

М. А. Гуленкова, А. А. Красникова

ЛЕТНЯЯ ПОЛЕВАЯ
ПРАКТИКА
ПО БОТАНИКЕ

М. А. Гуленкова, А. А. Красникова

ЛЕТНЯЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО БОТАНИКЕ

*Допущено
Министерством просвещения СССР
в качестве учебного пособия
для студентов
педагогических факультетов
педагогических институтов*

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1976

- Гуленкова М. А. и Красникова А. А.**
Г94 Летняя полевая практика по ботанике. Учеб. пособие для студентов пед. фак. пед. ин-тов. М., «Просвещение», 1976.

224 с. с ил.; 8 л. ил.

В пособии изложены сведения по общей морфологии растений, дано описание типичных растений леса, луга, болота, водных и прибрежных местообитаний. Отдельно приведено описание сорных и культурных растений. Авторы знакомят с методами сбора растений в природе и гербаризацией.

Материал пособия поможет студентам при выполнении самостоятельных работ по наблюдению за растениями в природе.

Г $\frac{60602-570}{103(03)-76}$ 42-76

58

© Издательство «Просвещение», 1976 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-полевая практика по ботанике имеет большое значение в подготовке учителей.

Практическое изучение отдельных видов растений и растительности, приобретение методических навыков натуралиста, которыми должен владеть будущий учитель, осуществляется непосредственно в природе.

Данное пособие основано на опыте проведения практики преподавателями Московского Государственного педагогического института им. В. И. Ленина.

Разделы «Введение», «Растения луга», «Луг как растительное сообщество», «Водные и прибрежные растения», «Растения болот», «Болото как растительное сообщество» и «Культурные растения» написаны А. А. Красниковой; ею же осуществлен подбор и сделаны эскизы иллюстраций для всей книги. Главы «Вегетативные и генеративные органы растений», «Растения леса», «Лес как растительное сообщество» и «Сорные растения» написаны М. А. Гуленковой.

Работа студентов складывается из экскурсий в природу и обработки собранного материала. Основу летней практики по ботанике составляют экскурсии в леса, на луга, болота, водоемы, поля, во время которых студенты изучают растения в естественных условиях, знакомятся с разнообразием видового состава в районе практики и с закономерностями сложения растительных сообществ. В пособии даны краткие методические указания к экскурсии по каждой теме.

За время полевой практики студенты получают навыки флористической работы, сбора растений в природе, способов сушки растений, монтировки гербария, составления коллекций, осваивают методику морфологического описания и определения цветковых растений. С этой целью в пособии приведены краткие сведения по морфологии растений, которые могут быть использованы как справочный материал, а также схема и пример морфологического описания растений. Описания биологическо-морфологиче-

ских особенностей отдельных видов растений могут быть выборочно использованы при выполнении студентами самостоятельных работ в природе.

Летняя практика способствует развитию наблюдательности, ориентации в природе, изучению и запоминанию основных растений различных растительных сообществ.

Ботанические экскурсии в природу — один из активнейших методов обучения. Учитель должен хорошо знать растения, окружающие нас, их местообитание, время цветения, хозяйственную значимость и т. д.

Летняя полевая практика по ботанике имеет не только образовательное, но и воспитательное значение. Учитель воспитывает у детей любовь к родной природе, бережное отношение к ней, а любовь к родному краю способствует воспитанию высоких моральных качеств советского человека.

Учебный план педагогических факультетов отводит на полевую практику по ботанике восемь рабочих дней, из которых один используется на экскурсию в природу ранней весной (конец апреля) для знакомства студентов с раннецветущими растениями.

Примерное распределение времени на летнюю практику:

День практики	Основные темы программы	Количество дней
1-й и 2-й	Введение. Растения леса, лес как растительное сообщество	2
3-й и 4-й	Растения луга, луг как растительное сообщество	2
5-й	Водные и прибрежные растения. Растения болот	1
6-й	Культурные и сорные растения	1
7-й	Оформление гербария и коллекций. Зачетная экскурсия	1

На вводном занятии студенты знакомятся с задачами и содержанием практики, получают методические указания к работе с экскурсионным снаряжением, лабораторным оборудованием, определителями, выбирают тему самостоятельной работы. (Примерная тематика самостоятельных работ дана в конце пособия.)

В первой половине дня обычно проводят экскурсии, во второй — обработку собранного на экскурсии материала. Студентам удобнее работать парами. Например, один студент выкапывает растение, а другой закладывает его в «рубашку» и папку, пишет этикетку.

ЭКСКУРСИОННОЕ СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СОБРАННОГО МАТЕРИАЛА

Каждая пара студентов должна иметь:

1. Копалку для извлечения подземных органов растений из почвы (рис. 1, 1).
2. Ботаническую папку (рис. 1, 3) заблаговременно заправленную газетной бумагой, «рубашками» в необходимом количестве. Ее можно сделать силами учащихся (рис. 2).
3. Ботанизирку или полиэтиленовый мешок, в которые укладывают растения, предназначенные для морфологического описания и определения (рис. 1, 2).
4. Небольшой блокнот для черновых этикеток или готовые бланки этикеток.
5. Тетрадь с твердой обложкой для записей в полевых условиях — полевой дневник.
6. Карманную лупу.
7. Компас.
8. Перочинный нож.
9. Хорошо очиненный простой карандаш.

Для последующей лабораторной обработки собранного материала необходимы:

1. Ботанический пресс (рис. 1, 4).
2. Пинцет (1, 6).
3. Препаровальные иглы (рис. 1, 7).
4. Препаровальные лупы (рис. 1, 5).
5. Коробки для хранения гербария (рис. 1, 8).

ПРАВИЛА СБОРА РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ

1. Растения для гербария собирают в любое время дня, обычно в сухую погоду, так как растения, собранные в сырую погоду, быстро темнеют.

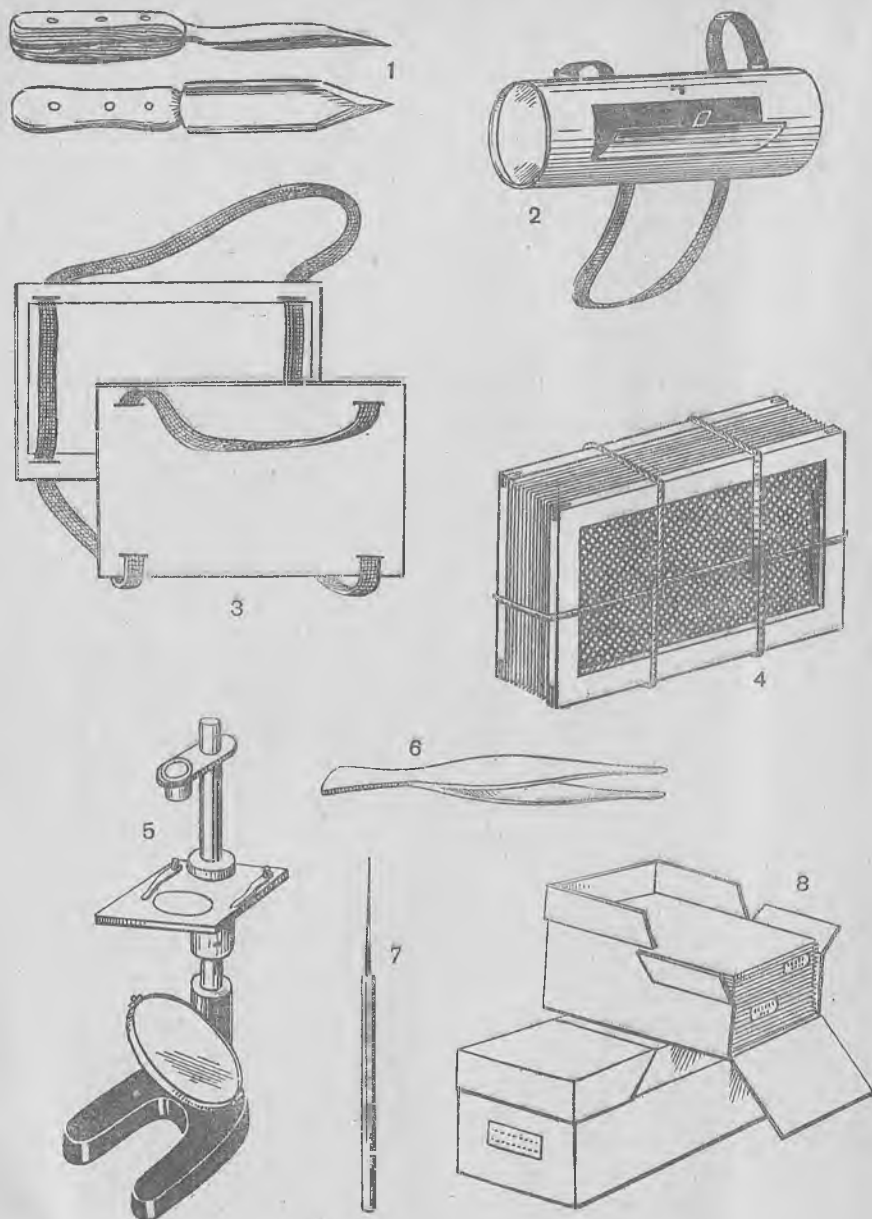


Рис. 1. Экскурсионное снаряжение и оборудование для обработки собранного материала:

1 — копалка; 2 — ботанизирка; 3 — папка, заправленная «рубашками»; 4 — пресс для сушки растений; 5 — штативная лупа; 6 — пинцет; 7 — препаровальная игла; 8 — коробка для хранения гербария.

2. Для гербария берут неповрежденные цветущие растения с подземными органами, не обрывая остатков прошлогодних побегов, пожелтевших листьев. У древесных растений срезают отдельные побеги.

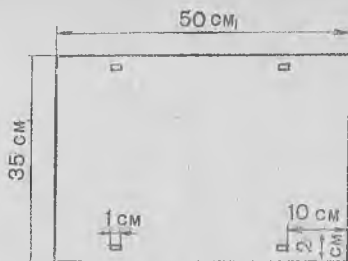
3. Подземные органы растений осторожно освобождают от почвы. Толстые корни или корневища разрезают вдоль, оставляя лишь половину.

4. Выкопанные и освобожденные от почвы растения закладывают в «рубашку», при этом ботаническую папку раскладывают на ровном месте. Растение аккуратно укладывают на правой стороне «рубашки» (один лист и цветок переворачивают обратной стороной, чтобы было видно опушение), затем вкладывают черновую этикетку, прикрывают левую сторону «рубашки», подводя ее под отворот правой. (Заложенные растения не должны выходить за пределы «рубашки».)

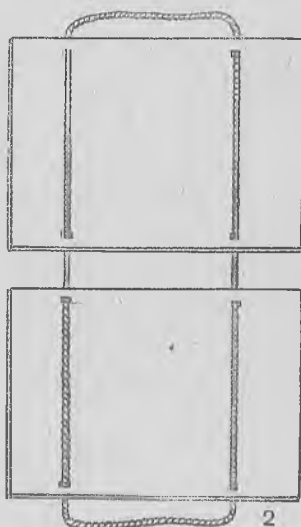
Папку затягивают шнуром.

5. В «рубашку» помещают растения одного вида. Высокие побеги перегибают под острым углом. Растения с невысокими побегами укладывают в «рубашку» по нескольку экземпляров. 2—3 экземпляра каждого вида растения берут для морфологического описания и определения растения. Их помещают в ботанизирку или полиэтиленовый мешок, а после экскурсии их сразу же ставят в банку с водой.

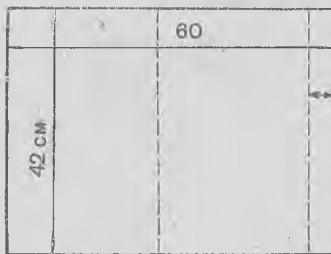
6. Вместе с растением в «рубашку» обязательно вкладывают



1



2



3

Рис. 2. Самодельная ботаническая папка: 1 — размеры створки; 2 — папка, заправленная шнуром; 3 — размеры гербарной «рубашки» (пунктиром отмечены места сгиба).

Местонахождение - Московская обл., Истринский район близ Павловской слободы.

Местообитание - Еловый лес.

Обилие - Очень много.

25. V - 1975 г.

Собрали { Жданова З.
Шарова Е.

Сем. *Uxalidaceae* - Фиалковые
Uxalis acetosella - Фиалка обыкновенная

Местонахождение - Московская обл., Истринский район близ Павловской слободы.

Местообитание - Еловый лес.

Обилие - Очень много.

25. V - 1975 г.

Собрали { Жданова З.
Определили { Шарова Е.

Рис. 3. Гербарные этикетки:
сверху - черновая; внизу - чистовая,

черновую этикетку, которую заполняют при сборе растений (рис. 3). В этикетке указывают:

- 1) местонахождение растения (область, район, географический пункт, где собрано растение);
- 2) местообитание, т. е. растительное сообщество, из которого взято растение (лес, луг, поле, болото и т. д.);
- 3) обилие (очень много, много, мало);
- 4) дату сбора (число, месяц, год);
- 5) фамилию лица, собравшего растение.

После определения растения чернилами или тушью заполняют чистовую этикетку. Добавляют названия семейства, рода, вида, к которому принадлежит растение, а затем все переносят с черновой этикетки. Редкое растение сохраняют, описывая его на месте.

Размеры этикеток 10 см × 8 см.

Охрана природы и рациональное использование ее ресурсов — одна из актуальных проблем современности. В 1975 г. была издана «Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране». Она должна стать настольной книгой учителя.

СПОСОБЫ ЗАСУШИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Засушивание растений в бумаге. Собранные на экскурсии растения, предназначенные для гербария, тотчас после экскурсии в лаборатории аккуратно перекалывают из папки в ботанический пресс (деревянную раму с туго натянутой проволочной сеткой). При этом растения еще раз расправляют, развертывая «рубашки». Если листья или лепестки налегают друг на друга, то между ними делают прокладку из кусочков бумаги. Не рекомендуется перекалывать все растения в новую «рубашку», так как цветки, листья, уже успевшие слегка подвянуть, очень трудно расправляются вновь.

При перекалке «рубашек» с растениями из папки в пресс между ними делают прокладки из «рубашек» без растений.

Чтобы сушка проходила быстрее, в один пресс вкладывают не более 15—20 «рубашек» с растениями.

Экземпляры растений с толстыми и сочными частями распределяют по возможности равномерно, так, чтобы они ложились попеременно то в одну, то в другую сторону подземными органами.

Сочные и водные растения не рекомендуется сушить в общем прессе.

Пресс с растениями туго затягивают веревкой.

Для просушивания растений пресс подвешивают в хорошо проветриваемом и желательно солнечном месте. После захода солнца пресс переносят в закрытое помещение. В дождливую погоду растения в прессе сушат около хорошо натопленной печи. При этом пресс ставят ребром на стул около теплой стены, но



Рис. 4. Гербарные листы.

