высотой 10—40 см, в культуре — 60—80 см. Листья у лядвенца рогатого составляют до 50% массы растения. Имеет несколько форм, различающихся по степени облиственности и размерам листьев.

Лядвенец рогатый малотребователен к почвенным условиям, устойчив к пастьбе. Широкое распространение получил в южных районах Нечерноземной зоны, в лесостепи и степи, где благодаря мощной корневой системе, уходящей в почву на глубину до 1,5 м, может хорошо переносить засушливые периоды. В районах Нечерноземной зоны лядвенец рогатый — хороший компонент в бобово-злаковых травостоях. Он не вытесняет другие травы и поэтому желателен в смеси с тимофеевкой луговой, овсяницей луговой и мятликом луговым.

Морозоустойчив, хотя плохо переживает бесснежные зимы. Кратковременное затопление переносит лучше, чем клевер ползучий и гибридный.

Оптимальная реакция почвы для лядвенца рогатого pH 6, однако может произрастать на кислых (pH 4) подзолистых поч-

вах. Как все виды бобовых, лядвенец рогатый требователен к фосфорно-калийному питанию. Недостаток бора, молибдена легко можно устранить при внесении соответствующих удобрений. Повышенные дозы азота, а также избыточное орошение для лядвенца рогатого вредны.

Используется как сенокосное и пастбищное растение. В отличие от других бобовых не вызывает тимпанита у скота, дает нежный, богатый белком (до 20% сырого протеина), сильно обводненный корм. Во время массового цветения поедаемость его снижается из-за горьковатого вкуса (содержит цианогенный гликозид). В смесях со злаковыми травами поедаемость повышается, особенно когда скармливают до начала полного цветения лядвенца рогатого.

Наивысший урожай дает в фазе начала полного цветения.

В травостоях культурных пастбищ, заложенных на минеральных почвах, сохраняется длительное время, повышая их продуктивность и улучшая качество корма. Представляет интерес для включения его в травостой на лиманах, поймах рек. В Закавказье широко распространен лядвенец кавказский.

Эспарцет виколистный, посевной (*Onobrychis vicifolia* Scop.). Многолетнее растение, листья непарноперистые, в культуре стебель высотой до 150 см, в диком состоянии — 60 см. Соцветие — длинная кисть с розовыми или красными цветками; плод — односемянный боб. Корневая система сильно развита, проникает в землю на глубину до 1—2 м.

Эспарцет — ценная кормовая трава. По содержанию питательных веществ занимает одно из первых мест. В сене протеина до 15%, кормовых единиц свыше 50. Эспарцетовое сено отличается высоким содержанием переваримых белков (7,8%). Сено и зеле-

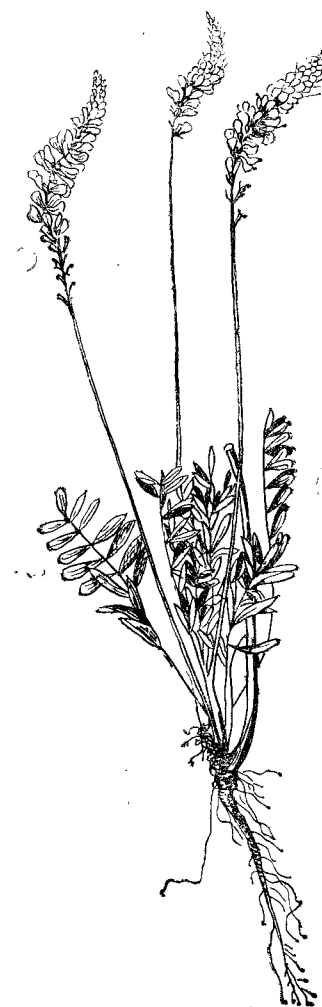


Рис. 39. Эспарцет виколистный, посевной.

ный корм охотно поедаются животными, скармливание эспарцета в зеленом виде не вызывает тимпанита.

Эспарцет виколистный издавна введен в культуру, дает урожай сена до 50—100 ц с 1 га. В ряде районов лесостепной и степной зон, на Северном Кавказе занимает значительные площади и превосходит по урожайности люцерну. Отличается довольно высокой засухоустойчивостью, но низкой зимостойкостью; при малоснежном покрове не выносит больших морозов.

По отношению к почвам эспарцет не особенно прихотлив. Он хорошо удаётся на щебенчатых, меловых и песчаных почвах, но лучшие результаты дает на черноземах, особенно на почвах, богатых известью. Малоприспособлен для эспарцета солонцеватые почвы, и совершенно непригодны заболоченные с близким уровнем грунтовых вод. В полевых условиях может держаться в травостое 3—5 лет, после чего начинает изреживаться.

Распространен главным образом на Украине, в степной зоне. Из наиболее распространенных сортов эспарцета посевного следует отметить Украинский обыкновенный и Украинский 553.

В СССР в культуре распространены также *эспарцет песчаный* [*O. arenaria* (Kit.) D. C.] и *эспарцет закавказский* (*O. transcaucasica* Grossh.).

Эспарцет песчаный, будучи наиболее засухоустойчивым и зимостойким, распространен в степных районах на Украине, в юго-восточных районах СССР, в Кустанайской и Карагандинской областях.

Отличается долговечностью, пастбищеиспользованием, высокой урожайностью. Из районированных сортов эспарцета песчаного следует отметить Песчаный 1251, Песчаный улучшенный, Украинский 2795 (гибрид обыкновенного и песчаного).

Эспарцет закавказский высевают главным образом в Армении, Грузии, Азербайджане, а также на Северном Кавказе. Он превосходит эспарцет посевной по засухоустойчивости, зимостойкости и урожайности. Из районированных сортов необходимо отметить Ахалкалакский (Грузия), АЗНИХИ 18, АЗНИХИ 74 и Нахичеванский (Азербайджан), Сисианский и Талинский местный (Армения).

Все виды эспарцета могут возделываться в перечисленных районах как в чистом виде, так и в бобово-злаковых травосмесях. Из злаковых трав лучшими компонентами в смеси с эспарцетом являются костреч безостый, овсяница луговая и райграс высокий. В смеси с эспарцетом высеваются и другие злаковые травы: в засушливых и полувзасушливых районах — житняк и пырей бескорневищный; в Восточной Сибири — волоснец сибирский; в Средней Азии и Закавказье в условиях орошения — райграс многоукосный и ежа сборная.

Донник (*Melilotus*). Стебли длинные, ветвистые, хорошо облиственные; корневая система мощная, глубокопроникающая, что позволяет этому растению хорошо переносить засуху. Насчитывается до 20 видов донника.

В дикорастущем виде распространен почти всюду, отдельные виды его в большом количестве встречаются в лесостепной зоне (донник белый), другие виды растут в более засушливых районах степной зоны (донник желтый), в Нижнем Поволжье (донник волжский, донник каспийский), в Западной Сибири и Казахстане (донник зубчатый, или солончаковый), в Крыму (крымский донник) и т. д.

Донник — хорошая высокопитательная кормовая трава, но животными лучше поедается в молодом возрасте, так как уже к началу цветения стебли его сильно грубеют, кроме того, с возрастом значительно увеличивается содержание кумарина (особенно у желтого донника), обладающего резким запахом и горьким вкусом. Поэтому целесообразно использовать донник до начала цветения. По этой же причине донник используют реже на сено, а чаще на пастбище, где животные его поедают весьма охотно.

Многие виды донника могут успешно возделываться на зеленое удобрение.

Из всех видов донника наибольшее хозяйственное значение как кормовые растения имеют двулетние — донник белый и донник желтый.

Донник белый (*M. albus* Desr.). Двулетнее (реже однолетнее) растение с длинными ветвистыми стеблями высотой 0,5—1,5 м. Хорошо облищено. Листья тройчатые. Соцветие — длинная кисть с белыми цветками.

Обладает мощным стержневым корнем, проникающим в глубь почвы на 2 м и больше.

Как кормовое растение по питательности стоит ниже клевера и люцерны, однако в ранних фазах дает высокопитательную кормовую продукцию. Введен в культуру. Урожай сена дикорастуще-



Рис. 40. Донник белый.

го донника 10—30 ц, культурного донника — 40—60 ц, а при благоприятных условиях — до 100 ц с 1 га и больше.

В дикорастущем виде встречается почти повсеместно, но больше всего распространен в лесостепной и степной зонах. В посевах донник белый введен главным образом в засушливых степных районах Поволжья и Восточной Сибири.

К почвам донник белый малотребователен, произрастает на засоленных почвах, на глубоких солонцах и солончаках, на темно-каштановых но не переносит кислых и очень влажных почв. Лучшими для него являются черноземные, осолоделые почвы.

Донник белый — засухоустойчивое и солевыносливое растение.

Хотя донник белый дает сено хорошего качества, но лучше всего использовать его на пастбищный корм. При уборке на сено листочки донника сохнут значительно быстрее, чем стебли, и опадают; таким образом, теряется самая питательная часть растения, хотя сено и в этом случае поедается скотом охотно. На пастбищах в первые дни выпаса донник поедается плохо из-за значительного содержания кумарина (до 1,5%), что придает растению горьковатый вкус и резкий запах. Однако через несколько дней пастбы животные привыкают и охотно поедают донник, особенно до начала бутонизации. В более поздние фазы стебли донника быстро грубеют.

Донник белый может быть использован также на силос и на зеленое удобрение. Отличаясь высокой урожайностью, хорошими кормовыми качествами, высокой засухоустойчивостью и нетребовательностью к почвенным условиям, донник белый представляет собой ценную перспективную культуру для различных природных зон, особенно для возделывания на солонцеватых почвах в степной и лесостепной зонах.

Донник желтый, лекарственный [M. officinalis (L.) Desr.]. Двулетнее, реже однолетнее растение высотой 0,5—1 м, в культуре — до 2,5—3 м. Корни проникают на глубину до 1,5 м. Стебли прямостоячие, часто окрашены антоцианом. Соцветие — многоцветковая кисть. По внешнему виду сходен с донником белым, но отличается желтой окраской цветка. Имеет то же значение, что и донник белый. Более засухоустойчив, поэтому как дикорастущее растение произрастает в более засушливых районах степной зоны. Содержит много кумарина, обладает очень резким запахом, поэтому животные на естественных пастбищах поедают его хуже, чем донник белый. Ценен как лекарственное растение.

Донник волжский (M. wolgicus Poir.). Двулетнее растение с утолщенным корнем. От донника белого отличается более мелкими цветками, имеющими розоватые жилки, большей зимостойкостью, засухоустойчивостью, солевыносливостью, меньшей урожайностью. Произрастает в Нижнем и Среднем Поволжье, в Северном Казахстане.

Леспедеца полосатая (Lespedeza striata Hook. et Arn.). Предпочитает кислые почвы. В диком виде произрастает на Дальнем Востоке. Распространена в культуре в Америке и Австралии.

Козлятник восточный (Galega orientalis Lam.). Долголетник 80—130 см высотой. Корнеотпрысковое растение. Корень проникает на глубину 50—70 см. Стебли прямостоячие, ветвистые. Цветки собраны в редкие кисти. Плод — боб. В диком состоянии встречается на Кавказе. Отличается хорошей поедаемостью в сене и на пастбище. Перспективен для введения в культуру.

Чина луговая (Lathyrus pratensis L.). Многолетнее растение с длинным, сильно ветвистым корневищем. Стебли цепляющиеся, четырехгранные, ветвистые, высотой 30—100 см. Высокоурожайная, ценная в кормовом отношении трава, встречается в средней полосе, преимущественно в лесной зоне, предпочитает влажные места. Используется на сено и выпас; на пастбищах поедается слабее, чем в сене, так как в зеленом виде имеет горьковатый вкус.

Отличается слабой пастбыносливостью, на пастбищах быстро исчезает из травостоя.

Кроме чины луговой, на природных кормовых угодьях распространены чина лесная (L. silvestris L.), широко распространенная по опушкам леса, кустарникам и оврагам лесной зоны, а также в горах Кавказа; чина болотная (L. palustris L.), произрастающая также в лесной зоне, на влажных лугах и в болотистых кустарниках. Чина лесная и чина болотная — ценные кормовые растения, охотно поедаются животными.

Вика (Vicia). В СССР встречаются 72 вида вик, они представлены многолетними и однолетними растениями. Из однолетних вика посевная и вика озимая, введенные в культуру, получили широкое распространение в лесной, лесостепной зонах и в северных районах степной зоны, особенно при создании зеленого конвейера. На естественных кормовых угодьях произрастают многолетние виды. Приурочены они к самым разнообразным условиям местообитаний: растут на пойменных лугах, суходолах, в степях, в лесах, на склонах гор и как сорняки на полях. Почти все виды вик — хорошие кормовые травы, дающие питательный корм с большим содержанием белковых веществ. Хорошо поедаются животными как в виде сена, так и на пастбищах.

На естественных кормовых угодьях широко распространена вика мышиная (мышиный горошек).

Вика мышиная, мышиный горошек (Vicia cracca L.). Многолетнее корневищное растение с тонкими длинными (30—150 см), хорошо облиственными, цепляющимися стеблями. Листья парноперистые с узкими нежными листочками. Имеет длинные корневища, корневая система уходит в почву до 2—2,5 м.

Вика мышиная, мышиный горошек, обладает высокими кормовыми достоинствами благодаря хорошей облиственности (количество листьев составляет по весу 60—70% урожая). Хорошо поедается животными как в виде сена, так и на пастбище. Более целесообразно использовать на сено, так как на пастбищах быстро исчезает из травостоя. К климату нетребовательна, отличается засухоустойчивостью и зимостойкостью.

На природных кормовых угодьях произрастает почти всюду, за исключением Крайнего Севера. Больше всего встречается на лесных и пойменных лугах на умеренно влажных почвах, переносит кратковременное затопление.

Дает хорошие результаты в травосмесях с кострцом безостым, тимфеевкой луговой и овсяницей луговой. Держится в посевах 5—7 лет.

Солодка (*Glycyrrhiza*). Многолетнее травянистое растение с толстыми корневищами, большей частью сладкими. В СССР встречаются 12 видов. Наибольшее хозяйственное значение имеет солодка обыкновенная, голая (*G. glabra* L.) — многолетнее корнеотпрысковое растение высотой 0,5—1,0 м, с прямостоячими стеблями и непарноперистыми листьями. Стебли и листья грубоватые. Корни уходят в землю до 8 м.

Произрастает главным образом в степных, полупустынных и пустынных районах, где на песках и степных западинах, по берегам рек, особенно на заливных лугах и в поймах рек, обра-

зует заросли на больших площадях. Встречается солодка обыкновенная также в лесостепных районах, в Крыму, на Кавказе и в Западной Сибири. Особенно большое распространение получила в поймах Амударьи и Сырдарьи в Туркменской ССР, в полупустынях западной части Казахстана и Азербайджанской ССР.



Рис. 41. Чина луговая.



Рис. 42. Вика мышиная, горошек мышиный.



Рис. 43. Солодка обыкновенная.

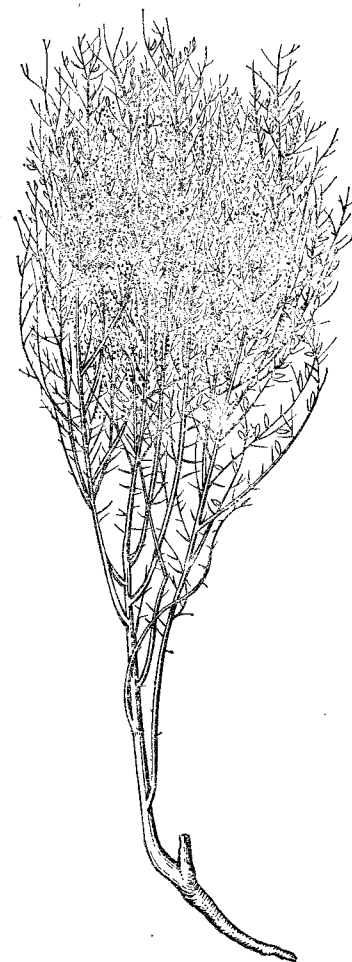


Рис. 44. Верблюжья колючка обыкновенная.

Как пастбищное растение солодка обыкновенная имеет ограниченное значение, так как на пастбище до плодоношения плохо или удовлетворительно поедается верблюдами и овцами и почти совсем не поедается лошадьми и крупным рогатым скотом. Как пастбищное растение поедается лишь в сентябре на осенне-зимних пастбищах. Гораздо большее кормовое значение она имеет как сенокосное и силосное растение. Урожайность солодки 10—40 ц сена с 1 га.

Сено, особенно ранних сроков заготовки (бутонизация, цветение), хорошо поедается верблюдами и вполне удовлетворительно — другими видами животных.

Астрагалы (*Astragalus* L.). Однолетние и многолетние растения, полукустарники, иногда кустарники. В СССР насчитывается свыше 850 видов. Встречаются во всех зонах, но главным образом в Средней Азии и на Кавказе.

Астрагалы — характерные растения пустынь, горных склонов. Среди астрагалов имеются неплохие кормовые растения, которые поедаются всеми видами животных, но лучше всего овцами, козами и верблюдами. Большинство астрагалов на вкус горькие, поедаются скотом удовлетворительно; свыше одной трети изученных видов совсем не поедаются животными.

В травостое пастбищ и сенокосов астрагалы занимают небольшое место.

Верблюжья колючка обыкновенная [*Alhagi pseudalhagi* (M. B.) Desv.]. Многолетний полукустарник высотой 60—100 см, с грубыми, мало облиственными стеблями. Листья небольшие, простые, в основании листьев имеются колючки — видоизмененные веточки. Корневая система мощная, глубоко проникающая в почву (на 10 м и более).

Верблюжья колючка растет в полупустынях на Нижней Волге, Кавказе, в Средней Азии, Западной Сибири, занимая нередко огромные пространства. В Средней Азии носит местное название янтак, джантак. Питательная ценность невысокая. На пастбище поедается верблюдами, козами, менее охотно — овцами и почти не поедается лошадьми и крупным рогатым скотом. Сено употребляют только верблюды и овцы, но лишь на 50%. Измельчение верблюжьей колючки (резка, а особенно размол сена до состояния муки) повышает поедаемость до 80%. Лучшая поедаемость верблюжьей колючки наблюдается в осенне-зимний период, когда под влиянием погодных условий колючка и ветки становятся более мягкими. Вообще же верблюжья колючка — посредственное кормовое растение, очень невысокой питательной ценности.

Из бобовых однолетних трав, произрастающих на естественных кормовых угодьях, ценны в кормовом отношении следующие.

Клевер персидский, шабдар (*Trifolium resupinatum* L.). Однолетнее растение высотой 20—40 см.

В диком виде произрастает на Кавказе и в Крыму на влажных почвах. Введен в культуру. Ценное кормовое растение для возделывания на поливных землях в Средней Азии и на Кавказе. При поливе дает в лето за два укоса 100—120 ц сена с 1 га. Представляет ценность как сидеральное растение.

В южных районах произрастают следующие виды однолетних клеверов: *клевер подземный* (Кавказ, Крым), *клевер открытоземный* (Предкавказье, Черноморское побережье), *клевер Александрийский* (Закавказье, Средняя Азия). Эти клевера, имеющие ценное кормовое значение, перспективны при возделывании в культуре.

Люцерна хмелевидная (*Medicago Lupulina* L.). Одно-двулетнее травянистое растение с хорошо облиственными стеблями, высотой 10—50 см. Распространена в лесной, лесостепной и степ-

ной зонах. Пастбищное растение высокой питательности, хорошо поедается скотом весной и летом, быстро отрастает после стрижки.

Соя уссурийская, дикая (*Glycine ussuriensis* Rgl. et Maak). Однолетнее растение с тонкими вьющимися стеблями длиной до 2—3 м. Распространена на Дальнем Востоке. Обладает высокой питательной ценностью. Поедается всеми видами животных.

Эспарцет мелкоцветный (*Onobrychis micrantha* Schrenk). Однолетнее растение с тонкими ветвистыми стеблями, 15—40 см высотой. Распространен в пустынной зоне и в горных поясах Средней Азии. Хорошо поедается скотом на пастбищах и в сене.

Пажитник пряморогий (*Trigonella orthoceros* Kar. et Kir.). Однолетний эфемер высотой 10—15 см, встречается в пустынях и в предгорных районах Средней Азии и Закавказья. Хорошо поедается всеми видами животных. При поедании в зеленом виде в больших количествах может вызывать отравления, так же как и некоторые другие пажитники (пажитник дугообразный).

Пажитник крупноцветковый (*Trigonella grandiflora* Bge.). Однолетнее эфемерное растение высотой 10—30 см. Соцветие зонтиковидное. Произрастает в полупустынной зоне, обладает высокой питательной ценностью, хорошо поедается скотом на пастбищах.

Среди однолетних бобовых трав весьма ценными кормовыми растениями являются *вика яровая* (*Vicia sativa* L.), *вика мохнатая* (*V. villosa* Roth.), *чина посевная* (*Lathyrus sativus* L.). Введены в культуру, играют большую роль в создании зеленого конвейера: вика — главным образом в лесной и лесостепной зонах, чина — в степной зоне.

Осоковые (*Gyperaceae* I. St. Hill.). Обширное и широко распространенное на всем земном шаре семейство. К нему относится около 3500 видов. В СССР насчитывается около 650 видов. Семейство осоковых состоит из многолетних растений и редко из однолетних. Стебли осоковых трехгранные или цилиндрические, без утолщений на узлах, внутри заполненные сердцевидной, а не полые, как у злаков. Листья располагаются в три ряда, линейные. Соцветия — колоски с мелкими невзрачными цветками.

Осоковые распространены повсеместно, особенно в лесной зоне. Растут главным образом на влажных, а иногда и заболоченных почвах по берегам рек и озер (камыш), но некоторые из них встречаются также в засушливых условиях, в пустынях и в горных районах.

Различаются осоки крупностебельные и мелкостебельные. Крупностебельные осоки (высота 50—150 см) растут на болотах, сырых лугах, образуя часто сплошные заросли. Урожайность сухой массы 25—30 ц с 1 га.

Мелкостебельные осоки растут в засушливых условиях, степях и пустынях (осока песчаная, осока пустынная и др.), а также в тундрах; стебли мелкие, высотой 5—30 см, листья узкие. Урожайность сухой массы 5—10 ц с 1 га.

По кормовым качествам семейство осоковых следует отнести к кормам среднего и плохого достоинства. Некоторые из них (преимущественно мелкие) имеют хорошую и удовлетворительную кормовую оценку. Большинство же не поедается или плохо поедается, несмотря на высокую питательность осоковых (протеина в среднем 14,1%). Плохая поедаемость объясняется тем, что стебли и листья их жесткие, сильно пропитаны кремнеземом.

К группе осоковых относятся следующие наиболее распространенные роды: осоки, камыши, пушицы, кобрезии. Наибольшее кормовое значение имеют осоки.

Осоки (Carex) — обширный род, насчитывающий более 1000 видов, в СССР 250 видов. В кормовом отношении осоки расцениваются низко, особенно это относится к крупностебельным осокам, произрастающим на сырых, заболоченных кислых почвах. При поедании осок животные нередко худеют, а телята заболевают рахитом. Из крупностебельных осок сравнительно хорошо поедается осока водяная.

Мелкие осоки степей, пустынь и горных районов поедаются скотом хорошо и имеют здесь большое кормовое значение.

Поедаемость осок различными видами скота неодинакова. В тундре весной многие из них хорошо поедаются оленями и крупным рогатым скотом, в лесной зоне — крупным рогатым скотом, в степях и пустынях лучше поедаются лошадьми, овцами, козами, хуже — крупным рогатым скотом и верблюдами.

Следует отметить, что даже самые жесткие осоки, скошенные до цветения, поедаются животными, особенно в силосованном виде. Несмотря на плохую поедаемость, осоки в отдельных случаях играют значительную роль в кормовом балансе.

Приведем краткую характеристику наиболее часто встречающихся высокорослых (осока водяная, осока стройная) и низкорослых осок (осока пустынная, осока песчаная).

Осока водяная (*C. aquatilis* Wahl.). Многолетнее растение с длинными корневищами, высоким стеблем (50—100 см) и очень длинными мягкими листьями.

Растет главным образом в тундре и в лесной зоне. Сено, особенно заготовленное в период до цветения осоки, хорошо поедается крупным рогатым скотом и удовлетворительно — другими видами скота. Весной на пастбищах очень хорошо поедается оленями. Урожайность 25—30 ц сена с 1 га.

Осока стройная (*C. gracilis* Curt.). Стебель высотой 50—150 см, зазубренный; листья шероховатые, грубые. В СССР растет повсеместно, приурочена к местам с избыточным увлажнением. Широко распространена в лесной зоне, а также в поймах рек лесостепной и степной зон.

На пастбищах плохо поедается всеми видами скота.

Сено, убранное в ранней фазе — не позже цветения, обладает высокой питательностью (около 12% протеина), хорошо поедается крупным рогатым скотом и лошадьми, плохо — овцами, козами



Рис. 45. Осока водяная.

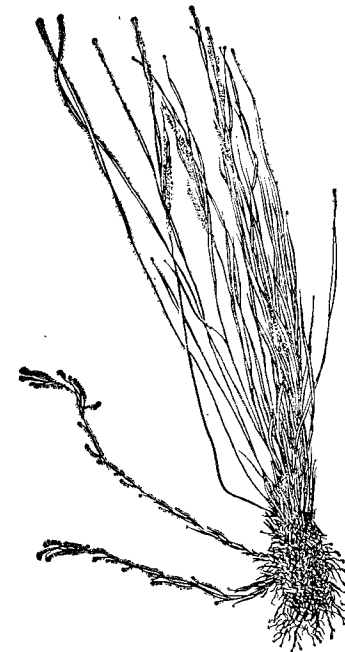


Рис. 46. Осока стройная.

и верблюдами. С возрастом питательная ценность и поедаемость резко падают. Урожайность 15—30 ц сена с 1 га.

Осока пустынная (*C. pachystylis* Gay.). Многолетнее корневищное эфемероидное мелкостебельное растение высотой 4—30 см, распространено в полупустынях и пустынях на суглинистых почвах Средней Азии, где нередко является основным кормовым растением. Хорошо поедается на пастбищах всеми видами животных. Урожайность очень невысокая — 0,5—3 ц с 1 га сухой массы.

Осока вздутая, песчаная (*C. physodes* Bieb.). Многолетнее растение высотой 10—30 см, имеет длинные корневища и корни, уходящие глубоко в почву. Распространено в пустыне и полупустыне Средней Азии на песчаных почвах. Эфемероид. Обладает высокой питательностью, хорошо поедается на пастбищах, особенно овцами.

Камыши (*Scirpus*). Многолетние и однолетние растения. В СССР встречается около 30 видов камыша. Растут на влажных лугах и болотах, в сырых лесах, по берегам водоемов. Грубые, большей частью непоедаемые или плохо поедаемые растения.

Камыш морской (*S. maritimus* L.). Многолетнее корневищное растение высотой 60—70 см. Встречается всюду, особенно на солончаковых лугах степной, полупустынной и пустынной зон. Растение невысокой питательной ценности. На пастбищах весной и летом до колошения поедается удовлетворительно крупным ро-



Рис. 47. Камыш морской.

гатым скотом и лошадьми, но позже совсем не поедается. Хорошо силосуется, силос удовлетворительного качества, хорошо поедаемый скотом.

Камыш озерный, куга (*S. lacustris* L.). Многолетнее крупное растение, весьма распространенное в европейской части СССР, в Сибири, на Кавказе. Растет по озерам, рекам, реже на болотах. Быстро образует огромные сплошные заросли. Дает зеленой массы 100—200 ц и сухой массы 24—50 ц с 1 га. Кормовое значение камыша озерного незначительно.

Пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum* L.). Болотное многолетнее растение, произрастает на избыточно увлажненных почвах в тундре и лесной зоне, преимущественно на заболоченных лугах, нередко образуя огромные заросли.

Растет в Арктике и лесной зоне, встречается на западе Украинской ССР, в Заволжье. Основное кормовое растение северных тундр, сфагновых и переходных болот, заболоченных лиственных лесов. В Якутии отлично поедается лошадьми весной, поздней осенью и зимой. Имеется 12 видов пушицы, большинство из них плохо поедаемые или совсем непоедаемые. Кормового значения не имеют.

Кобрезия (*Cobresia* Willd.). Многолетнее корневищное растение высотой 10—40 см, с тонкими стеблями и узкими жесткими листьями. Произрастает в высокогорных районах Алтая, Урала, Кавказа, где часто встречается в большом количестве. В СССР представлена шестью видами, некоторые из них считаются неплохими кормовыми растениями. Например, *кобрезия Белларди* (*C. bellardi* All. Degl.) распространена в тундровой зоне и высокогорных районах, хорошо поедается на пастбищах в ранних фазах вегетации.

На пастбищах в высокогорных поясах хорошо поедаются также *кобрезия волосовидная* и *кобрезия низкая*.

На влажных, сырых местах, вдоль рек и озер вместе с осоками обычно произрастают ситники семейства ситниковых, очень близкого к семейству осоковых как по биологическим признакам, так и по внешнему виду.

В СССР насчитывается 90 видов ситниковых: *ситник* (*Juncus*), представленный 65 видами, и *ожика* (*Luzula*) — 25 видами.

Подавляющее большинство ситниковых — не поедаемые или плохо поедаемые скотом растения. Очень многие из них вредные, вызывают малокровие, желудочные и мочеполовые расстройства у животных, а также понижают молочную продуктивность.

Наиболее распространен ситник. Большинство ситников обитает в болотистых местах, где они играют довольно значительную роль в образовании травостоя, особенно на севере, в пределах лесной зоны. Исследования показали, что почти все они обладают невысокими кормовыми достоинствами, поедаются скотом плохо.

Сложноцветные. (*Compositae* Vaill) — самое большое из всех семейств. К нему отнесено свыше 25 000 видов. В СССР произрастает свыше 2700 видов. Это травянистые однолетние или многолетние растения самого разнообразного внешнего вида. Сюда же входят полукустарники и кустарники. Морфологической особенностью сложноцветных является строение соцветий.

Соцветие — корзинка, состоящая из разнотипных мелких цветков, поэтому растения и получили название сложноцветных. Чаще всего в центральной части общего цветоложа расположены мелкие трубчатые цветки, а по периферии корзинки — крупные ложноязычковые или воронковидные.

Семейству сложноцветных присуще большое морфологическое разнообразие в форме листьев, строении листочков обертки, прицветников и т. д.

Сложноцветные распространены на всем земном шаре, составляя значительную часть флоры. В травянистом покрове естественных кормовых угодий в СССР они занимают не менее 15—20%, уступая только злакам. В зоне пустынь в травянистом покрове преобладают сложноцветные (полыни), они дают здесь 40% корма животных.

Из числа изученных 46% видов оказались плохо поедаемыми и непоедаемыми, из них 9% ядовитых и вредных для скота. Среди остальных многие хорошо поедаются только в определенное время, например осенью, ранней весной. Причина непоедания — содержание в растениях различных веществ, горьких на вкус. К группе непоедаемых или плохо поедаемых относятся колючие или сильно опушенные растения (чертополох, колючник, колючая лапка и др.). У некоторых сложноцветных ядовитые вещества появляются и скапливаются по мере созревания, поэтому такие растения могут поедаться скотом весной без вреда для здоровья. Некоторые сложноцветные лучше поедаются поздней осенью (полыни, ромашки и др.).

Поедаемость сложноцветных животными неодинакова. Так, растения с млечным соком наиболее охотно поедаются верблюдами и крупным рогатым скотом. Полыни лучше всего поедаются верблюдами, овцами и лошадьми, плохо — крупным рогатым скотом. Большинство многолетних сложноцветных поедается в виде сена и на пастбище не полностью, в основном только листья и более нежные части стебля; остатки, главным образом грубые стебли,

часто превышают 25%. В основном сложноцветные — пастбищные растения, широко используются также для силосования.

Питательная ценность сложноцветных довольно высокая (содержат протеина в среднем 11,0%, кормовых единиц 50,3). Среди сложноцветных особо важное кормовое значение имеют полыни.

Полыни (*Artemisia* L.) — многолетние, редко однолетние растения. Всего на земном шаре насчитывается не менее 500 видов полыней; в СССР встречается около 250 видов, изучено в кормовом отношении 25 видов.

В травянистом покрове нашей страны полыни имеют значительный удельный вес, но степень участия их в травостое резко меняется по зонам. В тундре и лесной зоне количество их в травостое ничтожно, на юге лесостепи роль их возрастает, в степи они конкурируют со злаками за преобладание в травостое и, наконец, в пустыне явно преобладают над всеми другими растениями как по кормовому значению, так и по участию в травостое. Кормовое значение полыней в пустынной зоне настолько большое, что они могут быть выделены в особую хозяйственно-ботаническую группу.

Поедаемость полыней в различные фазы вегетации неодинакова. Весной и летом полыни, как правило, поедаются плохо или совсем не поедаются. Охотно поедаются они главным образом осенью и только иногда ранней весной. Объясняется это тем, что летом все полыни имеют особенно резкий запах и горький вкус; осенью же, в частности после заморозков, запах их и горечь становятся более слабыми. Полыни поедаются различными видами животных неодинаково: овцами и козами удовлетворительно, а иногда даже хорошо, немного хуже верблюдами и лошадьми и плохо крупным рогатым скотом. Таким образом, кормовое значение полыней, особенно в степях и пустынях и притом в осенний и зимний периоды, довольно значительно. В среднем полыни содержат протеина 9,29%, приближаясь в этом отношении к злакам.

Наибольшее распространение имеют следующие виды полыни.

Полынь белая, Лерха (*A. lercheana* Web.) и полынь белоземельная (*A. terra-alba* Krasch.). Полукустарники высотой 15—40 см. Распространены в полупустынной и пустынной зонах. Полынь белая встречается также на солонцах в степной зоне. Ценные кормовые растения. На пастбищах хорошо и удовлетворительно поедаются осенью, зимой и весной. Летом поедаются хуже.

Полынь пустынная, белотравная (*A. herba alba* Asso). Полукустарник высотой 20—30 см. Распространена на сероземах пустынной зоны в Средней Азии. Один из основных осенне-зимних кормов для верблюдов и овец.

Полынь черная (*A. pauciflora* Web.). Многолетний полукустарник высотой 10—30 см. Распространена главным образом в полупустынной зоне, меньше — в степной и пустынной зонах. Считается хорошим кормовым растением для овец на зимних пастбищах. Летом поедается плохо.

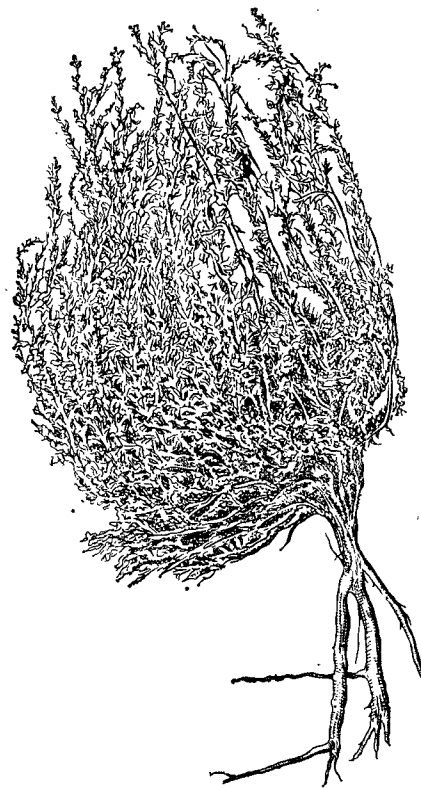


Рис. 48. Полынь белая.

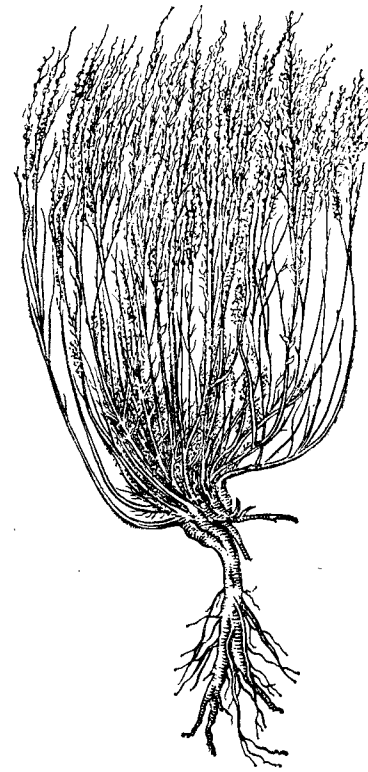


Рис. 49. Полынь черная.

Полынь Лессинга (*A. lessingiana* Bess.). Полукустарник высотой 15—20 см. Распространена преимущественно в полупустынях и пустынях горных районов. Хороший зимний и осенний корм, летом поедается плохо.

Из других видов поедаемых полыней следует отметить полынь астраханскую (*A. astrachanica* P. Pol.), полынь туранскую (*A. turanica* Krasch.), полынь песчаную (*A. arenaria* D. C.), встречающиеся главным образом в полупустынной и пустынной зонах.

Некоторые из полыней относятся к ядовитым или лекарственным, например растущая на пастбищах полынь таврическая (*A. taurica* Willd.), полынь цитварная (*A. cinerea* P. Pol.). Кроме полыней, важное значение имеют следующие сложноцветные.

Осот (*Sonchus* L.). Однолетние и многолетние растения. В СССР насчитывается около 10 видов осота. Широко распространен по всему СССР. Поедается всеми видами скота охотно, особенно осот полевой и осот огородный, но в то же время осоты — злостные сорняки. Значение осотов как кормовых растений возрастает



Рис. 50. Одуванчик.



Рис. 51. Козлобородник луговой.

благодаря их позднему цветению и хорошему развитию летом, в наиболее засушливое время.

Одуванчик (*Taraxacum* L.). Однолетние, двулетние и многолетние растения. Имеют укороченные стебли в виде корневых шеек, листья ланцетные, прикорневые, в розетках. Из центра розетки выходят в виде стрелок цветоносы. Растения содержат млечный сок. В СССР встречается около 30 видов. Листья почти всех одуванчиков поедаются скотом хорошо, стебли и соцветия — хуже. Одуванчики — хорошие медоносы. Имеются лекарственными, съедобные растения.

Одуванчик лекарственный (*T. officinale* Wigg.). Встречается в различных зонах, кроме Крайнего Севера. Многолетнее растение высотой 5—50 см, с длинным стержневым корнем, с крупными продолговатыми перистораздельными прикорневыми листьями и невысоким безлиственным цветковым стеблем. Как кормовое растение обладает высокой питательностью, пригоден главным образом для использования под выпас. Животными поедается удовлетворительно. В полевых условиях сорняк, засоряет поля, сады, огороды. Распространен на всей территории СССР, за исключением Арктики и некоторых высокогорных районов.

Крестовник (*Senecio* L.). Однолетние, двулетние и многолетние растения с желтыми или красными цветками (корзинки). Насчитывается всего 120 видов, сведения по кормовым качествам имеют-

ся по 45 видам. Иногда встречаются в травостое в большом количестве. Среди видов крестовника имеются отлично и хорошо поедаемые, главным образом мелкие однолетники (эфмеры) в степной и пустынной зонах Средней Азии, например крестовник венцелистный (*S. coronopifolius* Desb.).

Кузиния (*Cousinia* Cass.). Всего имеется 250 видов. В СССР встречается свыше 130 видов. Крупные однолетние, двулетние и многолетние растения с сильно колючими листьями. Распространены в основном в пустынной и пустынно-степной зонах Средней Азии, Казахстана, а также отчасти в Закавказье. Кормовое значение небольшое, так как из-за колючек не поедаются скотом (кузиния игловатая — *C. acicularis* Franch.) или поедаются в небольшом количестве верблюдами и ослами (кузиния двоякоперистая — *C. bipinnata* Boiss.).

Козлобородник (*Tragopogon* L.). Однолетние и многолетние растения, содержащие млечный сок. В СССР насчитывается 49 видов. Большинство видов — хорошие кормовые травы. В качестве примера можно привести козлобородник луговой (*T. pratensis* L.) — двулетнее, хорошо облиственное растение, распространенное главным образом в лесной и степной зонах на заливных лугах, лесных полянах.

Весной поедается всеми видами животных хорошо, летом — удовлетворительно, осенью и зимой — плохо. Считается молокогонным растением. По кормовым качествам к нему близко подходит козлобородник восточный (*T. orientalis* L.) — двулетнее растение, встречающееся в Закавказье, Хакасии, Восточной Сибири. Хорошо поедается крупным рогатым скотом, прекрасное молокогонное растение.

Маревые (*Chenopodiaceae*) представлены многолетними и однолетними растениями, полукустарниками и кустарниками, реже деревьями (саксаул). Маревых насчитывается 1400 видов, из них в СССР произрастает около 350 видов.

В лесной зоне маревые почти полностью отсутствуют, за исключением лебеды и мари, встречающихся на сорных местах и кое-где на залежах. Кормового значения в этой зоне маревые не имеют. Гораздо больше встречаются представители семейства маревых в лесостепной и степной зонах, но широко распространены в полупустынях и пустынях. Большинство маревых произрастает на песках, солончаках и солонцах, занимающих в полупустынях и пустынях огромные площади.

Кормовая роль маревых в лесостепи ограничивается тем, что некоторые из них идут для силосования. В сухой степи по мере продвижения на юг роль маревых в растительном покрове значительно возрастает. Особо большое значение маревые приобретают в южных пустынях Казахской ССР и Среднеазиатских республиках, где они составляют около 20—25% всех кормовых растений. Маревые в основном пастбищные растения. Питательность их высокая: они содержат протеина в среднем 13,5%. Как правило, хорошо поедаются верблюдами, хуже — овцами и козами, пло-

ко — лошадьми и почти совсем не поедаются крупным рогатым скотом.

На полупустынных и пустынных пастбищах значение маревых настолько велико, что они могут быть выделены в особую хозяйственно-ботаническую группу, среди них первое место занимают солянки, а также другие виды маревых.

Солянки (*Salsola*). Однолетние травянистые растения и многолетние полукустарники и кустарники. В СССР насчитывается 72 вида. Солянки — растения полупустынь и пустынь. Обладают способностью произрастать на засоленных почвах и даже на солончаках и солонцах. Большая часть солянок, особенно сочные солянки, поедается животными плохо. Сухие солянки (содержание солей в них менее 20%) более ценны в кормовом отношении. Солянки содержат до 10—12% протеина.

Поедаются солянки лучше всего осенью и зимой, более охотно — верблюдами и мелким скотом, хуже — лошадьми и другими животными.

Солянка древовидная, боялыч (*S. arbuscula* Pall.). Кустарник высотой 30—100 см, произрастает в пустынной зоне, охотно поедается верблюдами, хуже — овцами и плохо — лошадьми.

Солянка бородавчатая (*S. verrucosa* M. B.). Кустарник высотой до 1 м, занимает большие площади в пустынной зоне, поедается хорошо и удовлетворительно верблюдами и овцами в осенний и зимний периоды.

Солянка корявая, кейреук (*S. rigida* Pall.). Полукустарник высотой 15—85 см. Произрастает в пустынях Средней Азии и Казахстане. Поедается удовлетворительно верблюдами, овцами и лошадьми круглый год.

Солянка корявая относится к сухим солянкам, а солянка древовидная и бородавчатая — к сочным солянкам.

Саксаул (*Haloxylon* Vge.). Относится к кустарниковым растениям, произрастает в пустынях. Различают два вида саксаула: саксаул белый (*H. persicum* Vge.) и саксаул черный [*H. aphyllum* (MinKw.) Iljin].

Саксаул белый, песчаный — крупный кустарник, произрастающий на песках пустыни. Листья саксаула белого имеют вид небольших чешуек, высота саксаула до 5 м. Кормовой массой служат светло-зеленые и ростовые веточки. Саксаул белый — прекрасный, а иногда даже единственный корм для верблюдов на протяжении всего года. Благодаря способности верблюдов объедать кусты саксаула до их вершины (до 3 м) они могут брать с одного куста до 6—12 кг кормовой массы. Для овец доступен лишь опавший на землю сухой корм (до 1 кг с одного куста). Питательность саксаула высокая: в 100 кг сухого корма содержится 52,3 кормовой единицы при 3,7 кг переваримого белка (Морозова).

Саксаул черный, солончаковый — более крупный кустарник, чем саксаул белый, иногда достигает 8 м высоты. Растет в пониженных местах песчаной пустыни. Верблюды поедают веточки черного саксаула более охотно, чем белого. Запаса кормовой

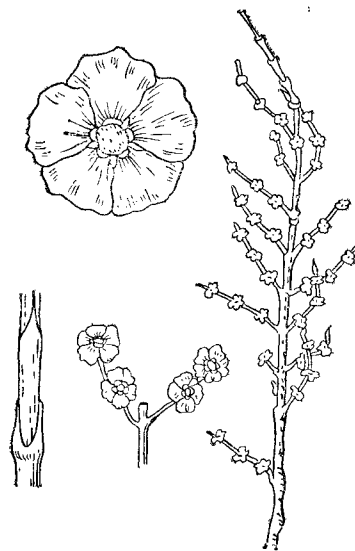


Рис. 52. Саксаул белый.



Рис. 53. Прутьяк, кохия стелющаяся.

массы больше, чем у белого. Пастбища с черным саксаулом используются главным образом в конце осени и зимой.

Прутьяк кохия стелющаяся [*Kochia prostrata* (L.) Schrad.]. Многолетний, хорошо разветвленный полукустарник высотой 10—80 см, с мелкими линейными листочками. Имеет хорошо развитую, глубокую корневую систему, достигающую нескольких метров (до 3,5 м и более) в глубину. Неприхотлив к почве, произрастает на солонцах, сухих песчаных и каменистых местах. Засухоустойчивое растение, хорошо переносит продолжительные засухи, а также свободно выносит бесснежные суровые зимы. Встречается главным образом в степях, полупустыне, пустыне, а также в предгорьях на песчаных почвах.



Рис. 54. Ежовник.

Типичное пастбищное растение, охотно поедается овцами и верблюдами, удовлетворительно — крупным рогатым скотом и лошадьми.

Обладает высокими кормовыми достоинствами, содержит протеина около 10%, отличается хорошей переваримостью. Прутняк хорошо поедается в течение всего вегетационного периода, обеспечивая кормом на пастбищах в течение всего лета, а в некоторых районах и зимой.

По данным Астраханской опытной станции животноводства, сено прутняка отличается хорошей питательностью и переваримостью.

Используется для создания культурных пастбищ и сенокосов. Считается одним из наиболее

ценных и перспективных растений при освоении полупустынь и пустынь. Опыты, проведенные в полупустынях и пустынях (Ларин, Габасов, Тереножкин), показали, что прутняк может дать урожай сена до 15 ц с 1 га.

Камфоросма Лессинга (*Camphorosma lessingii* Litw.). Многолетний полукустарник с распростертыми ветвями, высотой 15—40 см. Распространен на засоленных почвах полупустынной и пустынной зон. Лучшее всего поедается осенью и зимой верблюдами и овцами, лошадьми — плохо, крупный рогатый скот совсем не ест.

Лебеда (*Chenopodium* L.). Однолетнее растение. В СССР насчитывается около 30 видов. Встречается на солончаках, молодых залежах как сорняк в посевах, а также на засоренных местах, около строений, на пустырях и т. д.

Кормовая ценность невысокая. Однако некоторые виды, произрастающие в полупустынях и пустынях, поедаются удовлетворительно, главным образом верблюдами. К их числу относится марь (лебеда) белая (*Ch. album* L.).

Ежовник солончаковый, биюргун [*Anabasis salsa* (C. A. M.) Benth.]. Многолетний полукустарничек высотой не более 20 см, широко распространенный на засоленных почвах (преимущественно на солончаках) полупустынной и пустынной зон. Произрастает в Нижнем Поволжье, Восточном Закавказье, на юге Западной Сибири, в Казахстане и Средней Азии. Крупным рогатым скотом не поедается, другими видами животных поедается удовлетворительно.



Рис. 55. Эбелек.

Эбелек песчаный (*Ceratocarpus arenarius* L.). Широко распространен в полупустынях и глинистых пустынях. Охотно поедается овцами.

Кумарчик (*Aquiphellum arenarium* M. B.). Распространен преимущественно в песчаной пустыне. Поедается овцами.

Зонтичные (*Umbelliferae* Moris.). Многолетние, реже однолетние травянистые растения. Стебли полые, на узлах утолщенные. Листья очередные, расчлененные. Соцветие — простой или сложный зонтик с оберткой или без обертки. Из семян некоторых зонтичных, например аниса, кориандра, тмина и других, получают эфирные масла. Некоторые зонтичные возделываются как овощные растения: морковь, укроп, петрушка и др.

Семейство зонтичных — одно из самых обширных семейств. К нему относятся около 3000 видов, в СССР встречается около 740 видов. Кормовая роль зонтичных невелика, так как хорошо поедаемых среди них очень небольшое количество, большинство же видов скотом поедается плохо или не поедается совсем. В пустынях и горных районах кормовое значение зонтичных возрастает. Питательная ценность их очень высокая (содержание протеина 13,8%), и по химическому составу они не уступают бобовым. Плохая поедаемость зонтичных объясняется тем, что стебли многих из них грубые и содержат резко пахучие эфирные масла.

Среди зонтичных много ядовитых и лекарственных растений.



Рис. 56. Смолоносица, ферула вонючая.

ним запахом, содержат эфирные масла. В СССР встречается 37 видов. Все они в молодом возрасте хорошо поедаются скотом, но позднее грубеют и становятся несъедобными.

На пойменных лугах широко распространен борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.) — многолетнее растение до 2 м высотой, с крупными листьями.

Ферула, смолоносица (*Ferula* L.). Полезное кормовое растение, встречающееся главным образом на юго-востоке, в пустынной и пустынно-степной зонах. Изучены в кормовом отношении семь видов. Поедаются скотом лишь в ранних фазах развития и после созревания плодов. Во время бутонизации не поедаются, так как имеют неприятный запах вследствие большого количества эфирных масел. Из изученных видов должна быть отмечена ферула вонючая (*F. assa-foetia* L.). Многолетнее растение высотой 80—140 см, с толстым травянистым стеблем, разветвленным в верхней части. Встречается в большом количестве в пустынях Средней Азии, в центральной и южной части Казахской ССР. Весной до цветения весьма охотно поедается всеми видами скота, особенно верблюдами, лошадьми и овцами. В мае ферула плодоносит, после чего засыхает. Летом скот поедает сухие листья и плоды.

Прангос кормовой (*Prangos pabularia* Lindl.). Многолетник 50—250 см высотой. Произрастает в горах Средней Азии. Используется на сено, в сыром виде животными не поедается.

Многие зонтичные являются хорошими медоносами.

Из кормовых растений можно отметить следующие.

Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.). Двулетнее или многолетнее растение высотой 25—80 см. В диком виде распространен по всему СССР, широко вводится в культуру. Обладает высокой питательностью. Хорошо поедается всеми видами скота, особенно на пастбищах. Семена содержат эфирные масла, используемые в парфюмерном производстве, а также в качестве пряностей для приготовления некоторых пищевых продуктов. В кормах тмин способствует поедаемости других растений.

Борщевик (*Heracleum* L.). Многолетние и двулетние растения. Плоды с рез-

Гречишные. *Жузгун* (*Calligonum* L.). Кустарники высотой от 0,5 до 2 м, в большом количестве встречающиеся на песках полупустынь и пустынь. Корневая система проникает на глубину до 2 м. Листья мелкие, шиловидные. Плод — орешек. Хорошо поедается всеми видами скота, особенно в жаркие летние дни, благодаря большой сочности корма. Обладают высокой питательностью. Распространен в полупустынях и пустынях Средней Азии и Казахстана.

Горец птичий, спорыш (*Polygonum aviculare* L.). Произрастает на пастбищах, на плотных почвах, высота 20—60 см. Хорошо поедается всеми видами животных. Кормовая ценность очень высокая. Отличается хорошей отавностью при благоприятных условиях. Перспективен для введения в культуру. Широко распространен во всех природных зонах страны.

Розоцветные (*Rosaceae* Iuss.). Травы, кустарники (шиповник, малина, ежевика и др.) и деревья (яблоня, слива, вишня и др.). Семейство розоцветных насчитывает свыше 2000 видов, из них около 700 встречается в СССР. Многие розоцветные поедаются животными хорошо и удовлетворительно (главным образом листья), но большинство видов плохо или совсем не поедается. Несмотря на широкое распространение розоцветных, встречающихся во всех зонах СССР, участие их в травянистом покрове невелико и кормовая роль очень небольшая.

Некоторые травянистые растения подсемейства розовых имеют кормовое значение.

Лапчатка (*Potentilla* L.). Многолетние и однолетние травянистые растения. Листья пальчатораздельные, иногда перистые. В СССР встречается около 100 видов лапчатки. Произрастает в разных областях. На пастбище животными поедается плохо, в сене при небольшой примеси — удовлетворительно. Многие виды лапчатки медоносные, некоторые — лекарственные растения.

Гравилат (*Geum* L.). Многолетнее растение, имеющее прикорневые листья — крупные, стеблевые — более мелкие. Стебель прямой, красно-бурый. В СССР встречается около 16 видов, главным образом в лесной зоне. Хороший корм для оленей, другими животными поедается плохо. Наибольшим распространением пользуется гравилат речной (*G. rivale* L.), растущий по канavam и лугам.

Кровохлебка (*Sanguisorba* L.). Широко распространенное растение, встречающееся на лугах, где в значительной степени участвует в травостое. В СССР насчитывается четыре вида.

Наибольшее распространение и значение имеет кровохлебка лекарственная (*S. officinalis* L.) — многолетнее растение, встречающееся по всему СССР. Корень мощный. Стебель одиночный, высотой до 1 м, ветвистый, прямостоячий. Цветки собраны в цилиндрические головки. Питательные качества высокие. В сене поедается хорошо, на пастбищах — удовлетворительно. Лекарственное растение. Испытывается в культуре. В чистых по-



Рис. 57. Кровохлебка.

севах урожайность низкая, поэтому высевается в смесях. В посевах держится 7—8 лет.

Манжетка (*Alchimilla* L.). Многолетние и однолетние растения. В СССР насчитывается около 150 видов. Манжетка — питательный корм, но поедается скотом различно. Некоторые поедаются плохо и являются вредными сорняками, другие — хорошо (в Казахской ССР и Южной Киргизии).

Крестоцветные (*Cruciferae* Iuss.), **капустные** (*Brassicaceae*). К этому семейству относится около 3000 видов, из которых в СССР встречаются 740. Распространены крестоцветные всюду. Несмотря на высокую питательную ценность (протеина до 20%), ценных кормовых трав этого семейства на естественных сенокосах и пастбищах очень мало. Причина заключается в плохой поедаемости их животными, это обусловлено наличием в растениях глюкозидов и эфирных масел, что придает им горький вкус и резкий запах. Кроме того, поедание

крестоцветных нередко вызывает отравление скота (из крестоцветных 37% ядовитых). Из крестоцветных много сорно-полевых трав, как, например, сурепка, свербига, дикая редька и др.

В лесной, лесостепной и степной зонах кормовая роль крестоцветных незначительна, и только некоторые виды, встречающиеся главным образом на залежах, например *гулявник высокий* (*Sisymbrium altissimum* L.), *горчица полевая* (*Sinapis arvensis* L.) и некоторые другие, поедаются скотом удовлетворительно.

Однако в полупустынной и пустынной зонах крестоцветные представляют большую кормовую ценность. Представлены они на природных кормовых угодьях этих зон главным образом эфемерами, из которых распространенными и хорошими кормовыми растениями являются *малькольмия туркестанская* (*Malcolmia turcestanica* Litw.), *хориспора нежная* (*Chorispora tenella* Pall. D. C.), *вайда выемчатая* (*Isatis emarginata* Kar. et Kir.).

Бурачниковые. *Окопник жесткий* (*Sumphytum asperum* L.). Многолетнее растение высотой 100—150 см. Главный корень проникает на глубину до 1 м и более. Стебель прямостоячий, сильно

ветвистый, густо покрытый щетинками. Соцветие метельчатое. Хороший медонос. В диком состоянии встречается в горах Кавказа. Введен в культуру в некоторых северо-западных областях Нечерноземной зоны. До цветения удовлетворительно поедается крупным рогатым скотом, хорошо — свиньями. Сено скот ест плохо. Силос поедается охотно.

Хвощовые (*Equisetaceae* L. C. Rich.). Хвощей насчитывается всего 25 видов, из них в СССР произрастают 13 видов. Это небольшие травянистые многолетние растения, ломкие, с длинными тонкими ветвями.

Стебель у хвощей состоит из междоузлий, легко отделяющихся друг от друга. Стебли жесткие, что объясняется содержанием в них большого количества кремнезема.

Хвощи часто произрастают по болотам, лугам и лесам, а некоторые — в степных и горных районах на сенокосных и пастбищных угодьях. Хвощи встречаются сравнительно в небольшом количестве, но иногда на залежах, особенно в северных районах, они составляют большой удельный вес.

На пастбищах большая часть хвощей животными поедается плохо или совсем не поедается, но в сене хвощи поедаются удовлетворительно.

В хвощах содержится в среднем 12% протеина, 49,9% безазотистых экстрактивных веществ, что указывает на высокую питательность этих растений. Однако некоторые из хвощей ядовиты. Они содержат ядовитые вещества — алкалоиды, эквизитин и др.

Несколько подробнее остановимся на характеристике наиболее распространенных видов хвощей.

Хвощ топяной, приречный (*Equisetum heleocharis* Ehrh.). Корневищный многолетник. Имеет маловетвистый стебель высотой 25—150 см. Растет по всей стране на болотах, иногда весьма большими зарослями. В сене и на пастбище хорошо поедается крупным рогатым скотом. Олени очень хорошо поедают этот хвощ. Особенно ценен как подснежный корм.

Хвощ болотный (*E. palustris* L.). Имеет ветвистый стебель высотой 20—60 см. Растет на влажных и заливных лугах, при скашивании сильно засоряет сено.

Хвощ полевой (*E. arvense* L.). Имеет стебель высотой 15—40 см, с ветвями, которые, в свою очередь, также ветвятся. Растет на полях и лугах на песчаной и глинистой почве.

Хвощ лесной (*E. silvaticum* L.). Стебель высотой до 20—60 см, с длинными ветвями.

Хвощ зимующий (*E. hiemale* L.). Стебель высотой 30—125 см, ветвистый или маловетвистый. Распространен в северных и центральных районах европейской части СССР.

Сведения о ядовитости хвощей часто противоречивы. Например, считают опасными хвощи топяной и болотный, а менее опасными — хвощ полевой и хвощ зимующий. В то же время имеются данные, отрицающие ядовитость топяного хвоща и других (пестрый, камышковый) для лошадей. Отравление крупного рогатого

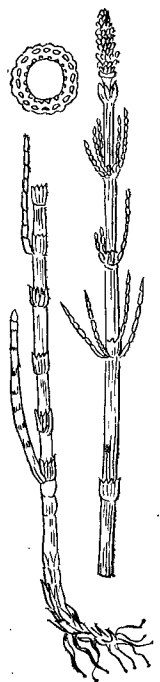


Рис. 58. Хвощ топяной.

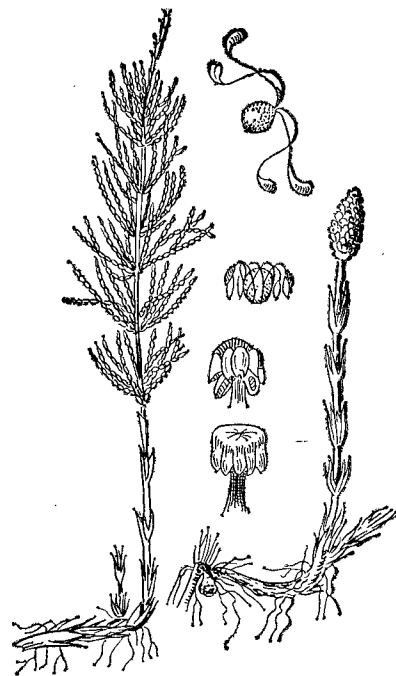


Рис. 59. Хвощ полевой.

скота связывают главным образом с хвощом болотным, однако имеются сведения о полной безвредности этого хвоща для крупного рогатого скота.

Противоречивость мнения о ядовитости хвощей объясняется вредным влиянием поселяющихся на них грибов, а также влиянием условий почвы, климата и т. д. Следует отметить, что олени поедают хвощи без вреда; в северных районах хвощи заготавливают на сено, а в Сибири и на Дальнем Востоке хорошо поедается крупным рогатым скотом хвощ зимующий.

Случаи отравления животных хвощами в СССР очень редки.

Среди разнотравья встречаются представители и других семейств, но они имеют или крайне незначительное кормовое значение, или же чаще всего это сорные, вредные и ядовитые растения. К таким семействам относятся лютиковые, лилейные, норичниковые, пасленовые, молочайные и другие, в которых хотя наряду с плохими и ядовитыми растениями и встречаются полезные в кормовом отношении травы, но удельный вес их в травостое и кормовое значение невелики.

Среди семейств группы разнотравья имеются однолетние растения, широко распространенные и представляющие кормовую ценность в полупустынной и пустынной зонах. Особо важное значение имеют эфемеры, о чем более подробно говорится при рассмотрении эфемеровых пастбищ в пустынной зоне.

Рассмотрим особую группу кормовых растений — лишайники.

Лишайники (Lichenes L.) принадлежат к низшим споровым растениям. По внешнему виду некоторые лишайники напоминают мхи; у лишайников нет ни листьев, ни стебля, что свойственно большинству мхов.

Лишайники имеют слоевище, составленное из двух организмов — гриба и водоросли, находящихся в симбиозе. Известно свыше 26 000 видов лишайников.

По внешней форме слоевища лишайники разделяют на три группы: 1) *накипные*, слоевище которых в виде корки или накипи сростается с субстратом (с корой деревьев или камнем); 2) *листовые*, имеющие пластинчатую форму, прикрепляющиеся к субстрату особыми грибными нитями (встречаются на осине); 3) *кустовые*, слоевище которых состоит из ветвящихся стебельков, растущих в виде кустиков (олений лишайник), или же свисает с деревьев (бородатый лишайник).

Накипные лишайники не имеют кормового значения, листовые поедаются на севере оленями только в случае больших голодовок. Наибольшее кормовое значение имеют кустовые лишайники (ягели), хотя они содержат мало белков и минеральных веществ и дают низкий урожай.

В СССР лишайники занимают большие пространства, особенно на севере, в тундре и лесотундре, где они являются основным кормом для оленей. В небольшом количестве могут поедаться и другими животными, например овцами, козами и крупным рогатым скотом. Лишайники в довольно значительном количестве встречаются в полупустынях.

В тундрах хорошим кормом для оленей служит *олений мох* [Cladonia rangiferina (L.) Web.], который олени зимой добывают из-под снега.

Животные хорошо поедают также *исландский мох* [Cetraria islandica (L.) Ach.]. Олени поедают и бородатые лишайники. В тундре и лесной зоне довольно распространены следующие лишайники, имеющие кормовое значение: *кладония альпийская* [Cladonia alpestris (L.) Rab.] и *кладония митис* (Cladonia mitis Sandst.). В полупустынях и других пустынных районах во время дождей хорошо поедается овцами и козами *лишайниковая манна* (Aspicilia alpino — desertorum Elenk.).

Лишайники хотя и имеют большое кормовое значение в тундре и лесотундре, однако не могут считаться полноценным кормом.

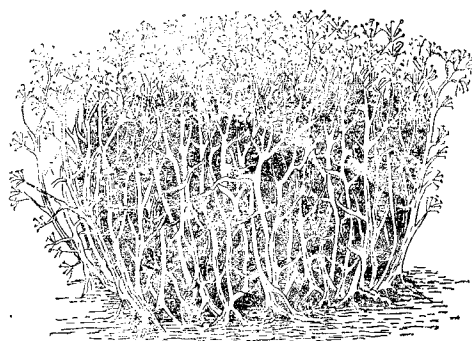


Рис. 60. Олений мох.

Они содержат небольшое количество протеина (около 4%), поэтому не отличаются питательностью, притом же часто имеют горьковатый вкус из-за значительного содержания кислот. Большинство лишайников отличается крайне медленным ростом, давая ежегодный прирост от 1 до 4,5 ц сухой массы с 1 га.

В северных районах, в тундре и лесотундре наряду с лишайниками значительно распространены мхи, произрастающие в местах большой влажности, на болотах, мокрых лугах и т. д. Кормового значения мхи, как правило, не имеют. Однако в период бескормицы, в случае недостатка на ягельных пастбищах лишайников, оленя поедают также и некоторые виды мхов.

Таковы основные растения сенокосов и пастбищ, имеющие кормовое значение и наиболее часто встречающиеся в тех или иных растительных группировках. Естественно, в создании травянистого покрова сенокосов и пастбищ в различных зонах участвуют в той или иной мере и другие представители различных семейств, но степень участия их в растительных сообществах и ассоциациях обычно невелика и не влияет на характер и оценку травостоя естественных сенокосов и пастбищ.

Вредные и ядовитые растения

Среди дикорастущих растений, как уже отмечалось, немало вредных и ядовитых. Большая часть вредных и ядовитых растений или совершенно не поедается скотом, или поедается плохо из-за неприятного вкуса, резкого запаха и т. д. Причиной кормовых отравлений являются яды, содержащиеся в ядовитых растениях. Однако многие очень сильнодействующие яды в определенных количествах обладают лекарственными свойствами. Некоторые ядовитые растения применяются в медицине и ветеринарии как лекарственные растения.

Ввиду значительного распространения вредных, ядовитых и лекарственных растений среди кормовых трав необходимо дать характеристику перечисленных групп как по их химическому составу, так и по действию на организм животных.

Вредные растения. К вредным относятся такие растения, которые не содержат в себе ядовитых веществ и считаются даже питательными, но поедание их может повлечь порчу животноводческой продукции (мяса, шерсти, молока), повредить здоровью животных, а иногда привести даже к гибели.

Такие растения, как *пушица* (*Eriophorum*), *бодяк щетинистый* (*Cirsium setorum*), *щетинник сизый* (*Setaria glauca*) и некоторые другие, при поедании животными вызывают сильное расстройство пищеварения, приводящее иногда к смерти в результате образования в желудке шарообразных комков из волосков (так называемых фитобezoаров), препятствующих прохождению пищи.

Встречаются вредные растения, покрытые колючками или имеющие твердые иглистые семена, которые механически повреждают кожу, желудок и кишки, вызывая воспаления. К таким рас-

тениям относятся *ковыль-волосатик*, или *тырса* (*Stipa capillata* L.), *дикая пшеница* (*Aegilops triuncialis* L.), *прищепник липучковый* (*Caucalis lappula* Web. Grande) и др. Особенно большой вред овцам причиняют ковыль-волосатик и некоторые другие ковыли, острые зерновки которых попадают на шерсть овец и далее через кожу могут проникнуть глубоко в мышечные ткани, вызывая гнойные воспаления, иногда приводящие к смерти.

К растениям, портящим шерсть, относятся *моцерна малая*, или *крымский репешок* (*Medicago minima*), *липучка ежевидная* (*Lappula echinata*), *острица лежащая* (*Asperugo procumbens*) и др. Эти растения, засоряя шерсть овец, снижают ее качество.

Имеется довольно много растений, которые при поедании их коровами придают неприятный запах молоку, портят его вкус: *сурепки* (*Barbarea*), *горчицы* (*Sinapis*), *ярутка* (*Thlaspi*), *смолоносица вонючая* (*Ferula assa-foetida*), *тростник обыкновенный* (*Phragmites australis*), *дикие капуста* (*Brassica*), *полынь* (*Artemisia*), *дикие луки* и др. Имеются также растения, окрашивающие молоко в разные цвета — голубой, красный, желтый. К таким растениям относятся: *марьянник* (*Melampyrum*), *незабудки* (*Myosotis*), *пролески* (*Mercurialis*), *подмаренники* (*Galium*), *молочай* (*Euphorbia*), *лук дикий* (*Allium*) и др.

Некоторые растения, например *клоповник мусорный* (*Lepidium ruderalis*), *пикульник* (*Galeopsis*), *рыжик яровой* (*Camelina glabrata*), портят вкус мяса, придают ему неприятный запах.

Ядовитые растения. Ядовитыми называются такие растения, поедание которых животными вызывает серьезные расстройства организма, а в некоторых случаях при сильных отравлениях приводит к гибели.

В результате изучения кормовых растений выявлено 378 видов, заведомо ядовитых, и 329 видов, подозрительных на ядовитость, т. е. таких, при поедании которых возможны отравления животных. Взятые вместе те и другие составляют 15% от числа изученных видов, что говорит о значительном распространении ядовитых растений во флоре СССР. Хотя многие ядовитые растения не поедаются или же плохо поедаются скотом вследствие неприятного запаха и вкуса, однако ввиду большой распространенности их нередко происходят отравления, иногда оканчивающиеся даже гибелью животных. Особенную опасность ядовитые растения представляют для молодых животных, которые хуже различают вредные и ядовитые травы и поэтому чаще отравляются.

Ядовитость (токсичность) растений объясняется содержанием в них особых химических соединений. Основными действующими ядовитыми веществами в этих растениях являются алкалоиды, глюкозиды, эфирные масла, органические кислоты.

Алкалоиды — сложные органические соединения, наиболее часто встречающиеся в ядовитых растениях. Большинство алкалоидов представляет собой сильные яды. В настоящее время насчитывается свыше 500 алкалоидов.

Многие из алкалоидов обладают сильным физиологическим или даже смертельным действием на организм человека и животных. В небольших дозах алкалоиды оказывают успокаивающее, болеутоляющее или возбуждающее действие и применяются как лечебные средства. Алкалоиды сосредоточиваются в листьях, корнях и стеблях, а также в семенах, цветках и плодах.