не у сильно нагретых частей печи (от перегрева растения в прессе буреют).

Ежедневно растения в прессе просматривают и меняют прокладки. Влажные прокладки просушивают и используют вновь.

В теплую солнечную погоду растения высыхают через 7—8 дней. Окончательное высыхание определяют по следующим признакам: верхушки побегов, листья, цветки сухого растения не опускаются; растение становится хрупким, ломким; недосохшее растение кажется холодным, если к нему прикоснуться губами.

Высохшие растения в «рубашках» выбирают из пресса, откладывают в особую папку из газетной бумаги — они готовы к монтировке на гербарный лист.

Недосушенные растения обязательно досушивают, иначе они быстро чернеют, на них образуется плесень, и они могут испортить весь гербарий.

Засушивание растений в песке. Таким способом обычно сушат не все растение, а отдельные его части: цветки, соцветия, плоды. Преимущества этого способа в том, что растение сохраняет цвет и объемную форму.

Прежде всего заготавливают достаточное количество речного песка. Его просеивают, промывают и хорошо просушивают на солнце, рассыпав тонким слоем на газетном листе.

Свежие, только что сорванные соцветия, цветки или плоды кладут в кулек из плотной бумаги и аккуратно, медленно засыпают тонкой стружкой песка. Сначала листья и лепестки обсыпают с боков, потом сверху. Кулек подвешивают на солнце, а после захода солнца вносят в комнату. Через 3—5 солнечных дней растение высыхает.

Если требуется быстрая сушка в течение 5—6 часов, то растения засыпают песком, нагретым до 30 °С. Таким образом сушат соцветия ландыша, колокольчика, чины, гороха. После просушки песок очень медленно высыпают через нижнюю часть кулька.

Засушивание производят и в картонных коробках, на дно которых сначала насыпают слой песка в 2—3 см, после чего укладывают цветки или соцветия и аккуратно засыпают песком.

Высушенные таким образом части растений монтируют в коробках со стеклянными крышками или в стеклянных банках. Это обеспечивает их сохранность и позволяет использовать как наглядные пособия. Их хранят в сухом помещении и во избежание обесцвечивания подальше от солнечного света.

МОНТИРОВКА ГЕРБАРИЯ

Высушенные в ботанических прессах растения монтируют на гербарном листе из тонкого картона или плотной бумаги размерами 42×28 см. На одном гербарном листе монтируют один или несколько экземпляров одного вида (рис 4).

Растения на гербарном листе монтируют двумя способами: наклеиванием или пришиванием.

Чтобы приготовить клей для работы, плитки столярного клея предварительно дробят в ступке (чтобы осколки клея не попали в глаза, плитку завертывают в старую тряпку). Измельченный клей кладут в железную консервную банку, заливают небольшим количеством холодной воды так, чтобы она лишь тонким слоем покрывала клей, и оставляют на 10—12 ч. Разбухший в воде клей подогревают на слабом огне, лучше всего на водяной бане, все время помешивая палочкой, до полного его разжижения. Лист миллиметровой бумаги (желательно зеленой) прикрепляют кнопками к столу белой стороной сверху и широкой кистью наносят на бумагу тонкий слой горячего клея. После высыхания клея клеевая бумага готова к употреблению.

Для наклейки нарезают полоски клеевой бумаги шириной 2—4 мм, длиной соответственно толщине приклеиваемой части растения с учетом 0,5 см для прикрепления к картону. Наклейку начинают с подземных органов.

Затем в нескольких местах прикрепляют полосками стебель; у листа прикрепляют черешок, у соцветия ось, у цветка цветоножку. В правом нижнем углу гербарного листа приклеивают чистовую этикетку, нанося клей лишь на уголки. Используют и специальную клейкую ленту.

Пришивание растения нитками к гербарному листу требует большого навыка, так как высушенное растение легко ломается. Иглу берут средней толщины, нитки зеленые или белые. Пришивают сначала подземные органы, затем стебель, черешки, ось соцветия, цветоножки; при этом с нижней стороны гербарного листа стежки получаются крупные, а на лицевой стороне — узкие, параллельные.

Смонтированный этим способом гербарный лист хранят в «рубашке», потому что узлы и нитки мешают пользоваться гербарием, быстро приводят его в негодность. Этот способ монтировки рекомендуется для оформления выставочных стендов.

Монтировка растения под стекло. Монтировать под стекло можно все растение целиком — со всеми вегетативными и генеративными органами — и отдельные части растений, например корни, листья, цветки, соцветия, плоды. Этот способ монтировки рекомендуется для изготовления раздаточного материала, иллюстрирующего ту или иную тему урока: например, сложные и простые листья, типы цвететий и т. д.

Преимущество этого способа в том, что растения или его части не сушат, а монтируют свежими, без следов увядания, только что собранными в природе в сухую погоду. Смонтированные таким способом растения долго сохраняют естественную окраску.

Для работы надо иметь:

пластинки оконного стекла различных размеров;

картон толщиной 2—3 мм;

гигроскопическую вату;

окантовочный материал (коленкор, тесьму, клейкую или изоляционную ленту);

ножницы, кисточки, линейку, пинцет.

Подбирают пластинку стекла, соответствующую размерам монтируемого материала. По размеру стекла вырезают картон. На картон ровным слоем (0,5—1 см) кладут вату, на нее — чисто протертое стекло. Все это помещают под гнет, например стопки книг.

На листе бумаги (таких же размеров, как стекло и картон) раскладывают монтируемый материал, на отдельных полосках бумаги пинцетом заголовки, этикетку. Затем монтаж аккуратно пинцетом переносят с бумаги на уплотненный слой ваты и прикрывают очищенным стеклом. Ножницами обрезают выступающий с краев слой ваты, препаровальной иглой подправляют загнутые края, выравнивают этикетку, заголовки, проводят окантовку.

ХРАНЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ГЕРБАРИЯ

Гербарий хранят в сухом помещении, в специальных картонных коробках (45—50 см длиной, 30—35 см шириной и 28—30 см высотой) с открывающимися передними стенками (рис. 1, 8).

Для предохранения от насекомых-вредителей гербарий пересыпают нафталином или дезинфицируют парами сероуглерода. Для этого папку с растениями на сутки помещают в плотно закрытый ящик, наполненный парами сероуглерода (в вытяжном шкафу).

Гербарные листы, по мере их накопления, систематизируют. Составляют гербарий по систематическим группам растений: типы — покрытосеменные, голосеменные, папоротникообразные, мохообразные, семейства, роды, виды; по морфологическим темам: типы корневых систем, разнообразие побегов, листьев, типы соцветий, плоды и т. д.; по растительным сообществам: растения суходольного луга, прибрежные растения и др.

Гербарный материал по каждой теме хранят в отдельной папке с заглавием на обложке.

ЗНАЧЕНИЕ ГЕРБАРИЯ

Гербарий необходим для знакомства с большим разнообразием культурной и дикорастущей флоры. Необходим гербарий как учебное пособие в учебных заведениях (от начальной до высшей школы).

Засушивание растений, изготовление из них гербария или других пособий приучает детей к усидчивости, вниманию, воспитывает любовь к природе, художественный вкус, а также имеет большое образовательное значение. Гербарный материал является прекрасной иллюстрацией на уроке, используется при оформлении школьных выставок. Большое познавательное значение имеет тематический гербарий, например, «лекарственные растения», «ядовитые растения», «кормовые растения», «сорные растения полей и огородов» и др.

ВЕГЕТАТИВНЫЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЯ¹

Тело покрытосеменных растений расчленяется на вегетативные и генеративные органы. Вегетативные органы — побег, корень — выполняют функции, связанные с индивидуальной жизнью растения, обеспечивают существование особи, вегетативное размножение растения. Генеративные органы — цветок, плод, семя — выполняют функции, связанные с половым размножением растения и возникновением новых особей, следовательно, обеспечивают жизнь вида в целом.

Вегетативные органы, как правило, способны к длительному росту и увеличению размеров; для генеративных органов характерен ограниченный рост.

СЕМЯ. ПРОРАСТАНИЕ СЕМЕНИ. ПРОРОСТОК

Семя покрытосеменных растений находится внутри созревшего на материнском растении плода, к стенке которого оно прикреплено семяножкой. Выпавшее из плода семя сохраняет на своей поверхности *рубчик* — след от семяножки. Семя имеет *кожуру*, защищающую внутренние его части от механических повреждений и других неблагоприятных условий внешней среды (иссушения, микроорганизмов и т. д.). Непременной частью семени является *зародыш*, у которого различают зародышевые корень и побег. Побег зародыша состоит из зародышевого стебелька (подсемядольного колена) с одной или двумя *семядолями*. Наличие одной семядоли у зародыша характерно для представителей класса однодольных; две семядоли у зародыша двудольных. У большинства голосеменных растений в семенах образуются двусемядольные зародыши; у хвойных зародыши многосемядольные. Семядоли прикрывают и защищают верхушечную *почку*, из которой при прорастании семени образуется побег (рис. 5). Заро-

¹ Краткие морфологические сведения.

дыш в семенах может быть слабо дифференцирован или вовсе не дифференцирован и представлен группой клеток.

Зародыш семени снабжен питательными веществами, которые находятся или в клетках зародыша (чаще семядолях) или отложены в специальных тканях семени — *эндосперме* и *перисперме*. Питательные вещества — углеводы, жиры, белки, минеральные вещества — используются зародышем при прорастании семени и развивающимся проростком на первых этапах его формирования.

В зависимости от структуры зародыша, степени его дифференциации, запасующих тканей принято различать несколько типов семян (рис. 6).

Семена обеспечивают размножение и расселение растений. Различные выросты на поверхности семян способствуют их распространению с помощью ветра (волоски на семенах ивы, тополя, иван-чая), птиц (яркоокрашенные мясистые выросты — присемянники у семян бересклета, сочная кожурка у граната, магнолии), муравьев (мясистый присемянник у семян копытня, клещевины, хохлатки). Очень мелкие семена орхидных легко подхватываются и разносятся лёгкими порывами ветра.

Опавшие с материнского растения семена в благоприятных условиях прорастают сразу или после периода покоя, в течение

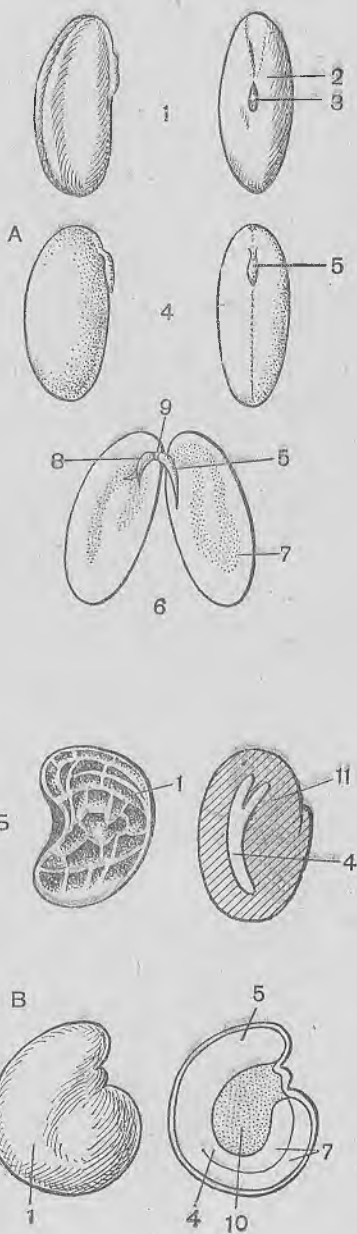


Рис. 5. Семена покрытосемянных растений:

А — фасоль; Б — маис; В — свеклы: 1 — внешний вид семени, покрытого кожурой; 2 — микропиле; 3 — рубчик; 4 — зародыш; 5 — зародышевый корень; 6 — зародыш в развернутом виде; 7 — семядоля; 8 — почка; 9 — зародышевый стебель; 10 — перисперм; 11 — эндосперм.

которого завершается их развитие.

Различают два типа прорастания семян — надземный и подземный (рис. 7).

Характерной чертой *надземного* типа прорастания является вынос семядолей из почвы в воздушную среду при вытягивании подсемядольного колена. Надземное прорастание семян наблюдается у фасоли, огурцов, тыквы, липы, ели, сосны, клена и многих других растений.

При *подземном* типе прорастания семядоли остаются в почве. В таком случае обычно не наблюдается заметного роста подсемядольного колена, и вслед за корнем, прорвавшим семенную кожуру, разрастаются участки стебля выше семядолей. У некоторых растений (настурция, фасоль многоцветковая) вытянувшееся надсемядольное колено выносит в воздушную среду почку, из которой развивается побег с зелеными листьями. Чаще (горох, бобы, дуб, пшеница) при подземном прорастании семян наблюдается образование на побеге вслед за семядолями чешуевидных листьев и только выше них зеленых.

Формирующийся при прорастании семени проросток сначала питается готовыми органическими веществами, накопленными материнским растением (гетеро-

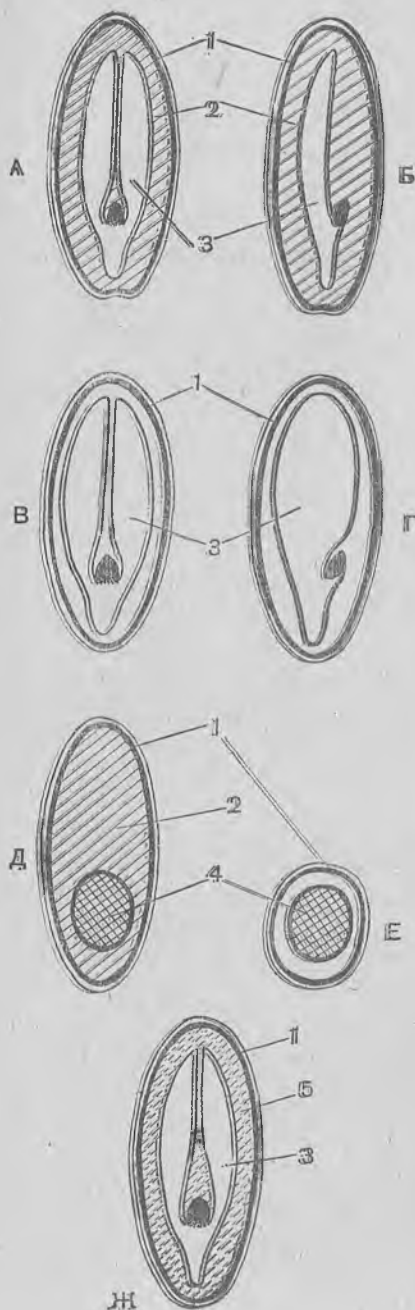


Рис. 6. Типы семян (схема):

А — с двусемядольным зародышем и эндоспермом; Б — с односемядольным зародышем и эндоспермом; В — с двусемядольным зародышем без эндосперма; Г — с односемядольным зародышем без эндосперма; Д — с недифференцированным зародышем (предзародышем) и эндоспермом; Е — с предзародышем и без эндосперма; Ж — с периспермом и одноли двусемядольным зародышем; 1 — семенная кожура; 2 — эндосперм; 3 — зародыш; 4 — предзародыш; 5 — перисперм.