В растениях алкалоиды находятся в виде солей различных растительных кислот (щавелевой, яблочной и др.) и в растворенном виде легко всасываются, попадая с пищей в желудочно-кишечный тракт животных.

Особенно много видов растений, содержащих алкалоиды, выявлено в семействах пасленовых, лютиковых, лилейных, маковых (алкалоиды: атропин — в дурмане и белладонне, лютенидин — в люпинах, морфин — в млечном соке мака и т. д.). Растения, содержащие алкалоиды, чаще всего вызывают заболевания центральной нервной системы (дурман обыкновенный, белена черная, красавка, чистотел большой, болиголов пятнистый и др.). Некоторые из этих растений (безвременник осенний, ежовник безлистный, термopsis ландетовидный и др.) поражают наряду с центральной нервной системой пищеварительный тракт.

Глюкозиды очень часто встречаются в различных частях растений, большинство — сильнодействующие яды. Глюкозиды легко распадаются на углеводную (сахаристую) часть и другие вещества, пазываемые аглюконами (несахаристая часть). Носителями токсичности (ядовитости) являются аглюконы, к которым могут быть отнесены горчичное масло, синильная кислота и т. д. Глюкозиды при простом кипячении с водой распадаются на составные части, но лучше всего они теряют свои ядовитые свойства при нагревании с разведенными щелочами или кислотами, особенно с соляной кислотой. Из-за наличия глюкозидов многие растения имеют горький вкус (ландыш, наперстянка и др.).

Глюкозидов больше всего содержится в растениях из семейств крестоцветных, норичниковых, розоцветных. Ядовитые растения, содержащие глюкозиды, вызывают поражения сердца (горичветы, наперстянки, ландыш майский и др.), а также органов дыхания и пищеварительного тракта (редька дикая, ярутка полевая и др.).

Эфирные масла входят в состав очень многих растений. Они обычно представляют собой летучие жидкости, часто приятного запаха. Широко применяются в медицине (камфара, масло аниса, шалфея и т. д.), а также в парфюмерной, мыловаренной и пищевой промышленности.

В химическом отношении различаются три группы масел: а) бескислородные, или терпены (терпентинное, можжевельное, лавандовое и др.); б) масла, содержащие кислород (тминное, гвоздичное, анисовое, укропное, мятное и др.); в) масла, содержащие серу (горчичное, чесночное и др.).

Эфирные масла встречаются во многих видах семейств сложноцветных, вересковых, зонтичных.

Эфирные масла, содержащиеся в ядовитых растениях, поражают одновременно центральную нервную систему, сердце и пищеварительный тракт (багульник болотный, полынь таврическая, девясил и др.).

Многие ядовитые растения, содержащие эфирные масла, будучи высушены, в значительной мере теряют свою токсичность, так как эфирные масла являются летучими веществами.

Органические кислоты относятся к безазотистым соединениям. Накапливаются они в клеточном соке в свободном состоянии или в виде кислых солей, вследствие чего клеточный сок имеет в большинстве случаев кислую реакцию. Находясь в сочных плодах, овощах, в силосных кормах, органические кислоты имеют большое значение в питании человека и животных.

Из органических кислот, входящих в состав ядовитых растений, имеют токсичность следующие: щавелевая кислота, содержащаяся в большом количестве в щавеле, листьях свеклы; синильная кислота, обладающая сильноядовитыми свойствами. Однако растений, которые могут образовать синильную кислоту в количествах, достаточных для отравления, имеется относительно немного. К ним относятся косточковые: вишня, слива, персик, абрикос, а из дикорастущих кормовых растений — манник (*Glyceria*), бухарник (*Holcus lanatus*), из возделываемых в культуре — сорго (*Sorghum andropogon*), суданка (*Sorghum sudanense*).

Органические кислоты содержатся в молочаях, папоротниках, щавелях, лишайниках. В некоторых видах полыни, лютиковых содержатся органические соединения — лактоны.

К растительным токсическим веществам белкового характера относятся токсальбумины. Их очень немного, но они обладают очень сильным физиологическим действием. Некоторые из токсальбуминов (рицин) содержатся в семенах клещевины (*Ricinus communis*), другие (робин) — в ложной акации (*Robinia pseudoacacia*).

Как уже было отмечено, ядовитые растения имеют значительное распространение. Встречаются они среди всех групп растений, но не в одинаковой степени. Так, при изучении кормовых растений, произрастающих на природных кормовых угодьях, выявлено, что большинство ядовитых растений принадлежит к группе разнотравья. В этой группе много ядовитых и подозрительных на ядовитость растений имеется среди следующих семейств (в процентах к количеству изученных видов): лютиковые — 49, крестоцветные — 28, лилейные — 21, норичниковые — 14, зонтичные — 12, гвоздичные — 11. Однако в группе разнотравья есть такие семейства, в которых встречается огромное количество ядовитых растений (например, молочайные содержат 94%, пасленовые — 89%), но участие их в разнотравье незначительно.

Среди наиболее распространенных семейств, важных по своему хозяйственному значению, процент ядовитых трав сравнительно небольшой. Так, среди злаковых трав выявлено ядовитых и подозрительных на ядовитость всего лишь 2% к общему количе-

ству изученных видов, среди бобовых — 5%, среди осоковых — 1%, а из разнотравья среди сложноцветных — 8% и маревых — 3%.

Приводим краткую характеристику наиболее распространенных видов ядовитых растений.

Лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus* L.). Многолетнее растение из семейства лютиковых. Стебель прямой, бороздчатый, обильно покрытый листьями, высотой 15—45 см. Цветки мелкие, желтые.

Растет во всех районах СССР. Часто встречается по берегам водоемов, на болотах и увлажненных лугах. Содержит ядовитое вещество протоанемонин, относящийся к группе лактонов. При отравлении животных лютиком сильно поражаются пищеварительный тракт и почки, наступают слабость, конвульсии, потеря способности стоять; нередко животные погибают вскоре после отравления.

Калужница болотная (*Caltha palustris* L.). Многолетнее растение из семейства лютиковых. Листья цельные, почковидные; стебель приподнимающийся, голый, высотой 25—50 см. Цветки желтые, крупные.

Растет всюду, часто встречается по берегам рек, в канавах, на мокрых лугах. Имеет горьковатый, неприятный вкус, скотом поедается неохотно. Содержит ядовитое вещество протоанемонин. При отравлении главным образом поражаются желудочно-кишечный тракт, а также почки, появляются колики, по-



Рис. 61. Лютик ядовитый.

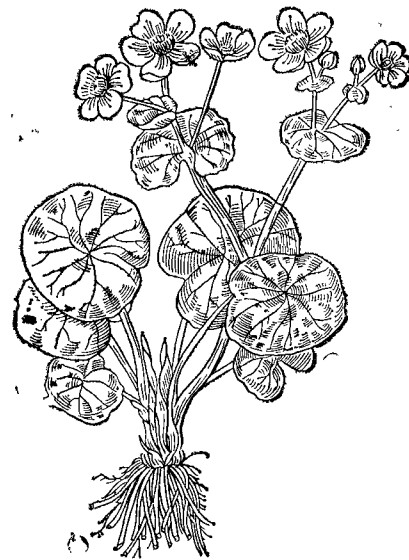


Рис. 62. Калужница.

нос, часто выделяется моча. В сене калужница не теряет ядовитых свойств. Смертельные отравления наблюдались среди лошадей и крупного рогатого скота при кормлении травой с большим содержанием калужницы.

Гулявник ядовитый (*Sisymbrium toxophyllum* С. А. М.). Однолетнее растение из семейства крестоцветных. Стебель высотой 15—25 см. Листья на стебле сидячие, ланцетные, при основании стебля стреловидные. Цветки мелкие, белые.

Распространен главным образом в степях, на юге и юго-востоке нашей страны. Растет на влажных солонцеватых местах, часто встречается в Заповжье.

Содержит ядовитое вещество глюкозид. Отравление часто происходит от поедания сена. Признаки отравления: слюнотечение, колики, истечение пенистой жидкости из поздрей, сильная одышка, повышенная температура тела, сильная возбудимость. Болезнь продолжается 2—3 дня, в тяжелых случаях — 5—7 дней.

Вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.). Многолетнее растение из семейства зонтичных. Корневище толстое, мясистое. Стебель ветвистый, полый, высотой до 1—1,5 м. Листья тройкоперисторассеченные. Цветки белые, семена шаровидные.

Распространен всюду, главным образом в лесной и лесостепной зонах. Растет на влажных и сырых лугах, по берегам рек и прудов. Одно из самых ядовитых растений, содержит ядовитое вещество цикутотоксин и алкалоид цикутин. Ядовиты все части растения как в зеленом, так и в высушенном состоянии. Особенно ядовиты корневища. Вех ядовитый, как правило, скотом не поедается, однако весной, например при отсутствии другой зеленой растительности, животные поедают побеги веха ядовитого и одновременно могут захватить и корневище, которое легко выдергивается из почвы. Поедание веха ядовитого может вызвать тяжелое отравление, рвоту, судороги и в результате паралич дыхания и смерть.



Рис. 63. Вех ядовитый.

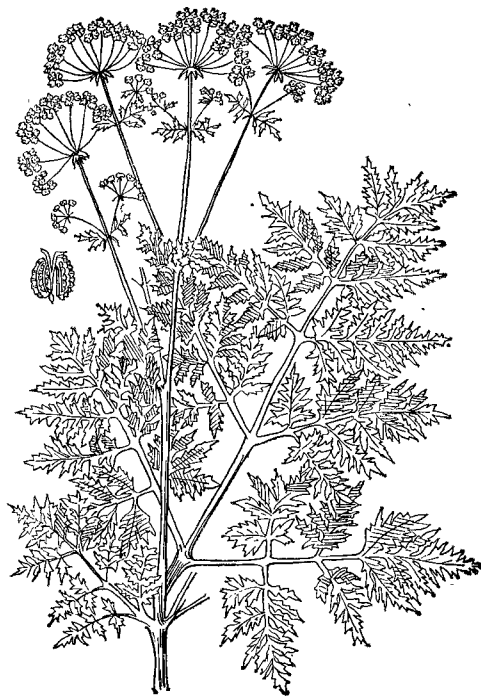


Рис. 64. Болиголов пятнистый.

та, а в некоторых случаях и верхних дыхательных путей.

Болиголов крапчатый (*Conium maculatum* L.). Двулетнее растение из семейства зонтичных. Стебель сильноветвистый, высотой до 1—2 м. Листья тройкоперисторассеченные, с пятнами. Цветки мелкие, белые. Плоды — двусемянки.

Распространен почти всюду, кроме Восточной Сибири и Дальнего Востока. Растет по сорным местам, в огородах, в кустарниках и по берегам рек.

Болиголов пятнистый — одно из самых ядовитых растений. Содержит алкалоиды конин, конгидрин, метилконин. Ядовиты все части растений, особенно плоды и корни.

На выпасах скот обычно воздерживается от поедания болиголова из-за его неприятного мышиного запаха, однако бывают случаи массового отравления, главным образом крупного рогатого скота, при пастбе голодных животных. В сене ядовитые свойства не исчезают. Отравление болиголовом оказывает парализующее действие, наблюдается общая слабость, снижение температуры, чувствительность исчезает, дыхание затрудняется, выздоровление может наступить через 2—3 дня; при сильных отравлениях смерть животных наступает от паралича дыхания уже через несколько часов.

Муретия [*Muretia lutea* (MB). Boiss]. Многолетнее растение из семейства зонтичных. Стебель высотой 50—100 см, прямой, в верхней части тонковветвистый. Листья перисторассеченные. Цветки желтые, мелкие.

Распространена на юге и юго-востоке европейской части СССР и в Средней Азии. Растет на песчаных и глинистых местах, встречается на залежах, в посевах. Отравление животных возможно на выпасах, а также при поедании сена с примесью муретии.

При отравлении часто наблюдаются сильное возбуждение животных, затем параличи, судороги. При смертельных исходах выявились признаки катарального воспаления желудочно-кишечного тракта.



Рис. 65. Чемерица Лобеля.



Рис. 66. Горчак.

Чемерица (*Veratrum* L.). Многолетнее растение из семейства лилейных. Имеет толстое корневище. Стебель высотой 1 м и выше. Листья крупные, широкоовальные, стеблеобъемлющие. Цветки мелкие, темно-зеленые.

В СССР насчитывается семь видов чемериц, из них наибольшее распространение имеет чемерица Лобеля (*V. lobelianum* Bernh.) — очень ядовитое растение, особенно ядовиты его подземные части.

Чемерица Лобеля распространена почти по всей территории СССР, за исключением Крайнего Севера. Часто встречается на влажных лугах и пастбищах, особенно в лесной и лесостепной зонах.

Несмотря на широкое распространение ее, отравления на пастбищах очень редки, так как ввиду едкого вкуса она скотом не поедается. Однако молодняк (овцы, телята) нередко поедает чемерицу и отравляется. Гораздо чаще происходят отравления при кормлении сеном.

Чемерица содержит алкалоиды протовератрии, протовератридии и др. Признаки отравления: сильное нервное возбуждение, рвота, колики, понос. В тяжелых случаях появляются судороги, пена из ноздрей, учащенное дыхание и сердцебиение; смерть наступает от упадка сердечной деятельности.

Безвременник осенний (*Colchicum autumnale* L.). Многолетнее растение из семейства лилейных. Стебель высотой до 15 см. Цветки розовые или фиолетово-розовые. Цветет осенью.

Распространен на западе и юго-западе европейской части СССР. Растет на влажных лугах. Безвременник осенний содержит алкалоид колхицин. Ядовиты все части растения, ядовитость не исчезает при высушивании на сено. Отравление протекает тяжело. Пропадает аппетит, наблюдается расстройство пищеварительного тракта, нарушение дыхания и особенно деятельности сердца, часто наступает смерть от паралича сердца. Несмотря на сильную ядовитость, случаи отравления животных безвременником редки.

Звездчатка злаковидная (*Stellaria graminea* L.). Многолетнее растение из семейства гвоздичных. Стебель приподнимающийся, ветвистый, высотой 15—60 см. Листья ланцетные, острые, цветки белые. Распространена почти по всему СССР. Растет на полях, по опушкам леса, по берегам рек, на лугах.

При поедании звездчатки злаковидной у животных появляются общая слабость, шаткая походка, лихорадочное состояние, затрудненное дыхание, поэтому такое сено называют «пьяное сено» («пьяная трава»). Через два—три дня явления отравления проходят.

Горчак ползучий [*Asclepias repens* (L.) DC.]. Многолетнее корнеотпрысковое растение из семейства сложноцветных. Стебель ветвистый, высотой 20—75 см и более. Листья ланцетные. Цветки розовые или пурпурные.

Широко распространен в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. Злостный сорняк на полях, лугах и пастбищах. Горчак на пастбищах поедается плохо, в сене — удовлетворительно.

Вызывает тяжелые отравления животных, главным образом лошадей. При отравлении наблюдаются сильное возбуждение, судороги мышц, нарушается пищеварение; животные перестают принимать пищу и воду и умирают от истощения. Ядовитые вещества в горчаке не обнаружены; есть предположение, что причиной отравления являются паразитирующие на нем грибки.

Необходимо отметить, что ядовитость горчака связана с экологическими условиями. Так, наибольшей ядовитостью отличается горчак, произрастающий на засоленных почвах по берегам Каспийского моря, тогда как горчак, произрастающий, например в приуральских степях, не обладает ядовитыми свойствами.

Вязель пестрый (*Cogonilla varia*). Многолетнее растение семейства бобовых, произрастающее в черноземных и степных зонах, в горах. Высота его от 30 см до 1 м. Стебли многочисленные, прямые или цепляющиеся, полые. Цветки розовые, белые или фиолетовые. В посевах является сорняком. Поедается хорошо, однако наблюдались отравления лошадей сеном, содержащим вязель. Распространен в европейской части СССР (кроме северных районов), Западной Сибири, Средней Азии, на Кавказе.

Ракитник двухцветный (*Cytisus biflorus* L.). Небольшой кустарничек, высотой 1—2 м, из семейства бобовых. Листья длинно-черешковые, тройчатые. Цветки золотисто-желтые. Плод — боб. Встречается в степных районах, реже в лесной зоне и в лесостепи. Растет на песках, в западинах, на степных склонах.



Рис. 67. Дурман.



Рис. 68. Белена черная.

Ракитник двухцветный одно из самых ядовитых растений. Содержит алкалоид цитизин. Ядовиты как наземные, так и подземные части; при высушивании ядовитые свойства растения не теряются. Признаки отравления: расстройство дыхательной и сердечной деятельности, дрожание ног; при тяжелом отравлении может быстро наступить смерть. Чаще отравляются лошади, реже — крупный рогатый скот, и лишь тогда, когда для поедания совершенно нет других растений.

Дурман вонючий (*Datura Stramonium* L.). Однолетнее растение из семейства пасленовых. Стебель сильноветвистый, высотой до 1 м. Листья крупные, черешковые, крупномышечные. Цветки очень крупные, белые, пахучие. Плод — коробочка, содержит много семян.

Дурман распространен почти всюду. Засоряет огороды, растет на пустырях, сорных местах и т. д.

Дурман содержит алкалоиды гиосциамин, скополамин, атропин. Ядовиты все части растения, особенно плоды. Взрослые животные избегают дурман, но молодняк, например телята, иногда поедает листья и цветки, в результате чего происходит сильное отравление, часто кончающееся смертью от паралича сердца.

Белена черная (*Hyoscyamus niger* L.). Двулетнее растение из семейства пасленовых. Стебель толстый, ветвистый, клейкий, высотой 25—50 см. Листья крупные, перистолопастные. Цветки в завитках, крупные. Венчик грязно-белого, землистого цвета. Плод — коробочка; семена мелкие, напоминающие семена мака. Растение издает тяжелый, неприятный запах. Встречается всюду, кроме Севера, особенно распространена в Средней Азии. Растет по сорным местам, возле жилья, на огородах, а также на залежах в степной зоне.

Белена черная — сорное, очень ядовитое растение, содержит алкалоиды гиосциамин, скополамин. Особенно ядовиты семена.

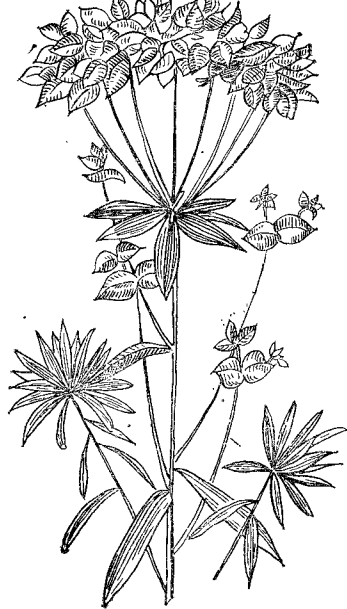


Рис. 69. Молочай острый.



Рис. 70. Молочай лозный.

Несмотря на сильную ядовитость, случаи отравления беленой бывают очень редко, так как животные обычно избегают поедать ее из-за неприятного вкуса и запаха. Однако отдельные случаи отравления коров и телят имели место, и даже со смертельным исходом.

Отравление беленой вызывает сильное возбуждение, конвульсии, судорожное прерывистое дыхание, нарушение сердечной деятельности.

Щавель малый (*Rumex acetosella* L.). Растение, свойственное кислым почвам лесной зоны и лесостепи Западной Сибири. Поедание большого количества щавеля малого вредно отражается на здоровье животных. Наблюдается понос, гастроэнтерит и паралич ног. Особенно сильно проявляется отравление в период созревания семян.

Молочай (*Euphorbia* L.). Многолетнее (очень редко однолетнее) растение из семейства молочайных. В СССР насчитывается 175 видов. Для молочаев характерно наличие в стеблях, листьях и других органах ядовитого млечного сока. Стебли у различных видов молочаев имеют высоту от 20 до 80 см, листья очередные, различной формы (линейные, ланцетные, остроконечные, овальные, тупые); цветки у всех видов невзрачные, объединены в маленькие соцветия, которые, в свою очередь, собраны в виде зонтиков.

Наиболее распространены в СССР обыкновенный, или острый, молочай (*E. esula* L.), растущий обычно на дорогах,

в посевах, на лугах, среди кустарников; молочай лозный (*E. virgata* W. et K.), растет на полях, залежах, лугах; молочай Жерара (*E. gerardiana* Jaeg.), распространен главным образом в южных районах, на песчаных местах, сухих склонах, пастбищах; молочай болотный (*E. palustris* L.), растущий обычно на окраинах болот, на сырых лугах.

Ядовитость молочаев объясняется наличием в млечном соке ядовитого вещества евфорбина, а также некоторых ядовитых алкалоидов.

При поедании молочаев поражается слизистая оболочка рта, глотки, появляются тяжелые расстройства желудочно-кишечного тракта (рвота, понос), колики, судороги, нарушение кровообращения, а при тяжелых отравлениях животные нередко погибают.

Животные избегают поедать молочай, но все же имеются случаи отравления крупного рогатого скота, овец и коз. Обычно это бывает на таких выпасах, где молочай составляет основную массу растительности, а животные голодны или незнакомы с этим растением (скот из других местностей).

Авран лекарственный (*Gratiola officinalis* L.). Растение семейства норичниковых высотой 20—60 см. Произрастает на сырых местах. Из-за содержания гликозида грациолина ядовит для животных, при этом поражаются органы дыхания и пищеварительный тракт.

Накопление ядовитых веществ в растениях. Образование и накопление ядовитых веществ проходят неодинаково на протяжении жизни ядовитых растений. Так, у чемерицы наиболее ядовитыми являются молодые ростки растения; молодые части дурмана более богаты алкалоидами, чем вызревшие; в млечном соке еще не созревших головок мака содержится наибольшее количество алкалоидов, которое соответственно уменьшается по мере созревания головок.

Ядовитые вещества распределяются в том или ином растении неравномерно, они сосредоточиваются в определенных частях его. Например, у вежа ядовитого, аконита, чемерицы ядовитые вещества накапливаются главным образом в корневище, у наперстянки — в листьях, у куколя — в семенах и т. д.

Внешние условия оказывают большое влияние на образование ядовитых веществ в растениях. У некоторых растений (белена, красавка и др.) содержание ядовитых веществ может сильно изменяться в зависимости от местонахождения растения. Имеются сведения, что чемерица в пределах Алтая и в некоторых районах Армении не только не обладает ядовитыми свойствами, а, наоборот, вполне удовлетворительное кормовое растение; аконит, произрастающий в Скандинавских странах, совершенно не ядовит, а молодые побеги его употребляются в пищу даже человеком. Наличие ядовитых веществ в растениях зависит от местных экологических, климатических, почвенных и других условий. Например, горчак, выросший на сухих возвышенных равнинах уральских степей, обладает малой ядовитостью, а иногда и совсем не ядовит;

выросший же на заливных местах по реке Урал содержит в значительном количестве ядовитые вещества, а произрастающие на засоленных почвах у берегов Каспия отличается особенно большой ядовитостью.

Установлено также, что ядовитые растения, выросшие в тени, более токсичны, чем растения открытых солнечных мест.

У некоторых растений (дурман, белена) процессы образования ядовитых веществ проходят ночью более интенсивно, чем днем. Дождливая и холодная погода оказывает отрицательное влияние на образование ядовитых веществ у некоторых алкалоидных растений (красавка, дурман, аконит и др.).

Таким образом, одни и те же ядовитые растения, произрастающие в различных внешних условиях, могут содержать разные количества ядовитых веществ в зависимости от фазы вегетации, почвенно-климатических условий и географического размещения. Установлено также, что животные постепенно привыкают к некоторым ядовитым растениям и со временем могут безболезненно съедать их в таком количестве, которое окажется смертельной дозой для животных, которые раньше эти растения не ели. К таким травам относятся злаковая звездчатка, куколь и др.

Все это создает в некотором смысле условный характер при отнесении тех или других трав к ядовитым растениям, поэтому данные по ряду растений, признаваемых ядовитыми, зачастую противоречивы. Это обстоятельство не должно ослаблять внимания и осторожности не только к явно ядовитым растениям, но и к подозрительным на ядовитость.

Для предотвращения возможности отравления животных ядовитые и подозрительные на ядовитость растения необходимо искоренять из травостоев природных кормовых угодий.

Лекарственные растения. Лекарственными называются растения, имеющие в своем составе вещества, употребляемые как лечебные средства. Наибольшее применение в медицине имеют лекарственные растения, содержащие алкалоиды, глюкозиды, а также эфирные и другие масла.

Перечисленные химические соединения были кратко охарактеризованы при рассмотрении ядовитых растений, в которых они содержатся в качестве основных действующих ядовитых веществ. Однако те же ядовитые вещества, употребляемые в очень небольших дозах, часто оказывают лечебное действие. В лечебных целях, например, употребляются такие сильнодействующие алкалоиды, как атропин, морфий, кокаин и др.

При сопоставлении ядовитых и лекарственных растений трудно заметить, что в большинстве случаев и теми, и другими являются одни и те же растения: как ядовитые, они поражают определенные органы животных и человека, а как лекарственные, употребляются в качестве лечебного средства (большей частью после химической обработки). Так, например, содержащие ядовитые вещества (глюкозиды) горичвет весенний, ландыш майский, наперстянка как ядовитые растения вызывают поражение сердца,

а в виде пасты, порошков или тинктуры употребляются как лекарства, регулирующие сердечную деятельность.

Ядовитые и лекарственные растения содержат одни и те же действующие вещества — алкалоиды, глюкозиды, эфирные масла и др. Так, к лекарственным растениям, содержащим алкалоиды, относятся красавка, или белладонна (содержит главным образом в листьях и корне алкалоиды гиосциамин, атропин и скополамин, а также глюкозид метиласкулин); белена черная и дурман обыкновенный (содержат главным образом алкалоид гиосциамин); чистотел большой (содержит алкалоиды хелидонин, холеритрин, протопин и сангвинарин).

К лекарственным растениям, содержащим различные глюкозиды, относятся толокнянка обыкновенная, щавель конский, наперстянка, ландыш майский, горичвет весенний, хвощ полевой, золототысячник обыкновенный.

К лекарственным растениям, содержащим эфирные масла, относятся валериана лекарственная, базилик камфарный, шалфей аптечный, ромашка лекарственная, тысячелистник обыкновенный, девясил высокий и др. Лекарственных растений насчитывается до 140 видов.

Ограничившись этими общими замечаниями, не касаясь лечебного действия лекарственных растений, что является содержанием научной дисциплины фармакогнозии, считаем необходимым коротко сказать об образовании и накоплении действующих веществ в лекарственных растениях.

В лекарственных растениях наибольшее накопление действующих веществ происходит в определенные фазы развития. Локализуются лекарственные вещества в различных частях растений неравномерно. Этим объясняется то обстоятельство, что от каждого лекарственного растения в большинстве случаев используются только отдельные его части (почки, листья, кора, корни и т. д.). Количество действующих веществ, содержащихся в отдельных частях растения, сильно меняется в зависимости от фазы развития того или иного растения. Так, листья ландыша майского, собранные за 2—3 недели до начала цветения, содержат почти в два раза больше действующих веществ, чем собранные в период цветения. В цитварной полыни действующее вещество — сантонин в наибольшем количестве накапливается в период бутонизации цветочных корзинок; с полным же развитием и распусканьем цветков содержание сантонина резко уменьшается, а ко времени созревания семян совсем исчезает. В корне шалфея, наоборот, наименьшее количество действующего вещества бывает в период цветения, затем постепенно увеличивается и достигает максимума при созревании.

Большая потребность в некоторых ценных лекарственных растениях и недостаточная распространенность их в диком состоянии вызвали необходимость введения в культуру таких растений, как белладонна, наперстянка, мята, валериана, базилик камфарный, ревен, анис, горчица, шалфей, эфиромасличные, клецвина и др.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ СССР, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ПРИРОДНЫМ ЗОНАМ

Классификация и инвентаризация природных кормовых угодий

В СССР сельскохозяйственные угодья (без оленьих пастбищ) занимают 606,3 млн. га. В состав их входят природные кормовые угодья 373,7 млн. га (не считая 341 млн. га оленьих пастбищ), из них под сенокосами 41,3 млн. га и под пастбищами 332,4 млн. га. Эти сенокосы и пастбища являются естественными кормовыми угодьями *прямого пользования*. Кроме того, используются под выпас и отчасти под сенокосение кормовые угодья *побочного пользования* (леса, кустарники, болота, овраги и пр.).

Наибольшие площади природных кормовых угодий находятся в Казахской ССР (157,6 млн. га), РСФСР (83,8 млн. га), Туркменской ССР (29,2 млн. га), Узбекской ССР (24 млн. га), а наименьшие — в Прибалтийских республиках (в Литовской ССР — 1,1 млн. га, Латвийской ССР — 0,8 млн. га, Эстонской ССР — 0,5 млн. га) и в Молдавской ССР (0,3 млн. га).

При наличии больших площадей природных кормовых угодий (в основном пастбищ) в Среднеазиатских республиках эти угодья занимают и наибольший удельный вес в составе сельскохозяйственных угодий этих республик. Если удельный вес природных кормовых угодий по СССР составляет 61,8%, то в Казахской ССР он достигает 83,7%, в Узбекской ССР — 85,7%, в Туркменской ССР — 97%. Огромные площади пастбищ в этих республиках служат основной кормовой базой животноводства.

Естественные кормовые угодья отличаются большим разнообразием, что обусловливается различными природными условиями — климатическими, почвенными и др. Естественные сенокосы и пастбища приято рассматривать применительно к природным, почвенно-климатическим зонам (тундра, лесная зона, лесостепь и степь, полупустынная и пустынная зоны). Однако при таком крупном делении невозможно дать четкую характеристику растительного покрова, так как в пределах зоны наблюдается большое разнообразие почвенных и климатических условий, рельефа, степени увлажнения и т. д., а отсюда и разнообразие растительного покрова. Этот покров представляет собой не случайный состав растений, а определенное, закономерное сочетание, растительные группировки, между которыми устанавливаются сложные взаимоотношения. Нетрудно заметить, что растительность на лугах, болотах, в степи, в лесу существенно отличается, причем характер растительности видоизменяется даже в зависимости от того, сухо-

дольные луга или заливные, торфяные болота или травянистые и т. д.

Таким образом, в определенных условиях местообитаний растительный покров образует различные растительные группировки, называемые растительными сообществами или ассоциациями, которые сложились в результате определенных условий существования, приспособленности растений к определенной среде, местообитанию и режиму использования. Все это вызывает необходимость классификации естественных кормовых угодий.

Классификация кормовых угодий строится на комплексе признаков — растительности, почв, рельефа, климата, условий увлажнения, культуртехнического состояния угодий.

Видовой состав растительности сенокосов и пастбищ и мощность развития трав зависят не только от биологических особенностей самих растений, но и от природных факторов. К таким факторам относятся: а) климат, определяющий количество тепла, света и атмосферных осадков, а также распределение осадков в течение года и по отдельным периодам вегетации растений; б) почвы, оказывающие большое влияние на состав травостоя, мощность развития и урожайность луговой растительности; в) материнские породы, служащие основой для образования почвы и подпочвы; г) рельеф, являющийся фактором, который наравне с климатом и материнскими породами определяет условия увлажнения и обеспечения водой данного местообитания; д) водный режим, способствующий развитию тех или иных видов растений; е) жизнедеятельность микроорганизмов и связанный с этим процесс накопления органического вещества, перегной, торфа и т. д.

В классификации растительных ассоциаций имеются два направления: *фитотопологическое* и *фитоценологическое*.

В фитотопологическом направлении классификация растительных ассоциаций основана на различии типов местообитания растений. Характеристика лугов в этом случае построена на изучении местообитаний (рельеф, увлажнение, почва, материнская порода и т. д.), в результате чего устанавливаются различные типы лугов по характеру местообитания их, которые объединяются в группы по характеру сходного местообитания (луга суходольные, горные, низинные, пойменные и др.).

В фитоценологическом направлении классификация лугов основывается на характеристике самой луговой растительности, описании ее свойств, в результате чего на основе флористического состава и строения выделяются растительные ассоциации, которые затем по сходным ботаническим и эколого-морфологическим признакам объединяются в более крупные группы (луга злаковые, злаково-разнотравные, осоковые и др.).

Фитотопологическая классификация естественных кормовых угодий была детально разработана профессором А. М. Дмитриевым, а в дальнейшем профессором Л. Г. Раменским и др.; фитоценологическая классификация была разработана профессором А. П. Шенниковым и другими исследователями.

Следует отметить, что фитотопологическая и фитоценологическая классификации в практической, производственной деятельности взаимно дополняют друг друга. Имея подробную характеристику растительности (видовой состав, урожайность данной ассоциации), а также условий местообитания, можно разрабатывать мероприятия по улучшению и наиболее рациональному использованию естественных кормовых угодий, а также по созданию сеяных сенокосов и пастбищ. Таким образом, ассоциации и местообитания растений являются основными учетными единицами при классификации природных кормовых условий.

В настоящее время общепринятой классификацией естественных кормовых угодий СССР является фитотопологическая, в основу которой положена классификация растительных ассоциаций, расположенных на различных типах местообитания (рельеф, увлажнение, почва и т. д.) в природных зонах.

По этой классификации, детально разработанной в Институте кормов (Раменский, Цаценкин и др.), все природные кормовые угодья делятся на следующие 25 классов.

1. Суходольно-луговые, в основном встречающиеся в лесной зоне, расположены по равнинам и склонам, вне пойм, на подзолистых, дерново-подзолистых и других почвах лесной зоны.

2. Лугово-степные сенокосы и пастбища в лесостепной зоне на почвах черноземных, от мощных до деградированных, на черноземных суглинистых, выщелоченных, иногда засоленных или солонцовых.

3. Средне- и сухостепные, главным образом пастбища, расположенные в основном в степной и полупустынной зонах. Почвы представлены суглинистыми обыкновенными и южными черноземами, а также темно-каштановыми, нередко солонцами.

4. Степные песчаные пастбища и сенокосы на серых песчаных и черноземовидных супесчаных почвах сосредоточены в степной и лесостепной зонах.

5. Пустынно-степные (полупустынные) сенокосы и пастбища расположены в полупустынной зоне на суглинистых и каменистых, светло-каштановых, бурых почвах и солонцах.

6. Пустынные пастбища на суглинистых и каменистых почвах пустыни.

7. Пустынно-степные (полупустынные) на светло-каштановых и бурых супесчаных почвах.

8. Пустынные пастбища на песчаных сероземных почвах в среднеазиатских пустынях.

9. Низинные и западинные луговые сенокосы и пастбища на луговых и лугово-болотных почвах, выщелоченных, иногда солончаковых. Распространены главным образом в лесной и лесостепной зонах.

10. Низинные западинные, подовые и лиманные пастбища и сенокосы, встречаются главным образом в полупустынной и пустынной зонах на темноцветных, серых лиманных и лугово-каштановых почвах, иногда засоленных.

11. Низинные, резко солончаковые пастбища в полупустынной и пустынной зонах на пониженных местах и по долинам некоторых рек, на солончаках и такырах (облаженные солончаковые пространства). В травостое преобладают солянки.

12. Краткопойменные луговые сенокосы и пастбища на аллювиальных луговых почвах, затопляемых полыми водами менее 15 дней. Встречаются почти во всех зонах СССР по долинам мелких рек и с высоким уровнем больших рек.

13. Долгопойменные луговые сенокосы и пастбища (с затоплением полыми водами более 15 дней) встречаются во всех зонах СССР и обычно занимают поймы крупных рек. Почвы аллювиальные луговые, разнообразные, в зависимости от природной зоны.

14. Предгорные лугово-степные сенокосы и пастбища на выщелоченных черноземных и черноземовидных горных почвах.

15. Предгорные степные на черноземных и каштановых почвах.

16. Предгорные полупустынные и пустынные, расположены на бурых и сероземных почвах.

17. Горные луговые пастбища и сенокосы на серых, коричневых и бурых лесных горных почвах лесного пояса и лугово-степные на выщелоченных черноземовидных горных почвах лесостепного пояса.

18. Горные степные пастбища и сенокосы на черноземных и темно-каштановых почвах. Представлены главным образом пастбищами в горных районах.

19. Горно-пустынные и полупустынные пастбища сосредоточены в горах Средней Азии. Почвы светло-каштановые, бурые и сероземы.

20. Высокогорные луговые пастбища (субальпийские и альпийские) приурочены к холодному поясу высоких хребтов с влажным климатом. Почвы лугово-торфянистые, щебнисто-камепистые, богатые перегноем.

21. Высокогорные степные пастбища на каштановых горных почвах.

22. Высокогорные полупустынные и пустынные пастбища на сероземных горных почвах, сосредоточены главным образом в Средней Азии.

23. Горно-тундровые пастбища на каменистых тундровых почвах, находятся в горах северной и северо-восточной части СССР. Растительный покров их состоит главным образом из лишайников, мелкого разнотравья и кустарников.

24. Равнинно-тундровые пастбища на минеральных и торфяных тундровых почвах с вечной мерзлотой на определенной глубине. Расположены в тундре и лесотундре.

25. Болотные сенокосы и пастбища на минеральных и торфянистых болотных почвах, находятся главным образом в лесной зоне, но встречаются и в других зонах.

Приведенные классы сенокосов и пастбищ разделяются на 108 подклассов и имеют свои характерные особенности — расти-

тельный покров, продуктивность и т. д., о чем подробно будет сказано при рассмотрении сенокосов и пастбищ по природным зонам.

Как отмечалось, кроме сенокосов и пастбищ прямого пользования, имеются естественные кормовые угодья побочного пользования, из которых около 50 млн. га лесов и кустарников, 10—15 млн. га болот и около 3 млн. га прочих угодий (овраги, пески, солонцы и др.).

Лесные пастбища и сенокосы наибольшее значение имеют в лесной зоне. Кормовое достоинство этих пастбищ, как правило, низкое (очень много ядовитых трав), урожайность 10—20 ц зеленой поедаемой массы, или 2,5—5 ц сухой массы с 1 га. Под сенокосение используются главным образом опушки леса, поляны, просеки, лесные вырубки.

Сенокосы и пастбища в лесной зоне находятся в основном по болотам, кормовое значение их невелико, урожайность сена колеблется от 5 до 25 ц с 1 га.

Прочие угодья побочного пользования (овраги, солонцы, пески) используются главным образом под выпас и очень редко под сенокосение. Площадь пастбищ по оврагам (около 1 млн. га) почти целиком находится в зоне лесостепи европейской части СССР. Солонцы, солончаки, пески и каменистые места используются в качестве пастбищ лишь при остром недостатке пастбищных угодий.

Сенокосы и пастбища природных зон

На территории СССР имеются следующие природные зоны, занимающие огромные площади: зона тундр (тундра и лесотундра), лесная, лесостепная, степная зоны, полупустыня, пустынная зона. В каждой из них есть сенокосы и пастбища. Кроме того, имеются сенокосы и пастбища горных районов, находящихся в пределах различных природных зон.

Площадь сенокосов и пастбищ по природным зонам приведена в таблице 4.

Климатические и почвенные условия в перечисленных зонах, занимающих огромную территорию, неодинаковы. Климат при продвижении к югу изменяется в сторону значительного увеличения тепла, меняются также почвенные и другие природные условия. Все это обуславливает определенный характер растительности каждой зоны.

Для тундры характерен резкий недостаток тепла, в результате чего наблюдаются заболоченность, вечная мерзлота почв и бедный растительный покров, состоящий из лишайников, мхов, кустарников и некоторых трав.

В лесной зоне осадков и тепла вполне достаточно для произрастания древесной и луговой растительности, нередко наблюдается избыток атмосферных осадков и заболоченность почв.

В степной зоне осадков и тепла хотя и достаточно для произрастания лугостепной растительности и многих культурных расте-

4. Площади сенокосов и пастбищ по природным зонам СССР *

Зона	Площадь, млн. га	В том числе			Кроме того, оленьих пастбищ
		сенокосов	пастбищ	всего	
Тундра и лесотундра	321,0	—	—	—	289,5
Лесная	1209,0	20,2	28,2	48,4	52,0
Лесостепная	154,0	7,3	15,3	22,6	—
Степная	156,0	5,8	60,6	66,4	—
Полупустынная	123,0	4,2	90,0	94,2	—
Пустынная	176,0	1,5	94,7	96,2	—
Горные районы юга	92,3	2,3	43,6	45,9	—
Всего	2231,3	41,3	332,4	373,7	341,5

* И. В. Ларин. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. — Л.: Колос, 1969.

ний, но постоянно ощущается недостаток влаги, особенно в середине лета.

Климат пустынной зоны отличается резким недостатком влаги при высокой температуре летом. Это отражается на характере растительности: в травостое преобладают засухоустойчивые растения — солянки и полыни, а в некоторых случаях эфемеры. Однако и в пределах зон наблюдается изменение природных условий. Так, по мере удаления на восток климат становится более континентальным, что оказывает влияние на характер растительности.

Помимо перечисленных природных зон, идущих с севера на юг и носящих название горизонтальной зональности, имеется вертикальная зональность в горных районах.

Поймы рек встречаются во всех природных зонах. На характер растительности пойм, так же как и в горных районах, влияют природные условия тех зон, в которых они находятся.

Лиманы встречаются во всех природных зонах, за исключением тундры и лесной зоны. Лиманы, обычно расположенные в замкнутых понижениях, не имеющих стока, заливаются на различные сроки. Они представляют собой луговые угодья, временно (до двух месяцев) сильно увлажняемые преимущественно весенними паводковыми водами.

Иногда лиманами называют заливы, образующиеся в дельте рек при впадении их в море, например при впадении Волги в Каспийское море. В каждой зоне лиманы имеют свои характерные особенности, различную растительность и т. д., о чем будет сказано при рассмотрении лиманных лугов в отдельных природных зонах.

При описании естественных сенокосов и пастбищ применительно к отдельным природным зонам необходимо наряду с характеристикой растительности одновременно дать описание климатиче-

ских и почвенных условий каждой природной зоны как факторов, оказывающих влияние на характер растительности и всех свойств кормовых угодий.

Зона тундр (тундра и лесотундра)

Общая характеристика. Зона тундр охватывает северные побережья европейской и азиатской части СССР вдоль океана. Северная граница тундры на материке доходит до Ледовитого океана, а южная проходит по линии, доходящей в европейской части до 63°, на Таймыре до 72°, а на Дальнем Востоке до 60° северной широты. Площадь этой зоны около 321 млн. га, или 14% площади СССР.

Климат тундры суровый. Наиболее мягкий климат на Кольском полуострове, что объясняется сильным действием теплого течения Гольфстрим. По мере продвижения с запада на восток климат становится более континентальным: зимы более суровые, осадков выпадает меньше. В дельте Лены осадков выпадает менее 100 мм в год. Средняя температура января и февраля в некоторые годы достигает -40°C , а средняя температура июля 5°C . На востоке, за Колымой, где уже начинает сказываться влияние Тихого океана, климат снова становится более мягким.

В среднем количество осадков в тундре не превышает 200—300 мм (осадки выпадают главным образом в июле и августе), а средняя годовая температура ниже 0°C .

Снеговой покров в открытой тундре неглубок (20—30 см), редко выше 1 м, но благодаря частым и сильным ветрам постоянно передвигается и задерживается главным образом около кустарников. Суровые природные условия тундры способствуют вечной мерзлоте грунта. Лишь на Кольском полуострове этого явления не наблюдается. Летом почвы оттаивают на небольшой срок. Глубина оттаивания зависит от рельефа, механического состава почвы. Песок может, например, оттаивать на глубину 150 см. В условиях очень длинного светового дня вегетационный период в среднем длится 2—4 месяца, но с наступлением тепла растительность развивается чрезвычайно быстро, так что через 2—3 дня многие из растений уже начинают цвести.

Рельеф тундры не везде одинаков. В основном тундра представляет собой равнинную местность, иногда низменную, пересеченную небольшими всхолмленными буграми, или же довольно возвышенную, с кочковатой поверхностью. Однако в тундре имеются и высокие места, как, например, чукотская земля, представляющая собой горную страну (хребет Пай-Хой имеет высоту 467 м, Тиманский край местами достигает высоты свыше 200 м, высота отдельных возвышенностей на острове Котельном 374 м и на Новой Земле свыше 1500 м).

Почвообразование в тундре проходит, как правило, по болотному типу, т. е. в условиях перенасыщения влагой. Этот процесс почвообразования наблюдается не только на пониженных заболо-

ченных местах, но и на возвышенных пространствах, занимающих в тундре значительные площади. Причина такого типа почвообразования состоит в том, что испарение имеющихся в почве запасов влаги происходит очень медленно вследствие низкой температуры воздуха. Доступ кислорода в более глубокие слои почвы затрудняется из-за избытка влаги, органическая часть почвы разлагается слабо, что способствует накоплению на поверхности торфянистого горизонта. В тундрах встречается большое количество болот, а иногда мелких озер.

Почвы тундры маломощны. В основном они представлены торфяно-болотными и иловато-болотными, слабоподзолистыми, суглинистыми разностями. В некоторых местах встречаются песчаные и супесчаные почвы.

Растительность. Растительный покров тундр состоит из низкорослых кустарников (ивы, карликовая береза и др.), в большом количестве имеются лишайники и мхи. Из травянистых растений произрастают злаковые (вейник, мятлик, овсяница), разнотравье, а на пониженных, избыточного увлажнения местах — гигрофильные травы (осоки, пушица и др.).

Бобовых трав в тундре очень мало, однолетних растений почти нет. Это объясняется коротким вегетационным периодом, при котором не только однолетние, но часто и многолетние травы не успевают дать плоды и значительная часть их развивается исключительно вегетативным путем.

В тундре много вечнозеленых растений (багульник, водяника, брусника и др.).

Многие растения тундры стелются по земле (полярные ивы, березы), а некоторые имеют подушкообразные формы, что дает им возможность пользоваться защитой снежного покрова и лучше переносить низкие зимние температуры.

В северной части тундры растения произрастают отдельными пучками и дерновинками, среди которых видны участки голой почвы. На влажных местах преобладают дерновины злаков, промежуток между которыми заняты лишайниками и мхами, а на более сухих местах растут гравилат, лапчатка, камнеломка, желтый полярный мох, полярная ожика и некоторые злаки.

В южной части тундры встречается много кустарников, лишайников, а также бурых и зеленых мхов, имеются сфагновые мхи, но большого развития они здесь не получили. Из кустарников преобладают карликовая береза, багульник, кустарниковые ивы, рябины, голубика, брусника, а из травянистых растений — осока водяная.

Еще южнее, ближе к границе лесной зоны, начинается подзона лесотундры, являющаяся переходной ступенью к лесной зоне.

В лесотундре понижения часто заняты болотистыми пространствами или густыми зарослями кустарников. На сухих местах почва покрыта лишайниками, а на влажных расположены сфагновые кочковатые болота. Растительный покров состоит из водяники, черники, голубики, брусники. Вдоль рек, в междуречьях и на

водораздельных пространствах в большом количестве встречаются леса, особенно в южной части лесотундры, где они занимают до 30% площади. В качестве пастбищ побочного пользования используют леса, богатые ягелем, причем часть этих лесов находится в северной части лесной зоны. Здесь начинают встречаться злаковые травы и другие травянистые растения, служащие кормом для животных. Так, на островах обской дельты (лесотундры), в долинах рек, впадающих в Обь, имеются луга, используемые в качестве кормовых угодий для домашних животных.

Растения тундры отличаются медленным ростом, высокой морозостойкостью. Характерная особенность цветковых растений — обилие крупных и ярких цветков.

Наибольшее кормовое значение имеют кустистые лишайники (ягели, олений лишайник и др.), затем кустарники (ивы, карликовая береза), далее осоковые.

Из злаковых наибольшую ценность представляют овсяница приземистая и щучка извилистая; из разнотравья — гравилат речной, кошачья лапка, мытники; из бобовых — в небольшом количестве различные виды астрагалов.

Наиболее распространены следующие типы тундр: моховая тундра, тундровые болота, лишайниковые тундры, кустарниковые тундры, тундровые луга и пойменные пастбища.

Моховая тундра, занимающая около 10% площади всей тундры, покрыта растительностью из кустарников, мхов, лишайников и небольшого количества травянистых растений. Расположена в западной и центральной части тундры, а также на побережье Ледовитого океана.

Тундровые болота, которые занимают не менее 30% всей площади тундр, находятся в основном в арктической тундре и лесотундре. Растительность состоит главным образом из мхов, на возвышенностях произрастают кустарники и лишайники, а в низинах — осоки и пушица.

Лишайниковые тундры, занимающие свыше 20% всей площади тундр, покрыты главным образом лишайниками и мхами. Травянистых растений и кустарников мало. Используются главным образом зимой. Расположены в основном в центральной и южной части зоны.

Кустарниковые тундры, расположенные в южной части, занимают около 10% площади тундр, чаще всего по склонам гор и холмов.

Преобладают кустарники (березы, ивы, ольха), имеется довольно разнообразный травянистый покров, много зеленых мхов, встречаются в небольшом количестве лишайники, которые наиболее распространены на юге тундры.

Тундровые луга (около 1% площади тундр), расположенные в разных частях тундры, и пойменные пастбища — в поймах крупных рек, занимающие около 2,5% площади тундр, представляют собой летние и осенние пастбища с хорошим составом травостой из злаков, разнотравья, иногда осок.

Основную площадь зоны тундры и лесотундры занимают пастбища. Сенокосов в тундре почти нет, хотя по поймам рек имеются пригодные для сенокосения площади.

Исследования опытных станций Крайнего Севера показывают, что в лесотундре и южной части тундры, в поймах рек после очистки от кустарника и проведения агротехнических мероприятий (осушение, внесение удобрений и т. д.), выращивая многолетние травы, можно получать высокие урожаи сена, создавая тем самым кормовую базу для крупного рогатого скота.

Пастбища в зоне тундр в основном равнинно-тундровые. Они занимают огромную площадь (290 млн. га), расположены в тундре и лесотундре. Почвы слабоподзолистые и торфянистые, с вечной мерзлотой на определенной глубине. Различаются две группы равнинно-тундровых пастбищ: 1) лишайниковые и 2) травянистые и кустарниковые.

Лишайниковые пастбища (зимние пастбища), занимающие около 40% тундровых пастбищ, расположены главным образом по сухим каменистым местам с растительностью, в которой преобладают различные виды лишайников (ягелей), служащих хорошим зимним кормом для оленей. Урожайность лишайниковых пастбищ 0,5—2 ц сухого поедаемого пастбищного корма с 1 га.

Травянистые и кустарниковые пастбища (летние пастбища) представлены осоками, разнотравьем и мхами, а также кустарниками — березками, ивами и др. Эти пастбища служат для кормления оленей преимущественно в летний период.

Урожайность травянистых и кустарниковых пастбищ составляет 3—4 ц сухого корма с 1 га.

Лесная зона

Общая характеристика. Лесная зона характеризуется огромными пространствами, занятыми сплошными лесами. На севере она граничит с тундрами, южная ее граница проходит через северную часть Украины, Тульскую, Рязанскую, Горьковскую области, Татарскую АССР, Башкирскую АССР, заходит на Урал, занимая большую часть Сибири. Площадь лесной зоны 1210 млн. га, или более 50% всей территории СССР.

Климат лесной зоны хотя и отличается большим разнообразием, но повсюду с умеренно теплым летом (15—20°C) и довольно холодной зимой.

Средняя годовая температура от —2° до +5°C, средняя температура июля 10—20°C. Осадков выпадает в среднем 500—700 мм в год, иногда меньше.

Максимум осадков приходится на июль—август, минимум — на январь—февраль. По мере продвижения на восток климат лесной зоны становится более континентальным: лето теплее, а зима суровее. Зимой на востоке морозы доходят до 60°C (Якутск).

На Дальнем Востоке климат более мягкий, летом дуют влажные, сравнительно нежаркие юго-восточные ветры, но зимой преобладают холодные северо-западные и северные ветры.

Рельеф лесной зоны отличается разнообразием. Так, в европейской части СССР имеются ряд возвышенностей (Валдайская, Смоленско-Московская и др.) и низменности (Полесье в бассейне р. Припять). Рельеф лесной зоны Сибири (тайга) преимущественно равнинный или холмистый. Большое пространство занимает здесь Западно-Сибирская равнина, расположенная между Уральским хребтом на западе и Енисеем на востоке.

Встречаются крупные возвышенности южнее Красноярска, на правом берегу Енисея проходит Енисейский кряж. К востоку от него простирается обширное Среднесибирское плоскогорье, высота которого в среднем 300—400 м. Возвышенно-горная территория лесной зоны, занимающая Восточную Сибирь, также покрыта лесами.

В Приамурье рельеф сильно пересеченный, хотя местами имеются значительные равнинные пространства.

Почвы в лесной зоне главным образом подзолистые, дерново-подзолистые, болотные и пойменные. Различен и механический состав почв: здесь есть суглинки, супеси, глинистые и песчаные почвы. Все почвы образовались в основном на моренных отложениях.

Растительность. Лесная или лесолуговая зона, как это видно из самого названия, занята лесами и лугами. Общая площадь лесов в нашей стране составляет около 880 млн. га, причем большая часть их находится в лесной зоне (745 млн. га). В западной и северо-западной части лесной зоны сосредоточены смешанные, преимущественно широколиственные леса (дуб, клен, ясень и др.), к которым примешиваются хвойные породы. Эти леса занимают на западе лесной зоны широкую полосу, суживающуюся по мере продвижения к востоку.

На северо-востоке европейской части СССР лесная зона носит характер хвойной тайги. Здесь уже сказывается влияние Сибири, часто встречаются сибирская пихта, сибирская лиственница, сибирский кедр.

В Сибири лес состоит из хвойных пород (ель, сосна, пихта и др.). Тайга в Сибири непосредственно переходит в лесостепную зону, и только на Дальнем Востоке, в бассейне р. Амур, имеются широколиственные леса. Из мелколиственных пород в Сибири растут береза, осина и ольха.

В широколиственных и смешанных лесах средний ярус состоит из разнообразных кустарников: орешника, калины, рябины, малины, крушины, шиповника, бересклета, жимолости и др. Нижний ярус в этих лесах представлен травянистой растительностью, разнообразной по составу, который зависит от характера лесных пород, почвы и других условий. Здесь встречаются многочисленные представители разных семейств, главным образом из группы разнотравья. Злаки и бобовые, а также осоковые встречаются в небольшом количестве, главным образом на лесных полянах, просеках, опушках. Из злаков растут ежа сборная, некоторые виды мятлика, овсяница лесная, пырей собачий и др.; из бобовых —



Рис. 71. Профиль лугов на рельефе моренного ландшафта:
а — область водораздела, класс — луга материковые; б — область низин, класс — луга низинные; в — область пойм (аллювия), класс — луга пойменные (аллювиальные).

клевера (горный, средний, луговой), чина лесная и луговая, горошки и др.; из осоковых — осока лесная, осока волосистая и др.

Из разнотравья в нижнем ярусе широколиственных и смешанных лесов, а также на полянах и просеках наиболее часто встречаются: из семейства розоцветных — манжетка, лапчатка, земляника, гравилаты; из семейства норичниковых — марьянники, норичники; из семейства лилейных — ландыш, «вороний глаз»; из семейства лютиковых — лютик, ветреницы, купальницы; из семейства первоцветных — вербейники, первоцветы, а также представители из семейства крестоцветных, губоцветных и др., папоротникообразные и многие другие.

В хвойных лесах растительность среднего и нижнего ярусов более однообразна. В хвойных лесах европейской части СССР в среднем ярусе наиболее часто встречаются рябина, можжевельник, шиповник, а в травянистом покрове — папоротник, плаун, ландыш, щучка, мапник, грушанка, кислица и др. В хвойных лесах Сибири (тайга) в среднем ярусе растут рябина, желтая акация, кустарниковая липа, в травянистом покрове — черника, брусника, зеленые мхи, а на севере на поверхности почвы распространены белые лишайники, главным образом олений мох.

Леса здесь широко используют для выпаса скота, а иногда и для сенокосения (лесные поляны, опушки, просеки и т. д.). Урожайность лесных сенокосов и пастбищ не превышает 12—20 ц зеленой массы, или 3—5 ц сена с 1 га.

Сенокосов и пастбищ прямого пользования в лесной зоне около 48 млн. га (сенокосов 25 млн. га, пастбищ 23 млн. га). Кроме того, побочно используются 50 млн. га лесов, кустарников, около 23 млн. га болот, а также 68 млн. га лишайниковых оленьих пастбищ.

В лесной или лесолуговой зоне имеются большие площади лугов, довольно разнообразных по своему положению и растительному покрову, а также болот, занимающих здесь огромные площади.

Луга лесной зоны. Луговые угодья в лесной зоне занимают большие пространства.

А. М. Дмитриев делит луга лесной зоны на два крупных класса: материковые и пойменные.

Материковые луга делятся на две группы: суходольные луга, расположенные на возвышенных частях рельефа, на высоких холмах и склонах, и низинные луга, расположенные в

низинах и западинах. Для почв суходолов характерно увлажнение только атмосферными осадками в виде дождя и снега. Грунтовые воды растения суходолов практически не используют, так как находятся на большой глубине.

Суходольные луга подразделяются на следующие основные типы: абсолютные суходолы, нормальные суходолы, суходолы временного избыточного увлажнения.

Абсолютные суходолы расположены на наиболее высоких и сухих местах, на буграх, верхних частях склонов и т. д. Эти луга недостаточно обеспечены влагой, так как снеговые и дождевые воды стекают в более низкие места, а грунтовые находятся на значительной глубине.

Растительность абсолютных суходолов представлена изреженным низкорослым травостоем, который летом часто выгорает, а после скашивания и скармливания плохо отрастает.

На бедных дерново-подзолистых почвах произрастают в основном овсяницы, белоус и иногда полевицы. Травостой невысокого качества, урожайность 2,5—3,5 ц с 1 га сухой массы. На более богатых почвах — дерновых среднеподзолистых суглинистых и карбонатных — господствуют полевица обыкновенная, колосок душистый, мятлик луговой, василек луговой, тысячелистник и др. Урожайность 4—7 ц сухой массы с 1 га. Травостой абсолютных суходолов используется как пастбище.

Нормальные суходолы расположены на водораздельных равнинах и на средней части склонов. Почвы отличаются средней увлажненностью, оподзоленные, с небольшим содержанием органических веществ. На этих суходолах произрастают такие злаки, как полевица, белоус, колосок душистый, а на более богатых почвах — тимopheевка луговая, мятлик луговой, кострец безостый, ежа сборная, гребенник, из бобовых — клевера, из разнотравья — лапчатка, василек луговой и др.

Урожайность нормальных суходолов 6—15 ц сена с 1 га, используются они под сенокосы и выпасы.

Суходолы временного избыточного увлажнения расположены на равнинных и слабо пониженных местах водоразделов с временным застоем поверхностных вод в периоды значительных осадков (главным образом весной и осенью), местами заболоченные, весной здесь часто образуется «верховодка».

На этих лугах произрастают мятлик обыкновенный и луговой, щучка, полевица собачья и белая, осоковые, гравилат, таволга, лапчатка и др. Травостой этих лугов ниже среднего качества, может использоваться для сенокоса. Урожай 10—15 ц сена с 1 га.

Суходолы долинные встречаются в долинах малых и средних рек. Они не заливаются весной полыми водами, и водный режим растений зависит только от атмосферных осадков. На них произрастают клевера, горошек мышиный, чина луговая, тимopheевка, овсяница луговая, полевица белая и др. Урожайность долинных суходолов 15—30 ц сена с 1 га.

Суходолы ложбинно-овражные расположены по склонам и днам оврагов. Увлажнение происходит за счет осадков и вод, протекающих по оврагу. Произрастают тимopheевка, овсяница луговая, ежа сборная, гребенник, овсяница красная и др. Урожайность сена 15—20 ц с 1 га. Используются только как сенокосы.

Низинные луга широко распространены в лесной зоне, являясь здесь основным типом природных кормовых угодий. Расположены они в низинах, ложбинах, в речных долинах. Источником увлажнения являются почвенные («верховодка»), грунтовые воды, а также атмосферные осадки и воды поверхностного стока. Водный режим на низинных лугах устойчивый. Растительность этих лугов представлена главным образом мелкими осоками, щучкой и разнотравьем (таволга, манжетка, гравилат речной) с урожайностью 10—15 ц с 1 га. На выщелоченных почвах растут осока, ситник питевидный, белоус, сабельник и др. Урожайность сена 6—12 ц с 1 га. На темноцветных почвах произрастают мятлик луговой и болотный, щучка, полевица белая, овсяница луговая и красная, тимopheевка, клевер ползучий и луговой, осоки и др. Урожай сена от 9 до 20 ц с 1 га. Многие из низинных лугов заболочены, растительность на них представлена главным образом влаголюбивыми растениями, крупнотелельными осоками. На Дальнем Востоке и в Восточной Сибири имеются низинные ветвистые луга, дающие высокую урожайность сена (30—35 ц с 1 га).

К низинным лугам относятся долинные сырые и заболоченные луга, растительность которых в зависимости от степени увлажненности бывает представлена злаками, разнотравьем, а чаще всего осоками, ситниками, пушицей и другими влаголюбивыми растениями.

Болота в лесной зоне занимают около 150 млн. га. Причиной образования болот являются избыток влаги и слабая аэрация почвы. В почвах болот происходит часто восстановление окисленных соединений. Белесый глеевый горизонт характеризуется наибольшей степенью выраженности этого процесса.

Растения, произрастающие на болоте, могут быть связаны корневой системой с минеральной частью почвы, а при большом развитии процесса торфообразования могут и не достигать ее.

В лесной зоне широкое распространение имеют торфяные болота, образование которых происходило в течение длительного времени. Обычно при заболачивании сначала появляется кукушкин лен, который, разрастаясь, способствует накоплению влаги, затем сфагнум, поглощающий еще больше влаги; образуется сплошной моховой покров. Отмирающие стебли из-за избытка влаги и отсутствия аэрации не разлагаются, в результате чего ежегодно накапливается торф.

На сфагновых болотах произрастают болотные растения, а также низкорослые березы, ивы, сосны и т. д.

Болота часто возникают в результате зарастания озер и водоемов, которые заселяются водно-болотной растительностью, на глубоких местах появляются зеленые, сине-зеленые и диатомовые

водоросли, на более мелких — рдесты, кувшинки, водяные лилии и т. д., ближе к берегу — камыши, крупные осоки, затем мелкие осоки, стрелолист, вех ядовитый, лютик и др.

Остатки ежегодно отмирающих растений, опускаясь на дно, накапливаются там и образуют торф, что способствует обмелению водоемов. Когда впадина заполнится растительными остатками, на поверхности появляются осоки и другие болотные растения, и водоемы превращаются в осоковое (травянистое) болото.

Иногда болота образуются путем нарастания, когда от берегов нарастает моховой ковер из зеленых и сфагновых мхов с болотными растениями (осока, вахта, белокрыльник, клюква, багульник и др.) и постепенно заполняет весь водоем.

Многие лесные пространства часто превращаются в болото вследствие разрастания уже сформировавшегося, близко расположенного болота. Причиной заболачивания лесов может явиться обильное развитие мхов в нижнем ярусе леса. Мхи, постепенно отмирая, накапливают слой торфа, под которым корни деревьев погибают.

Болото может образоваться на вырубках и пожарищах. Причиной этого — развитие корневищных растений и мхов, способствующих скоплению воды, а также отсутствие древесной растительности, которая обладает дренирующей способностью и понижает уровень грунтовых вод.

На месте луга с обильным развитием плотнотравных злаков, т. е. луга, вступившего в свою заключительную стадию развития, согласно теории В. Р. Вильямса, со временем образуется болото в результате накопления органического вещества и накопления влаги на поверхности почвы. Луг может заболачиваться и при неправильной пастбище скота (см. главу «Растительные сообщества»). Постоянный избыток воды в понижениях также приводит к смене луга болотом.

Болота, встречающиеся в различных природных зонах, отличаются большим разнообразием. Объединяются они в три основных типа: низинные, верховые и переходные, в зависимости от положения на рельефе и от условий увлажнения. Низинные болота обычно встречаются в поймах рек, в низинах и вообще на пониженных частях рельефа с близким стоянием грунтовых вод.

Растительность таких болот представлена главным образом крупными осоками с примесью злаков и разнотравья, встречаются зеленые мхи, кустарники и древесная растительность (ольха, ивы, береза и др.). Низинные луговые болота могут использоваться как для сенокоса, так и для выпаса, а после проведения культуртехнических мероприятий (осушение, удаление кустарников и т. д.) обычно становятся ценными кормовыми угодьями.

Верховые болота, как правило, расположены на водоразделах. Увлажнение верховых болот происходит главным образом атмосферными осадками, а не грунтовыми водами, как низинных болот. Верховое болото может образоваться из низинного на месте

леса и в результате зарастания озер, вода которых содержит мало питательных веществ.

Верховые болота отличаются преобладанием сфагновых мхов. На этих болотах, помимо зеленых и сфагновых мхов, растут осоки, пушица, клюква, морощка, береза карликовая, сосна и др.

Переходные болота занимают среднее положение между низинными и верховыми: низинные обычно хорошо обеспечены минеральными веществами, верховые — мало обеспечены, переходные болота умеренно обеспечены минеральным питанием. Они могут превращаться в верховые или неопределенно долгое время сохранять свойственные переходному болоту признаки.

Растительность на переходных болотах разнообразна и имеет много общего с растительностью как низинных, так и верховых болот: хорошо развитый травостой (разнотравье, осоки) и вместе с тем кустарники и деревья (багульник, березки, ивы, сосна, ель и др.); значительно распространены и сфагновые мхи.

Так же как и низинные болота, после проведения культуртехнических и гидротехнических мероприятий (удаление кустарников, осушение и т. д.) переходные болота могут использоваться как ценные кормовые угодья.

В настоящее время осушительные работы проводятся в больших масштабах, и, несомненно, площадь неиспользуемых болот будет сокращаться.

Лесостепная зона

Общая характеристика. Между лесной и степной зонами лежит сравнительно узкая переходная полоса — лесостепь, занимающая около 154 млн. га. В лесостепной зоне леса чередуются с травянистой растительностью. Природных кормовых угодий в зоне насчитывается 22,6 млн. га, из них сенокосов 7,3 млн. га и пастбищ 15,3 млн. га.

Как переходная зона лесостепь подвержена влиянию климата обеих соседних зон, причем климат лесостепи европейской части СССР более влажный и теплый по сравнению с климатом азиатской части СССР.

В лесостепи европейской части СССР годовое количество осадков 460—560 мм, в азиатской — 315—400 мм; среднегодовая температура соответственно колеблется от 3,3° до 8,9°С и от —0,4° до +0,6°С.

Рельеф лесостепи значительно отличается от рельефа лесной зоны.

В лесостепи европейской части СССР много глубоких, сильно ветвящихся оврагов, встречаются западинные углубления, иногда заполненные водой, а весь рельеф местности имеет холмистый характер. На севере расположены главным образом серые лесные почвы, а к югу — выщелоченные и мощные черноземы, встречаются и обыкновенные черноземы.

Лесостепь азиатской части СССР преимущественно равнинная, имеются гривы, пологие длинные и узкие увалы, которые часто

встречаются на Ишимской равнине и Барабинской низменности. В лесостепи азиатской части чередуются массивы леса и обширные степные участки, но чаще встречаются небольшие участки леса (колки), разбросанные в лесостепи в виде небольших островков. Почвы в азиатской части дерново-подзолистые, обыкновенные и тучные черноземы небольшой мощности (чаще всего 40—50 см). В противоположность европейской части в азиатской (Западная Сибирь) имеется много солонцов и солончаков и большое количество озер и болот.

Растительность. Леса в европейской части лесостепи состоят из дуба, березы, осины и занимают небольшие площади. В азиатской части леса занимают 10% всей территории и состоят главным образом из березы и осины, нередко примешивается ива, но полностью отсутствует дуб. В среднем ярусе лесов чаще растут орешник, рябина, калина, крушина, бузина, бересклет, шиповник, а в нижнем ярусе (в травянистом покрове) преобладают папоротник, «вороний глаз», вики, купена, копытень, фиалка и др.

В зоне лесостепи встречается большое число видов травянистых растений, в этом отношении она превосходит все другие растительные зоны. Наличие большого числа видов, часто отличающихся различными темпами развития, придает лесостепи красочный вид. На протяжении всего вегетационного периода здесь встречаются цветущие растения, что обуславливает ярковыраженную смену аспектов.

В лесостепи много представителей разнотравья, и среди них довольно много влаголюбивых (горец змеиный, или раковые шейки, фиалка собачья, манжетка пастушья и др.).

Среди злаков преобладают корневищные и широколистные, типчака и ковылей мало.

Для растительного покрова лесостепи характерен сплошной покров тундрового мха. Из эфемеров в лесостепи встречаются лишь гиацинт беловатый и гусиный лук.

Травянистый покров лесостепи европейской части отличается разнообразием видового состава, преобладают многолетники. По мере продвижения к югу травянистый покров значительно изменяется. Так, если луговая растительность лесостепи в пределах Центрально-Черноземной зоны представлена такими растениями, как кострец прямой, лядвенец рогатый, пырей ползучий, тимopheвка луговая, овсяница, чина луговая и другие, то к югу начинают появляться в большом количестве тимopheвка степная, люцерна желтая, эспарцет, типчак, келерия, житняк, ковыли и т. д. Урожайность естественных кормовых угодий европейской лесостепи 5—15 ц сена с 1 га.

Травянистый покров азиатской части лесостепи также отличается большим разнообразием в зависимости от местонахождения естественных кормовых угодий. Вместе с тем он во многом отличается от растительного покрова европейской части лесостепи. Здесь значительно больше разнотравья и меньше злаков, встречаются лесные и болотные виды, не произрастающие в европейской

части (горошек заборный, иван-чай узколистный, мятлик болотный и др.). На солонцах встречаются и растения солонцовых почв (подорожник большой, лисохвост тростниковый и др.). Такое разнообразие растительного покрова объясняется различными почвенными условиями.