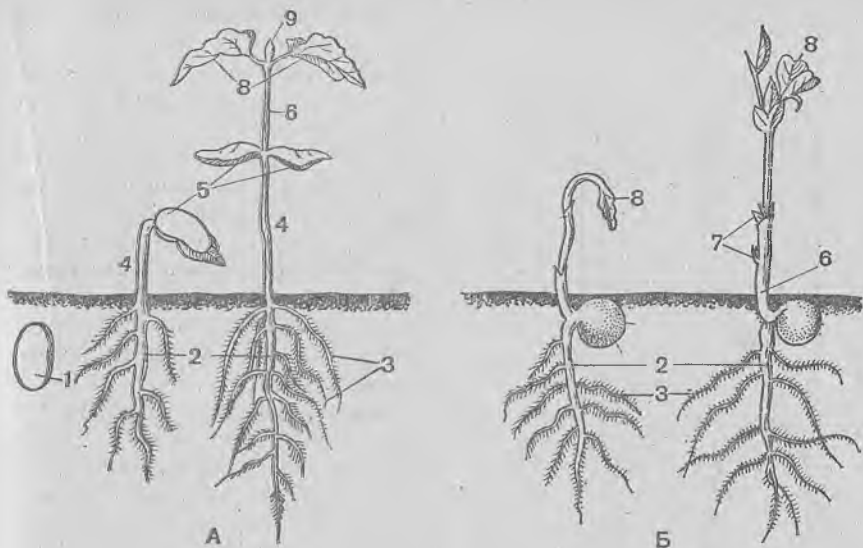


Рис. 7. Прорастание семян и формирование проростков фасоли (А) и гороха (Б):

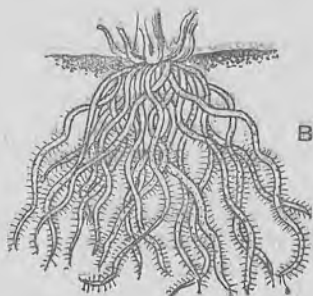
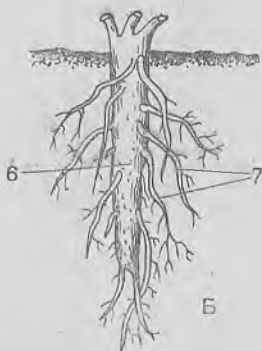
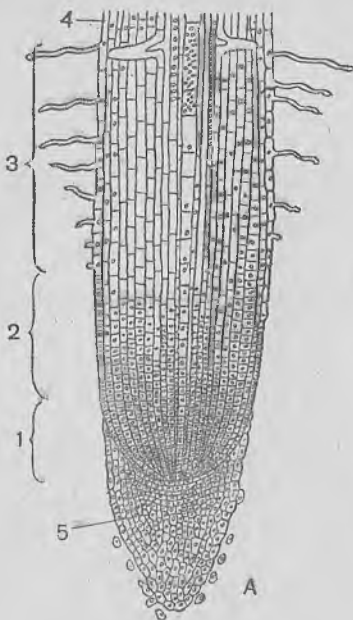
1 — семя; 2 — главный корень; 3 — боковые корни; 4 — подсемядольное колено; 5 — семядоли; 6 — надсемядольное колено; 7 — листья низовой формации; 8 — листья срединной формации; 9 — верхушечная почка.

трофное питание). По мере проникновения корней в почву и развертывания зеленых листьев молодое растение переходит на автотрофное питание путем фотосинтеза.

КОРЕНЬ

Корень закрепляет растение в почве и обеспечивает поступление в растение воды и минеральных веществ. Из них и органических веществ, образовавшихся в результате фотосинтеза, в клетках тканей корня происходит синтез разнообразных жизненно важных соединений. Кроме того, корень может служить хранилищем запасных веществ, используемых растением в определенные периоды вегетации. В некоторых случаях на корнях закладываются придаточные почки, из которых развиваются надземные побеги.

Корень растет в длину за счет деления и роста клеток верхушки, защищенной чехликом (рис. 8). В отличие от побега многие корни растут отвесно вниз, обладая положительным геотропизмом, когда направление роста совпадает с направлением действия силы тяжести.



По происхождению различают корни: главный, боковые, придаточные (рис. 8). *Главный* корень образуется из зародышевого корешка семени. Главный корень принято считать корнем первого порядка. В результате ветвления от него отходят боковые корни, которые являются корнями второго порядка. Они в свою очередь ветвятся и дают боковые корни третьего порядка и т. д. *Боковые* корни возникают в строго определенном порядке в зоне ветвления: самый молодой боковой корень располагается ближе к верхушке корня. Корни, возникающие дополнительно на разных участках побега или корня, называют *придаточными*. Придаточные корни могут ветвиться, и на них возникают боковые корни. Различают придаточные корни *стеблеродные*, отходящие от побега, и *корнеродные*, возникающие на корнях. Совокупность всех корней растения называют *корневой системой*.

По форме различают два основных типа корневых систем: стержневой и мочковатый (рис. 8). *Стержневой* тип характеризуется наличием хорошо выраженного главного корня. *Мочковатая* корневая система представлена главным образом придаточными стеблеродными корнями, главный корень не выражен или вовсе отсутствует. Между указанными типами корневых систем существуют многочисленные пе-

Рис. 8. Зоны корня (А) и типы корневых систем: Б — стержнекорневая; В — мочковатая;

1 — зона деления клеток; 2 — зона растяжения; 3 — зона корневых волосков; 4 — зона ветвления корня; 5 — корневой чехлик; 6 — главный корень; 7 — боковые корни.

реходы. Характер развития корневой системы зависит от вида растения и условий его произрастания, а также меняется с возрастом растения.

ПОБЕГ

Побегом называют стебель с листьями и почками (рис. 9). Побег — орган воздушного питания растения. На побеге формируются гегеративные органы.

Верхушка побега, как и верхушка корня, состоит из клеток, способных делиться. За счет возникновения новых клеток и их последующего роста происходит удлинение побега. На верхушке побега образуются боковые выросты — зачатки листьев. При формировании зачаточных листьев их наружная сторона (морфологически нижняя сторона листа) растет быстрее, чем внутренняя (морфологически верхняя сторона листа), и формирующийся лист загибается над верхушкой побега. Гладкую часть верхушки побега, лишенную листовых выростов, называют *конусом нарастания* (рис. 9, 1). Конус нарастания, зачатки листьев, его прикрывающие, и зачаточный стебель, от которого эти листья отходят, образуют *почку*. Нередко в пазухах зачаточных листьев формируются

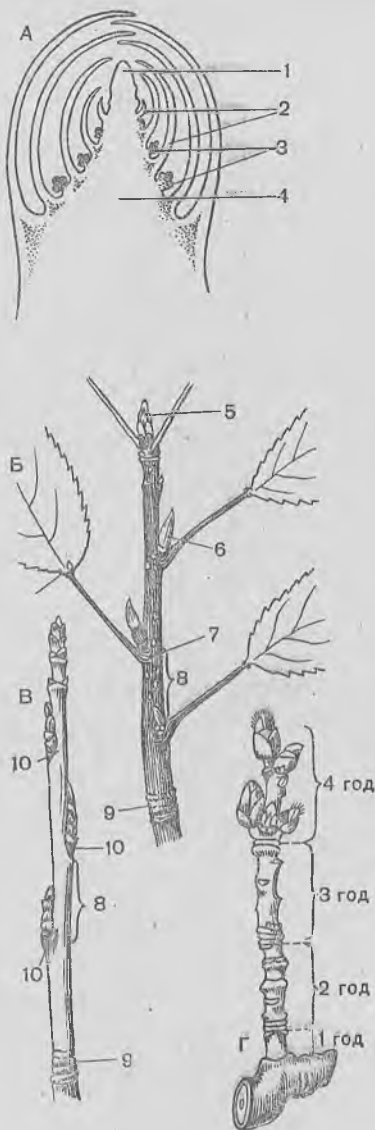
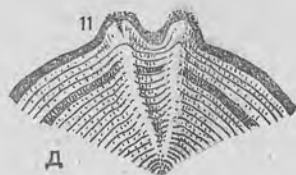
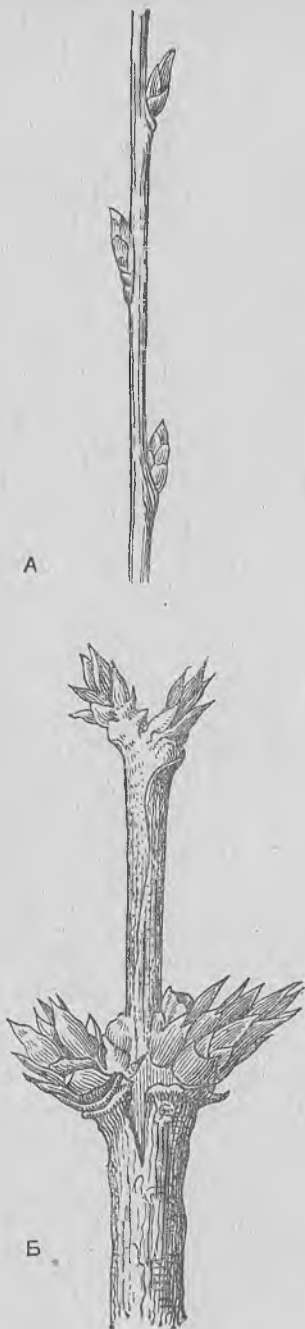


Рис. 9. Побег:

А — меристематическая верхушка побега; Б — годичный удлиненный олистевный побег; В — безлиственный удлиненный годичный побег; Г — четырехлетний укороченный побег; Д — поперечный срез ветки сирени: 1 — конус нарастания; 2 — зачатки листьев; 3 — зачатки пазушных (боковых) почек; 4 — зачаточный стебель; 5 — верхушечная почка; 6 — боковая почка; 7 — узел; 8 — междоузлие; 9 — почечное кольцо; 10 — листовой рубец; 11 — спящие почки.





почки следующего порядка — боковые или пазушные. Таким образом, почка может быть охарактеризована как зачаточный побег. Почку, зачаточный стебель которой является продолжением стебля взрослого побега, называют *верхушечной*. В пазухах листьев на побеге формируются *боковые*, или *пазушные*, почки. Почки, формирующиеся на междоузлии (но не в пазухе листа) или на листьях, называют *придаточными*. Почки, у которых первые листовые зачатки при прорастании развиваются в зеленые листья, называют *открытыми*. Почки, у которых нижние листовые зачатки видоизменены в чешуи, называют *закрытыми*. Различают почки вегетативные, если в них сформирован только олиственный стебель, и цветочные, если, помимо листьев, отходящих от зачаточного стебля, в них сформированы цветки или соцветия.

Обычно в пазухе листа закладывается и развивается одна почка, но возможно образование и нескольких. Почки, располагающиеся одна над другой по длине стебля, называют *серийными* (например, у некоторых видов семейства бобовых, шалфеев, ломоноса прямого, жимолости лесной, рис. 10). *Коллатерально*, по горизонтальной линии расположены почки в пазухе чешуевидных листьев лукович у лука круглого, чеснока.

Некоторые почки не раскрываются в очередной вегетационный период и остаются в покоящемся состоянии. Это *спящие*

Рис. 10. Побег с боковыми почками:
А — одиночные; Б — серийные.

почки. На конусе нарастания таких почек закладываются все новые и новые зачатки листьев. У древесных растений такие почки ежегодно нарастают обычно на величину, соответствующую годичному приросту стебля в диаметре (рис. 9, Д). Спящие почки могут тронуться в рост и дать начало взрослому побегу. Пробуждение спящих почек наблюдается при обмерзании побегов, при их обламывании. Для получения декоративных форм кустарников и деревьев с густой кроной, а также с целью образования большого количества плодоносящих побегов проводят обрезку ветвей.

При прорастании листовой почки разворачиваются листья, одновременно вытягивается стебель. При этом интенсивнее растет морфологически верхняя сторона листа, благодаря чему лист отгибается от стебля.

Рост междоузлий в длину заканчивается после полной дифференциации его тканей. Темпы разрастания междоузлий и конечная их длина различны в пределах одного, а тем более разных побегов. От длины междоузлий зависит форма взрослого побега и растения в целом.

Побег, у которого междоузлия вытянуты и узлы удалены друг от друга, называют *удлиненным*. Если листья на побегах, закончивших рост, сближены, побег называют *укороченным* (рис. 9, Г). Укороченные побеги наряду с удлиненными имеются у яблони, груши, березы, сосны, а также у подорожника, земляники и других растений.

Удлиненные побеги образуются при прорастании почек черемухи, лещины, сирени, крушины, горицвета, горошка и других древесных и травянистых растений.