Лесостепь азиатской части сильнее увлажнена по сравнению с европейской частью, имеющей большую изрезанность почвенного покрова (овраги, балки). В азиатской части поверхность ровнее, на ней менее выражен сток воды. Кроме того, здесь встречаются засоленные участки, что еще более усиливает пестроту растительного покрова. В травянистом растительном покрове здесь преобладают вейник обыкновенный, мятлик луговой, горечник, солонечник и др. Урожай этих кормовых угодий 6—8 ц сухой массы с 1 га.

На пониженных равнинах, займищах огромные пространства заняты осоками и тростником, а на более высоких местах на солонцах появляются пырей ползучий, полыни, бескильница, овсяница ложноовечья, вейник наземный. Основные растения на наиболее повышенных частях равнины — типчак, вейник наземный, таволжка степная, тысячелистник, подмаренник желтый, полынь понтийская и др.

Наиболее распространенные типы естественных кормовых угодий — лугостепные или влажностепные сенокосы и пастбища, которые приурочены главным образом к пониженным местам, представлены злаково-разнотравной растительностью как ксерофитного, так и мезофитного характера. В травостое чаще встречаются полевица обыкновенная, мятлик луговой, типчак, вейник, клевера, подмаренник желтый, шалфей и др. Урожайность 7—14 ц сухой массы с 1 га.

В лесостепной зоне имеются и другие типы сенокосов и пастбищ, расположенные на пониженных равнинах с грунтовыми водами.

В лесостепной зоне значительную площадь занимают лиманные луга, на которых в зависимости от степени увлажненности произрастают злаки, разнотравье, влаголюбивые растения (осоки, тростники и др.). Урожайность сена с лиманов 10—20 ц с 1 га.

В лесостепной зоне, кроме того, имеются естественные кормовые угодья побочного пользования (леса, болота, овраги), растительность которых представлена в основном разнотравьем и злаками, а на низинных местах — осоками и другими влаголюбивыми растениями.

В восточной части азиатской лесостепи (Новосибирская и Кемеровская области, Алтайский край) почти все водоразделы и межколковые пространства распаханы под посевы.

Степная зона

Общая характеристика. Степная зона на севере граничит с лесостепью, южная граница достигает берегов Черного и Азовского морей, охватывает Северный Кавказ и Поволжье до Урала, прохо-

дит в Казахстан, где граничит с зоной полупустынь. Площадь территории степной зоны 156 млн. га, из них пастбищ 60,6 млн. га и сенокосов 5,8 млн. га.

Отличительные признаки степей — отсутствие лесов, равнинный рельеф местности, теплый и сухой климат, разнообразная и богатая степная растительность.

Климат степной зоны характеризуется высокой летней (июль) температурой (в среднем от 22 до 24°C) и холодной зимой (средняя температура от -4° до -12°C). Среднегодовая температура по степной зоне 4,5—5,5°C. Осадков выпадает 350—400 мм в год. Однако по этим показателям имеются значительные колебания. Так, например, на Северном Кавказе и Украине количество осадков в 1,5—2 раза больше, чем в Казахской ССР, а среднегодовые температуры в Казахстане в 2—3 раза выше. Почвы в степной зоне главным образом обыкновенные южные черноземы, а также каштановые, последние расположены в основном на границе с полупустынями. Часто проявляется засоленность почв, связанная с недостаточным количеством осадков.

Рельеф степной зоны по сравнению с лесостепной зоной менее расчленен, особенно в европейской части, а в южных районах преобладают резко выраженные равнины. Встречаются также и понижения, в которых скапливается вода, что влияет на развитие растительности. Такие понижения, питающиеся грунтовыми водами, часто бывают засолены. Возвышенные плоские места или пространства со слабыми склонами в степной зоне часто бывают расчленены небольшими речными долинами, а иногда и крупными поймами рек. Нередко на возвышенных равнинах встречаются ложбины и ложбины, переходящие в сеть балок, оврагов и речных долин.

В лесостепи, степях, а также в полупустынях и пустынях развитие оврагов происходит в значительных размерах. Облесение оврагов быстро останавливает их рост.

В настоящее время проводятся большие работы по укреплению оврагов при помощи посадки леса.

Растительность. Степи представляют собой, как правило, безлесные пространства. Леса встречаются по водоразделам лишь в более северных частях, а в остальных местах — в незначительном количестве и только в низинах, по балкам и оврагам.

Растительные группировки, формирующиеся большей частью в условиях недостатка влаги, имеют в основном ясно выраженные признаки ксерофитного характера, усиливающиеся в направлении с севера на юг.

Растительность степей очень разнообразна. В северной части, где выпадает сравнительно большое количество осадков, травянистая растительность по своему составу приближается к степным участкам лесостепи. К югу начинается ковыльная степь, в составе которой преобладают ковыли.

Далее на юг ковыльные степи сменяются ковыльно-типчаковыми на каштановых почвах с преобладанием в травостое типчака,

а еще южнее начинаются типчаково-полынные и полынные степи — характерная растительность полупустынь. Помимо этого, в степи произрастают эфемеры и эфемероиды.

В растительном покрове степи есть растения, которые развиваются ежегодно, и есть такие, которые появляются только в особо благоприятные годы. Постоянными растениями степи являются ковыли, типчак, а растениями более благоприятных лет — некоторые однолетки, водоросли, лишайники.

Травостой в степи менее сомкнут, чем в лесостепи, и вместо тундрового мха распространяются другой вид мха (*Fortula*) и сине-зеленые водоросли (*Nostoc*).

Для степей характерно произрастание растений типа «перекати-поле». Они обламываются у корня и, имея шарообразную форму, при ветре перекатываются по степи.

Весной растительный покров степей кажется зеленым и ярким от большого количества цветущих и быстро отцветавших растений, многие из которых успевают обсемениться до наступления засушливых знойных дней. К концу лета растительность засыхает и степь кажется безжизненной, сохраняются зелеными только некоторые ксерофитные растения (курай обыкновенный и др.).

При продвижении на юг наблюдаются изреживание травостоя, появление обнаженных участков почвы, сокращается видовое многообразие травостоя, уменьшается урожайность.

Из-за неблагоприятных климатических условий на сухих местообитаниях наблюдается даже полная остановка роста растений, а также выгорание их, за исключением некоторых ксерофитных растений.

В растительности степей европейской и азиатской части есть существенные различия. В азиатской части вместо ковыля Лессинга произрастает ковыль Залесского. Значительно меньше здесь разнотравья, и при цветении растений степь не имеет такой красивый вид, как в европейской части.

В степной зоне встречаются различные типы сенокосов и пастбищ: степные сенокосы и пастбища, а также пойменные и лиманные луга.

Основные типы сенокосов и пастбищ в степной зоне — средние и сухостепные сенокосы и пастбища и степные песчаные пастбища. Эти типы пастбищ полностью сосредоточены в степной зоне, а в лесостепи их очень незначительное количество.

Средне- и сухостепные сенокосы и пастбища используются как пастбища. Почвы — обыкновенные и южные черноземы, а также темно-каштановые, нередко солощеватые. Травостой состоит из злаков ксерофитного типа (типчак, ковыли и др.), бобовых (люцерна желтая и астрагалы), полыней, нередко имеющих значительный удельный вес. Урожайность 5—10 ц сухой массы с 1 га.

Песчаностепные пастбища и сенокосы сосредоточены главным образом в степях Сибири и Казахстана, на черноземовидных песчаных или супесчаных почвах. Травостой состоит из типчака, вейника, ковылей, зубровки, овса песчаного, полыни и др.

В степной зоне наряду с материковыми суходольными лугами, занимающими возвышенные водораздельные пространства с растительностью, типичной для сухих местообитаний, имеются пойменные и лиманные луга, растительность которых состоит главным образом из влаголюбивых злаков с примесью ситника, осок и разнотравья.

Лиманы представляют собой замкнутые понижения, в которых скапливается вода, образовавшаяся в результате таяния снега или длительных дождей, а также в результате разлива рек.

Иногда на пологих склонах создают искусственные лиманы. Для этого поперек склона на определенном расстоянии друг от друга делают плотины или дамбы, задерживающие стекающие воды.

Летом вода испаряется, а также просачивается в землю. Первыми освобождаются от воды верхние части склонов, затем более низкие. Таким образом, все участки будут залиты водой различное время и, следовательно, накопят разное количество воды.

Различие разных частей склонов проявляется не только в запасах воды, но и в содержании солей. Воды, скапливающиеся в лимане, приносят с собой соли, вымытые в других местах. Там, где вода держится недолго (верхняя часть склона), соли осаждаются в поверхностном слое почвы: образуются солонцы и солончаки. Если же вода держится долго (понижения), то соли успевают вместе с водой уйти в глубокие слои почвы и засоления не происходит.

Различие в запасах воды и в химическом составе почв обуславливает неоднородность растительности разных участков лимана.

В степи выделяют четыре типа лиманных лугов.

1. Луга засоленных почв, периодически заливаемых, являются переходными от степи к лиманной растительности. Здесь растут типец, бескильница расставленная, полыни и солянки. Используются под пастбище.

2. Луга, заливаемые на 2—4 недели, слабо засоленные. Произрастают пырей ползучий, волоснец, бескильница, тростник, иногда солянки. Урожайность до 25 ц с 1 га.

3. Луга лиманные среднего уровня, заливаемые на срок больше месяца. Почвы незасоленные или слабосолончаковатые. Травостой представлен кострцом безостым, пыреем ползучим, бобовыми, осоками, вейниками. Урожайность до 25 ц сена с 1 га.

4. Лиманные луга низкого уровня, заливаемые на 2—3 месяца. Почвы незасоленные. Произрастают осоки, тростник, двукосточник, бекмания и др. Урожайность 95—100 ц сена с 1 га.

Лиманные пастбища и сенокосы встречаются как в европейской, так и в азиатской части степной зоны. На юго-востоке широко распространено лиманное орошение, увеличивающее урожайность трав в 3—4 раза, а иногда и более. На влажных незасоленных лиманах растут пырей ползучий, костреч безостый, лисохвост луговой, вейник, осока; на влажных солончаковых лиманах — ячмень ржаной, ситник Жерара, чий, солянки, при-

брежница солончаковая, полынь солончаковая; на сухих солончаковых лиманах — житняк гребенчатый, типчак, солянки, бескильница расставленная, ковыль-волосатик, свинорой. Урожайность сухой массы 10—20 ц с 1 га.

Залежи и целинные степи. Ввиду недостатка естественных кормовых угодий прямого пользования в степной зоне, особенно в европейской части, побочно используются пастбища и сенокосы по залежам и целине.

Характер травостоя и ценность его в кормовом отношении определяются возрастом залежи.

В настоящее время залежи встречаются лишь на небольших площадях. Что же касается целинных степей, которые ранее занимали (особенно в Казахстане) миллионы гектаров, то все они, расположенные на пригодных для пахоты почвах, использованы под посев зерновых и других полевых культур. Целинные земли в Казахстане остаются в настоящее время лишь на солонцах и солонцеватых почвах.

Полупустыня

Общая характеристика. К югу от степной зоны лежит полупустыня, которая охватывает низовья Волги и Урала, Прикаспийскую низменность и, проходя через южную часть Волгоградской, Саратовской и Оренбургской областей, простирается далеко на восток за Каспийское море, доходя до Алтая. Полупустыня сосредоточена главным образом на юге, в Заволжье и Казахской ССР.

Полупустынная зона занимает площадь 123 млн. га, природных кормовых угодий в ней 94,2 млн. га, из них сенокосов 4,2 млн. га, пастбищ 90,0 млн. га.

Климат полупустыни континентальный. Сумма годовых осадков 150—300 мм. Средняя температура июля 20—25 °С, января 15—16 °С.

Почвы полупустынь светло-каштановые, бурые, много солончаков, солонцов. Значительные площади с суглинистыми и глинистыми почвами. Большое развитие получили песчаные массивы, занимающие 15—20% всей территории полупустынь (барханные пески, волнисто-холмистые пески и песчаные равнины).

Растительность. Полупустыни, называемые также пустынными степями, являются как бы переходной зоной между степями и пустынями, здесь встречается степная растительность (представители степной зоны — дерновинные злаки: ковыль, типчак), состоящая из ксерофитных с примесью мезофильных трав, и растительность пустынного типа (полыни, солянки).

Растительность полупустынь в пределах одних и тех же климатических условий определяется характером почв и может быть отнесена к следующим основным трем формациям: 1) растительность, развивающаяся на суглинистых и глинистых почвах, представляющая собою пятнистую комплексную полупустыню, в которой наряду с ксерофильной разнотравно-злаковой растительностью большой удельный вес занимают солонцы с прутняково-чернопо-

лынными ассоциациями; 2) растительность из песка на песчаных массивах (Черные Земли, прикумские песчаные массивы и т. д.); 3) растительность на заливных лугах — лиманах, находящихся преимущественно в низовьях полупустынных рек.

Растительность, развивающаяся на суглинистых, глинистых почвах, слабо засоленных и слабо увлажненных, представлена главным образом типчаком, ковылем Лессинга, полынью белой и ромашниками. Здесь характерны также кохия стелющаяся, житняк и в небольшом количестве однолетники. Особенность этого типа — сильная изреженность травостоя, недостаточное развитие наземной массы.

Растительность на солончаках представлена в основном полынью черной, полынью белой и острецом. Кроме того, здесь в большом количестве встречаются камфоросма, кохия, житняк, весенние однолетники и низшие растения — водоросли, лишайники и мхи.

В западинах с темноцветными почвами развивается более влаголюбивый тип растительности (травяная степь). Растительность в травяной степи более густая, значительный удельный вес в травостое занимают типчак, ковыли, келерия, житняк, иногда примешивается большое количество степного разнотравья.

Растительность, развивающаяся на песках и песчаных массивах, варьирует в зависимости от характера песков.

На подвижных барханных песках, состоящих из отдельных холмов высотой от 4 до 20 м и выше или из гряды этих холмов, растительность довольно скудная; растения на вершинах чаще всего отсутствуют, на склонах барханов и в понижениях между ними (котловинах) отдельные кустики или небольшие заросли кумарчика и кияка, к которым примешиваются осока вздутая, осока колхидская, полынь песчаная, жузгуны, солянки.

На бугристых малоподвижных заросших песках, состоящих из отдельных холмов (высотой 5—6 м), гряд и котловин, растительный покров отличается большим разнообразием: кроме растений, встречающихся на барханных песках, здесь в большом количестве растут полынь песчаная, а также житняк сибирский, ковыль-волосатик, ковыль Иоанна, овсяница Беккера.

На волнисто-холмистых неподвижных песках с низкими холмами и грядами (высотой 2—3 м) растительность более густая, здесь основным растением является житняк сибирский с примесью полынй, кохии стелющейся, хондриллы и др. Урожайность 6—10 ц сухой массы с 1 га. Могут быть использованы для сенокоса и под выпас. На песчаных равнинах распространены полынь астраханская, ковыль-волосатик, житняк сибирский и другие растения, растущие на песках. Обычно этот травостой используется в качестве пастбищ. Урожайность 5—6 ц сухой массы с 1 га.

Естественные кормовые угодья представлены в полупустыне следующими типами сенокосов и пастбищ: а) средне- и сухостепные на суглинистых каштановых почвах; б) пустынно-степные (полупустынные) на суглинистых почвах, солончаках; в) пустынно-степные (полупустынные) на песках.

Сухостепные сенокосы и пастбища на суглинистых каштановых почвах занимают в полупустыне большие площади. Травостой состоит главным образом из типчака, ромашки, а также полынй, нередко занимающих значительный удельный вес. Урожайность 5—10 ц сухой массы с 1 га.

Пустынно-степные (полупустынные) пастбища и сенокосы расположены на суглинистых светло-каштановых и бурых почвах и комплексах с солонцеватыми почвами.

Травостой состоит в основном из полынй, ромашки, типчака, кохии стелющейся, а на засоленных и солонцеватых почвах представлен главным образом черной полынью, камфоросмой. Урожайность 1,5—5 ц с 1 га сухой массы.

Пустынно-степные (полупустынные) песчаные пастбища и сенокосы расположены в полупустыне на песках и песчаных массивах. Растительный покров этих угодий в зоне полупустыни составляют преимущественно житняк сибирский, ковыли, кохия, а на разбитых песках — песчаный овес, кумарчик и др. Урожайность 0,5—5 ц сухой массы с 1 га.

Лиманы встречаются в полупустынях в довольно значительном количестве. Они занимают площадь 5,8 млн. га, из них пастбищ 3,8 млн. га, сенокосов 2 млн. га. Лиманы заливаются весенними водами на различное время и на разную глубину, почвы обычно солончаковые или солонцы.

В зависимости от глубины и продолжительности затопления продуктивность и состав растительности лиманов значительно изменяются.

При кратковременном затоплении на небольшую глубину в травостое преобладают полыни, лебеда, иногда житняк, типчак, тонконог. Урожайность сена 8—12 ц с 1 га. Такие лиманы используют как пастбища.

При более продолжительном затоплении и на большую глубину состав травостоя становится более разнообразным и урожайность его повышается, вследствие чего травостой используют не только в качестве пастбищ, но и для сенокоса. Так, при длительном заливании весенними водами на глубину 30—60 см травостой лиманов состоит главным образом из пырея ползучего, к которому примешиваются житняк, остреп, полынь солончаковая и др. Урожай сена в среднем 20—25 ц с 1 га. На пониженных частях лимана растут обычно тростник, камыш и другие водные растения.

В засушливых условиях лиманы приобретают исключительно важное значение. Сено в полупустыне получают главным образом с лиманов.

Пустынная зона

Общая характеристика. Пустыни расположены южнее 48° северной широты, охватывают обширные пространства между Каспийским и Аральским морями, идут к озеру Балхаш и простира-

ются до подножия гор Средней Азии. Они занимают большие пространства в Узбекской ССР, Туркменской ССР, Киргизской ССР и в южной части Казахской ССР. Пустыни занимают площадь 176 млн. га.

Климат пустынной зоны сухой, континентальный, количество годовых осадков от 100 до 200 мм. Средняя температура летних жарких месяцев выше 30 °С, зимних месяцев (январь): на севере до -10—15 °С, на юге до +3 °С.

Почвы здесь маловыщелоченные или сильнозасоленные. Много солонцов и солончаков. Преобладают сероземы, которые подразделяются на глинистые, песчаные, солонцеватые. Перегноя в почвах очень мало.

Высокие температуры и незначительное количество осадков в летние месяцы влекут за собой недостаток влаги в воздухе и почве. Все это оказывает огромное влияние на характер растительности.

Растительность в пустынях имеет следующие особенности. В некоторых местах пустынь наблюдается сильная разреженность травостоя, отдельные экземпляры растений находятся на значительном расстоянии друг от друга. Скудная растительность пустынь — следствие недостатка атмосферных осадков.

Растения пустынь имеют ярковыраженный ксерофитный характер. Из растений-ксерофитов наиболее часто встречаются: кустарники (саксаул белый, саксаул черный, жузгун), полукустарники (полыни, солянка жесткая, солянка почечконосная), крупнотравье (селины, верблюжья колючка, кузиния), злаки (кострец кровельный, свиной, мортук восточный, эгилопс), бобовые (однолетние астрагалы, однолетние люцерны, пажитник крупноцветковый), эфемеры (осока пустынная, осока вздутая, мятлик луковичный и др.). Преобладают в пустыне полыни и солянки. Значительное место занимают однолетние солянки (солянка мясистая, солянка шерстистая, солянка килеватая, эбелек, кумарчик и др.).

Многие растения в жаркий летний период приостанавливают свое развитие и возобновляют его осенью.

Характер растительности пустынь приурочен к основным типам пустынь, которые в зависимости от почвенно-грунтового покрова делятся на глинистые, песчаные, каменистые и солончаковые.

Наибольшую площадь в Средней Азии занимает *песчаная пустыня* (60 млн. га), в основном сосредоточенная в районе песков Каракумы и Кызылкум. Равнинные пески встречаются редко, преобладает грядовая форма (гряды от 5 до 50 м высотой, разделенные широкими долинами от 500 до 5000 м) и бугристая (отсутствие гряд и долин, наличие невысоких бугров и западин). В грядовых песках на вершинах обычно расположены подвижные барханные пески, на склонах — закрепленные, в долинах — сильно уплотненные. В бугристых песках и на повышенных местах преобладают подвижные или слабо закрепленные пески.

Песок создает более благоприятный водный режим в песчаной пустыне. Он обладает хорошей влагопроницаемостью и малой

капиллярностью, так что вся вода скапливается в песчаной пустыне в водоносном слое на глубине 100—140 см и не может подняться к поверхности по капиллярам. Ее могут использовать только глубокие корни растений.

В песчаной пустыне распространены главным образом кустарниково-эфемерные пастбища, на которых произрастают древовидные кустарники. Большой удельный вес занимают эфемеры. В песчаных пустынях в течение вегетационного периода происходит смена растительного покрова: друг друга сменяют эфемеры, весенне-летние растения и растения с длительной вегетацией.

На значительной части песчаной пустыни преобладающими растениями являются саксаул белый и осока вздутая. В песчаной пустыне растительные группировки, как правило, трехъярусные: верхний древесно-кустарниковый (высотой 1,5—3 м) состоит из саксаула с примесью солянки Рихтера, солянки малолистной и жузгунов; средний ярус состоит из мелких кустарников, среди которых преобладают астрагалы; в нижнем ярусе основу травостоя составляет осока вздутая, кроме того, присоединяются и другие как однолетние, так и многолетние травы — мятлик луковичный, тюльпаны, гусиный лук.

В весеннем травостое в значительном количестве встречаются эфемеры: мортук, кострец кровельный, астрагалы, мак, малькольмия и др. Кустарниково-эфемерные пастбища дают 6—10 ц зеленой массы с 1 га.

Глинистая пустыня. Поверхность ее отличается равнинным характером или слабо расчлененным холмистым рельефом. Почвы — типичные сероземы или солонцеватые. Если почвы по механическому составу глинистые или суглинистые, то такие участки называются глинистой пустыней; если же почвы лессовидные, то участки называют лессовидной пустыней. Однако как по характеру растительности и рельефу, так и по пастбищным условиям глинистая и лессовидная пустыни не имеют существенных различий.

Пастбища глинистых пустынь благодаря равнинному характеру более открыты для ветров и зимой бывают обычно холодными, а скопляющаяся иногда на поверхности глинистых почв вода образует осенью и зимой грязные холодные лужи, а зимой, кроме того, гололедицу.

В комплексе с участками глинистой или лессовидной пустыни нередко встречаются участки каменистой пустыни; на поверхности почвы этих участков наблюдается скопление мелких камней, щебенки, почвы обычно солонцевато-сероземные. По характеру растительности каменистая пустыня приближается к глинистой пустыне.

В глинистой пустыне распространены главным образом полукустарники, полыни с примесью полукустарниковых солянок и выюнков, а также кустарниковых астрагалов; в нижнем ярусе — эфемеры, среди них основные осока пустынная, мятлик луковичный, реже осока вздутая.

Полукустарниково-эфемеровые пастбища отличаются большим разнообразием: часто встречаются полынно-эфемеровые пастбища (в северных областях зоны пустыни); полынно-солянково-эфемеровые пастбища (северная половина пустынной зоны), где наряду с полынью произрастают солянки (жесткая, малолистная, древовидная), боялыч; выюнково-полынно-эфемеровые пастбища, в верхнем ярусе которых преобладают выюнок пустынный, полыни и кустарниковый астрагал.

Следует отметить, что в перечисленных видах полынно-эфемеровых пастбищ эфемеры представляют сравнительно разреженный травостой. Эфемерный травостой дает пастбищный корм в основном весной, полыни — летом и осенью, а также зимой. Продуктивность полынно-эфемеровых пастбищ 3—6 ц с 1 га. Полынно-эфемеровые и полынно-солянково-эфемеровые пастбища по продуктивности близки друг к другу, но пастбища с наличием полукустарниковых солянок летом стравливаются хуже. Кустарниково-эфемеровые пастбища встречаются также на сильно уплотненных песках.

Солончаковая пустыня, находящаяся главным образом в районе Сырдарьи, Амударьи, Теджена, Мургаба и других рек, не занимает больших пространств, как другие типы пустынь, и часто вкраплена небольшими участками. Участки эти, как правило, расположены на пониженных частях рельефа.

В сухое время года солончаки покрыты грязно-белым слоем кристаллов солей, смешанных с частицами почвы; в период дождей солончаки покрываются соляным раствором слоем 20—50 см. На злостных солончаках центральной части растительность обычно отсутствует, а по окраинам растут кустарниковые солянки. На слабозразвитых солончаках произрастают кустарниковые и травянистые солянки.

Среди солончаковых пустынь Средней Азии (в долинах Сырдарьи, Амударьи, Мургаба и в юго-восточной части Каспийского побережья) большие площади занимают такыры. Они расположены на понижениях с глубоким залеганием грунтовых вод, покрытые очень плотной иловато-глинистой коркой, растрескивающейся в сухое время на небольшие многоугольники. Во время дождей плотная поверхность такыров размокает, трещины смыкаются, образуя водонепроницаемый слой, поэтому вода надолго задерживается на них.

Такыры, как правило, лишены растительности. Но если они покрыты тонким слоем песка, то на них растут сочные однолетние, а иногда многолетние солянки.

После приведенной характеристики растительности пустынь необходимо дать краткую характеристику пастбищ и сенокосов применительно к рассматриваемым нами учетным классам основных типов естественных кормовых угодий, которые соответствуют описанным типам пустынь.

В пустынях СССР естественные кормовые угодья в основном используются как пастбища (94 млн. га) и в очень незначитель-

ной степени как сенокосы (2 млн. га). Основными типами естественных кормовых угодий являются пустынно-песчаные пастбища, пустынные пастбища на глинистых и суглинистых почвах, солончаковые пастбища.

Пустынно-песчаные пастбища представлены в песчаных пустынях (Каракумы, Кызылкум, Большие Барсуки) кустарниково-травянистой растительностью. Эти пастбища включают большое разнообразие видов и растительных форм, начиная от кустарников, полукустарников, полукустарничков и кончая многолетними и однолетними растениями и эфемерами.

Здесь встречаются солянки, жузгуны, астрагалы, песчаная акация и древовидные кустарники — саксаулы.

В песчаных пустынях нередко наблюдается разнообразный растительный покров в течение вегетационного периода. Весной появляются эфемеры, быстро закапчивающие свой цикл вегетации (в течение 1,5—2,5 месяца), местами покрывающие до 50% поверхности почвы. Из других растений здесь произрастают костреп кровельный, мортук, пырей восточный, астрагалы, малькольмия, маки, луки и др.

В бугристых песках Больших Барсуков произрастают кустарники, полукустарники (саксаул белый, жузгуны и др.), полыни, осока вздутая, кохия простертая, астрагалы и др.

Общий валовой запас массы травостоя исчисляется в среднем 1—2 ц сухой массы с 1 га.

Пустынно-песчаные пастбища на глинистых и суглинистых почвах широко распространены во всех Среднеазиатских республиках. Они представляют собой полукустарничковые пастбища с явным преобладанием полыней пустынных, или полынные ассоциации встречаются в комплексе с ассоциациями маревых (биюргуна, кейреука и др.). В некоторых случаях полынь уступает свое господствующее положение и замещается кустарниковыми астрагалами, кустарниковыми солянками (боялыч). Часто в большом количестве произрастают эфемеры — осока пустынная, мятлик луковичный, костреп кровельный, однолетние пырей, смолоносица.

Довольно распространены комплексные *полынно-эфемеровые солянковые пастбища*, в которых преобладают полыни (полынь пустынная), солянки (корявая и почечконосная, боялыч и др.), а весной пастбища покрываются эфемерами, главным образом многолетниками (осокой, мятликом луковичным) и в меньшей мере однолетниками (крестоцветные, гвоздичные и др.).

Средний урожай полукустарничковых пастбищ колеблется от 1,5 до 3,5 ц поедаемой травы с 1 га (в переводе на сухую массу).

Солончаковые пастбища приурочены к солончаковым пустыням. Растительность этих пустынь состоит из травянистых растений, так называемых галофитов, приспособленных к засоленным почвам. Исключительно большое значение в травостое солончаковых и такырных пастбищ имеют солянки (из семейства маревых), хотя встречаются также представители других семейств

(крестоцветных, сложноцветных, злаковых и др.). Но в основном солончаковые пастбища являются солянковыми. На этих пастбищах большие площади иногда заняты кустарниковыми солянками, которые не имеют кормового значения. Ценными в кормовом отношении являются участки с однолетними сочными солянками (солянка шерстистая, туркменская и др.), иногда в комплексе с полукустарниковыми солянками (солянка малолистная, солянка почечконосная).

Однолетние солянковые пастбища используют в основном осенью и зимой. В этот период они являются ценными кормовыми угодьями для овец: летом овцы не поедают этот пастбищный корм.

Урожай солянковых пастбищ в неблагоприятные годы 0,5 ц с 1 га, в урожайные годы осенью 5—10 ц сухой массы с 1 га.

Травостой поедается верблюдами, козами и овцами: поедается осенью и зимой хорошая, в другое время удовлетворительная.

Вдоль предгорий в Среднеазиатских республиках на сероземах расположены эфемерные пастбища. В растительном покрове их преобладают низкорослые (5—16 см) эфемероиды, из которых до 90% составляют осока пустынная и мятлик луковичный. Иногда в значительном количестве встречаются костреца кровельный, эгилопсы, астрагалы и др.

Развитие эфемеров начинается обычно после первых осенних дождей. Стравливание нередко начинается осенью. Продуктивность эфемерных пастбищ зимой низкая, весной более высокая.

Ранней весной, в начале марта, когда почва бывает сильно пропитана влагой, эфемеры и эфемероиды начинают быстро развиваться и примерно в середине апреля достигают полного развития. В конце апреля у большинства эфемеров и эфемероидов созревают семена. Период вегетации эфемеров продолжается не более 2—2,5 месяца.

Эфемерные пастбища наиболее продуктивны в апреле—мае (3—3,5 ц с 1 га сухой поедаемой массы), при более поздних сроках продуктивность их падает.

На эфемерных пастбищах динамика кормового запаса не зависит от годовых колебаний осадков и почти всегда постоянна; наибольший запас кормовой массы обычно приходится на конец весны, летом запас составляет около 60—80%, осенью — 40—50%, зимой — 30%. Иногда зимой наблюдается увеличение кормового запаса по сравнению с осенним благодаря осенней вегетации (Морозова).

Травостой эфемерных пастбищ отличается высокой питательностью, хорошо поедается всеми видами животных.

На эфемерных пастбищах иногда примешиваются верблюжья колючка, ковыль, кузиния и другие растения, повышая кормовой запас эфемерных пастбищ в 1,5—2 раза.

В пустынной зоне имеются *лиманские пастбища* и *сенокосы*, площадь которых 2,3 млн. га, из них пастбищ 2,1 млн. га, осталь-

ные — сенокосы. Растительность на лиманах в пустынях имеет много общего с растительностью лиманов и полупустынь. Более засоленные почвы встречаются в полосе, переходной к полупустыне.

Горные районы

Горные районы встречаются во всех природных зонах. Общая площадь южных горных районов 92,3 млн. га, из них естественных кормовых угодий 45,9 млн. га (сенокосов 2,3 млн. га, пастбищ 43,6 млн. га).

Горные пастбища и сенокосы занимают большие площади Казахской ССР, Таджикской ССР, Киргизской ССР и на Кавказе. Имеются горные пастбища на Урале и в Восточной Сибири, а также в зоне тундр (0,4 млн. га).

Растительность горных районов Среднеазиатских республик и Кавказа отличается большим разнообразием. Растительность гор в зоне тундр почти такая же, что и растительность равнин, такая же растительность горных пастбищ и сенокосов в лесах Урала и Восточной Сибири, где она отличается от растительности окружающих лесов только субальпийскими и альпийскими лугами.

Распределение растительности горных районов идет по вертикальной зональности. В этом отношении различают две группы пастбищ и сенокосов: а) низкогорные пастбища и сенокосы, обычно расположенные на низкогорных участках; б) высокогорные пастбища, расположенные на высокогорных участках.

К низкогорным пастбищам и сенокосам могут быть отнесены горно-луговые, горно-степные, горно-пустынные и пустынно-степные. Все они расположены на высоте примерно от 600—800 до 2300—2400 м над уровнем моря.

Высокогорные пастбища, расположенные на высоте от 2300—2400 до 4000 м и выше над уровнем моря, подразделяют на две группы: высокогорные луговые сенокосы и пастбища (субальпийские и альпийские) и высокогорные степные и пустынные сенокосы и пастбища.

Естественно, что благодаря разным климатическим и почвенным условиям растительность сенокосов и пастбищ горных систем Кавказа отличается от растительности гор Среднеазиатских республик.

Большое влияние на характер растительности оказывает высота расположения сенокосов и пастбищ над уровнем моря. Низкогорные пастбища и сенокосы в районах, где выпадает достаточное количество осадков, характеризуются высокорослым травостоем с преобладанием в них крупного разнотравья и таких злаков, как ежа сборная, вейник, костреца безостый и т. д.

Горно-луговые пастбища и сенокосы встречаются главным образом в южных, юго-восточных горах СССР — на Кавказе, в Средней Азии, на Алтае, Дальнем Востоке. Эти пастбища приурочены к лесному поясу гор. Среднее количество осадков в год 500—

700 мм. Почвы — выщелоченные деградированные черноземы, подзолистые и буроземы. Наиболее распространены вейниково-разнотравные и злаково-разнотравные луга. В травостое часто встречаются вейник, ежа сборная, тимopheевка луговая, кострец безостый, полевица, звербой, клевер луговой, борщевик, дягиль, крестовники, колокольчики, чемерица. В некоторых местах встречается много ядовитых трав. Урожайность 10—20 ц сухой массы с 1 га.

По влажным склонам и западинам развиваются щучковые луга, а в глубоких понижениях — осоковые луга с осоками (стройной, пузырчатой), ситниками, мятликом болотным и др. Луга эти дают до 25—30 ц плохого сена с 1 га.

Горно-степные пастбища и сенокосы представлены в основном пастбищами. Они занимают лугово-степной и среднестепной поясы гор Кавказа, Средней Азии и Казахстана.

В лугово-степном поясе распространены разнотравно-злаковые лугостепи, в травостое которых преобладают: из злаков — ковыли, типчак, клевера, астрагалы, люцерны, из разнотравья — подмаренники, козельцы и др. В среднестепном поясе широко распространены ковыль, пырей, житняк гребенчатый, астрагалы, эспарцет и разнотравье. Урожайность 12 ц с 1 га сухой массы невысокого качества.