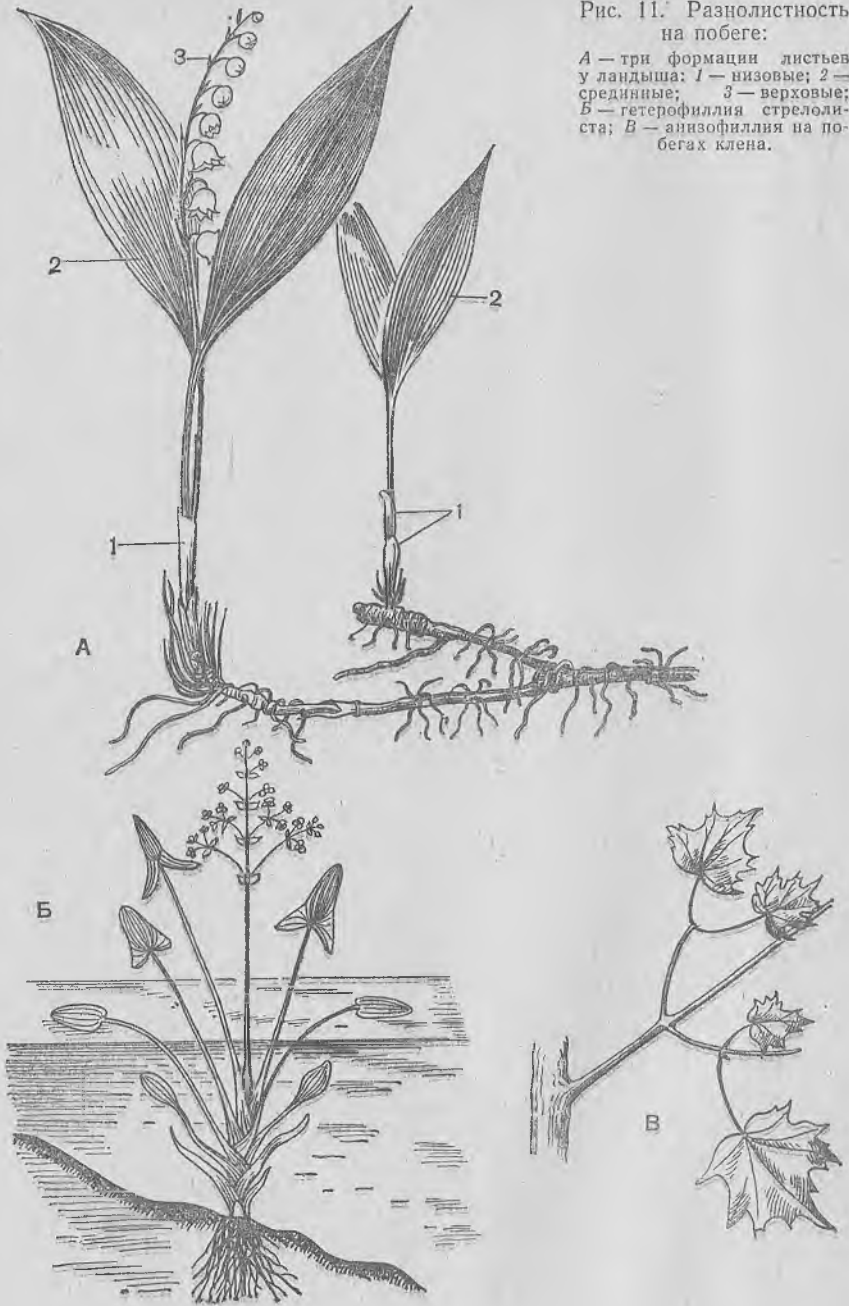
Характерной чертой побега является *метамерность* (повторяемость строения по продольной оси). Каждый метамер включает междоузлие, узел с отходящим от него листом (или листьями) и пазушную почку (или почки). При определенных условиях влажности, освещения могут возникать и придаточные корни. Таким образом, в пределах каждого метамерного элемента побега могут быть представлены все вегетативные органы растения — стебель, лист, корень.

Метамеры побега не тождественны и не повторяют в точности друг друга. Наблюдается вполне закономерное их изменение от основания побега к его верхушке. Внешне это выражается в изменении длины междоузлий, размеров боковых почек, в характере листьев.

На вегетативном побеге выделяют две формации листьев: *низовую* и *срединную* (рис. 11). На генеративных побегах в области соцветия располагается формация *верховых* листьев. *Низовые* листья могут быть представлены чешуями, прикрывающими ранее почку, они обычно расположены в нижней части побега. Низовые листья могут выполнять запасную функцию (адокса, кислица и др.), тогда они бывают мясистыми.

Рис. 11. Разнолистность на побегах:

А — три формации листьев у ландыша: 1 — низовые; 2 — средние; 3 — верховые; Б — гетерофиллия стрелолиста; В — анизофиллия на побегах клена.



Срединная формація листьев представлена зелеными ассимилирующими листьями. Между листьями двух соседних формацій нередко развиваются листья переходной формы.

Если имеются в пределах одной, срединной формації неодинаковые по величине и форме листья, то различают явления *гетерофиллии* (рис. 11). При гетерофиллии неодинаковые по структуре листья отходят от разных узлов, сменяя друг друга вдоль побега (рис. 11, В). Если оказываются неодинаковыми листья, развивающиеся в пределах одного или двух соседних узлов, говорят об *анизофиллии* (рис. 11, В).

Побег, развивающийся из почки возобновления в течение одного вегетационного периода, называют *годовалным*. Морфологически рост годичного побега проявляется в образовании новых его метамеров и в увеличении их размеров. Период роста побега в течение вегетационного периода неодинаков у различных видов растений и в средних широтах может занимать 2—10 недель. Для побегов древесных и кустарниковых пород этих широт характерен один период роста в году. Но в отдельных случаях при благоприятных условиях внешней среды у дуба, ели и других растений возможен вторичный прирост побега за счет развертывания листьев и вытягивания междоузлий из верхушечной почки. Образовавшийся в таком случае годичный побег состоит из двух участков, или двух *элементарных* побегов.

По положению в пространстве различают побеги: прямостоячие, восходящие или приподнимающиеся, стелющиеся, вьющиеся вокруг опоры по направлению часовой стрелки, вьющиеся против часовой стрелки, цепляющиеся, лазающие (рис. 12).

Характерной особенностью побега является его способность к ветвлению. Зачатки новых побегов — почки — у семенных растений закладываются всегда ниже верхушки конуса нарастания материнской оси и, следовательно, являются образованиями боковыми. Из боковых почек образуются боковые побеги. Такой тип ветвления назван *боковым*. Побег, который развивается из верхушечной почки зародыша семени, является *главным* побегом; он же побег I порядка. В результате ветвления главного побега образуются побеги II порядка, от последних отходят побеги III порядка и т. д.

Боковому ветвлению в историческом развитии растений предшествовало *верхушечное* ветвление, при котором из одной точки роста на верхушке побега предшествующего порядка образуются две. Возникшие точки роста дают начало двум новым одинаково развитым побегам (равновильчатое ветвление) или один побег оказывается более мощным и является как бы продолжением материнского побега; менее развитый побег отклоняется в сторону (неравновильчатое ветвление). Верхушечное ветвление называют *вильчатым* или *дихотомическим*. Такое ветвление среди высших растений сохранилось только у некоторых печеночных мхов, у плаунов и у некоторых папоротников.

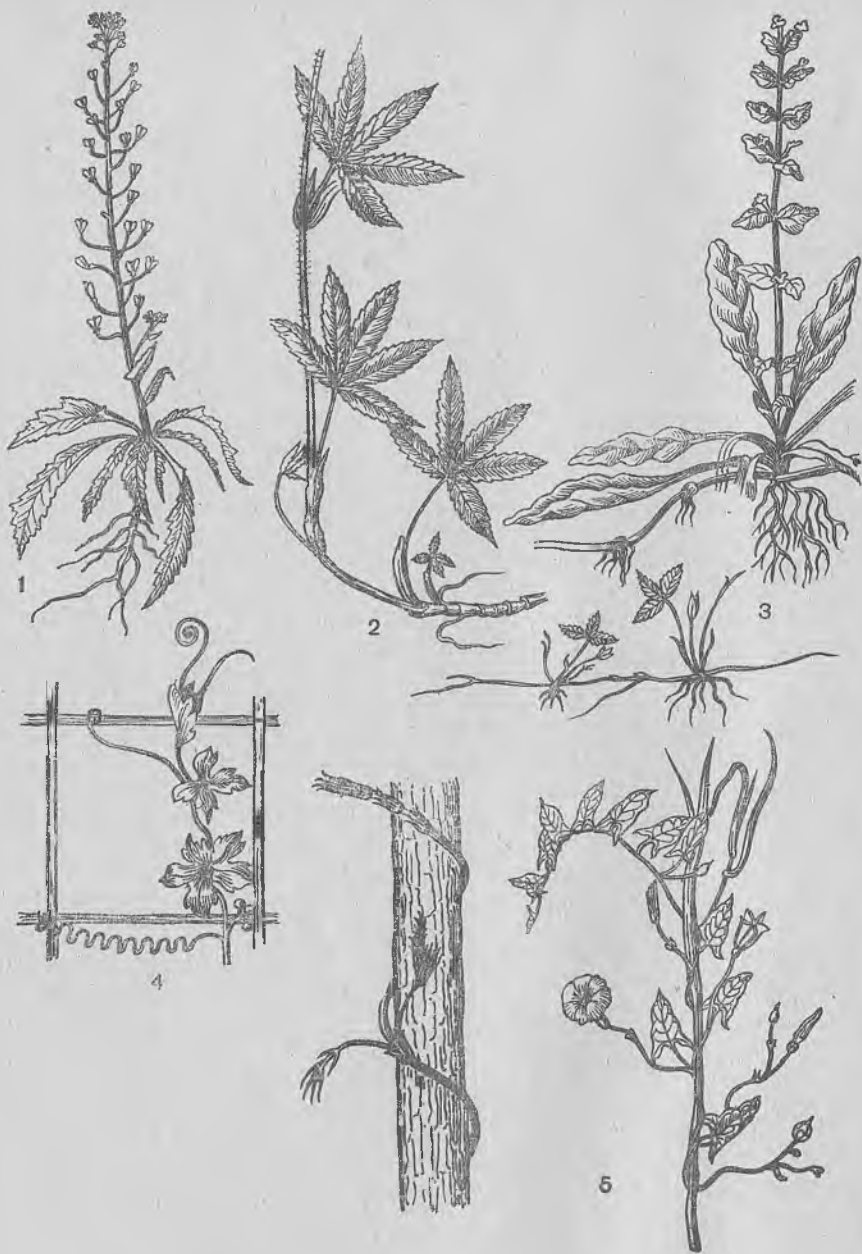


Рис. 12. Разнообразие побегов по расположению в пространстве:
 1 — прямой; 2 — приподнимающийся; 3 — ползучий; 4 — цепляющийся; 5 — вьющийся.

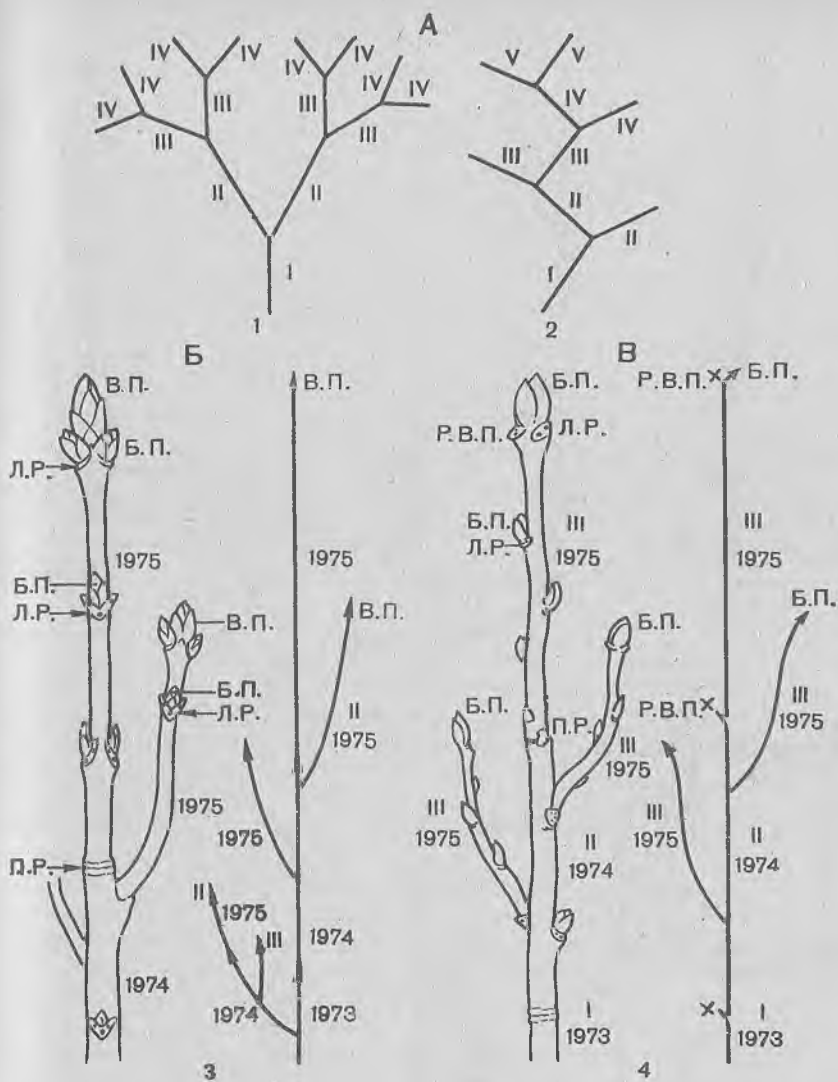


Рис. 13. Ветвление побега и нарастание многолетних осей:

А — дихотомическое (верхушечное) ветвление (плауны); Б — боковое ветвление при моноподиальном нарастании многолетних осей (клен, дуб); В — боковое ветвление при симподиальном нарастании многолетних осей (дипа, береза): 1—2 схемы равно- и неравно-вильчатого ветвления; 3 — боковое ветвление при моноподиальном нарастании оси; 4 — боковое ветвление при симподиальном нарастании оси.
 В. П. — верхушечная почка; Б. П. — боковая почка; Л. Р. — листовый рубец; Р. В. П. — рубец от верхушечной почки; П. Р. — почечный рубец; I, II, III — порядковый номер побега; 1973, 1974, 1975 — побеги различных лет.

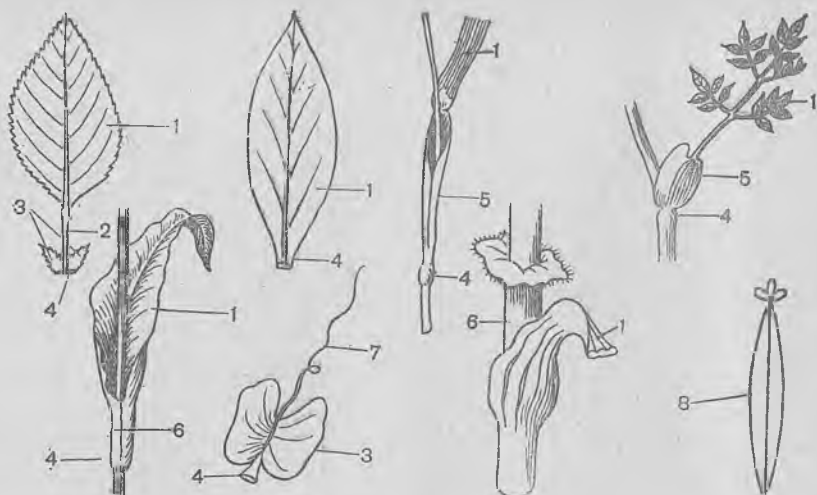


Рис. 14. Части листа:

1 — пластинка; 2 — черешок; 3 — прилистники; 4 — основание; 5 — влагалище; 6 — раструб;
7 — усик; 8 — филлодий.

У многолетних растений различают скелетные оси, сложенные ежегодно возникающими побегами. От основных осей отходят менее развитые боковые или подчиненные оси. Существует два типа нарастания осей растения — *моноподиальное* и *симподиальное* (рис. 13, *Б, В*). В первом случае ежегодное нарастание осей (главной и боковых) происходит за счет раскрытия верхушечных почек побегов. В результате каждая ось оказывается сложенной годичными побегами одного порядка.

Симподиальное нарастание наблюдается в том случае, если верхушечная почка побега или отмирает, или перешла к формированию генеративных органов; тогда усиленно развивается боковая почка. У деревьев это обычно почка, ближайшая к верхушке побега. Образовавшийся из этой почки побег продолжает расти в том же направлении, что и материнский. Таким образом, при симподиальном нарастании формирующиеся оси состоят из побегов, относящихся к разным порядкам и последовательно сменяющих друг друга (рис. 13, *В*). Симподиальный тип нарастания является разновидностью бокового ветвления.

ЛИСТ

Листья побегов разных растений разнообразны по форме и размерам. Различают листья *простые* (с одной листовой пластинкой) и *сложные* (общий черешок сочленяется с несколькими пластинками, называемыми в данном случае листочками) (рис. 14, 15).

Пластинка простого листа и листочек сложного могут быть расчленены. Важными морфологическими признаками листа являются общее очертание пластинки, форма ее края, форма верхушки, основания, характер расчленения, тип жилкования (рис. 16, 17). Лист с расширенным черешком, выполняющим функцию пластинки, получил название *филлодия* (рис. 14, 8). Различают листья *черешковые* (имеют черешок) и *сидячие* (черешок не развит). К стеблю лист прикрепляется основанием. Иногда основание разрастается и образует влагалище, которое прикрывает и защищает пазушную почку, а также участок стебля в основании междоузлия (рис. 14, 5). Если у листа есть прилистники, то они или остаются свободными (горох, чина), или, срастаясь, образуют *раструб* — трубку вокруг стебля над листом (гречишные) (рис. 14, 6).

Нередко форма листьев молодых растений более простая, чем листьев взрослых растений (рис. 18). К концу жизни у многолетних растений нередко вновь развиваются листья более простой формы.

Место прикрепления листа на стебле вполне закономерно: листья закладываются на верхушке побега в восходящем порядке. Новый зачаток листа закладывается, когда основание конуса в поперечнике достигает максимальных размеров.

Различают *очередное*, или *спиральное*, *супротивное* и *мутовчатое* листорасположение (рис. 19). При



Рис. 15. Сложные листья:

1 — тройчатый; 2 — пальчатый; 3 — парноперистый; 4 — непарноперистый.



Рис. 16. Разнообразие формы листьев:

A — по форме пластинки: 1 — игловидные; 2 — линейные; 3 — продолговатый; 4 — ланцетный; 5 — обратноланцетный; 6 — овальный; 7 — яйцевидный; 8 — обратнояйцевидный; 9 — сердцевидный; 10 — округлый; 11 — щитовидный; 12 — почковидный; 13 — ромбический; 14 — лопатовидный; 15 — стреловидный; 16 — копьевидный; Б — по краю пластинки: 1 — цельный; 2 — зубчатый; 3 — пильчатый; 4 — городчатый; 5 — выемчатый; 6 — городчато-зубчатый; 7 — выемчато-зубчатый; В — жилкование: 1 — параллельное; 2 — дуговидное; 3 — перистое; 4 — перистосетчатое; 5 — пальчатое; 6 — дихотомическое.

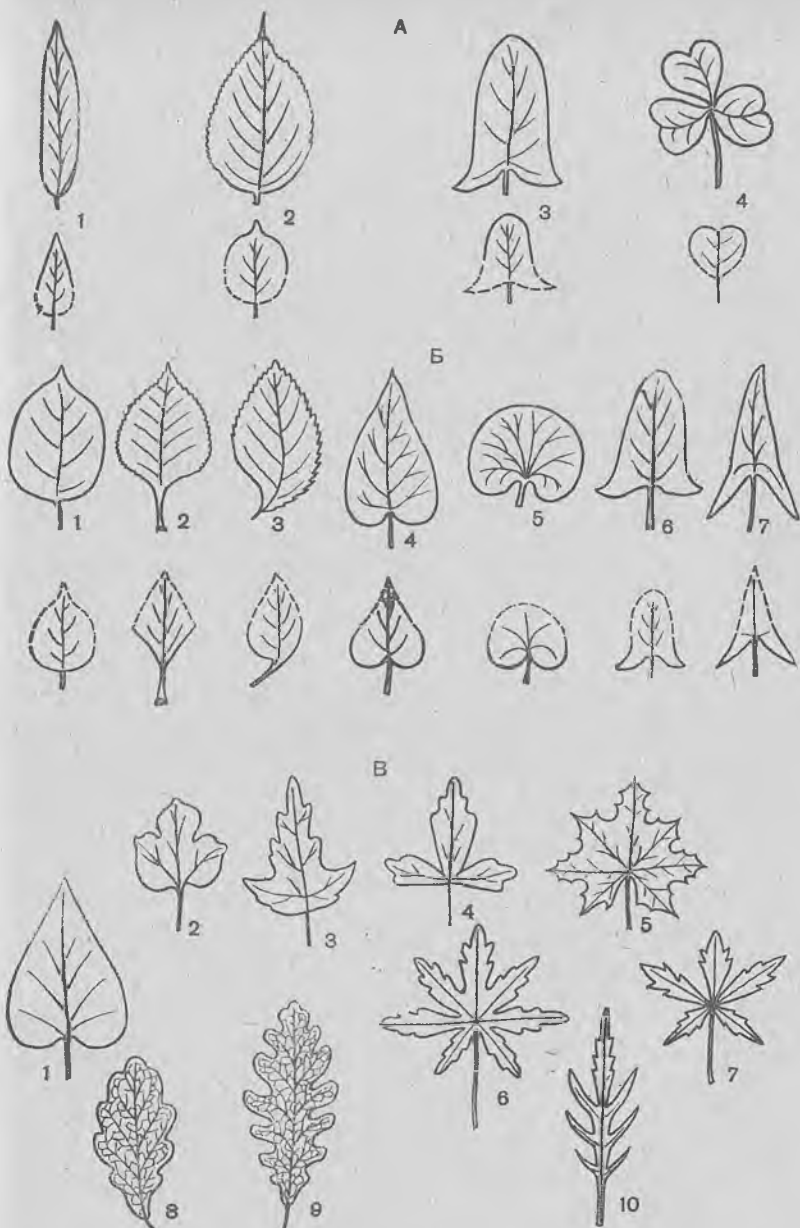
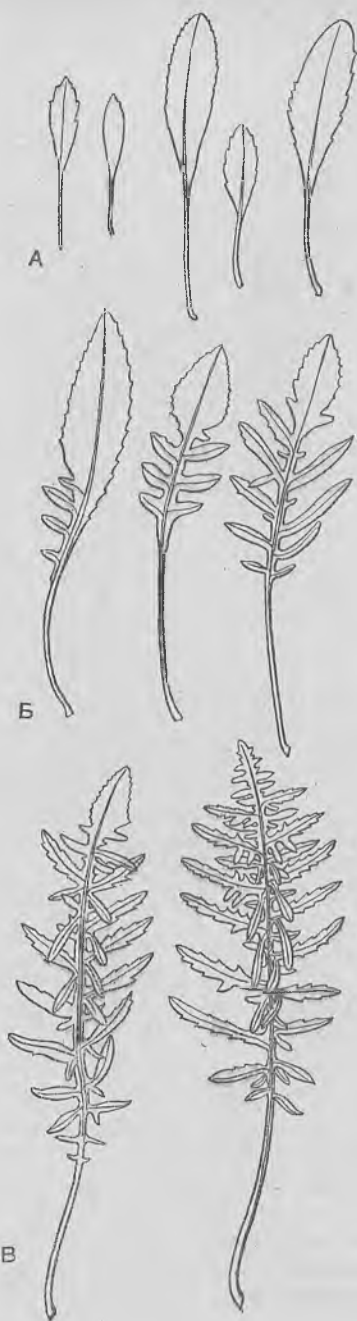


Рис. 17. Разнообразие формы листьев:

А — верхушка пластинки листа: 1 — острая; 2 — остроконечная; 3 — тупая; 4 — выемчатая; Б — основание пластинки: 1 — округлое; 2 — клиновидное; 3 — асимметричное; 4 — сердцевидное; 5 — копьевидное; 6 — копьевидное; 7 — стреловидное; В — по степени расчлененности пластинки лист: 1 — цельный; 2, 3, 4 — тройчатолопастный — раздельный — рассеченный; 5, 6, 7 — пальчатолопастный — раздельный — рассеченный; 8, 9, 10 — перисто-лопастный — раздельный — рассеченный.



любом из указанных типов листорасположения достигается наилучшее освещение листьев.

Положение листа по отношению к источнику света определяется степенью разрастания его черешка и пластинки, а также поворотами черешка. В результате листья размещаются в пространстве таким образом, что образуют сплошной зеленый экран, воспринимающий падающие лучи солнца. Такое расположение листьев по отношению к источнику света называют *лиственной мозаикой* (рис. 19, 4). Особенно типична мозаика для теневыносливых растений.

ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ

Усиление какой-либо функции может привести к значительному изменению формы органа, к его *метаморфозу*.

Метаморфоз корней. У ряда растений корни в связи с усилением запасочной функции разрастаются в диаметре, становятся толстыми и мясистыми на всем протяжении или на отдельных участках. При разрастании главного корня возникает образование, называемое корнеплодом, хотя с настоящим плодом оно не имеет ничего общего. В образовании верхней части корнеплода принимает участие стебель. В зависимости от формы корнеплода различают *реповидные* корни (репа, редька), *конусовидные* (морковь, петрушка) и другие (рис. 20).

Рис. 18. Возрастные изменения листьев василька шероховатого:

А — однолетнего; Б — двулетнего; В — многолетнего растения.

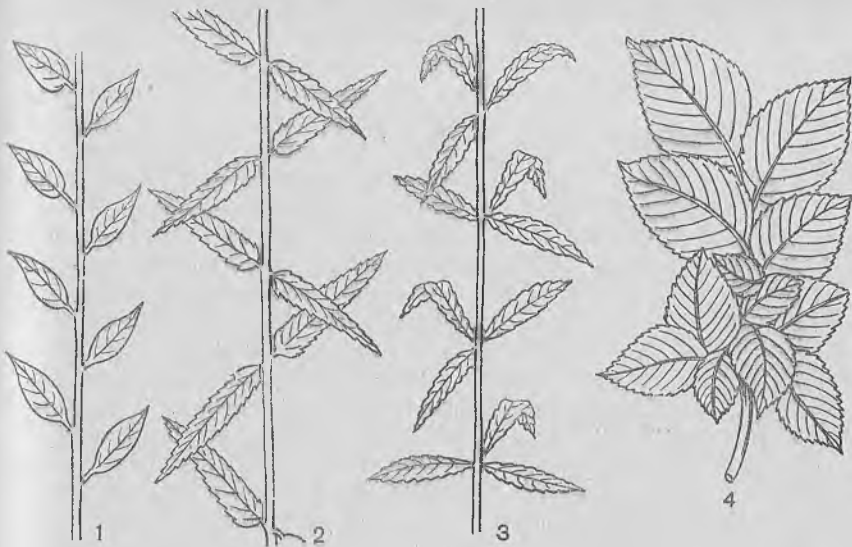


Рис. 19. Листорасположение:

1 — очередное; 2 — супротивное; 3 — мутовчатое; 4 — мозаика у побегов вяза.

В случае утолщения придаточных корней образуются корневые клубни, или корневые «шишки», принимающие самую различную форму (георгин, чистяк, ятрышник, зопник, лапчатка белая).

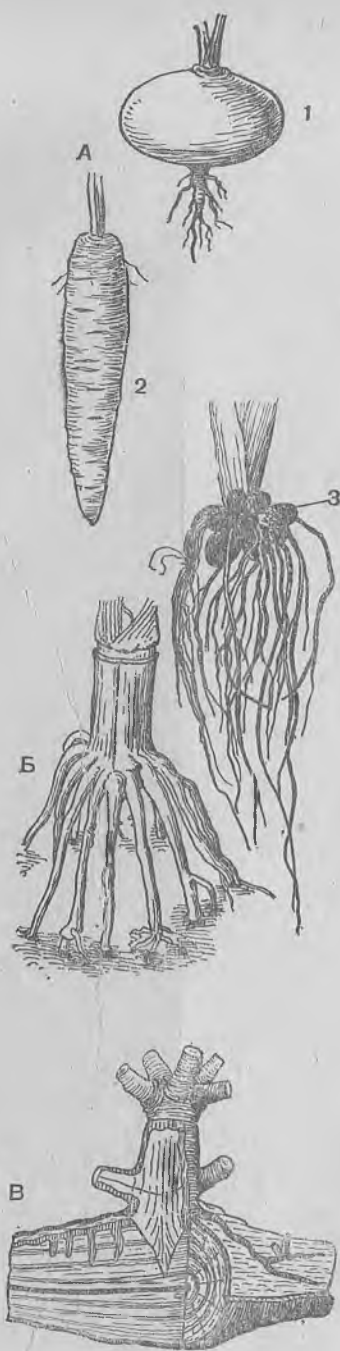
У некоторых растений придаточные корни, отходящие от стебля, выполняют опорную функцию, обеспечивая дополнительную устойчивость растения, например, опорные корни кукурузы.

Полупаразитные растения (омела, погребок, марьянник) имеют корни, проникающие в ткань растения-хозяина или присасывающиеся к его корням и извлекающие из них питательные вещества.

Метаморфоз побега. Обычный листостебельный побег является органом, расположенным в воздушной среде. Метаморфозированные побеги могут размещаться в воздушной и почвенной средах.

Видоизмененные побеги — столоны, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы — выполняют функции возобновления побегов, размножения растений, запаса пластических веществ, переживания растением неблагоприятного периода года.

Столоны — видоизмененные побеги, обеспечивающие размножение и расселение растения, чему соответствует и форма побега. Столон — горизонтально располагающийся удлинённый побег, иногда с сильно вытянутыми междоузлиями и недоразвитыми, часто чешуйчатыми листьями, диаметр стебля небольшой. Сохраняются столоны, как правило, не больше года. Столоны земля-



ники, часто называемые усамн, располагаются в воздушной среде (рис. 21). Надземные столоны образуются у лапчатки гусиной лапки, лютика ползучего и других растений. У живучки и лютика метаморфоз побегов не зашел еще так далеко, как у земляники, и на их столонах развиваются зеленые листья, хотя и меньших размеров и иной формы, чем листья на вертикальных побегах.

Из почек подземных столонов разворачиваются зеленые укороченные побеги, которые быстро укореняются и переходят на самостоятельный образ жизни. Междоузлия же столонов, связывающие молодые зеленые побеги, отмирают.

У многих растений столоны располагаются в почве и образуются из почек в основании надземных побегов. Подземные столоны перезимовывают; весной возникают самостоятельно укореняющиеся подземные побеги. Связь подземных столонов с материнским побегом к этому времени уже прекращается.