Горно-пустынные и пустынно-степные пастбища сосредоточены главным образом в горах Средней Азии. Они редко используются под сенокосение, в основном же представляют собой пастбища. Количество осадков 150—200 мм в год. Почвы светло-каштановые, бурые и сероземы. Растительность состоит из полыпей и эфемеров (полынно-эфемерные пастбища), но произрастают также в большом количестве солянки, типчак, ковыли, житняк, мятлик луговой (полынно-солянковые пастбища, ковыльно-типчаковые и др.). Используются пастбища осенью, зимой и весной. Урожайность в среднем 6 ц сухой массы с 1 га.

Высокогорные луговые пастбища, к которым относятся субальпийские и альпийские, приурочены к холодному поясу высоких хребтов с влажным климатом.

Субальпийские луга занимают нижнюю часть высокогорий. Они широко распространены на Кавказе, в Крыму, в Средней Азии, Казахстане. Субальпийские луга доходят до верхней границы распространения древесной и кустарниковой растительности. Эти луга отличаются большим разнообразием растительного покрова, что в большей степени зависит от климатических условий. Растительность на субальпийских лугах злаковая, бобовая, злаково-разнотравная, состоит из мезофильного крупнотравья: мятлик, кострецы, овсяницы, манжетки, вейники, чемерицы и др. В более увлажненных районах преобладают высокорослые разнотравные растения низкой кормовой ценности, а в районах, по характеру увлажнения близких к суходольным лугам, в большом количестве встречаются кострецы, вейник и разнотравье. На низинных лугах на влажных торфянистых почвах в травостое преобладают полевица белая, лисохвост луговой, щучка дернистая, осока.

Альпийские пастбища расположены в верхней части высокогорий, в ярко выраженных условиях высокогорной зоны с резкими перепадами температуры, в результате чего растительность альпийских пастбищ отличается низкорослостью (5—15 см) и сильно развитым вегетативным размножением. На больших высотах растительность альпийских лугов часто сменяется мохово-лишайниковой растительностью.

Альпийская растительность в СССР представлена в горах Кавказа, Алтая, Средней Азии. Альпийские луга располагаются выше субальпийских и встречаются на Кавказе на высоте 2800—3500 м, на Алтае — 2200—2800, на Тянь-Шане — 3200—4000 м над уровнем моря. Сумма годовых осадков 300—1000 мм и более, поэтому в альпийском поясе можно встретить луга, степи, полупустыни и пустыни с самой разнообразной растительностью. В альпийском поясе Кавказа встречаются злаковые, разнотравные, осоковые луга, белоусники, кобрезиевые пастбища. Урожай сухого пастбищного корма составляет в среднем 5—10 ц с 1 га.

В Средней Азии широко распространены пастбища, в которых преобладает кобрезия волосистая. Такие пастбища являются хорошими выпасами для мелкого рогатого скота и лошадей. Урожайность около 10 ц сухого корма с 1 га. На южных склонах альпийского пояса Средней Азии имеют широкое распространение также типчаково-овсецовые пастбища с осокой черноцветной. На Алтае распространены альпийские разнотравные луга на высоте 2200—3000 м над уровнем моря. В травостое типчак, мятлик, овсец азиатский, кустарники; урожайность до 2,5 ц сухого корма с 1 га. Кроме этих пастбищ, на Алтае имеются осоково-кобрезиевые пастбища и ксерофитно-злаковые степи с урожайностью 3—5 ц с 1 га поедаемой массы для лошадей, крупного и мелкого рогатого скота.

Высокогорные степные и пустынные пастбища расположены на высоких частях горных хребтов и сосредоточены главным образом в Средней Азии (Памир, высокогорья Тянь-Шаня). Кормовые угодья из-за недостатка влаги и сухого климата отличаются разреженным травостоем, в котором преобладает злаковая и злаково-полынная растительность. Используются как летние пастбища. Урожайность 2—6 ц сухой массы с 1 га.

В высокогорном поясе Памира распространены типчаковые пастбища (4200 м над уровнем моря), на которых произрастают типчак, ковыль восточный, лапчатка, горькуша карликовая, мятлик, полынь скальная и др. На Памире широко распространены терескено-ковыльные пастбища, на которых, кроме терескена и ковыля восточного, встречаются полыни, эфемеры. Эти пустынные пастбища с обедненным травостоем дают в среднем 2—4 ц сухой массы с 1 га. На сухих местообитаниях Памира имеются также разнотравные пастбища, на которых произрастают пижма, полыни, мятлик, овсяница и др. Урожайность 2—4 ц сухой массы с 1 га.

На высокогорьях Тянь-Шаня расположены полынные пустынные пастбища с ковылем монгольским, которые используют для выпаса овец. Урожайность 3—4 ц сухой массы с 1 га. На этих

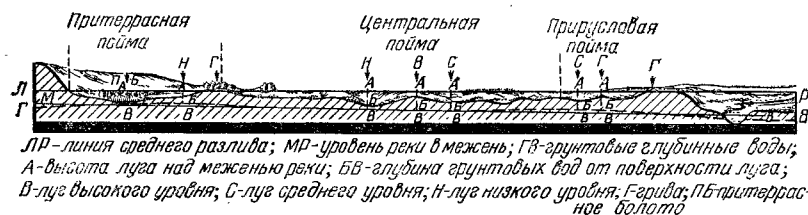


Рис. 72. Профиль речной долины и положение на рельефе основных типов пойменных (заливных) лугов.

высокогорьях имеются также солончаковатые луга с типом и ячменем короткоостистым, которые дают хороший пастбищный корм летом, осенью и зимой.

Горно-тундровые пастбища занимают незначительный удельный вес (0,5 млн. га) в общей площади тундровых пастбищ (1290 млн. га). Находятся они в северной и северо-восточной части СССР (в лесной зоне в горах Западной и Восточной Сибири и Дальнего Востока). Растительность горно-тундровых пастбищ мало отличается от растительности равнинно-тундровых пастбищ и состоит главным образом из лишайников, разнотравья (камнеломки, горечавки и др.) и кустарников (вересков, ив и др.). Используются как пастбища для оленей.

Особенности использования горных пастбищ. В Казахстане и Киргизской ССР весной начинают стравливать горно-степные и горно-полупустынные пастбища, затем скот перегоняют выше в горы и с середины июня до середины сентября его пасут на субальпийских лугах, оттуда к осени перегоняют на полупустынные и пустынные пастбища, где и пасут до зимы.

На Кавказе скот выгоняют на субальпийские луга в конце мая и на альпийские луга в начале июля, где и пасут до осени. Субальпийские пастбища дают хороший корм, и скот быстро откармливается, что позволяет ему хорошо переносить зимовку.

Пойменные луга

Пойменные луга представляют собой площади речных долин и приозерных низменностей, заливаемых полыми водами. Эти луга встречаются во всех зонах и занимают 25 млн. га, из которых сенокосов 14 млн. га и пастбищ 11 млн. га.

Пойменные луга дают более высокие и устойчивые урожаи по сравнению с незаливаемыми естественными кормовыми угодьями.

Сено и пастбищная трава пойменных лугов более высокого качества по сравнению с обыкновенными лугами.

В благоприятных условиях пойменного режима при периодических увлажнении и в результате наноса ила на пойменных лугах обычно создаются хорошие условия для развития травянистой растительности. Почвы хотя и отличаются разнообразием в зависимости от природной зоны, а также от места нахождения в самой пойме (прирусловая часть, центральная пойма, притеррас-

ная часть), но все они более плодородны, обладают хорошей аэрацией, рыхлостью и т. д.

По длительности затопления пойменные луга делятся на краткопойменные, среднепойменные и долгопойменные. Краткопойменные заливаются водой на срок до 10—15 дней. Долгопойменные заливаются водой на срок не менее 30—40 дней и обычно занимают поймы крупных рек. Большинство долгопойменных пастбищ используется незначительно, так как они находятся в тундрах, по низовьям больших сибирских рек — Печоры, Оби, Енисея, Лены и др.

Длительность затопления — очень важный фактор в формировании травостоев.

В первой главе были рассмотрены растения малоустойчивые, среднеустойчивые и длительноустойчивые к затоплению, что соответствует длительности затопления краткопойменных, среднепойменных и долгопойменных лугов. Поэтому приведенные ранее в качестве примеров растения различной влагоустойчивости могут служить примерами растительности пойменных лугов с различной длительностью затопления. Следует отметить, что большинство ценных трав редко переносит длительное затопление, и только очень немногие виды (кострец безостый, пырей ползучий, двукосточник тростниковый, чина болотная, манник обыкновенный) выдерживают его свыше 40—50 дней.

В поймах рек различают в поперечном от русла направлении три более или менее резко обособленные части: 1) прирусловую, ближайшую к руслу; 2) центральную, или среднюю; 3) притеррасную, наиболее удаленную от русла и прилегающую непосредственно к коренному берегу или приречным террасам.

По В. Р. Вильямсу, различают слоистую и зернистую пойму. Слоистая пойма образуется у рек, отличающихся большим разливом. В этом случае полая вода течет по всему поперечнику поймы и из нее оседают частицы почвы: в прирусловой части наиболее грубые и в наибольшем числе, в центральной части — более мелкие и в меньшем количестве, еще меньше в притеррасной части. Поэтому наблюдается понижение от прирусловой части к притеррасной. Ежегодно частицы почвы откладываются слоями.

Иное происходит на реках с небольшим разливом. Здесь вода не выходит за пределы возвышенной прирусловой части, а на притеррасную и центральную части поймы она заходит через русла притеррасных речек и находится там почти в неподвижном состоянии. Это способствует оседанию вместе с почвенными частицами большого количества органического вещества. После схода воды органическое вещество высыхает, верхний осажденный слой растрескивается и почва приобретает зернистый вид.

Наиболее благоприятные условия для развития растений складываются на зернистой пойме. В разных частях поймы наблюдается различный водный режим. В прирусловой части сильно сказывается дренажное действие реки. Здесь развивается более ксерофитная растительность.

Средние условия увлажнения в центральной пойме, более близкое стояние грунтовых вод обуславливают развитие мезофитной растительности.

В притеррасной части нередко наблюдается выход грунтовых вод, сюда стекают воды осадков с окружающей территории. На многих притеррасных поймах есть даже небольшие речки. В таких условиях увлажнения нередко формируется гигрофильная растительность.

Прирусловая часть поймы обычно занимает узкую полосу вдоль действующего или старого русла реки. Она характеризуется более мощными песчанистыми наносами, причем гривы (повышения) чередуются с западинами (понижениями).

В прирусловой части развивается травостой главным образом из корневищных злаков, наиболее требовательных к влаге и аэрации почвы.

Луга прирусловой поймы подразделяются на следующие основные типы: а) луга высокого уровня, травостой которых в лесной зоне состоит из грубого разнотравья (борщевик, порезник и другие зонтичные) и вообще растений с сильноразвитой корневой системой, а в степной зоне — из смеси степных растений (типец, ситник, тонконог) с луговыми злаками и разнотравьем; б) луга среднего уровня (часто влажные) с разнотравно-злаковой растительностью, с ценными луговыми широколистными злаками, бобовыми и разнотравьем; в) луга низкого уровня (часто сырые) с разнотравно-злаковой растительностью (пырей, кострец безостый, мятлик луговой, полевица белая, бекманния, двукисточник и др.).

Центральная часть поймы, расположенная непосредственно за прирусловой, по площади самая обширная, с выровненным рельефом и песчано-глинистыми отложениями.

В центральной пойме различают луга высокого, среднего и низкого уровня, а также разнотравье с примесью бобовых.

Луга среднего уровня лучшие по урожайности и кормовым достоинствам по сравнению с лугами высокого уровня. Здесь преобладают злаковые и злаково-разнотравные травостои, в состав которых входят: из злаков — тимopheевка, лисохвост, мятлик, овсяница луговая и овсяница красная; из бобовых — люцерна желтая, клевера (луговой и ползучий), мышиный горошек; из разнотравья — василек луговой, герань луговая, подмаренники, лютики и др.

Луга низкого уровня центральной поймы, ежегодно затопляемые, с избыточно увлажненными почвами, особенно в первую половину лета, отличаются крупным ровным травостоем с влаголюбивыми злаками (полевица белая, бекманния, двукисточник и др.), крупным разнотравьем и осоками (осока острая, дернистая и др.).

Притеррасная часть, примыкающая к коренному берегу, по рельефу самая пониженная часть поймы, имеет глинистые аллювиальные отложения. Почвы притеррасных пойм характеризуются значительным запасом пищи для растений, устойчивым водным режимом и очень часто избыточным увлажнением.

Луга притеррасной поймы разделяют на луга среднего и низкого уровня. Луга среднего уровня встречаются главным образом в степной зоне. Они отличаются перегнойными, иногда засоленными почвами. Среди них встречаются луга с обильным увлажнением ключевыми водами, с растительностью, в которой преобладают овсяница луговая и красная, мятлик луговой и обыкновенный, осока дернистая, луговик дернистый и др.

Как указывалось, пойменные луга распространены в различных зонах, и в каждой они имеют свои особенности. Поймы всех зон формируются под влиянием двух основных факторов: действия реки и зональных климатических условий. В поймах небольших рек преобладают зональные факторы, в поймах больших рек — аллювиальное действие реки.

В поймах рек отражается действие тех зон, которые находятся выше по течению. Так, в нижнем течении Днепра, Дона, Волги и других рек проявляется действие более северных зон.

Зональной характеристикой пойм является засоленность на южных территориях при преобладании более ксерофитных растений и отсутствие засоленности при преобладании более мезофитных растений на северных территориях.

Пойменные луга в тундре и лесотундре занимают большие пространства, особенно вдоль крупных рек Западной Сибири, текущих с юга на север (Лена, Енисей, Обь). Эти луга в большинстве случаев долгопойменные. Используются под пастбища. Они заняты главным образом кустарниками, а также злаково-разнотравным травостоем. По заболоченным поймам, а также на низинных лугах у побережья озер растительность представлена большей частью осоками (осоковые тундры). Пойменные луга в тундре используются пока еще недостаточно.

Пойменные луга в лесной зоне занимают 11,2 млн. га, из них краткопойменных лугов 7,1 млн га, долгопойменных — 4,1 млн. га.

В лесной зоне основная масса пойменных лугов (более 75%) — влажные и сыроватые, часть из них заболочена. На притеррасных лугах при крайнем избыточном увлажнении образуются ольшаники или притеррасные ольховые болота с отложениями торфа. Большие луговые массивы в лесной зоне сосредоточены главным образом в поймах крупных рек — Волги, Оки, Камы, Северной Двины, Оби, Печоры.

На влажных краткопойменных лугах в лесолуговой зоне произрастают овсяница красная, полевица собачья, луговик дернистый, осока обыкновенная, лютик ползучий и другие, а на сухих лугах в составе травостоя встречаются главным образом овсяница, клевера, мятлик луговой, тимopheевка луговая, полевица обыкновенная, душистый колосок, белоус.

Растительность долгопойменных сенокосов и пастбищ также разнообразна. На влажных и сырых лугах растут лисохвост луговой, полевица белая, пырей ползучий, мятлик, вейник наземный, клевера, осоки и разнотравье; на сухих лугах — кострец безостый, мятлик луговой, полевица белая, овсяница, клевера и разнотравье.

На солончаковатых и солонцовых лугах произрастают пырей ползучий, кострец безостый, житняк гребенчатый, морковник, солодка и др.

Урожайность этих кормовых угодий в среднем 15—26 ц сена в 1 га.

Пойменные луга в степной и лесостепной зонах занимают 8,3 млн. га, из них краткопойменных лугов 5,4 млн. га (сенокосов 3,3 млн. га, пастбищ 2,1 млн. га) и долгопойменных — 2,9 млн. га (сенокосов 2,6 млн. га, пастбищ 0,3 млн. га).

Пойменные луга в лесостепной зоне характеризуются теми же особенностями, что и пойменные луга лесной зоны.

В степной зоне пойменные луга расположены по долинам рек, отличаются резкими колебаниями урожайности травостоя, что зависит от степени увлажненности. В годы сильных весенних разливов и при обильных дождях в начале лета урожай трав бывают высокие, в противном случае растительность развивается крайне слабо и урожай получается низкий. С пойменных лугов собирают в среднем 15—30 ц сена с 1 га.

Притеррасные луга низкого уровня в степной зоне расположены в наиболее пониженных частях притеррасья. Среди этих лугов, обычно длительно заливаемых, имеются осоковые луга, часто заболоченные, с травостоем, в котором господствуют осоки, влаголюбивые злаки (двукосточник, манник, тростник) и высокорослое малощетное разнотравье, часто болотного характера (таволги, дягиль, поручейник и др.).

В степной зоне встречаются притеррасные солончаковые луга с засоленными почвами с растительностью, в которой преобладают бескильница расставленная, полевица белая, острец, волоснец, камфоросма, полынь солончаковая, полынь белая.

На долгопойменных влажных и сырых лугах наряду с такими ценными кормовыми растениями, как кострец безостый и пырей ползучий, в травостое появляются в значительном количестве бекмания, ситники, осоки.

В поймах нижнего течения крупных рек (Волги, Дона, Днепра, Кубани, Амударьи и др.), кроме разнотравья, в большом количестве встречаются тростниковые заросли.

Пойменные луга в полупустынной и пустынной зонах занимают 5,4 млн. га, из них краткопойменных лугов 4 млн. га.

Пойменные луга пустынных рек имеют некоторые особенности. Разлив рек обычно происходит в период таяния ледников в горах, причем заливаются небольшие площади, которые после спада полых вод быстро просыхают.

Благодаря сухости воздуха и высоким температурам влага быстро испаряется, вследствие чего почвы пойм становятся солончаковатыми, и лишь в прирусловой части встречаются незасоленные почвы. В поймах на солончаках довольно распространен травостой с преобладанием трав, выносящих сильное засоление (прибрежница береговая с примесью бескильницы, свинорой и др.). На пониженных частях пойм в состав травостоя входят пырей ползучий,

вейник, двукосточник, солодка и др. На более увлажненных почвах в понижениях встречаются смешанные заросли тростника с пыреем, прибрежницей, а иногда огромные площади тростниковых зарослей.

Инвентаризация естественных кормовых угодий

В целях правильной организации и рационального использования естественных кормовых угодий, а также для проведения необходимых мероприятий следует в каждом совхозе и колхозе провести полный и точный учет всех площадей естественных сенокосов и пастбищ, выявить их качественное состояние, сделать опись отдельных участков с подробной характеристикой их травостоя, почвенных условий, урожайности, хозяйственного состояния, намечаемых мероприятий по улучшению и использованию.

При инвентаризации кормовых угодий используют землеустроительные планы сельскохозяйственных угодий, почвенные карты. К землеустроительным картам обычно прилагается поконтурная ведомость, в которой указывается вид сельскохозяйственных угодий (сенокос, выпас и т. д.), их площадь, но нет подробной характеристики природных и хозяйственных особенностей каждого контура. Между тем подробное описание отдельных частей и контуров карты крайне необходимо для планирования использования угодий. Для этих целей составляют инвентарную опись или паспортизацию угодий совхоза, колхоза. Если сведений недостаточно для того чтобы дать характеристику кормовых угодий по картам и другим материалам, проводят специальное обследование и описание каждого контура на месте специалистами — агрономами, зоотехниками.

При инвентаризации прежде всего устанавливают, к какому типу кормовых угодий относится каждый участок, и отмечают это в инвентарной описи. Затем подробно характеризуют участок по показателям инвентарной описи (табл. 5).

В строке «Рельеф» отмечают равнины, горы, холмы, низины, поймы и т. д. При характеристике склонов приводят их направление, крутизну: пологие склоны — с уклоном от 2 до 10°, покатые — от 11 до 25°, крутые — от 26 до 50°, обрывистые — свыше 50°.

При характеристике условий увлажнения указывают: источники увлажнения — грунтовые воды, разливы рек и т. д.; степень увлажнения — нормальное, пересыхание летом, избыточное увлажнение; для пойм указывают время затопления, продолжительность, глубину затопления.

В строке «Почва» отмечают тип почвы (подзолистая, дерново-подзолистая, болотная и т. д.), механический состав (глины, суглинки, пески, супесчаные торфяные почвы).

При характеристике растительности указывают густоту травостоя (процент покрытия травами площади луга), состав травостоя (примерный процент злаковых, бобовых, осоковых, разнотравья с указанием преобладающих видов растений, а также вредных и ядовитых трав).

5. Инвентарная опись естественных кормовых угодий совхоза, колхоза
района _____ области _____

Дата составления (число, месяц год) _____

Показатель	Тип кормовых угодий		
	злаково-раз- нотравный луг	пырейный пойменный луг централь- ной поймы	типчакowo- ковыльное пастбище

Контур №
Участок (местное название)
Площадь участка (га)
Расстояние от населенного пункта,
фермы, водоема (км)
Рельеф (равнина, склон, его кру-
тизна)
Условия и степень увлажнения
(грунтовые воды, разливы рек
и т. д.)
Почва (дерново-подзолистая, сугли-
нистая и т. д.)
Растительность (густота травостоя,
преобладающая растительность)
Урожайность участка (ц сухой мас-
сы с 1 га)
Современное использование (под се-
нокос, под выпас)
Хозяйственное (культуртехниче-
ское) состояние (луг чистый, за-
кустаренный, кочковатость, забо-
лоченность)
Проектируемые мероприятия по
улучшению (удаление кустарника,
кочек, очистка от камней, осуше-
ние, посев трав и т. д.)
Проектируемое использование после
улучшения (под сенокос, выпас,
устройство культурных пастбищ
и т. д.)

Урожайность участка вычисляют по сбору сена за ряд лет (по отчетным данным) или определяют обмером стога и скирд., а также взвешиванием нескольких средних по размеру копен.

Установление урожайности пастбищных угодий бывает затруднительно, так как данных по урожайности пастбищ в хозяйствах иногда нет.

В этом случае следует использовать опубликованные данные по урожайности различных типов пастбищ, близких по природным условиям данного хозяйства. Можно определить урожайность того или иного пастбищного участка по урожаю сена, получаемого с сенокоса, близкого по природным условиям к данному участку. Для выражения урожайности пастбищ в центнерах сухой массы следует пользоваться переводными коэффициентами по основным типам пастбищ.

При заполнении строки «Современное использование» отмечают, как используются естественные кормовые угодья под сенокос или под пастбище, время использования пастбища, какой вид скота пастут.

В строке «Хозяйственное состояние» отмечают культуртехническое состояние, дают подробную характеристику степени закустаренности, кочковатости, заболоченности, засоренности грубостебельными сорняками и т. д.

В строке «Проектируемые мероприятия по улучшению» подробно описывают необходимые виды работ: выкорчевывание кустарника, удаление кочек, очистку луга от мусора и камней, рыхление поверхности, осушение, посев трав и т. д. В каждом отдельном случае указываются и способы проведения работ, например при выкорчевывании кустарника — способ удаления (ручная корчевка, кусторезами) и т. д.

Одновременно выявляют площади, которые могут быть использованы в их естественном состоянии после проведения тех или иных мероприятий по улучшению. Выделяют участки для сенокосного или пастбищного использования. В случае необходимости намечают площади под устройство сеяных сенокосов и пастбищ.

Кроме инвентаризации, проводят паспортизацию кормовых угодий — детальную инвентаризацию с более подробным качественно-количественным учетом кормовых угодий и характеристикой каждого участка (контура), нанесенного на земельном плане.

При паспортизации должен быть отражен детальный учет не только естественных сенокосов и пастбищ, но и других ценных земель, пригодных для освоения под кормовые угодья (участки, занятые кустарником, болота, овраги и другие неудобные земли). Данные по учету этих угодий заносят в паспорт, состоящий из нескольких таблиц.

Паспортизация природных кормовых угодий

При паспортизации наряду с геоботаническими применяют некоторые агрохозяйственные методы (определение урожайности, оценка культуртехнического состояния и др.).

Паспортизации могут подвергаться все кормовые угодья, в том числе мелиоративный фонд и различные неудобные земли.

Содержание работ. При паспортизации обследуют и характеризуют природные свойства сенокосов и пастбищ (рельеф, почвы, растительность, гидрологические условия) и хозяйственное состояние (закочкарность, засоренность, закустаренность, каменистость).

Определяют урожайность, хозяйственно полезную часть урожая, его качество и пригодность для определенных видов скота, время использования. Выясняются условия для эксплуатации пастбищ: наличие водоемов, хозяйственных построек, ветеринарно-санитарное состояние, наличие скотопрогонных. Намечают мероприятия по улучшению и правильному использованию сенокосов и пастбищ.

Паспортизации подлежат следующие кормовые угодья:

- 1) пастбища и сенокосы как улучшенные, так и неулучшенные; сенокосы и пастбища сеяные;
- 2) земли, которые необходимо перевести в сенокосы и пастбища (малоценные леса, кустарники, болота и т. д.);
- 3) сенокосы и пастбища побочного пользования: залежи в составе пашни, участки гослесфонда, на которых разрешена пастбища; земли, отнесенные к неудобным, но фактически используемые под выпас и сенокосение;
- 4) земли мелниоративного фонда и неудобные (болота, каменистые места и т. д.).

При полевых исследованиях проводят картирование в масштабе 1:10 000—1:25 000 в сельскохозяйственных районах и 1:25 000—1:50 000 в пустынях и полупустынях.

В результате полевых исследований необходимо получить следующие материалы по каждому участку землепользования:

- 1) общие сведения — местонахождение участка, климатические условия, вид выпасаемого скота, сроки использования, животноводческие постройки на участке, состав земель соответственно земельной экспликации;
- 2) карту типов пастбищ и сенокосов с показом на ней растительности, почв, особенностей рельефа, характера увлажнения;
- 3) карту культуртехнического состояния (сбитость пастбищ, закустаренность, кочковатость, пнистость, урожайность и сезонность использования);
- 4) карту мероприятий по улучшению и рациональному использованию;
- 5) описание каждого контура пастбищ и сенокосов (типологический состав, современное использование, хозяйственное состояние, рекомендуемые мероприятия и др.);
- 6) описание растительности и культуртехнического состояния отдельных типичных площадей;
- 7) характеристику почв на этих площадях;
- 8) сведения по урожайности пастбищ и сенокосов прямого и побочного пользования;
- 9) характеристику водообеспеченности пастбищ.

Обследование пастбищ и учет урожайности желательно приурочивать к началу использования угодья.

При паспортизации используют материалы более ранних обследований, годовые отчеты хозяйств и агрообоснования к севооборотам. Если эти материалы удовлетворяют требованиям паспортизации, то обследования по отдельным разделам не проводят или проводят частично для уточнения имеющихся данных.

Наличие почвенной карты позволяет взять только некоторые образцы почв, чтобы сопоставить данные карты и данные обследования.

Землепользователю в результате обследования должны быть представлены следующие документы:

- 1) карта типов сенокосов и пастбищ;

- 2) карта культуртехнического состояния;

- 3) карта мероприятий по улучшению и правильному использованию;

- 4) похозяйственная ведомость (форма 1) *;

- 5) расчетные и сводные ведомости по типологическому составу пастбищ (форма 2) и сенокосов (форма 3); культуртехнического состояния пастбищ и сенокосов (форма 4); запасов корма и емкости пастбищ (форма 5); мероприятий по улучшению угодий (форма 6).

Организация паспортизации. Паспортизация может проводиться специальными экспедициями по паспортизации, почвенными отрядами и экспедициями, в составе которых есть геоботаники, агрономами хозяйства, районными агрономами, которые работают под руководством группы геоботаников и почвоведов областного управления.

В составе экспедиции должны быть геоботаники-луговоды, почвоведы, землеустроители, зоотехники, гидротехники и другие специалисты.

Полевым работам предшествует подготовительный период, когда подбирают справочный материал, необходимый для составления карт, заполнения ведомостей; разрабатывают мероприятия по рациональному использованию и улучшению сенокосов и пастбищ; определяют коэффициент использования кормов, динамику запасов кормов в вегетационный период; собирают сведения по урожайности сенокосов и пастбищ данной местности за возможно больший период; знакомятся с гербарием наиболее распространенных в данной местности растений.

При паспортизации все кормовые угодья классифицируют. При классификации в первую очередь принимают во внимание рельеф и характер увлажнения угодья.

По этому признаку различают четыре группы кормовых угодий:

- 1) равнинные атмосферного увлажнения;
- 2) низинные, которым, кроме увлажнения атмосферными осадками, свойственно увлажнение грунтовыми водами и водами поверхностного стока;
- 3) пойменные угодья, здесь наряду с перечисленными источниками увлажнения свойственно увлажнение полыми водами;
- 4) болота.

Эти группы подразделяются на классы в зависимости от степени засоленности, выщелоченности и увлажнения почв, их механического состава. На территории СССР выделяют 25 классов кормовых угодий, характеристика которых дана ранее.

Классы делятся на подклассы. Например, классы равнинных угодий могут быть подразделены на подклассы собственно равнинные и крутосклонные, с уклоном более 15°. В классах низинных

* Форма ведомости приведена в приложении.

удобий выделяют: бессточные низины, проточные днища ложин и оврагов, низины грунтового водного питания.

Классы и подклассы делят на типы. В тип объединяют луга с характерной особенностью почвы, по преобладающей растительности.

Например в классе низинных удобий можно выделить подкласс проточных днищ ложин и оврагов, в котором, в свою очередь, выделяют тип ложинно-овражных избыточного увлажнения, травостой с большим количеством осок, ситников, камыша, лютика ползучего, таволги, гравилата речного и др.

Тип подразделяется на модификации по культуртехническому состоянию (сбитость пастбищ, омохovelость, закустаренность, заочкарепность).

Классификация естественных кормовых удобий лесной зоны (составлена Н. А. Антиловым)

Класс I. Равнинные и склопные суходолы.

Подкласс А. Равнинные и покато-склопные уголья.

Тип 1. Суходолы временно недостаточно увлажненные (с частичным выгоранием в летний период); абсолютные суходолы, мелкотравные луга с изреженным травостоем:

- а) на песчаных и супесчаных подзолистых почвах; сухие злаково-разнотравные мелкотравные луга с преобладанием овсяницы овечьей; сухие разнотравные луга с преобладанием кощачьей лапки, ястребинки волосистой;
- б) на суглинистых и глинистых почвах; разнотравно-злаковые мелкотравные луга с преобладанием полевицы обыкновенной и суховыносливого разнотравья.

Тип 2. Суходолы нормального увлажнения (нормальные суходолы):

- а) на дерново-подзолистых почвах; наиболее распространены полевично-разнотравные мелкотравные луга, на несколько более богатых почвах — красно-овсянничевые луга, на бедных сильноподзолистых почвах — белоусовые сухие луга;
- б) на темноцветных и погребенноподзолистых делювиальных почвах; травостой злаково-бобово-разнотравный с большим количеством хороших злаков: тимopheевки, овсяницы луговой, овсяницы красной, лисохвоста и др.

Тип 3. Временно избыточно увлажненные суходолы:

- а) на подзолистых глеевых почвах; белоусово-осоково-разнотравные луга (белоус, осока обыкновенная, полевица обыкновенная, полевица собачья, ситник питевидный и другие, развит моховой покров);
- б) на темноцветно-глеевых почвах злаково-мелкоосоково-разнотравные луга с полевицей обыкновенной, щучкой, осокой обыкновенной, ситниками, лютиками и др.

Подкласс Б. Крутосклопные уголья (уклон более 15°, пенахотоспособные).

Тип 1. Суходолы крутосклопные (почвы часто смытые, поверхность неровная. Преобладают мелкотравные полевичные и мятликово-разнотравные группировки).

Класс II. Западинные и низинные уголья.

Подкласс А. Замкнутые водораздельные западины атмосферно-натеchnого питания.

Тип 1. Крупнотравные осоковые и злаково-осоковые, обычно подсыхающие летом луга на торфяно-глеевых (полуболотных) почвах с осокой пузырчатой и бутылчатой, калужницей, сабельником болотным, полевицей собачьей, вейником ланцетным и др. В западине с натеchnым водным питанием возможны заросли манника, осоки стройной, двухкосточника.

Подкласс Б. Проточные днища ложин и оврагов (ложинно-овражные уголья на делювиальных почвах).

Тип 1. Ложинно-овражные нормально увлажненные. Преобладают разнотравно-злаково-разнотравные и злаково-бобово-разнотравные луга, близкие к краткосрочным заливным. Часто преобладает щучка с примесью овсяницы красной и луговой, лисохвоста лугового, тимopheевки и небольшого количества бобовых, клевера лугового, клевера ползучего, чины луговой.

Тип 2. Ложинно-овражные избыточно увлажненные. Травостой разнотравный, с большим количеством осок, ситников, камыша лесного и болотного разнотравья, лютика ползучего, таволги, гравилата речного и др.

Подкласс В. Собственно низинные уголья (грунтового-водного питания).

Тип 1. Низинные луга нормального увлажнения:

- а) широколиственно-разнотравные луга с манжеткой, кунальницей, раковыми шейками, гравилатом речным, таволгой и др.;
- б) щучково-злаково-разнотравные со щучкой, полевицей обыкновенной, овсяницей красной, душистым колоском, небольшим количеством бобовых — клевера лугового, клевера ползучего.

Тип 2. Низинные луга влажные и сырые:

- а) щучково-мелкоосоково-разнотравные со щучкой, осокой обыкновенной, полевицей собачьей, лютиком золотистым, кукушкиным цветком и др.;
- б) щучково-осоковые (с осокой дернистой);
- в) мелкотравные полевично-осоковые с полевицей собачьей, осокой обыкновенной.

Класс III. Краткопийменные уголья (поймы мелких рек, заливаются не более чем на 15 дней).

Тип 1. Краткопийменные сухие, два подтипа:

- а) со слабым и затухающим аллювием, с преобладанием суходольных растений;
- б) с активным аллювием (близки к настоящим заливным лугам).

Тип 2. Краткопийменные влажные и сырые:

- а) слабого и затухающего аллювия (близки к суходолам);
- б) активного аллювия (близки к заливным лугам).

Класс IV. Средне-длительнопийменные (поймы больших и средних рек, заливаются до среднего уровня на месяц и больше).

Тип 1. Заливные луга высокого уровня (сухие, не всегда заливаются). Малоурожайные с преобладанием мелкотравных злаково-разнотравных травостоев.

Тип 2. Заливные луга приустьевой поймы среднего уровня с активным аллювием. Почвы слоистые, легкие песчаные и супесчаные с преобладанием длиннокорневищных злаков — костреца, пырея, стержнекорневых зонтчных и бурьянистого крупнотравья.

Тип 3. Заливные луга центральной поймы среднего уровня (умеренный аллювий). Почвы обычно суглинистые, часто зернистой структуры. Злаковые и злаково-разнотравные луга с преобладанием рыхлокустовых и короткокорневищных злаков, овсяницы луговой, лисохвоста, мятлика лугового, тимopheевки, полевицы белой и других, из пойменного разнотравья — герани луговой, подмаренника северного и мареновидного, дикого лука.

Тип 4. Заливные луга притеррасной поймы среднего уровня (обеспеченное грунговое питание). Наличие плотнокустовых злаков (щучка) и влажного разнотравья.

Тип 5. Заливные луга приустьевой поймы низкого уровня с заметным высыханием в летний период (активный аллювий). Крупнотравно-злаковые и злаково-осоковые травостой.

Тип 6. Заливные луга притеррасной и центральной поймы низкого уровня (более или менее избыточного увлажнения в течение всего летнего периода).

Класс V. Болотные (только сенокосно-пастбищного значения).

Тип 1. Низинные торфяные травянистые (осоковые и осоково-злаково-разнотравные болота жестководного питания).

Тип 2. Низинные торфяные осоково-чинковые болота жестководного питания.

Тип 3. Низинные заиляемые травянистые пойменные болота на месте притеррасных ольшаников, злаково-осоковые.

Тип 4. Крупнотравные тростниковые, камышовые, хвощовые пойменные и приозерные болота — топи.

Тип 5. Осоковые и осоково-сфагновые болота мягководного грунтового питания (на месте березово-осоковых низинных болот).

Тип 6. Переходные осоково-сфагновые и осоково-сфагновые болота атмосферного питания.

Классификация естественных кормовых угодий лесостепи и степи [составлена М. И. Ненароковым]

Класс I. Равнинные и склоновые угодья лесостепи.

Тип 1. Равнинно-разнотравно-злаковая степь на выщелоченных и мощных черноземах.

Тип 2. Разнотравно-злаковая луговая степь и ее пастбищные варианты по склонам.

Класс II. Равнинные и склоновые угодья степной зоны.

Тип 1. Равнинные ковыльные степи и ее пастбищные варианты на обыкновенных и южных черноземах.

Тип 2. Ковыльные степи и ее пастбищные варианты на черноземах по склонам.

Тип 3. Злаковые и злаково-разнотравные степи на сильносолонцеватых черноземах и солончаках.

Класс III. Песчаные земли надлуговых террас.

Тип 1. Рыхлапесчаные земли (перегоя 0,5%).

Тип 2. Пылевато-песчаные земли (перегоя 1,1—1,5%).

Тип 3. Супесчаные (перегоя 1—1,5%).

Растительность в этих степях: типчак, келерия сизая, ковыль; на сбитых выпасах — вейник наземный, житняк, лядвенец пахучий, чебрец, лапчатка песчаная, полынь и др.

Класс IV. Низинные и западные луговые понижения водоразделов надлуговых террас.

Подкласс А. Луговые понижения натеchnого увлажнения.

Тип 1. Влажнолуговые западины на выщелоченных и осолоделых черноземах (мятлик луговой и болотный, вейник наземный, лядвенец рогатый, клевер луговой и ползучий).

Тип 2. Сырые луговые западины (застой воды весной 1—2 месяца). Растения: бекмания, полевица стелющаяся, лютик ползучий, частуха и др.

Тип 3. Солонцеватые и солонцовые западины (бескильница свернутолистная, полынь морская, кермек и др.).

Подкласс Б. Луговые низины грунтового увлажнения.

Тип 4. Влажнолуговые низины: а) незасоленные, б) солончаковые.

Тип 5. Сырые луговые низины: а) незасоленные, б) солончаковые.

Класс V. Краткопойменные луга в долинах мелких рек с затоплением весной до двух недель.

Подкласс А. Луга на деятельных наносах.

Тип 1. Сухие и свежие (по увлажнению) возвышенные луга (костреч безостый).

Тип 2. Влажные луга (лисохвост луговой).

Тип 3. Сырые луга на пониженных участках поймы (полевица стелющаяся, клевер ползучий и др.).

Подкласс Б. Возвышенные (аллювиальнонедеятельные луга).

Тип 4. Возвышенные разнотравно-злаковые свежие луга лесостепи (овсяница луговая, мятлик, клевер луговой).

Тип 5. Возвышенные разнотравно-злаковые сухие луга юга лесостепной и степной зон (овсяница овечья, типчак).

Тип 6. Слабосолонцеватые и солонцеватые возвышенные луга (типчак, кермек, морковник).

Подкласс В. Краткопойменные (низкого уровня) луга.

Тип 7. Обеспеченные влажные разнотравно-злаковые луга (овсяница красная, щучка дернистая и др.).

Тип 8. Обеспеченные сыроватые луга (щучка дернистая).

Тип 9. Обеспеченные сырые луга (осока дернистая).

Подкласс Г. Луга низкого уровня неустойчивого грунтового увлажнения слабосолончаковые или солончаковые.

Тип 10, 11. Разнотравно-злаковые свежие луга: а) слабосолончаковые, б) солончаковые.

Тип 12. Сырые разнотравно-полевичные луга переменного увлажнения.

Тип 13. Сырые вымокающие луга (полевица стелющаяся).

Класс VI. Среднепойменные луга.

Подкласс А. Луга на деятельных наносах.

Тип 1. Сухие и свежие костречовые луга на суглинистых и глинистых наносах.

Тип 2. Влажные лисохвостовые луга на суглинистых и глинистых наносах.

Тип 3. Сыроватые вымокающие луга переменного увлажнения (пырей ползучий).

Тип 4. Сырые вымокающие луга переменного увлажнения на глинистых наносах (бекмания личинковидная).

Подкласс Б. Возвышенные среднепойменные разнотравно-злаковые луга.

Тип 5. Возвышенные разнотравно-злаковые луга на супесчаных почвах:

а) луга лесостепи с полевицей тонколистной, овсяницей красной, тонконогом луговым;

б) луга степной зоны с типчаком, полевицей тонколистной и др.

Тип 6, 7. Возвышенные разнотравно-злаковые луга (овсяница красная, тонконог и др.).

Подкласс В. Луга обеспеченного грунтового увлажнения на различных почвах.

Тип 8. Обеспеченные влажные разнотравно-злаковые луга (овсяница красная, полевица белая, мятлик луговой и болотный).

Тип 9. Обеспеченные сыроватые луга (щучка дернистая, полевица стелющаяся).

Тип 10. Обеспеченные сырые луга (осока дернистая).

Подкласс Г. Луга переменного грунтового увлажнения, слабосолончаковые или незасоленные на развитых почвах.

Тип 11. Свежие по увлажнению слабосолончаковые луга (мятлик луговой, тонконог, осока ранняя и др.).

Тип 12. Влажные слабосолончаковые луга (мятлик луговой, полевица стелющаяся, ситник Жерара).

Тип 13. Сырые вымокающие луга с полевицей стелющейся:

а) свойственные для лесостепи;

б) свойственные для юга лесостепи и степной зоны.

Тип 14. Площади прирусловых отмелей и перемытых прирусловых песков с пионерной растительностью.

Класс VII. Заболоченные луга и болота по западинам водоразделов и низинам надлуговых террас.

Подкласс А. Заболоченные луга и болота по западинам водоразделов с питанием натеchnыми водами.

Тип 1. Мокрые крупноосоковые луга натеchnого увлажнения по западинам водоразделов.

Тип 2. Поздноусыхающие крупнотравные болота по западинам водоразделов.

Подкласс Б. Мокрые луга и болота низин песчаных надлуговых террас, питаемых грунтовыми водами.

Тип 3. Мокрые луга на бедных песчаных почвах (вейник ланцетный).

Тип 4. Болота торфяных переходных низин песчаных террас, питаемых мягкими грунтовыми водами, со сфагновыми мхами и осоками; как кормовые не используются.

Тип 5. Болота торфяные с зелеными мхами и осоками, питаемые умеренно жесткими грунтовыми водами; как кормовые используются редко.

Класс VIII. Пойменные заболоченные луга и болота.

Подкласс А. Болота необеспеченного подпорного увлажнения.

Тип 1. Мокрые крупноосоковые луга подпорного необеспеченного увлажнения.

Тип 2. Сезонные крупнотравные иловатые болота необеспеченного подпорного увлажнения.

Подкласс Б. Болота обеспеченного грунтового увлажнения.

Тип 3. Торфяники неокрепшие, обеспеченного грунтового увлажнения (осока бутыльчатая, пушица узколистная и др.).

Тип 4. Торфяники окрепшие, обеспеченного грунтового увлажнения (осока своеобразная и дернистая).

Тип 5. Иловато-торфяные болота слабообеспеченного грунтового увлажнения с тростником, камышом озерным.

При паспортизации различают безусловно неудобные земли (обрывы, скалы и т. д.) и неудобные земли, которые после соответствующих мелиоративных мероприятий станут продуктивными (развеянные незаросшие пески, болота, каменистые места).

При характеристике неудобных земель определяются возможности использования их с применением мелиорации и без нее. К неудобным не относят отдельные, не занятые растительностью участки.

Неудобными могут считаться только участки, размеры которых позволяют наносить их на хозяйственные карты.

К неудобным относят участки, урожайность на которых в 4—6 раз меньше средней урожайности пастбищ по области; это делается по согласованию с областными земельными органами.

Иногда пастбища бывают сильно выбиты скотом, но почвы на них хорошие, в таком случае эти площади не относят к неудобным.

Паспортизация включает полевые и камеральные работы.

Полевые работы. Обычно паспортизацию проводит группа, состоящая из разных специалистов: геоботаника, почвовед, землеустроителя и из их помощников. На определенном контуре выбирают основные и промежуточные точки. На основных точках отмечают растительность, разновидность почвы, культуртехническое состояние, рельеф, определяют урожайность, берут образцы растений, почвы, определяют комплекс типов кормовых угодий.

На промежуточных точках отмечают только характерные особенности растительности и почв, делают прикнопку и описание растительности.

Если по мере продвижения попадают группировки растений, которые встречались раньше, то их также обследуют. Каждый контур должен иметь как минимум одну основную точку и одну промежуточную, на более крупных контурах количество точек увеличивают. Все исследованные контуры и точки нумеруют и наносят на карту непосредственно в поле.

Если весь исследуемый контур однороден по растительности, почвам, культуртехническому состоянию, то его относят к одному типу, в противном случае его подразделяют на несколько контуров (по типам).

При паспортизации сплошных кормовых угодий обследование ведут маршрутным способом поперек элементов рельефа (лощин, грив) через участки с различным составом травостоя. Маршрут должен быть прямолинейным, при работе с картой масштаба 1 : 10 000 расстояние между соседними маршрутами не должно превышать 200 м.

На протяжении маршрута выбирают основные и промежуточные точки. На карте отмечают границы контуров, тип контура и точки описания.

Контуры выделяют по следующим признакам:

1) по положению на элементах рельефа (возвышенности, равнины, склоны, лощины или пониженные части в поймах рек);

2) по почвам и грунтам с учетом типа, разности, механического состава верхних и нижних горизонтов почвы;

3) по ботаническому составу травостоя с учетом преобладающих и характерных растений;

4) по хозяйственному состоянию (закочкарность, закустаренность, каменистость, засоренность, выбитость скотом).

Часто на кормовом угодье наблюдается чередование различных типов растительности и почв. Например, на лугу могут часто встречаться кустарники. В этом случае луг считают комплексным контуром, на нем отдельно определяют процент кустарников и травянистой растительности.

Для определения процентного содержания отдельных типов растительности в комплексном контуре намечают маршрут и, проходя по нему, замеряют расстояния, на которых встречается каждый тип растительности. Расстояние, на котором встречается тот или иной тип растительности, выражают затем в процентах к общей протяженности маршрута. Так, если на протяжении маршрута в 1000 м кустарники встречались на 280 м, а травянистые растения суходола — на 720 м, то процент кустарников будет 28, а луга 72.

При нанесении контуров можно использовать аэрофотоснимки. Граница контура соответствует границам светотеней аэрофотоснимка.

Определение урожайности. На всех типах сенокосов и пастбищ урожайность определяют укосным методом. Для этого на типичном травостое выкашивают в разных местах четыре делянки по 2,5 м² или 10 делянок по 1 м², на выровненных травостоях можно скашивать две делянки по 10 м². На сенокосах высота среза при скашивании должна быть 7—8 см, на высокотравных пастбищах — 4—6 см и на низкотравных — 2—3 см.

Одновременно со скашиванием характеризуют состояние угодий (сбитость, стравленность, скошенность и др.). Скошенную траву необходимо сразу же взвесить и взять среднюю пробу (0,5—1 кг) на усушку.

Для взятия средней пробы скошенную траву разбрасывают в форме круга, делят этот круг на четыре сектора, затем два сектора отбрасывают, а оставшиеся два вновь разбрасывают в форме

круга и делят этот круг на четыре сектора, и так до тех пор, пока масса травы двух секторов будет равна средней пробе (0,5—1 кг).

На скошенных угодьях для определения урожайности обмеривают скирды и вычисляют общий сбор сена, который относят к скошенной площади.

На склонах с уклоном больше 15° урожайность учетной деланки увеличивают на следующие величины:

Уклон (в °)	Поправка (в %)
15—22	7—14
23—31	15—27
32—39	28—40
40—45	41—50

Результаты определения заносят в бланк определения урожайности (см. приложение, форма 8).

Описание растительности почв. Для описания растительности выбирают участок размером 100 м² (10×10 м), по возможности с типичным травостоем.

Описание включает общую полноту покрытия, обилие отдельных видов, запас корма по отдельным видам и группам видов растений.

Общую полноту покрытия определяют в процентах покрытия поверхности почвы проекции растений. Для этого используют сеточку 5×2 см, разделенную на десять квадратов (см. главу «Растительные сообщества»).

Обилие отдельных видов определяют с помощью масштабной вилочки Л. Г. Раменского и глазомерно.

Обилие видов по проектному покрытию характеризуют по следующей шкале:

m — массовое, больше 8% проективного обилия; *c* — обильное, 2,5—8%; *n* — умеренное, 0,2—2,5%; *p* — малое, 0,1—0,3%; *s* — единичное, менее 0,1%.

Для характеристики обилия видов применяют еще шкалу Друде (четыребалльную):

*S*_{oc} — массовое; *S*_{op} — много; *S*_p — умеренно; *S*_{oi} — единично.

Запись растений ведут по группам: злаки, бобовые, осоковые, разнотравье. Деревья и кустарники записывают отдельно с указанием их высоты и площади, которую покрывают кроны данного вида растения. Данные о моховом покрове записывают в конце списка.

Если встретилось неизвестное растение, то ему дают условное название, делают соответствующую отметку, берут в гербарий, затем определяют и записывают ботаническое название.

Глазомерно определяют участие каждого основного вида в общей кормовой массе.

Почву описывают по генетическим горизонтам. Описание почв и растительности должно проводиться на одном месте. На дополнительных площадках делать почвенный разрез не обязательно, достаточно внешнего осмотра почвы.

Необходимо помнить, что описание растительности не должно проводиться без описания почвы, хотя бы довольно краткого.

Описание культуртехнического состояния кормовых угодий. В характеристику культуртехнического состояния входят закустаренность, наличие деревьев, пней, кочек, камней, засоренность, замоховелость и другие показатели, которые выражают в процентах от исследуемой площадки. Процент закустаренности выражается проективным покрытием крон кустарника, то же можно сказать в отношении деревьев, грубых и ядовитых растений.

При вычислении процента пней учитывают площадь, занимаемую пнем и его поверхностно залегающими корнями, для кочек учитывают их площадь и микропонижение около них.

Для определения процента покрытия угодья пнями, кочками, камнями, мхом выбирают определенное направление и измеряют расстояния, которые заняты пнями (кочками и т. д.), и расстояния между ними. Затем вычисляют в процентах расстояние, занимаемое пнями, от всего пройденного.

Иногда для характеристики культуртехнического состояния выбирают площадку 500—1000 м² с таким расчетом, чтобы она была в пределах одного типа кормовых угодий.

Камеральная обработка материалов по урожайности сенокосов и пастбищ. При ботаническом анализе образцов травы и сена выделяют пять групп растений: злаки, бобовые, осоки, разнотравье и ядовитые. Если в одной из этих групп есть растения, которые скот не поедает (грубые и вредные), то они отмечаются как «непоедаемые» или как «грубые».

По результатам исследования образца травы, взятого на усушку, определяют коэффициент усушки, равный отношению массы сырого образца к массе сухого. С помощью этого коэффициента делают перерасчет с травы на сено и наоборот. Для перерасчета можно пользоваться табличными переводными коэффициентами (табл. 6).

После определения урожайности по контурам находят среднюю валовую урожайность по типам пастбищ и сенокосов.

На пастбище не вся трава используется скотом, поэтому вводят коэффициент поедаемости (табл. 7). То же можно сказать и в отношении сена. Часть сена теряется в виде опавших пересохших листьев, часть — при высоком срезе и т. д., поэтому вводят коэффициент выхода сена.

Эти коэффициенты можно определять экспериментально, непосредственно на кормовых угодьях, что является более объективным, однако при отсутствии такой возможности пользуются табличными коэффициентами.

Выход сена зависит от высоты травостоя и выровненности поверхности луга. На высоких травостоях и при хорошей выровненности луга он составляет 80—90%, на средних по высоте травостоях — 60—70% при ровной поверхности и 40—50% при неровной. На низких травостоях с кочковатой поверхностью луга выход сена 30—35%.

6. Коэффициент для перевода массы сена в массу зеленой травы и наоборот

Кормовые угодья	Переводные коэффициенты
Лесная зона	
Сухие по суходолам и в долинах мелких рек	2,5—3,0
Суходольные влажные и заливные на высоких местах	3,0—3,5
Низинные влажные в долинах рек, лесные сеяные многолетние на суходолах	3,5—4,0
Заливные более влажные, болотистые, сеяные многолетние на низинных лугах и осушенных болотах	4,0—5,0
Сеяные однолетние	4,5—5,0
Лесостепь, степь, полупустыня и пустыня	
Полынные, полынно-злаковые в период вегетации	2,0—2,5
Ковыльно-типчаковые, житняковые, житняково-прутняковые, житняково-полынные, полынно-солянковые в период вегетации	2,0—2,5
Эфемеровые весной	2,5—3,0
Степные, полупустынные и пустынные пастбища в летне-осенний период, когда подсыхают корма	1,3—2,0
Зимние пастбища (полынные, солянковые, злаковые)	1,1—1,5
Злаково-разнотравные в лесостепи, сеяные многолетние в сухой степи, пырейные и бурьянистые залежи	3,0—3,5
Сеяные многолетние в лесостепи	3,5—4,0
Однолетние сеяные	4,0—5,0

7. Примерные коэффициенты использования травы на пастбищах

Тип пастбища	Коэффициент
Суходольные лесной зоны	0,5—0,7
Лугово-степные лесостепной зоны	0,6—0,7
Средние и сухостепные на черноземах и темно-каштановых почвах	0,5—0,7
Песчаные степные	0,5—0,6
Пустынно-степные и пустынные на суглинистых почвах	0,3—0,6
Пустынно-степные и пустынные песчаные	0,4—0,5
Западные, низинные и приморские	0,5—0,7
Лиманные	0,6—0,7
Солончаки	0,3—0,5
Краткопойменные	0,5—0,7
Долгопойменные	0,6—0,8
Болотные	0,4—0,6
Лесные	0,3—0,5
Залежи бурьянистые	0,2—0,4
Залежи злаковые	0,6—0,8
Сеяные многолетние	0,8—0,9

Если в травостое много грубых и непоедаемых стеблей, то берут наименьший коэффициент. Летом и осенью коэффициент берут больше, чем весной.

Если на одном пастбище пасется несколько видов скота, то берут больший коэффициент, так как разный скот поедает различные травы.

На комплексных контурах урожайность определяют по комплексам или же по всему контуру среднюю, исходя из площади и урожайности контуров.

Емкость пастбищ вычисляют в голово-днях или в головах животных (на определенный срок) по формуле:

$$E_{гд} = \frac{Y_{п}}{H_{д}},$$

где $E_{гд}$ — емкость пастбища в голово-днях определенного вида животных на 1 га; $Y_{п}$ — урожайность пастбищного корма (поедаемая часть) в кг или в корм. ед.; $H_{д}$ — норма дневного корма в кг или корм. ед.

Емкость в голово-днях вычисляют, если неизвестен срок пастбы. Если срок пастбы известен, то вычисляют емкость пастбища в головах определенного вида животных:

$$E_{г} = \frac{Y_{п}}{H_{д}D},$$

где D — продолжительность пастбы в днях.

В некоторых случаях вычисляют потребность площади пастбища для одной головы или для всего стада. Площадь, которая должна приходиться на одно животное, определяют по формуле:

$$H_{га} = \frac{H_{д}D}{Y_{п}}.$$

При расчете емкости пастбищ используют нормы кормления, установленные в хозяйстве, или справочные.

Для расчета емкости пастбищ и норм кормления переводят пастбищный корм и сено в кормовые единицы.

Во время камеральной обработки данных составляют карты: геоботаническую, хозяйственного состояния, мероприятий по улучшению и правильному использованию.

На геоботанической карте проводят границы контуров, нумеруют их. На карте показывают почву, растительность, рельеф. К карте прилагают перечень всех типов и более мелких классификационных подразделений кормовых угодий, получивших отражение на карте.

На карту хозяйственного состояния также наносят границы контуров с сохранением той же нумерации, что и на геоботанической карте. Затем отмечают степень сбитости пастбищ (несбитые, слабосбитые, среднесбитые, сбитые, но восстанавливающиеся), пригодность для определенных видов скота, урожайность пастбищ в сухой и сырой массе, емкость пастбищ каждого контура в голово-днях или в других показателях, сезонность использования пастбищ, хозяйственные качества сенокосов (возможность механизации сеноуборки, качество сена и др.). Показывают засо-

ренность вредными, сорными и ядовитыми травами, наличие пней, кочек, камней, закустаренность.

Карта мероприятий по улучшению и правильному использованию должна отражать рекомендуемые мелиоративные, культуртехнические и агротехнические мероприятия: осушение, расчистку кустарника, распашку и посев культур, дискование и подсев, сроки внесения и виды удобрения, борьбу с вредными, сорными и ядовитыми травами, орошение с указанием водоисточников, мероприятия по борьбе с эрозионными процессами и др.

Подсчет запасов кормов. Пастбищные корма подразделяются на две категории: корма с пастбищ прямого пользования и побочного пользования (отава сенокосов, залежи, неудобные земли и т. д.).

Залежи в составе пастбищ относятся к пастбищам прямого пользования, а залежи в составе пашни — к пастбищам побочного пользования.

Некоторые пастбища через год или два выкашивают, в таком случае они будут считаться побочными сенокосами и сбор сена на них будет определяться следующим образом.

Если пастбище выкашивают через год, то урожайность умножают на половину площади пастбища, если через два — то на $\frac{1}{3}$ площади пастбища. Если пастбище используют под сенокос выборочно, то в этом случае при сенокосении через год урожайность умножают на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ площади пастбища.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Сводный типологический список кормовых угодий по хозяйствам района Форма 1

Шифр класса, подкласса, группы типов по классификации	Наименование класса, подкласса, группы типов	Наименование или шифр хозяйства (колхоз, совхоз)		Всего, га
		колхоз	совхоз	
		площадь, га		

Легенда к геоботанической карте кормовых угодий Форма 2

района				области (края, АССР)					
Условное обозначение (иллюминация)	Номера таксонов на карте	Шифр таксонов по классификации	Площадь, га	Урожайность, ц/га			Урожайность поедаемых пастбищных кормов, ц/га		
				сена	корм. ед.	переваримого протеина	в среднем за пастбищный период		
							сухой массы	корм. ед.	переваримого протеина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение

Урожайность поедаемых пастбищных кормов, ц/га												Рекомендуемая сезонность
по сезонам использования												
весна			лето			осень			зима			
сухой массы	корм. ед.	перевари- мо- го протеина	сухой массы	корм. ед.	перевари- мо- го протеина	сухой массы	корм. ед.	перевари- мо- го протеина	сухой массы	корм. ед.	перевари- мо- го протеина	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Примечания. 1. Классы и подклассы указывают подзаголовком. 2. В наименовании низших таксономических единиц (типов, групп типов) указывают положение рельефа, почвы, преобладающую растительность, растения-индикаторы, экологические условия. 3. Урожайность по сезонам приводят для районов отгонного животноводства.

Характеристика культуртехнического (хозяйственного) состояния сенокосов района (площадь в тыс. га)

Название хозяйства		Культуртехническое состояние																Возможная механизированная сеноуборка
1	2	3	4	5	покрытые кочками		8	заросшие кустарником		заросшие лесом		покрытые пнями		засоренные		16		
					слабо	средне и сильно		слабо	средне и сильно	слабо	средне и сильно	слабо	средне	вредными ядовитыми и неподающими растениями	каменьями			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		

Примечание. Аналогично заполняют форму по культуртехническому состоянию сенокоса на орошаемых и осушенных землях.

Характеристика культуртехнического (хозяйственного) состояния пастбищ района (площадь в тыс. га)

Культуртехническое состояние														
Название хозяйства	Классом, подклассы и группы типов по хозяйствам	Общая площадь, га												
			культурные	улучшенные (коренное улучшение)	чистые (в т. ч. по верхностное улучшение)	покрытые кочками		сильно омоховелые	засоренные камнями		заросшие кустарником и мелколесьем		заросшие лесом	
						слабо	средне и сильно		слабо	средне и сильно	слабо	средне и сильно	слабо	средне и сильно
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Продолжение

покрытые		сбитые		засоренные растениями		Сенокосопригодные	Распределение по сезонам				Из общей площади пастбищ		
слабо	средне	слабо	средне и сильно	слабо	средне и сильно		весенне-осенние	летние	зимние	круглогодичные			
16	17	18	19	20	21		22	23	24	25		26	

Ведомость рекомендуемых мероприятий по улучшению природных кормовых угодий (площадь в тыс. га)

Номер п/п	Название хозяйства	Порядок выполнения работ	Способ улучшения	Общая площадь	В том числе по видам работ			
					6	7	8	9
1	2	3	4	5				

Поверхностное
Коренное

Итого

Экспликация земель _____ района области (края, АССР по состоянию на 1 ноября 19__ г. (площадь в га)

Землепользователи	Всего земель	В том числе								
		пашни	многолетних насаждений	залежей	сенокосов	пастбищ	лесов	кустарников	болот	прочих земель
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Колхозы
Совхозы
Государственный земельный запас
Государственные лесохозяйственные предприятия
Земли прочих землепользователей

Всего по району

Сводная таблица основных экологических показателей и признаков растительности типов или групп типов природных кормовых угодий

Класс
Подкласс

Группы типов (тип)

Почвы
Рельеф
Увлажнение
Проектное покрытие травостоя, %
Высота травостоя, см
Урожайность (сухая поедаемая масса или сено), ц/га

Номер п/п	Название растений	Проектирование покрытия видов растений (верхний тертиль)				
1	2	3	4	5	и т. д.	

Примечание. В графах 3—5 и т. д. проставляют проективные покрытия отдельных растений (средние показатели — верхний тертиль) с одновременным показом частоты их встречаемости: при встречаемости в 50—100% описаний данные по обилию подчеркивают, в 33—49% данные дают без подчеркивания, при встречаемости от 32% и менее проставляют знак «+».

Форма 8

Площади и запасы кормов на пастбищах

Номер п/п	Название хозяйства	Пастбища	Площадь, га	В том числе по числам по сезонам использования, ц														
				Запасы корма, ц			весенне-осенние			летние			зимние			круглогодичные		
				сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина	сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина	сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина	сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина	сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Прямого пользования
Побочного пользования
Всего

Примечание. Запасы кормов по сезонам использования пастбищ приводят для районов отгонного животноводства.

Площади и запасы сена на сенокосах района

Номер п/п	Название хозяйства	Сенокосы	Площадь, га	Всего, ц		
				сена	корм. ед.	переваримого протеина
1	2	3	4	5	6	7

Прямого пользования
Побочного пользования

Всего

Форма 10

Площади и запасы кормов на землях, побочно используемых под сенокосение и выпас по категориям землепользований, госземзапаса

Категория землепользований госземзапаса	Виды земельных угодий	Общая площадь, га	Используемые под сенокосение				Используемые под выпас			
			площадь, га	запасы сена, ц			площадь, га	запас пастбищных кормов, ц		
				сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина		сухой поедаемой массы	корм. ед.	переваримого протеина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- Андреев Н. Г. Луговоеводство. — М.: Колос, 1981.
- Дмитриев А. М. Луговоеводство с основами луговедения. — М.: Сельхозгиз, 1948.
- Кияк Г. С. Луговоеводство. — К.: Урожай, 1968.
- Ларин И. В. Луговоеводство и пастбищное хозяйство. — М.: Колос, 1969.
- Марков М. В. Общая геоботаника. — М.: Высшая школа, 1962.
- Нечаева Н. Т., Приходько С. Н. Искусственные зимние пастбища в предгорных пустынях Средней Азии. — Ашхабад, 1966.
- Работнов Т. А. Фитоценология. — М.: Изд. МГУ, 1983.
- Смелов С. П. Теоретические основы луговоговодства. — М.: Колос, 1966.
- Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Методика паспортизации природных кормовых угодий. — М., 1967.
- Шенников А. П. Введение в геоботанику. — Л.: Колос, 1964.

- Автотрофное растение 34
- Агрофитоценоз 54, 65
- Аллелопатия 50
- Антропогенные факторы 52
- Ареал 72
- Аспект (растительности) 56
- Ассоциация 56
- Аутоэкология 3
- Аэрация 48
- Бактериотрофное растение 34
- Биологическая продуктивность травостоя 68
- Биотические факторы 49
- Биохимическое взаимодействие (растений) 50
- Биоценоз 50, 54
- Болота сфагновые 192, 197
- Болота низинные, верховые, переходные 198, 199
- Большой и малые циклы (жизни злаков) 19
- Вертикальная зональность 189
- Верховые злаки 19
- Вечнозеленые растения 191
- Виды-компоненты 77
- Виды-ингредиенты 77
- Влагоустойчивость (растений) 41
- Водные растения 40
- Встречаемость (видов) 70
- Вымокание, выпирание, выпревание 41
- Галофиты 47
- Геоботаника 7
- Гетеротрофное растение 34
- Гигрофиты 40
- Гидрофиты 40
- Горные луга 213, 214, 215
- Горизонтальная зональность 192
- Группы ассоциаций 56
- Группы формаций 56
- Гумус 46
- Густота травостоя (методы определения) 67
- Двуручки (растения) 19
- Дернина 27
- Дерновый процесс (почвообразования) 80
- Дигрессия (пасторальная, пасквальная) 6
- Детерминанты (растения) 56
- Доминанты (растения) 56
- Емкость пастбища 225
- Жизненность (вида) 70
- Засухоустойчивость 41
- Зимостойкость 42
- Зона (природная) 186
- Ингредиенты (виды) 77
- Инвентаризация (корм. угодий) 221
- Инвентарная опись 222
- Интеркалярный рост 24
- Интенсивность транспирации 39
- Классификация кормовых угодий (фитотопологическая, фитоценологическая) 185
- Классы лугов 186, 187
- Классы формаций 56
- Клубни 25
- Колоштики 21
- Компоненты (виды) 77
- Конкурентная способность 7
- Кормовая единица 98
- Кормовые угодья
- — побочного пользования 184
- — прямого пользования 184
- Корнеотпрысковые травы 16
- Корневище 13
- Корневая шейка 27
- Корневые выделения 50
- Корневищные злаки 13
- Коэффициент
- встречаемости 70
- использования надземного пространства 68
- переваримости 100
- поедаемости 101
- транспирационный 38
- Круговорот веществ (малый биологический) 60
- Ксерофиты 39
- Кушение 22
- Лиманы 204
- Липайники 169
- Луковица 16
- Малый биологический круговорот веществ 60
- Мезофиты 39
- Меристема 25
- Микориза 34
- Микотрофное (растение) 35
- Многолетние травы 11
- Морозостойкость 42
- Мощность популяции 72
- Мхи 12
- Неполноценность (фитоценологическая, флористическая) 64
- Низовые злаки 17

Обилие (вида, проективное) 232
 Объемный метод (определения продуктивности) 68
 Однолетние травы 11
 Озимые формы 23
 Оптимум (экологический, фитоцено-
 тический) 64
 Отава, отавность 31
 Паразиты (растения) 35
 Паспортизация (с.-х. угодий) 232,
 233
 Пастбище 188
 Пастбищеоборот 7
 Питательность 94, 98
 Переваримость 94
 Пластичность (вида) 74
 Плотнукостовые злаки 14
 Побочное пользование (кормовых
 угодий) 236
 Подрост 63
 Подклассы лугов 226
 Поедаемость 101
 Пойменные луга 216
 Покрытие проективное, ярусное 68,
 69
 Поконтурная ведомость 184
 Поликарпические растения 18
 Полог 61
 Полнота покрытия 232
 Полукустарники, полукустарнички
 12
 Полупаразиты 34
 Популяция 70
 Почвоутомление 60
 Почвенные бактерии 51
 Природные зоны (растительности)
 189
 Продуктивность транспирации 38
 Продуктивность травостоя 240
 Проективная полнота 68
 Проективное обилие 69
 Промеристема 24
 Псамофиты 46
 Сапрофиты 34
 Сельскохозяйственные угодья 184
 Сенокос 188
 Сингузия 61
 Синоэкология 3
 Склерофиты 40
 Сложение фитоценоза (типы) 53
 Смена аспектов 61
 Сообщество (растительное) 53

Такры 240
 Теория дернового процесса 80
 Типы
 — лугов 195—199
 — популяций 70
 — растительности 56
 — сложения фитоценоза 58
 Точечный метод (определения густо-
 ты травостоя) 67
 Травянистые растения
 — — двулетние 11
 — — многолетние 12
 — — монокарпические 18
 — — однолетние 12
 — — поликарпические 19
 Транспирация 37
 Транспирационный коэффициент 38
 Узел кущения 26
 Фаза вегетации (фенологическая)
 20
 Физиологическая сухость (почвы) 40
 Физиономичность 53
 Фитонциды 62
 Фитотопологическая и фитоценоло-
 гическая классификация (кор-
 мовых угодий) 5, 6
 Фитоценоз (естественный, искусст-
 венный) 53, 54, 55
 Фитоценология 56
 Фитоценологический оптимум 57
 Фитоценологическая и флористичес-
 кая неполноценность (травос-
 тоя) 58
 Флористический состав 59
 Формация (растительная) 60
 Фотосинтез 69
 Хозяйственная производительность
 (продуктивность) травостоя 72
 Эдификаторы (растения) 61
 Экзотрофная, эндотрофная микори-
 за 34
 Экология 36
 Экологический оптимум 52
 Эндодинамический оптимум 72
 Эндодинамические, экзодинамиче-
 ские сукцессии 79
 Эфемероиды, эфемеры 41
 Ювенильные (особи) 12
 Яровые формы злаков 19
 Ярусность 54
 Ярусное покрытие 68

РУССКИЕ И ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Авран лекарственный — *Gratiola officinalis* L.
 Аконит колличачковый — *Aconitum napellus* L.
 Арктофила рыжеватая, северолубка — *Arctophila fulva* (Trin.) Anders.
 Астрagal прутьевидный — *Astragalus virgatus* Pall.
 — волжский — *Astragalus volgensis* Bge.
 — песчаный — *Astragalus arenarius* L.
 — украинский — *Astragalus subulatus* M. B.
 Багульник болотный — *Ledum palustre* L.
 Базилик душистый — *Ocimum basilicum* L.
 Баобаб — *Adansonia digitata*
 Бедренец камнеломка — *Pimpinella saxifraga* L.
 Безвременник осенний — *Colchicum autumnale* L.
 Бекманния восточная — *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fernald.
 — обыкновенная — *Beckmannia eruciformis* (L.) Host.
 Белена черная — *Hyoscyamus niger* L.
 Белладонна, красавка — *Atropa belladonna* L.
 Белокрыльчик болотный — *Galla palustris* L.
 Белокопытник гибридный — *Petasites hybridus* (L.) Gaerth. Mey et Scherb.
 — непостоящий — *Petasites spurius* (Retz) Reichb.
 Белоус торчащий — *Nardus stricta* L.
 Бересклет европейский — *Evonymus europaea* L.
 Бермудская трава, см. свиной палец
 Бескильница расставленная, шелковица — *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.
 — свернутолистная — *Atropis convoluta* (Kunth) Grieseb.
 Биоргун, см. ежовник солончаковый
 Бобовые — *Leguminosae* Juss.
 Бодяк полевой — *Cirsium arvense* (L.) Scop.
 — болотный — *Cirsium palustre* (L.) Scop.
 — разнолистный — *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill.
 — щетинистый — *Cirsium setorum* M. B.
 Болиголов крапчатый — *Conium maculatum* L.
 Борец дубравный — *Aconitum nemorosum* M. B.
 Борщевик сибирский — *Heracleum sibiricum* L.
 Бородач африканский — *Andropogon gayanus* Kunth.
 Боялыч, солянка деревцевидная — *Salsola arbuscula* Parl.
 Брусника — *Vaccinium vitis idaea* L.
 Будра плющевидная — *Glechoma hederacea* L.
 Бузина красная — *Sambucus racemosa* L.
 Буквица лекарственная — *Betonica officinalis* L.
 Бурачниковые — *Boraginaceae* Lindl.
 Буфельская трава — *Cenchrus ciliaris* L.
 Бухарник мягкий — *Holcus mollis* L.
 — шерстистый — *Holcus lanatus* L.
 Вайда выемчатая — *Isatis amarginata* Kar. et Kir.
 Валериана клубненосная — *Valeriana tuberosa* L.
 — лекарственная — *Valeriana officinalis* L.
 Василек луговой — *Centaurea jacea* L.
 Вахта трехлистная, трилистник водяной, трифоль, — *Menyanthes trifoliata* L.
 Вейник ланцетный — *Calamagrostis lanceolata* Roth.
 — наземный — *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.
 Вербейник обыкновенный — *Lysimachia vulgaris* L.
 Верблюжья колючка обыкновенная — *Alhagi pseudalchagi* (M.B.) Desv.
 Вересковые — *Ericaceae* L.
 Вереск обыкновенный — *Calluna vulgaris* (L.) Hull.