Возникновение подземных столонов обычно сопровождается развитием запасующих образований в форме луковиц, клубней и т. п. У седмичника европейского, стрелолиста обыкновенного, картофеля на верхушке столона образуется клубень, в утолщенной осевой части которого откладываются запасные вещества. У адоксы мускусной запасные вещества скапливаются в мясистых

Рис. 20. Видоизменения корней:

А — запасующие: 1 — реповидный; 2 — конусовидный; 3 — корневые шишки (чистяк); Б — опорные (кукуруза); В — сосущие (омела).

листьях столона, а у пролески на верхушке столона образуется луковичка.

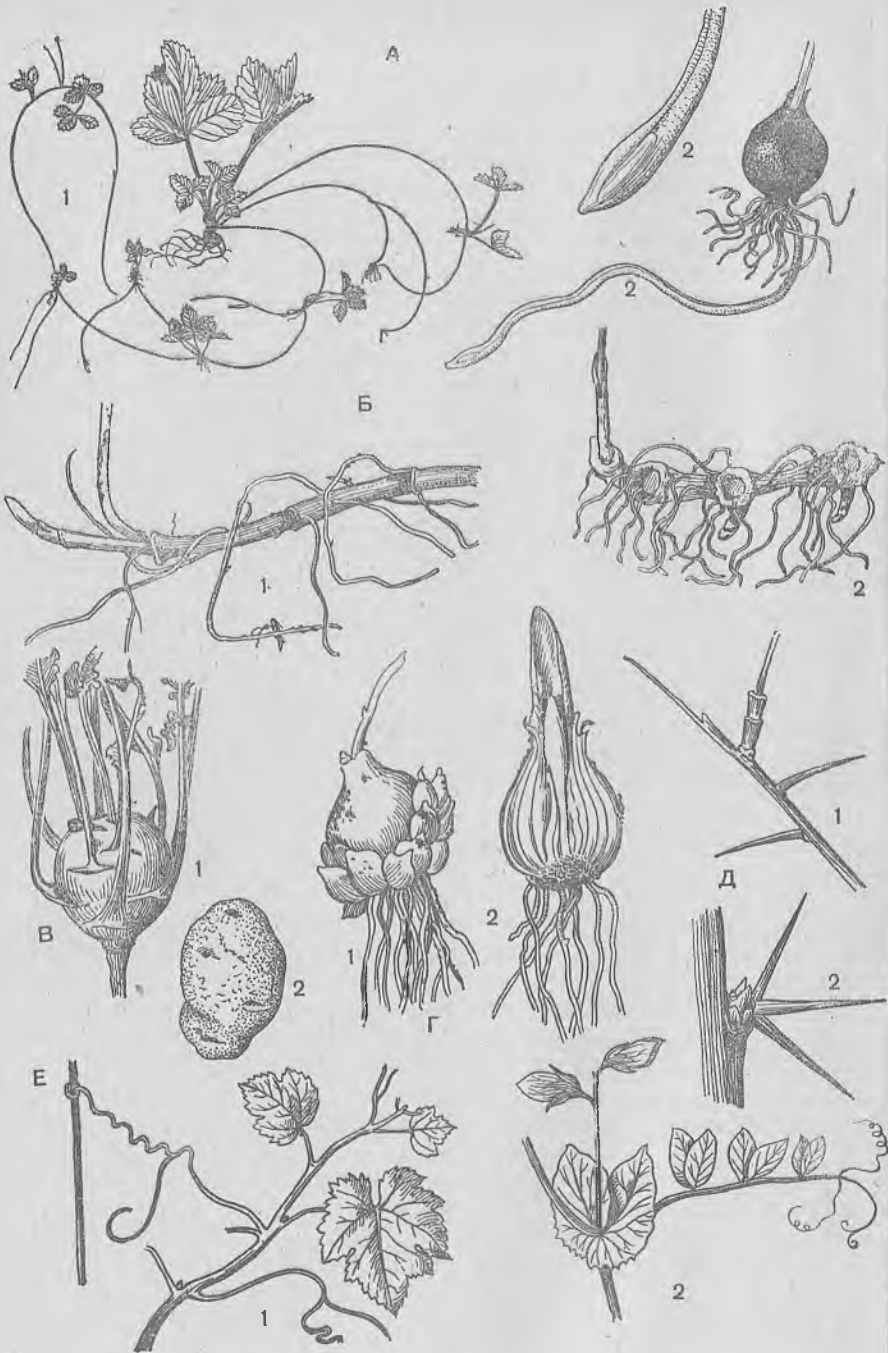
Корневище — побег, горизонтально, наклонно или вертикально располагающийся в почве и несущий на стебле чешуевидные листья с пазушными почками; на корневище могут быть узлы с листовыми рубцами от опавших зеленых листьев или их остатки. Корневища в отличие от столонов живут 3—15 лет. У них усилена запасающая функция; пластические вещества в значительных количествах откладываются в осевой части побега. В результате длительного сохранения корневищ и способности их к ветвлению в подземной части растения образуется система побегов, связывающих воедино отходящие от них надземные побеги.

В надпочвенной среде на побегах развиваются листья низовой и срединной формаций, т. е. чешуевидные и зеленые, или только зеленые. От побегов отходят придаточные корни. После отмирания зеленых листьев ось побега втягивается корнями в почву. Так образуются корневища у копытня европейского, вахты трехлистной, частично — у кислицы обыкновенной. У горошка заборного, пырея ползучего, вороньего глаза — корневища формируются в почве и на их стеблях образуются чешуевидные листья.

Ежегодное нарастание корневища может протекать за счет разветвления верхушечной почки (моноподиальные корневища у кислицы, вороньего глаза, вахты) или за счет разветвления боковой почки (симподиальные корневища у майчика двулистного, копытня, пырея). Нарастание корневища с морфологически верхнего конца обычно сопровождается отмиранием его старых участков, при этом в месте разветвления корневища отделяются особи, начинающие самостоятельное существование.

Различают корневища *длинные* и *короткие* (рис. 21, Б). Первые характеризуются значительным годичным приростом (3—30 см) и хорошо выраженными междоузлиями. У коротких корневищ узлы чаще оказываются более сближенными, а годичный прирост их в среднем 1—3 см. В зависимости от длины образующихся корневищ различают растения *длиннокорневищные* и *короткокорневищные*. Помимо указанных различий, длинные и короткие корневища отличаются друг от друга степенью разрастания осевой части побега. Нередко уменьшение длины корневища сопровождается увеличением диаметра его стеблевой части и усилением запасающей функции (корневища купены, ириса, раковой шейки). У длинных корневищ, наоборот, более усилена функция, обеспечивающая расселение растений благодаря образованию вытянутых побегов.

Клубни — побеги, у которых запасающая функция усилена еще в большей мере, чем у коротких корневищ. В связи с этим наблюдается еще большее увеличение диаметра стебля видоизмененного побега за счет разрастания в нем запасающей ткани. Клубни могут развиваться в воздушной среде. (Капуста коль-



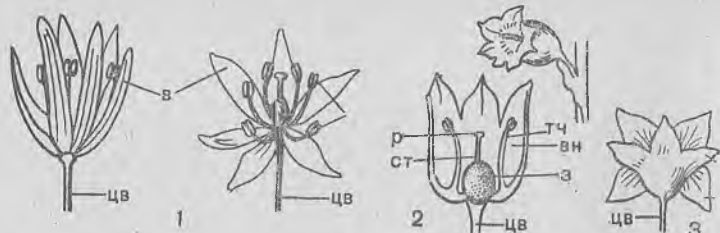
раби), и тогда возможно образование на них зеленых листьев, или клубни формируются в почве, тогда листья оказываются недоразвитыми, чешуевидными (картофель, земляная груша). Клубни выполняют запасающую функцию, а также обеспечивают размножение растений и переживание ими неблагоприятного периода года (рис. 21, В).

Луковица — видоизмененный побег, выполняющий запасающую функцию и обеспечивающий возобновление надземных зеленых побегов и размножение растений. В неблагоприятный для вегетации период луковица сохраняется в почве. Запасные вещества откладываются в листьях, располагающихся на чрезвычайно сближенных узлах сильно укороченного стебля, получившего название *донца*. В образовании луковицы принимают участие или только разросшиеся мясистые основания зеленых ассимилирующих листьев (гиацинтик беловатый), или специализированные листья низовой формации (лилия кудреватая, рябчик русский). Чаще отходящие от донца листья принадлежат к низовой и срединной формациям (лук огородный, лук репчатый, подснежник снеговой) (рис. 21, Г). По мере использования пластических веществ развивающимся надземным побегом мясистые листья отмирают и превращаются в сухие пленчатые образования, которые некоторое время еще сохраняются и защищают расположенные выше мясистые листья. В пазухах некоторых листьев луковицы развиваются дочерние луковицы, являющиеся по происхождению пазушными почками, которые нередко сразу метаморфозируют в луковицы — «детки», или «зубки», как их нередко называют. Каждая «детка» может дать начало новому побегу, а при отчленении от материнской луковицы — начало новому растению. У различных растений в пределах материнской луковицы может образоваться различное количество «деток». У некоторых видов луковичных растений из пазушных почек отрастают столоны, относящиеся к луковице-«детке» на большее или меньшее расстояние от материнского растения.

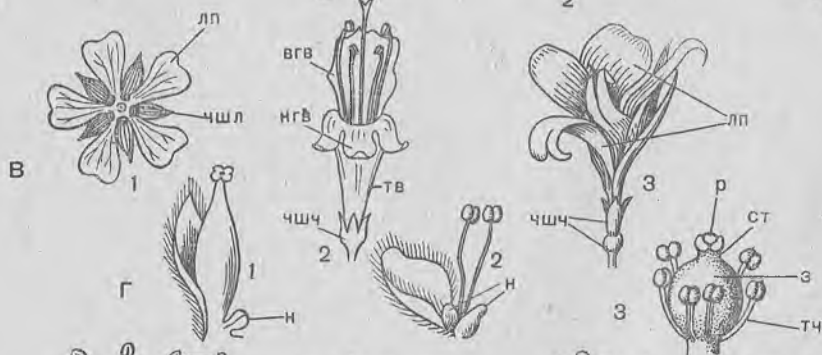
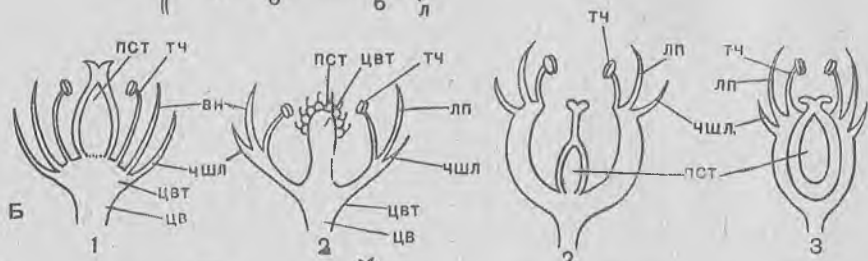
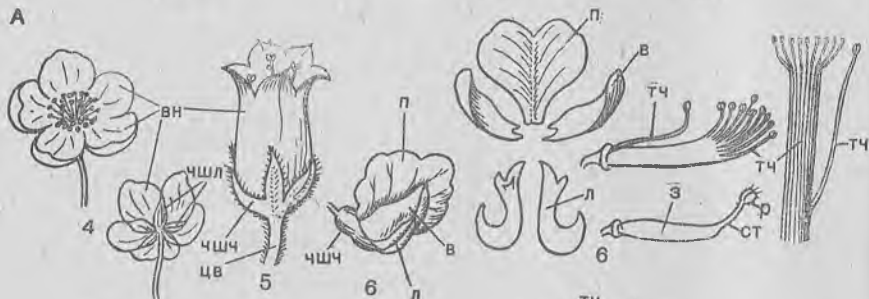
Клубнелуковица — метаморфизированный побег, выполняющий функции запаса пластических веществ, возобновления побегов и размножения растения. По внешнему виду нередко напоминает луковицу, но от настоящих луковиц отличается утолщенным, разросшимся в диаметре стеблем, выполняющим запасающую функцию. Этот признак сближает клубнелуковицы с клубнями. Но в отличие от настоящих клубней чешуйчатые листья клубнелуковиц

Рис. 21. Видоизменения побегов:

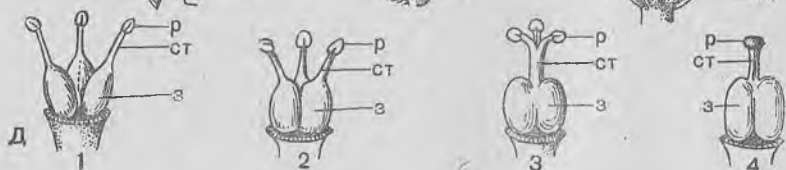
А — столоны: 1 — надземный (земляника); 2 — подземный (тюльпан Шренка); Б — корневище: 1 — длинное (вороний глаз); 2 — короткое (купена); В — клубень: 1 — надземный (кольраби); 2 — подземный (картофель); Г — луковица: 1 — внешний вид луковицы с детками (нарцисс); 2 — луковица в разрезе; Д — колючки: 1 — колючка-побег (боярышник); 2 — колючка-лист (барбарис); Е — усики: 1 — усик-побег (виноград); 2 — усик-лист (горох).



А



Г



разрастаются и, налегая друг на друга, сплошь покрывают клубень, делая его похожим на луковицу (гладиолус, безвременник).

Колючки — видоизмененные побеги, листья или части листа, выполняющие защитную функцию. Колючки могут быть простыми и разветвленными. У боярышника колючка образуется в пазухе листа, т. е. на месте побега, и представляет собой видоизмененный побег. У барбариса, наоборот, выше колючководных образований развиваются боковые зеленые побеги, в колючку превратился лист. У желтой акации в колючки метаморфизируются только прилистники.

Некоторые растения (лианы) не способны самостоятельно поддерживать вертикальное положение побегов и поднимают их с помощью усиков. Усики могут быть побегового и листового происхождения. Усики побегового происхождения имеют огурцы, тыква, виноград и другие растения. У гороха, чины, горошка в усик метаморфизируется часть зеленого листа (рис. 24, Е).

ЦВЕТОК И СОЦВЕТИЯ

Цветок — специализированный укороченный побег, на котором развиваются органы спороношения и полового воспроизведения растения. В цветке различают осевую часть — *цветоложе*, и боковые выросты — *чашелистики*, выше которых на цветоложе располагаются *лепестки*, *тычинки* и *плодолистики* (или *плодолистик*), которые образуют один или несколько пестиков. Чашелистики в совокупности составляют *чашечку* цветка, а лепестки — *венчик*. Чашечка и венчик вместе образуют двойной *околоцветник* (рис. 22). Цветок располагается на *цветоножке*. Цветок с недоразвитой цветоножкой называют *сидячим*. Цветоножка выходит из *пазухи кроющего листа*.