Вероника длиннолистная — *Veronica longifolia* L.
 Вероника колосистая — *Veronica spicata* L.
 Ветреница дубравная — *Anemone nemorosa* L.
 — лютиковая — *Anemone ranunculoides* L.
 — нарциссовидная — *Anemone narcissiflora* L.
 Вех ядовитый — *Cicuta virosa* L.
 Вика мышиная, горошек мышиный — *Vicia cracca* L.
 — мохнатая — *Vicia villosa* Roth.
 — посевная (яровая) — *Vicia sativa* L.
 Водяная лилия белая, кувшинка белая — *Nymphaea alba* L.
 Волоснец гигантский, овес песчаный, княк — *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel

Волоснец сибирский, пырейник — *Elymus sibiricus* L.
 — ситниковый, см. ломкоколосник ситниковый
 Вороний глаз четырехлиственный — *Paris quadrifolia* L.
 Вострец ветвистый, острец — *Aneurolepidium ramosum* (Trin.) Nevski
 Вязель пестрый — *Coronilla varia* L.
 Вьюнок полевой — *Convolvulus arvensis* L.

Гвоздичные — *Caryophyllaceae* Luss.
 Гелиотроп аргуневый — *Heliotropium arguzioides* Kar. et Kir.
 Герань луговая — *Geranium pratense* L.
 Гиацинт беловатый — *Hyacinthus leucophaeus* Stev.
 Голубика — *Vaccinium uliginosum* L.
 Горечавка весенняя — *Gentiana verna* L.
 — легочная — *Gentiana pneumonanthe* L.
 Горец змеиный, раковые шейки — *Polygonum bistorta* L.
 Горец птичий, спорыш — *Polygonum aviculare* L.
 Горичвет весенний — *Adonis vernalis* L.
 Горичник русский, горичник лекарственный, — *Peucedanum ruthenicum* M. B.
 Горох — *Pisum* L.
 Горошек заборный — *Vicia sepium* L.
 Горчак ползучий — *Acroptilon repens* (L.) DC.
 Горчица полевая — *Sinapis arvensis* L.
 Горькуша белолетняя — *Saussurea leucophylla* Schrenk.
 Гравилат речной — *Geum rivale* L.
 Гребенник обыкновенный — *Cynosurus cristatus* L.
 Гречишные — *Polygonaceae* Lindl.
 Грибы — *Fungi*
 Грушанка круглолистная — *Pyrola rotundifolia* L.
 Губоцветные — *Labiatae* Luss.
 Гулявник высокий — *Sisymbrium altissimum* L.
 — лекарственный — *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
 — Софии — *Sisymbrium Sophia* L.
 — ядовитый — *Sisymbrium toxophyllum* C. A. M.
 Гусиный лук желтый — *Gagea lutea* L.
 — краснеющий — *Gagea erubescens* (Bess) Roem et Schult.

Двуклесточник тростниковый, канареечник тростниковый — *Phalaroides arundinaceae* (L.) Ransch.

Девясил высокий — *Inula helenium* L.
 Дикая пшеница, эгилепс — *Aegilops triuncialis* L.
 Дикая рябинка, пажма обыкновенная — *Tanacetum vulgare* L.
 Донник белый — *Melilotus albus* Desr.
 — желтый, лекарственный — *Melilotus officinalis* (L.) Desr.
 — волжский — *Melilotus volgicus* Poir.
 Дуб летний — *Quercus robur* L.
 Дурман вонючий — *Datura stramonium* L.
 Душистый колосок обыкновенный — *Anthoxanthum odoratum* L.
 Дягиль лекарственный — *Angelica archangelica* L.

Ежа сборная — *Dactylis glomerata* L.
 Ежовник, куриное просо, — *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
 — солончаковый, бигургу — *Anabasis salsa* (C. A. M.) Benth.

Женьшень — *Panax schinseng* Neesv. Esenb. или *Panax ginseng* C. A. Maner.
 Жерушник короткоплодный — *Rorippa brachycarpa* (C. A. Mey.) W.
 — лесной — *Rorippa sylvestris* (L.) Bess.
 Жимолость татарская — *Lonicera tatarica* L.
 Житняк узкоколосый, пустынный — *Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult.
 — сибирский, ломкий — *Agropyron fragile* (Roth) Candargy.
 — гребневидный — *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. subsp. *pectinatum* (Bieb.) Tzvel.

Жузгун туркестанский — *Calligonum turkestanicum* (Eug. Kor.) N. Pavl.

Заразиха ветвистая — *Orobancha ramosa* L.
 Звездчатка злаковидная — *Stellaria graminea* L.
 Зверобой продырявленный — *Hypericum perforatum* L.
 — четырехгранный — *Hypericum quadrangulum* L.
 Зеленые мхи — *Bryales* L.
 Земляника лесная — *Fragaria vesca* L.
 Золотая розга — *Solidago virgaurea* L.
 Золототысячник зонтичный — *Centaureum umbellatum* Gilib или *Erythraea centaureum* Pers.
 — обыкновенный — *Centaureum vulgare* Raf.
 Зопник клубненосный — *Phlomis tuberosa* L.
 Зубровка альпийская — *Hierochloa alpina* R. et Sch.
 — душистая — *Hierochloa odorata* L. Wahlb.
 Зубчатка поздняя — *Odontites serotina* (Lam.) Dum.

Иван-чай, кипрей — *Epilobium angustifolium* L. или *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.

Ивовые — *Salicaceae* Lindl.
 Ива козья — *Salix caprea* L.
 — травянистая — *Salix herbacea* L.
 — ломкая — *Salix fragilis* L.
 — мохнатая — *Salix lanata* L.
 — полярная — *Salix polaris* Wahlb.
 — сизая — *Salix glauca* L.
 Илак, см. осока вздутая, песчаная

Калина обыкновенная — *Viburnum opulus* L.
 Калужница болотная — *Caltha palustris* L.
 Камфоросма монпельйская — *Camphorosma monspelianum* L.
 — Лессинга — *Camphorosma lessingii* Litw.
 Камыш морской, пюнька — *Scirpus maritimus* L.
 — озерный, куга — *Scirpus lacustris* L.
 Кассиопа гипновидная — *Cassiope hypnoides* Don.
 Келерия сизая — *Koeleria glauca* (Schrud.) D. C.
 Кермек Гмелина — *Limonium gmelini* (Willd.) Kuntze.
 — полукустарниковый — *Statice suffruticosa* L.
 Кислица обыкновенная — *Oxalis acetosella* L.
 Княк, см. волоснец гигантский
 Клевер альпийский — *Trifolium alpestre* L.
 Клевер гибридный, розовый — *Trifolium hybridum* L.
 Клевер горный — *Trifolium montanum* L.
 — земляничный — *Trifolium fragiferum* L.
 — луговой, красный — *Trifolium pratense* L.
 — персидский, шаблар — *Trifolium resupinatum* L.
 — подземный — *Trifolium subterraneum* L.
 — ползучий, белый — *Trifolium repens* L.
 — средний — *Trifolium medium* L.
 — сходный — *Trifolium ambiguum* M. B.
 Клен платановидный — *Acer platanoides* L.
 — равнинный — *Acer campestre* L.
 — татарский — *Acer tataricum* L.
 Клецевина — *Ricinus communis* L.
 Клоповник сорный — *Lepidium ruderae* L.

— пронзеннолистный — *Lepidium perfoliatum* L.
 Клюква приземистая — *Oxycoccus quadrifidus* Gilib.
 Кобрезия Белларди — *Cobresia myosuroides* (Vill.) Fiorib. et Paol.
 — волосистая — *Cobresia capillifolia* (Decne) Clarke.
 Ковыль-волосатик, тырса — *Stipa capillata* L.
 Ковыль восточный — *Stipa orientalis* Trin.
 — Залесского — *Stipa rubentiformis* P. Smirn.
 — Иоанна, перистый — *Stipa pennata* L. subsp. *pennata*, *ioannis* Cel.
 — Лессинга, ковылок — *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.
 Козелец австрийский — *Scorzonera austriaca* Willd.
 — испанский — *Scorzonera hispanica* L.
 — клубненосный — *Scorzonera tuberosa* Pall.
 Козлобородник восточный — *Tragopogon orientalis* L.
 — луговой — *Tragopogon pratensis* L.
 Козлятник восточный — *Galega orientalis* Lam.
 Кокпек, лебеда серая — *Artiplex cana* C. A. M.
 Колокольчик персиколистный — *Campanula persicifolia* L.
 — раскидистый — *Campanula patula* L.
 Копытень европейский — *Asarum europaeum* L.
 Кормовые (конские) бобы — *Vicia faba* L. или *Faba vulgaris* Moench
 Кострец безостый — *Bromopsis inermis* (Leys) Holub
 — береговой — *Bromopsis riparia* (Rehm) Holub
 — кровельный — *Bromopsis tectorum* L.
 — пестрый — *Bromopsis variegata* (Bieb.) Holub.
 — растопыренный — *Bromopsis squarrosus* L.
 Кохия стелющаяся, прутняк изень, — *Kochia prostrata* (L.) Schrad.
 Кошачья лапка двудомная — *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.
 Крапивные — *Urticaceae* Endl.
 Крестоцветные — *Cruciferae* Iuss.
 Крестовница узколистная — *Crucianella angustifolia* L.
 Крестовник венцелистный — *Senecio coronopifolius* Desf.
 Кровохлебка лекарственная — *Sanguisorba officinalis* L.
 Крушина, колючий кустарник (держи-дерево) — *Paliurus spina-christi*.
 Крушина ломкая — *Frangula alnus* Mill.
 — слабительная — *Rhamnus cathartica* L.
 Кузиния игловатая — *Cousinia acicularis* Franch.
 — двоякоперистая — *Cousinia bipinnata* Boiss.
 Кукушкин цвет, горичвет кукушкин, — *Coronaria flos* — *cuculi* (L.) A. Br.
 Кейреук, см. солянка корявая
 Кукуруза — *Zea mays* L.
 Кульбаба осенняя — *Leontodon autumnalis* L.
 Кумарчик песчаный — *Agriophyllum arenarium* M. B.
 Купальница азиатская — *Trollius asiaticus* L.
 — европейская — *Trollius europaeus* L.
 Купена лекарственная — *Polygonatum officinale* All.
 Купырь лесной — *Anthriscus silvestris* Hoffm.
 — обыкновенный — *Anthriscus vulgaris* Pers.
 Курай, солянка русская, перекачи-поле — *Salsola ruthenica* Iljin.
 Ландыш майский — *Convallaria majalis* L.
 Лапчатка двувильчатая — *Potentilla bifurca* L.
 — гусиная — *Potentilla anserina* L.
 Лапчатка песчаная — *Potentilla arenaria* Borkh.
 — серебристая — *Potentilla argentea* L.
 — снежная — *Potentilla nivea* L.
 Лапчатка-узик, калган — *Potentilla erecta* (L.) Raensch.
 Латук многолетний — *Lactuca perennis* L.
 Лебеда серая, см. кокпек
 — белая, см. марь
 — татарская — *Atriplex tatarica* L.
 Леспедеца полосатая — *Lespedeza striata* Hock et Arn.
 Лилейные — *Liliaceae*.

Липа войлочная — *Tilia tomentosa* Moench.
 — мелколистная — *Tilia cordata* Mill.
 Липучка ежевидная, щетинистая — *Lappula echinata* Gilib.
 Лисохвост луговой — *Alopecurus pratensis* L.
 — коленчатый — *A. geniculatus* L.
 — тростниковый — *A. arundinaceus* Poir.
 Лишайники — *Lichenes* L.
 Лишайник исландский мох — *Cetraria islandica* (L.) Ach.
 — кладония альпийская — *Cladonia alpestris* (L.) Rabh.
 — кладония митис — *Cladonia mitis* Sandst.
 — олений мох — *Cladonia rangiferina* (L.) Web.
 Лишайниковая манна — *Aspicilia alpina* — *desertorum* Elenk
 Ложная акация — *Robinia pseudoacacia* L.
 Ломкоколосник ситниковый, волоснец ситниковый — *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski.
 Луговик дерпистый, щучка дерпистая — *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.
 Луговой чай — *Lysimachia nummularia* L.
 Лук (угловатый) — *Allium angulosum* L.
 — медвежий — *Allium ursinum* L.
 Лютик золотистый — *Ranunculus auricomus* L.
 — ползучий — *Ranunculus repens* L.
 — ядовитый — *Ranunculus sceleratus* L.
 Люцерна желтая, серповидная — *Medicago falcata* L.
 — малая, крымский репешок — *Medicago minima* Grufberg.
 — сивая, посевная — *Medicago sativa* L.
 — хмелевидная — *Medicago lupulina* L.
 Лядвенец болотный — *Lotus uliginosus* Schkuhr.
 — рогатый — *Lotus corniculatus* L.

Малина обыкновенная — *Rubus idaeus* L.
 Малькольмия туркестанская — *Malcolmia turkestanica* Litw.
 Манжетка обыкновенная — *Alchimilla vulgaris* L.
 — кавказская — *Alchimilla caucasica* Bus.
 — пастушья — *Alchimilla pastoralis* Bus.
 Манник большой — *Glyceria maxima* (Hartm) Holmb.
 — водяной — *Glyceria aquatica* (L.) Wahlb.
 Маревые — *Chenopodiaceae* Leyss.
 Марь (лебеда) белая — *Chenopodium album* L.
 Марьянник дубровный — *Melampyrum nemorosum* L.
 — луговой — *Melampyrum pratense* L.
 Мать-и-мачеха — *Tussilago farfara* L.
 Метлица полевая — *Apera spica-venti* (L.) Beauv.
 Можжевельник обыкновенный — *Juniperus communis* L.
 Молочай болотный — *Euphorbia palustris* L.
 — Сегюера — *Euphorbia seguieriana* Neck.
 — лозный — *Euphorbia virgata* Waldst. et K.
 — обыкновенный острый — *Euphorbia esula* L.
 Морковник луговой — *Silene pratensis* Bess.
 Морошка — *Rubus chamaemorus* L.
 Мортук восточный — *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach.
 — пшеничный — *Eremopyrum triticeum* (Gaertn) Nevski.
 Мох кукушкин лен — *Polytrichum commune* L.
 Мхи — *Musci* — зеленые мхи — *Bryales*
 — сфагновые — *Sphagnales*.
 Мох-сфагнум (торфяной) — *Sphagnum* (Dill.) Ehrh.
 — бурый — *Sphagnum fuscum*
 Мытник болотный — *Pedicularis palustris* L.
 — хохлатый — *Pedicularis comosa* L.
 Мышей зеленый — *Setaria viridis* (L.)
 — сизый, щетинник — *Setaria glauca* (L.) P. B.
 Муретия желтая — *Muretia lutea* (M. B.) Boiss.
 Мята полевая — *Mentha arvensis* L.

Мятлик луговой — *Poa pratensis* L.
— луковичный — *Poa bulbosa* L.
— однолетний — *Poa annua* L.
— узколистный — *Poa angustifolia* L.

Наперстянка респитчатая — *Digitalis ciliata* Trautv.
Незабудка болотная — *Myosotis palustris* Lam.
Нивяник обыкновенный — *Leucanthemum vulgare* Lam.
Норичниковые — *Scrophulariaceae*
Норичник шишковатый — *Scrophularia nodosa* L.
Нюнька, см. камыш морской

Овес — *Avena sativa* L.
Овсец пустынный — *Avena desertorum* (Leyss.) Pilger
— опушенный — *Helictotrichon pubescens* (Huds) Pilger
Овсяг, овес пустой — *Avena fatua* L.
Овсяница Беккера — *Festuca beckeri* Hackel.
Овсяница валисская — см. типчак
— восточная — *Festuca arundinacea* subsp. *orientalis* (Hack.) Tzvel.
— красная — *Festuca rubra* L.
— луговая — *Festuca pratensis* Huds.
— ложноовечья — *Festuca pseudoovina* Hack.
— овечья — *Festuca ovina* L.
— пестрая — *Festuca varia* Haenke.
Одуванчик лекарственный — *Taraxacum officinale* Wigg.
— обыкновенный — *Taraxacum vulgare* Schrank.
Ожика волосистая — *Luzula pilosa* Willd.
— слабоволосистая — *Luzula subpilosa* Gilib.
Окопник жесткий — *Symphytum asperum* Lep.
Ольха серая — *Alnus incana* (L.) Moench.
Орешник, лещина обыкновенная — *Corylus avellana* L.
Орляк обыкновенный — *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.
Орхидные — *Orchidaceae*
Оси́на — *Populus tremula* L.
Осоковые — *Cyperaceae* I. St. — Hill.
Осока береговая — *Carex riparia* Curt.
Осока бутыльчатая — *Carex ampullacea* Good.
— вздутая, песчаная — *Carex physodes* Bieb.
— водяная — *Carex aquatilis* Wahlb.
— волосистая — *Carex pilosa* Scop.
— дернистая — *Carex caespitosa* L.
— колхидская — *Carex colchica* Gay.
— лесная — *Carex silvatica* Huds.
— низкая — *Carex humilis* Leyss.
— обыкновенная — *Carex vulgaris* Fr.
— острая — *Carex acuta* L.
— пузырчатая — *Carex vesicaria* L.
— пустынная, толстолобиковая — *Carex pachystylis* Gay.
— ранняя — *Carex praecox* Schreb.
— своеобразная — *Carex paradoxa* Willd.
— сероватая — *Carex canescens* L.
— скальная — *Carex rupestris* Bell.
— средняя — *Carex disticha* Huds.
— стройная — *Carex gracilis* Curt.
— черноцветная — *Carex melanostachya* M. B.
Осот желтый, полевой — *Sonchus arvensis* L.
— огородный — *Sonchus oleraceus* L.
— розовый — см. бодяк полевой
Острица лежащая — *Asperugo procumbens* L.
Очанка лекарственная — *Euphrasia officinalis* L.
Очиток едкий — *Sedum acre* L.

Пажитник крупноцветковый — *Trigonella grandiflora* Bge.
— пряморогий — *Trigonella orthoceras* Kar. et Kir.
Папоротник мужской, щитовник — *Dryopteris filix* — mas. Roth.
Пасленовые — *Solanaceae* L.
Паспалум, гречка пальчатая — *Paspalum digitaria* Poir.
Первоцвет лекарственный — *Primula officinalis* Jacq.
Песчаная акация — *Caragana arenaria* Fisch.
Пижма обыкновенная — см. дикая рябинка
— сибирская — *Tanacetum sibiricum* L.
— тысячелистниковая — *Pyrethrum millefoliatum* Willd.
Пикульник красивый, зябра — *Galeopsis speciosa* Mill.
Плаун баранец — *Lycopodium selago* L.
— булавовидный — *Lycopodium clavatum* L.
— обоюдоострый — *Lycopodium anceps* Wallr.
Повилка клеверная — *Cuscuta trifolii* Babingt.
Погремок большой, весенний — *Rhinanthus vernalis* (Ling.) Schisch. et Serg.
— малый — *Alectorolophus minor* Dum.
— узколистный — *Alectorolophus angustifolius* Heynh.
Подбел войлочный — *Petasites spurius* Rehb.
— белolistник — *Andromeda polifolia* L.
Подмаренник болотный — *Galium palustre* L.
— членистый — *Galium rubioides* L.
— мягкий — *Galium mollugo* L.
— настоящий, желтый — *Galium verum* L.
— северный — *Galium boreale* L.
— цепкий — *Galium aparine* L.
Подорожник большой — *Plantago major* L.
— ланцетolistный — *Plantago lanceolata* L.
— наибольший — *Plantago maxima* Juss.
— средний — *Plantago media* L.
Полевика белая, побегообразующая — *Agrostis stolonifera* L.
— мутовчатая — *Agrostis verticillata* Vill.
— обыкновенная — *Agrostis vulgaris* With.
— собачья — *Agrostis canina* L.
— тонколистная — *Agrostis tenuifolia* M. B.
Полевичка мятликовидная — *Eragrostis minor* Host.
Полынь австрийская — *Artemisia austriaca* Jacq.
— астраханская — *Artemisia astrachanica* P., Pol.
— белая, полынь Лерха — *Artemisia lercheana* Web.
— белоземельная — *Artemisia terrae-alba* Krasch.
— белотравная, пустынная — *Artemisia herba alba* Asso.
— горькая — *Artemisia absinthium* L.
— Лессинга — *Artemisia lessingiana* Bess.
— песчаная — *Artemisia arenaria* D. C.
— понтийская — *Artemisia pontica* L.
— скальная — *Artemisia rupestris* L.
Полынь солончаковая — *Artemisia salina* Wild.
— таврическая — *Artemisia taurica* Willd.
— туранская — *Artemisia turanica* Krasch.
— цитварная — *Artemisia cina* (Berg.) P. Pol.
— черная — *Artemisia pauciflora* Web.
Порезник горный — *Libanotis montana* All.
Поручейник широколистный — *Sium latifolium* L.
Прангос кормовой — *Prangos pabularia* Lindl.
Прибрежника береговая, солончаковая — *Aeluropus litoralis* (Gouan.) Parl.
Прицепник липучковый — *Succisa lappula* (Web.) Grande.
Пролеска, пролесник многолетний — *Mercurialis perennis* L.
Просо большое — *Panicum maximum* Jacq.
— посевное — *Panicum miliaceum* L.
Пушица влагалищная — *Eriophorum vaginatum* L.
— узколистная — *Eriophorum angustifolium* Honck.

Пшеница — *Triticum* L.
 Пырей бескорневищный — *Elymus trachycaulus* subsp. novae-angliae (Schrenk.) Tzvel.
 — ползучий — *Elytrigia repens* (L.) Nevski.
 — собачий — *Agropyron caninum* P. B.
 — средний, сизый — *Elytrigia intermedia* (Host.) Nevski.
 Райграс высокий, французский — *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et Presl.
 Райграс многоукосный — *Lolium multiflorum* Lam.
 Райграс однолетний, вестервольдский — *Lolium multiflorum* var. *westervoldicum* (Nanshoff) Wittmack.
 Райграс пастбищный, английский — *Lolium perenne* L.
 Ракитник двухцветный — *Cytisus biflorus* L.
 Раковые шейки, см. горец змеиный
 Родоса трава — *Chloris gayana* Kunth.
 Розоцветные — *Rosaceae* Juss.
 Рожь — *Secale cereale* L.
 Ромашка лекарственная — *Matricaria chamomilla* L.
 Ромашка непахучая — *Matricaria inodora* L.
 Ромашник — *Pyrethrum millefolium* Wild.
 Росичка стелющаяся — *Digitaria decumbens* Stent.
 Рыжик яровой — *Camelina glabrata* D. C. Fritsch.
 Регнерия волокнистая — *Roegneria fibrosa* (Schrenk.) Nevski.
 Рябина обыкновенная — *Sorbus aucuparia* L.
 Ряска маленькая — *Lemna minor* L.
 Сабельник болотный — *Comarum palustre* L.
 Саксаул белый, песчаный — *Haloxylon persicum* Bge.
 — черный, солончаковый — *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjin.
 Свербига восточная — *Bunias orientalis* L.
 Свиной пальчатый, бермудская трава — *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
 Селин Карелия — *Stipagrostis karelini* (Trin et Rupr.) Tzvel.
 — перистый — *Aristida pennata* Trin.
 Сивец луговой — *Succisa pratensis* Moench.
 Сине-зеленые водоросли — *Cyanophyta*
 Ситник Жерара — *Juncus Gerardi* Loisel.
 Ситник нитевидный — *Juncus filiformis* L.
 Сложноцветные — *Compositae* Vaill.
 Смолоносца вонючая, см. ферула вонючая
 Сныть обыкновенная — *Aegopodium podagraria* L.
 Солерос травянистый — *Salicornia herbacea* L.
 Солодка голая, обыкновенная — *Glycyrrhiza glabra* L.
 — иглистая — *Glycyrrhiza echinata* L.
 Солонечник, астра солончаковая — *Aster tripolium* L.
 — волосистый, астра волосистая — *Aster villosus* (D. C.) Benth. et Hook.
 — точечный — *Calatella punctata* (Lindl) N. ab. E. (Aster acep L.)
 Солянка бородавчатая — *Salsola verrucosa* M. B.
 — древовидная — *Salsola arbuscula* Pall.
 — калийная — *Salsola kali* L.
 — килеватая — *Salsola carinata* C. A. M.
 Солянка корявая, кейреук — *Salsola rigida* Pall.
 — малолетняя — *Salsola subaphylla* C. A. M.
 — мясистая — *Salsola crassa* M. B.
 — почечкопосная — *Salsola gemmascens* Pall.
 — Рихтера, черкоз — *Salsola richteri* (Moq.) Kar. et Zitz.
 — туркменская — *Salsola turcomanica* Litw.
 — шерстистая — *Salsola lanata* Pall.
 Сорго — *Sorghum vulgare* Pers.
 Сосна обыкновенная — *Pinus sylvestris* L.
 Соя уссурийская, дикая — *Glycine ussuriensis* Rgl. et Maak.
 Спирея звероболитная — *Spiraea hypericifolia* L.
 Спорыш, см. горец птичий

Стальник пашенный — *Ononis arvensis* L.
 Стрелолист плавающий — *Sagittaria natans* Pall.
 — стрелолистный — *Sagittaria sagittarifolia* L.
 Суданка — *Sorghum sudanense* (Piper.) Stapf.
 Сурепица обыкновенная — *Barbarea vulgaris* R. Br.
 Таволга, лабазник вязолистный — *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.
 Таволжка степная — *Filipendula hexapetala* Gilib.
 Татарник колочий, или обыкновенный — *Oenopodium acanthium* L.
 Терескен серый — *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M.
 — Эверсмана — *Eurotia ewersmanniana* Stschegl.
 Тимофеевка луговая — *Phleum pratense* L.
 — степная — *Phleum phleoides* (L.) Karst.
 Типчак, овсяница валлиская — *Festuca valesiaca* Gaud.
 Тмин обыкновенный — *Carum carvi* L.
 Толокнянка обыкновенная (медвежья ягода) — *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.
 Тонконог блестящий — *Koeleria splendens* Presl.
 — кавказский — *Koeleria caucasica* Trin.
 — сизый — *Koeleria glauca* D. C.
 — стройный — *Koeleria gracilis* Pers.
 Тростник обыкновенный южный — *Phragmites australis*
 Тростянка овсяничная — *Scolochloa festucaceae* Link.
 Трясунка средняя — *Briza media* L.
 Тысячелистник обыкновенный — *Achillea millefolium* L.
 Тюльпан Биберштейна — *Tulipa biebersteiniana* R. et Schult.
 Ферула вонючая — *Ferula assa-foetida* L.
 — татарская — *Ferula tatarica* Fisch.
 Фиалка душистая — *Viola odorata* L.
 — полевая — *Viola arvensis* Murr.
 — собачья — *Viola canina* L.
 — трехцветная — *Viola tricolor* L.
 Хвощ болотный — *Equisetum palustre* L.
 — зимующий — *Equisetum hiemale* L.
 — камышковый — *Equisetum scirpoides* Michx.
 — лесной — *Equisetum silvaticum* L.
 — луговой — *Equisetum pratense* Ehrh.
 — пестрый — *Equisetum variegatum* Schleich.
 — полевой — *Equisetum arvense* L.
 — топяной — *Equisetum heliocharis* Ehrh.
 Хондрилла ситниковая, сагыз — *Chondrilla juncea* L.
 Хориспора нежная — *Chorispora tenella* (Pall.) D. C.
 Хохлатка дымянкообразная — *Corydalis capnoides* (L.) Pers.
 — средняя — *Corydalis intermedia* (L.) Merat.
 Цикорий обыкновенный — *Cichorium intybus* L.
 Цмин песчаный, бессмертник — *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.
 Частуха подорожниковая — *Alisma plantago-aquatica* L.
 Чемерица белая — *Veratrum album* L.
 — Лобелия — *Veratrum lobelianum* Bernh.
 Черемша (дикий лук) — *Allium ursium* L.
 Черника — *Vaccinium myrtillus* L.
 Черноголовка обыкновенная — *Prunella vulgaris* L.
 Чечевица съедобная — *Lens esculenta* L.
 Чий блестящий — *Lasiagrostis splendens* (Trin) Kunth.
 Чина болотная — *Lathyrus paluster* L.
 — лесная — *Lathyrus silvester* L.
 — луговая — *Lathyrus pratensis* L.
 — посевная — *Lathyrus sativus* L.
 Чистотел большой — *Chelidonium majus* L.
 Чихотная трава — *Achillea ptarmica* L.

Шалфей аптечная — *Salvia officinalis* L.
 — луговой — *Salvia pratensis* L.
 Шиповник, роза войлочная — *Rosa tomentosa* Smith.
 — роза собачья — *Rosa canina* L.
 Щавель конский — *Rumex confertus* Willd.
 — малый, щавелек — *Rumex acetosella* L.
 Щетинник золотой — *Setaria sphacelata* (Schumacher) Stapf у Hubbard.
 Ширяца белая — *Amaranthus albus* L.
 Щучка, см. луговик дернистый
 Эбелек песчаный — *Ceratocarpus arenarius* L.
 Эгилопс цилиндрический — *Aegilops cylindrica* Host.
 Эрика крестовидная — *Erica tetralix* L.
 Эспарцет виколистный, посевной — *Onobrychis viciifolia* Scop.
 — закавказский — *Onobrychis transcaucasica* Grossh.
 — мелкоцветный — *Onobrychis micrantha* Ichrenk.
 — песчаный — *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.
 Ярутка полевая — *Thlaspi arvense* L.
 Ясень обыкновенный — *Fraxinus excelsion* L.
 Ясколка альпийская — *Cerastium alpinum* L.
 Ячмень — *Hordeum* L.
 — ржаной — *Hordeum secalinum* Wilensky
 — фиолетовый — *Hordeum brevisubulatum* subsp. *violaceum* (Boiss. et Huet.) Tzvel.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава первая. Биологические особенности растений сенокосов и пастбищ	11
Типы растений по характеру побегообразования, строению корневой системы и облиственности	12
Биология роста и развития многолетних трав	18
Характеристика роста и развития побегов и корней многолетних трав	20
Типы растений по способу питания	34
Глава вторая. Экологические особенности растений	36
Глава третья. Растительные сообщества	53
Понятие о растительных сообществах (фитоценозах)	53
Микрофлора и фауна почвы	60
Строение растительных сообществ	61
Количественное участие видов	65
Покровы	68
Сложение сообществ	69
Взаимодействие среды и сообщества	72
Сезонные и погодные изменения	75
Смена во времени	77
Дерновый процесс, возрастные стадии луга	80
Влияние выпаса на травостой	83
Влияние сенокосения	85
Влияние пожаров на растительность	86
Заращение земель после распашки	89
Процесс зарастания песчаных земель	90
Регулирование структуры травостоя в зависимости от способа хозяйственного использования	91
Глава четвертая. Растения сенокосов и пастбищ	94
Оценка кормовых растений	94
Характеристика основных кормовых растений сенокосов и пастбищ	103
Вредные и ядовитые растения	170
Глава пятая. Естественные кормовые угодья СССР, их классификация и распределение по природным зонам	184
Классификация и инвентаризация природных кормовых угодий	184
Сенокосы и пастбища природных зон	188
Зона тундр (тундра и лесотундра)	190
Лесная зона	193
Лесостепная зона	199
Степная зона	201
Полупустыня	205
Пустынная зона	207
Горные районы	213
Пойменные луга	216
Инвентаризация естественных кормовых угодий	221
Паспортизация природных кормовых угодий	223
Классификация естественных кормовых угодий лесной зоны (составлена Н. А. Антиповым)	226
Классификация естественных кормовых угодий лесостепи и степи (составлена М. И. Ненароковым)	228
Приложения	237
Литература	242
Предметный указатель	244
Русские и латинские названия растений	246

Николай Гаврилович Андреев

ЛУГОВЕДЕНИЕ

Заведующая редакцией *М. М. Антонова*

Редактор *А. С. Максимова*

Художественный редактор *Е. Г. Прибегина*

Технические редакторы *Н. В. Новикова, Л. А. Бычкова*

Корректор *Д. Е. Ткачева*

ИБ № 3977

Сдано в набор 23.11.84. Подписано к печати 12.04.85. Т-08370. Формат 60×90^{1/16}. Бумага тип. № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 16. Усл. кр.-отт. 16. Уч.-изд. л. 18,48. Изд. № 53. Тираж 15 000 экз. Заказ № 606. Цена 95 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Московская типография № 11 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, 113105, Нагатинская, 1.