На цветоножке имеются один или два (реже больше) пленчатых бесцветных или окрашенных *прицветника*. Прицветники и кроющие листья называют *листьями верховой формации*. Все части цветка на цветоложе располагаются по спирали (спиральный цветок) или кругами (круговой цветок). Переходный характер имеют цветки, у которых наблюдается расположение одних

Рис. 22. Разнообразие строения цветка:

А — околоцветник: 1 — простой венчикообразный, раздельнолистный; 2 — сростнолистный венчикообразный; 3 — простой чашечкообразный; 4 — двойной раздельнолистный; 5 — двойной сростнолистный; 6 — типичный цветок бобовых; Б — типы завязи: 1 — верхняя (подпестичный цветок); 2 — верхняя (околопестичный цветок); 3 — нижняя (надпестичный цветок); В — симметрия цветка: 1 — актиноморфный (правильный); 2 — зигоморфный (неправильный); 3 — асимметричный; Г — цветки без околоцветника: 1 — пестичный цветок ивы; 2 — тычиночный цветок ивы; 3 — двуполый цветок белокрыльника; Д — гинецей, образованный тремя плодolistиками: 1 — апокарпный (не сростный); 2, 3, 4 — ценокарпный (разная степень срастания плодolistиков); ца — цветоножка; цвет — цветоложе; чшл — чашелистики; чшч — чашечка; лп — лепестки; п — парус; в — весла; л — лодочка; тч — трубка венчика; вгв — верхняя губа; нгв — нижняя губа; н — нектарник; тч — тычинка; лст — пестик; з — завязь; ст — столбик; р — рыльце.

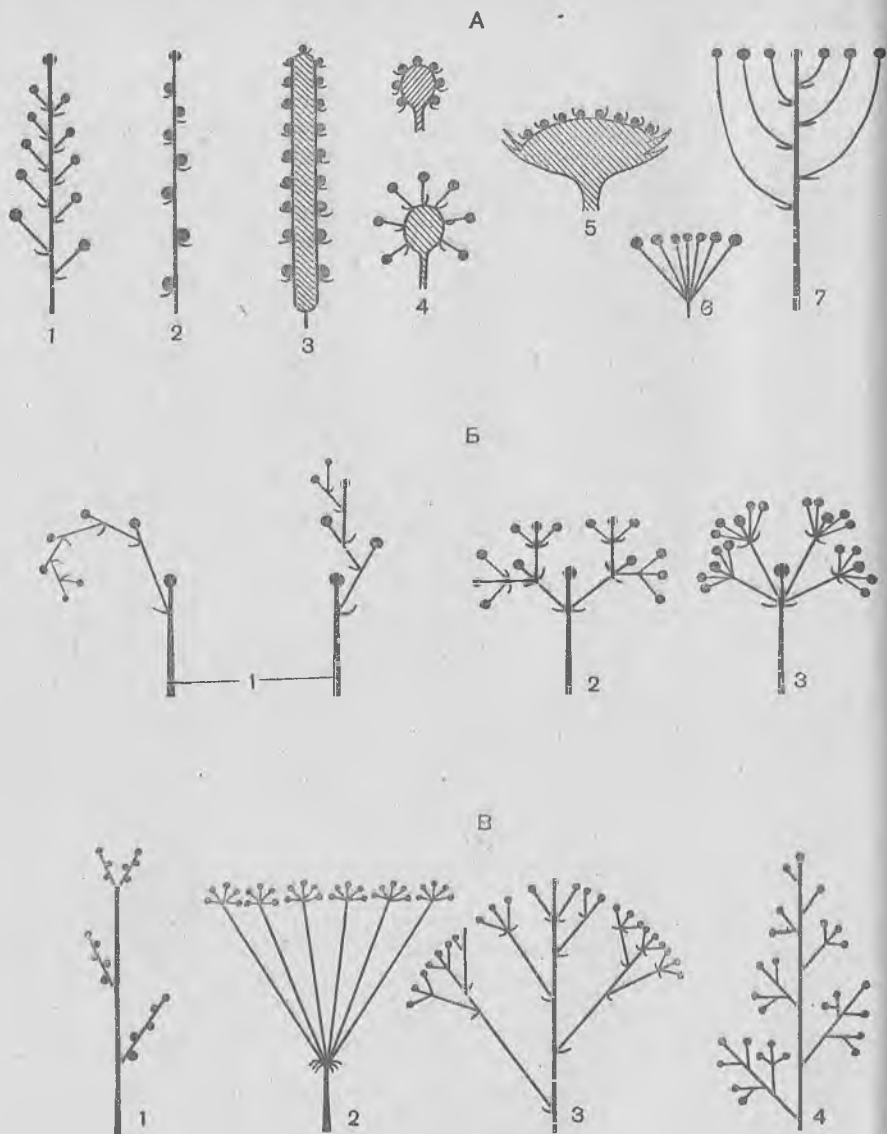


Рис. 23. Схемы строения соцветий:

A — простые моноподиальные: 1 — кисть; 2 — колос; 3 — початок; 4 — головка; 5 — корзинка; 6 — зонтик; 7 — щиток; *B* — простые симподиальные: 1 — монохазий; 2 — дихазий (двулучевик); 3 — многолучевик (плейохазий); *V* — сложные соцветия: 1 — сложный колос; 2 — сложный зонтик; 3 — 4 — метелки.

боковых выростов по кругу, а других — по спирали (спирально-круговой цветок).

Околоцветник защищает вышерасположенные части цветка; тычинки и пестики выполняют функцию спороношения и полового размножения. Яркая окраска венчика некоторых растений, а также сладкий ароматный сок, вырабатываемый в *нектарниках*, привлекают насекомых-опылителей.

У большинства растений цветки собраны в закономерные групповые сочетания — *соцветия*. Различают два типа соцветий: *моноподиальные* (они же кистевидные, или бокоцветные) и *симподиальные* (они же верхоцветные) (рис. 23).

Для моноподиальных соцветий характерно, что их главная ось может расти, а цветки закладываются и раскрываются на оси как боковые образования — снизу вверх. Ось может заканчиваться верхушечным цветком (закрытые соцветия), или верхушечного цветка не образуется (открытые соцветия).

Виды моноподиальных соцветий:

1. *Кисть*. На оси соцветия поочередно располагаются кроющие листья, в пазухах которых на цветоножках находятся отдельные цветки (черемуха, пастушья сумка, ландыш).

2. *Колос*. На оси соцветия поочередно располагаются кроющие листья, в пазухах которых по одному сидячему цветку (любка двулистная, ятрышник крапчатый, подорожник).

3. *Початок*. Ось соцветия утолщается; в пазухах поочередно расположенных кроющих листьев образуются одиночные сидячие цветки (белокрыльник, аронник).

4. *Головка*. Несколько утолщенная ось соцветия укорочена; в пазухах кроющих листьев располагаются сидячие цветки (клевер луговой) или цветки на коротких цветоножках (клевер ползучий).

5. *Корзинка*. Утолщенная блюдцеобразно расширенная ось, на которой сидят цветки (подсолнечник, нивяник, василек).

6. *Щиток*. На оси соцветия поочередно располагаются кроющие листья, в пазухах которых находятся цветки на цветоножках разной длины; цветоножки нижних цветков длиннее, а верхних — короче; в результате цветки в соцветии оказываются расположенными как бы на одном уровне (груша, спирея, боярышник).

7. *Зонтик*. Ось соцветия укорочена и цветоножки разных узлов отходят как бы от одного места (примула, проломник).

Для симподиальных соцветий характерно, что ось первого порядка в соцветии заканчивается верхушечным цветком, который зацветает первым. На оси первого порядка как боковое образование возникает ось второго порядка, также заканчивающаяся цветком, на ней — ось третьего порядка и т. д. Цветки занимают верхушечное положение на симподиально сменяющихся друг друга осях. Каждый последующий цветок возвышается над предшествующим в результате вытягивания несущей его оси.

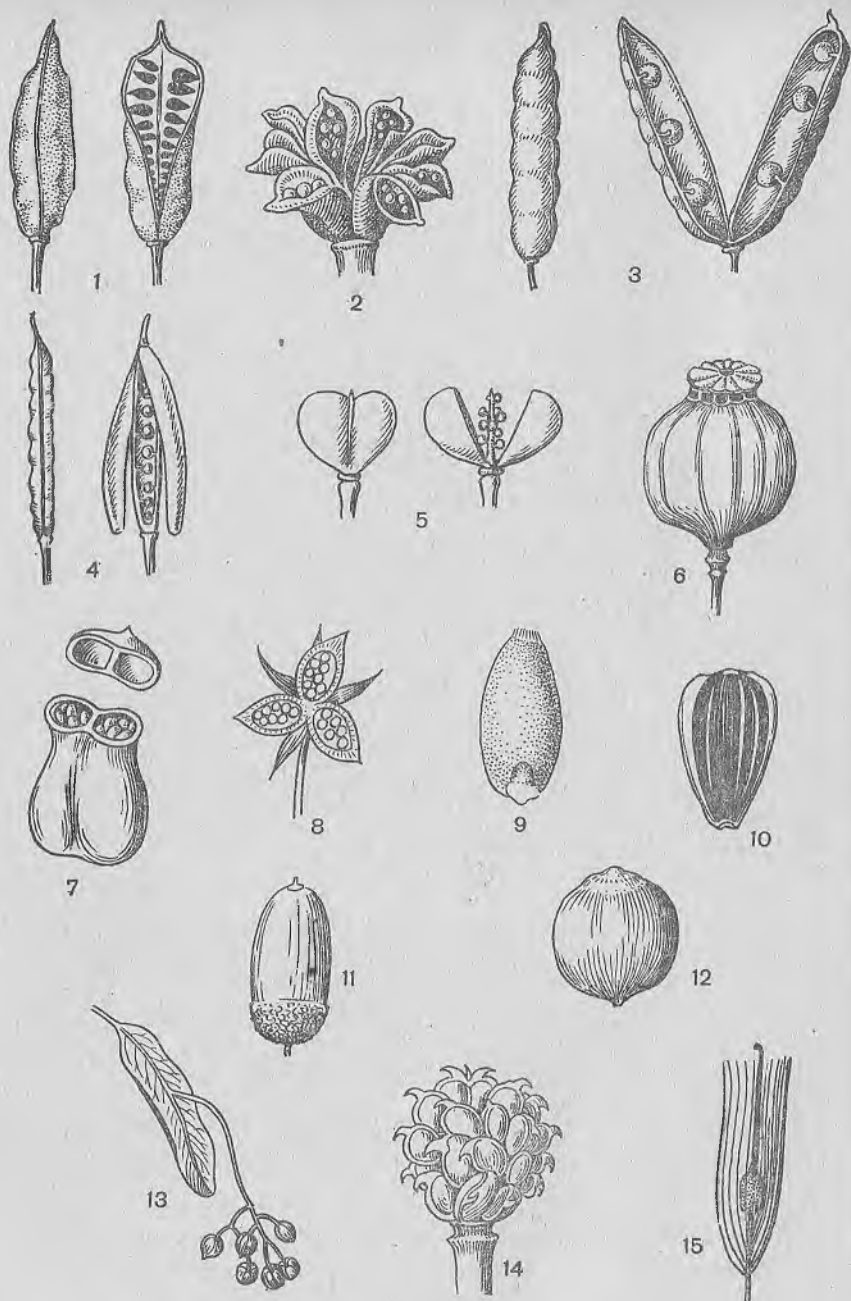


Рис. 24. Сухие плоды:

1 — листовка; 2 — многолистовка; 3 — боб; 4 — стручок; 5 — стручочек; 6, 7, 8 — коробочка, вскрывающаяся щелями (мак); крышечкой (белена) и створками (фиалка); 9 — зерновка; 10 — семянка; 11 — ореховидный плод; 12, 13 — орехи (у лопы с летучкой); 14 — многоорешек; 15 — одноорешек (рогоз).

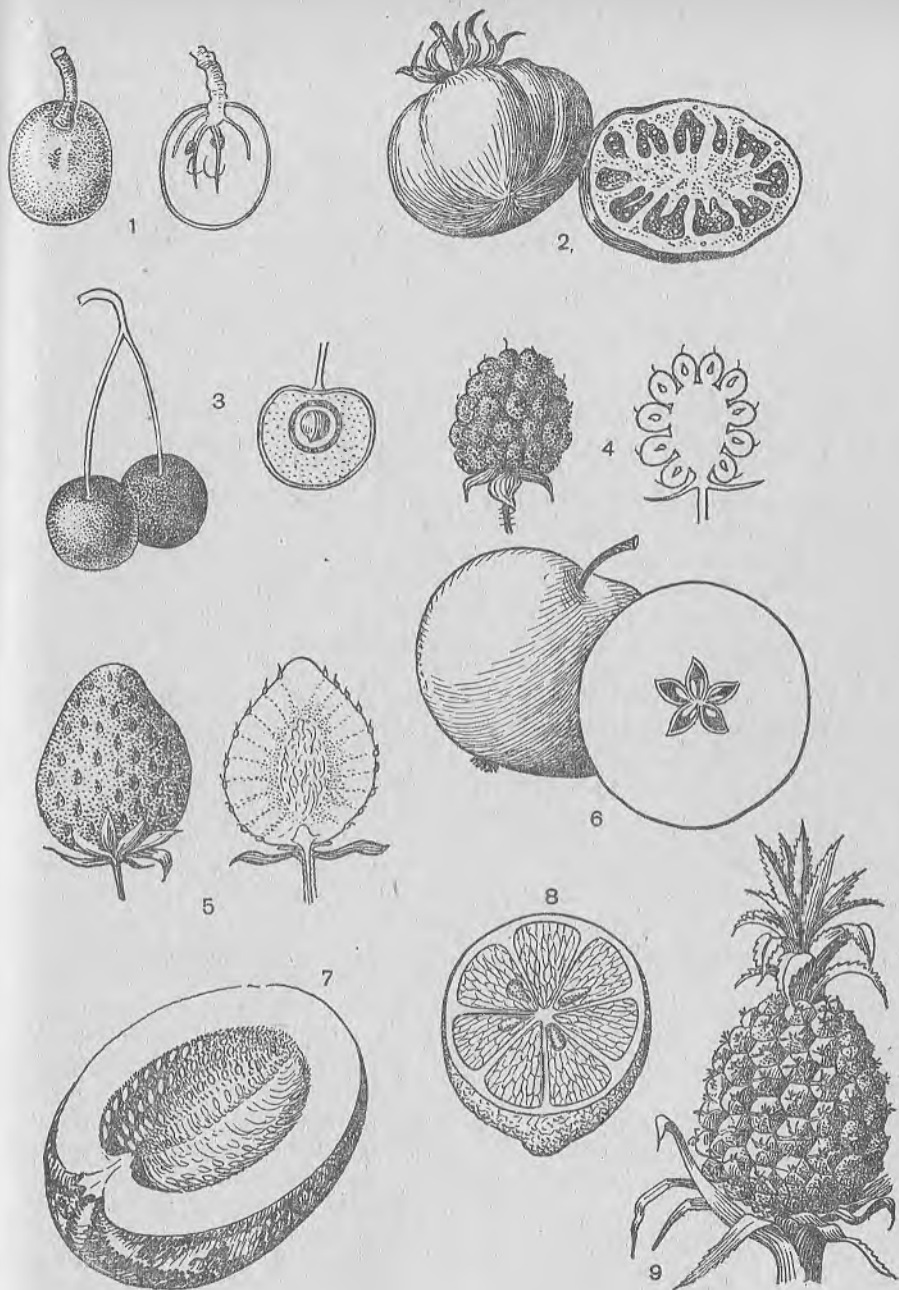


Рис. 25. Сочные плоды:

1, 2 — ягода (виноград, помидор); 3 — однокостянка; 4 — многокостянка (малина); 5 — многоорешек на сочном цветоложе (земляника); 6 — яблоко; 7 — тыква; 8 — померанец (поперечный разрез лимона); 9 — соплодие (ананас).

Виды симподиальных соцветий (рис. 23, Б):

1. *Монохазий*. Ось каждого порядка в пределах соцветия дает начало только одной перерастающей ее оси следующего порядка (незабудка, медуница).

2. *Дихазий*. Ось каждого порядка дает две перерастающие ее оси следующего порядка (звездчатка, гвоздика, глухая крапива).

3. *Плейохазий*. От оси отходят несколько перерастающих ее осей (молочай) (рис. 23, Б).

Перечисленные соцветия являются *простыми*. Комбинации одноименных соцветий в одноименных или различных сочетаниях образуют *сложные* соцветия. Так, например, у ржи соцветие сложный колос: на общей оси в очередном порядке (по типу колоса) располагаются простые колоски. У моркови цветки собраны в сложный зонтик, где простые зонтики отходят от общей укороченной оси и кажутся выходящими как бы из одного места. Метелкой называют соцветия с длительно растущей центральной осью, на которой боковые ответвления могут быть представлены соцветиями типа кисти или какими-либо другими, нередко в свою очередь также ветвящимися (рис. 23, В). Сережкой называют сложные соцветия с повислой центральной осью; после цветения или созревания плодов сережки опадают целиком (тополь, осина).

Цветки, собранные в соцветия, более заметны для насекомых-опылителей. В соцветиях многих растений ярко окрашены прицветники и кроющие листья. У ветроопыляемых растений повышается эффективность отдачи и улавливания пыльцы с цветков, собранных в легко раскачивающиеся при незначительном ветре соцветия.

ПЛОД

Плод — орган, свойственный только покрытосеменным растениям, — образуется из разросшегося и видоизмененного пестика, в завязи которого после оплодотворения из семяпочек развиваются семена. Семена защищены стенкой плода — *околоплодником*. В околоплоднике различают три слоя: наружный, средний и внутренний.

Часто в образовании плода, помимо пестика, участвуют и другие части цветка. Так, например, у яблони, рябины, смородины, черники, имеющих цветков с нижней завязью, в образовании плода принимают участие не только завязь, но и сросшиеся с нею другие части цветка. Сочная мякоть земляники — это разросшееся цветоложе, на котором размещены мелкие плодики — орешки; каждый орешек образовался из одного пестика. В цветке земляники пестиков много.

Плод — это видоизмененный после оплодотворения, или апомиксиса цветков. Совокупность плодов в пределах соцветия назы-

вают *соплодием*. В соплодии отдельные плоды могут сохранять самостоятельность (ягоды в соплодии белокрыльника, семянки в соплодии лопуха) или срастаться (соплодия ананаса, жимолости, шелковицы).

Выделяют две группы плодов: *сухие* и *сочные* (рис. 24, 25). Сухие плоды с деревянистым, кожистым или пленчатым околоплодником могут быть многосемянными раскрывающимися и односемянными нераскрывающимися.

Листовка — обычно сухой многосемянный плод, развившийся из одного плодолистика. Вскрывается одной продольной щелью по линии срастания краев плодолистика — по брюшному шву (живокость полевая). Если в цветке было несколько (много) пестиков, а потом созревает несколько (много) листовок, плод называют *многолистовкой* (борец, водосбор, калужница). Каждую листовку в таком случае называют плодиком. Сочная листовка не вскрывается (воронец).

Боб — обычно сухой многосемянный плод, развившийся из одного плодолистика. Вскрывается плод двумя створками по брюшному и спинному швам (горох, чина, соевичник). У некоторых растений бобы при созревании распадаются на односемянные части (распадающиеся бобы копеечника, вязеля). Не раскрываются односемянные бобы (люцерна хмелевая, эспарцет, виды клевера) и сочные (рожковое дерево, или цератония, японская софора).

Орешек — сухой односемянный не вскрывающийся плод, развившийся из пестика, состоявшего из одного плодолистика (рогоз, роголистник). Если в цветке было много пестиков, образуется многоорешек (лютик, лапчатка, ломонос, гравилат).

Стручок — сухой многосемянный плод, развившийся из пестика, состоящего из двух плодолистиков. Вскрывается плод двумя створками; к срединной пластинке, идущей вдоль плода, прикрепляются семена (сурепка, капуста, горчица). Помимо вскрывающихся стручков, есть распадающиеся на членики (дикая редька, редис).

Стручочек — отличается от стручка небольшой длиной, если и превышающей ширину, то не более чем в четыре раза (пастушья сумка, икотник, ярутка). Односемянные стручочки (клоповник) утратили способность вскрываться.

Коробочка — сухой многосемянный плод, образованный пестиком, состоящим из двух и более плодолистиков. Способы вскрывания плода могут быть различными: дырочками, крышечкой, створками и т. д. (мак, белена, фиалка).

Орех — сухой односемянный плод с деревянистым околоплодником; образуется орех в цветках с пестиком из нескольких плодолистиков (лещина, липа).

Семянка — сухой односемянный плод с кожистым околоплодником (подсолнечник, ромашка, короставник). Образуется из пестика, состоящего более чем из одного плодолистика.

Зерновка — сухой односемянный плод с пленчатым околоплодником, плотно прилегающим к кожуре семени; практически околоплодник от семени не отделяется (пшеница, рожь, кукуруза).

Сочные плоды характеризуются наличием в околоплоднике сочных мясистых клеток; механизм раскрытия у сочных плодов утрачен.

Ягода — плод многосемянный с сочным околоплодником, и только паружная его часть кожистая (томат, крыжовник, виноград). В образовании ягоды принимает участие пестик из двух и более плодолистиков.

Костянка — плод с сочным срединным слоем околоплодника; внутренний слой околоплодника деревянистый и образует косточку (слива, вишня, персик, маслина, малина, ежевика, костяника).

Сухая костянка — у некоторых растений при наличии твердого, деревянистого внутреннего слоя и кожистого наружного слоя к периоду полного созревания плода теряется сочность и срединного слоя околоплодника, хотя все три слоя в стенке плода четко различимы (бобовник, грецкий орех, кокосовая пальма).

Земляника — к периоду созревания плода становится сочным и ярким цветоложе; из многочисленных пестиков образуются орешки. Это многоорешек на сочном цветоложе.

Яблоко — многосемянный плод, образовавшийся из нижней завязи, стенки которой срослись с цветочной трубкой. Внутренний слой стенки плода хрящеватый, наружный — кожистый, срединный — мясистый и сочный (яблоня, груша, рябина).

Тыквина — сочный многосемянный плод с плотным, иногда твердым наружным слоем околоплодника (тыква, арбуз, дыня).

Померанец (гесперидий) характерен тем, что сочными являются клетки-волоски на внутреннем кожистом слое околоплодника, наружный слой с эфиромасличными железками, срединный слой сухой рыхло-пористый (лимон, апельсин, померанец).

Плод защищает развивающиеся в нем семена. Кроме того, часто плоды способствуют распространению семян. Яркая окраска сочных плодов делает их заметными для животных-распространителей. Птицы и другие животные поедают плоды, затем выбрасывают непереваренные семена на значительном удалении от материнского растения. У некоторых растений (череда, подмаренник, ясменник, гравилат и др.) на плодах образуются выросты — крючочки, шипы, щетинки, — которыми плоды прикрепляются к шерсти животных, к платью человека, к перьям птиц. Иногда прицепки развиваются на сохраняющихся при плодах и соплодиях околоцветнике, цветоложе, обертке (лопух, шалфей). Крыловидные выросты (на плодах вяза, березы, клена) и волоски-летучки (у одуванчика, чертополоха, осота) способствуют распространению плодов ветром. Этому же служит прицветный лист у липы. В околоплодниках ряда плодов болотных, водных и прибрежных растений имеются воздушные полости, благодаря которым плоды переносятся водой. Плоды бешеного огурца, рас-

тущего у нас на Кавказе и в Средней Азии, активно разбрасывают семена. При слабом прикосновении к созревшим плодам они легко отделяются от плодоножки; околоплодник в месте отделения разрывается, и через образовавшееся отверстие жидкое содержимое плода и семена с силой выбрасываются наружу. Покрытые слизью семена прилипают к проходящим мимо животным, человеку и распространяются на еще большее расстояние. Разбрасываются семена у желтой акации, горошков, чины при скручивании створок боба; семена педотроги, герани, аистника разбрасываются при быстром раскрытии и закручивании створок коробочки.

СХЕМА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

ВЕГЕТАТИВНАЯ СФЕРА

1. Жизненная форма — дерево, кустарник, кустарничек; одно-, дву-, многолетнее растение.

2. Подземные органы — корневая система: стержневая, мочковатая; подземные побеги: столоны, корневище, клубни, луковицы.

3. Надземные побеги — высота побега, положение его в пространстве (прямой, приподнимающийся, ползучий и т. д.); тип побега (удлиненный, укороченный, способ парастазия и ветвления).

4. Стебель — форма стебля (цилиндрический, трехгранный, четырехгранный, многогранный, крылатый, с бороздками, полый и т. д.).

Листорасположение — очередное, супротивное, мутовчатое.

5. Лист — простой или сложный, черешковый, влагалищный, сидячий, с прилистниками, без прилистников; по форме пластинки — игольчатый, линейный, ланцетный, овальный, округлый и т. д. По краю пластинки — цельнокрайний, зубчатый, пильчатый, городчатый, выемчатый, городчато-зубчатый и т. д.; основание — клиновидное, округлое, сердцевидное, кошатовидное, стреловидное и т. д.; верхушка — округлая, острая, остроконечная, сердцевидная; по степени расчлененности пластинки — цельный, тройчато-пальчато-перисто-лопастный, раздельный, рассеченный.

Жилкование — перистое, параллельное, пальчатое, дуговидное.

Опушение — все растение равномерно опушенное или без опушения; опушены отдельные части; опушение густое, редкое, волоски простые, ветвящиеся, железистые.

ГЕНЕРАТИВНАЯ СФЕРА

1. Цветорасположение — цветки одиночные или собраны в соцветия: простые моноподиальные (кисть, колос, початок, корзинка, головка, зонтик, щиток); симподиальные — монохазий (завиток, извилина), дихазий (двухлучевик), плеюхазий (многолучевик); сложные моноподиальные (сложный колос, сложный зонтик, метелка).

2. Цветок — правильный (актиноморфный), неправильный (зигоморфный).

Околоцветник простой — венчиковидный, чашечковидный, двойной — с чашечкой и венчиком; расположение частей цветка (спиральное, круговое, спирально-круговое); листочки околоцветника свободные или сросшиеся; количество частей околоцветника; цветок двуполоый или однополоый; цветоложе — плоское, выпуклое, вогнутое.

Андроцей — число тычинок, тычинки свободные или сросшиеся.

Гинецей — число плодолистиков в пестике; гинецей апокарный (раздельный) или ценокарпический (плодолистики сросшиеся); срастание плодолистиков полное или частичное. Завязь верхняя или нижняя.

3. Плод — сухой односемянный (орех, орешек, семянка, зерновка); сухой многосемянный (листовка, боб, стручок, стручочек, коробочка); сочный (ягода, костянка и т. д.).

4. Формула и диаграмма цветка.

5. Краткие данные по экологии вида, приуроченности к различным сообществам, хозяйственная ценность, время цветения.

ПРИМЕРЫ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Пример I

ВЕГЕТАТИВНАЯ СФЕРА

Травянистое многолетнее длинно-корневищное растение.

В подземной сфере длинное, ветвящееся корневище с придаточными корнями.

В надземной сфере побеги двух типов: вегетативные и генеративные. Вегетативные побеги укороченные; имеют две формации листьев: низовые чешуевидные и два зеленых листа срединной формации. Стебель цилиндрический, располагается в почве. Ежегодное нарастание побега моноподиальное. Листорасположение очередное. Зеленые листья простые, длинночерешковые, без прилистников, пластинка продолговато-овальной формы, цельная, цельнокрайняя, с клиновидным основанием, острой верхушкой, дуговидным жилкованием, опушение отсутствует.

ГЕНЕРАТИВНАЯ СФЕРА

Генеративные побеги — стрелки (15—25 см высоты) занимают боковое положение на укороченном вегетативном побеге. Цветки собраны в соцветие — кисть; они правильные (актиноморфные) с простым венчиковидным околоцветником, шесть сросшихся лепестков образуют широко-колокольчатую форму с шестью округлыми, короткими зубцами. Душистые белые цветки двуполые, тычинок шесть; основаниями нитей они приросли к трубке венчика. Пестик ценокарпный из трех плодолистиков; рыльце слегка трехлопастное. Завязь верхняя. Расположение частей цветка на цветоножке круговое. Плод сочный, красновато-оранжевая ягода.

Формула цветка: * $P_{(3+3)}A_{(3+3)}\underline{G}_{(2)}$.

Цветет с мая по июнь. Растет в хвойных, широколиственных и смешанных лесах, среди кустарников.

Сем. Лилейные. Ландыш майский (*Liliaceae. Convallaria majalis L.*)

Пример II

ВЕГЕТАТИВНАЯ СФЕРА

Растение травянистое, многолетнее, кистекорневое.

В подземной сфере кисть придаточных, шнуровидных корней, отходящих от укороченного корневища.

В надземной сфере. Побег 20—50 см высоты, прямой, возобновление побега симподиальное, стебель ребристый, листорасположение очередное, побег удлинённый.

Листья сложные парно-перистые, число пар листочков 3—4. Форма листочка продолговато-яйцевидная до 7 см длины, 3 см ширины; они цельнокрайние, верхушка заостренная, голые или слабо опушенные, по краю коротко реснитчатые, с хорошо заметными 3 (5) дуговидными жилками. Прилистники крупные, зеленые.

ГЕНЕРАТИВНАЯ СФЕРА

Цветки собраны в 3—8 цветковые кисти, расположенные в пазухах листьев. Цветок зигоморфный до 20 мм, с двойным околоцветником. Чашечка из пяти сросшихся чашелистиков с неравными зубцами. Венчик из пяти малиново-пурпуровых (позднее сипеющих) лепестков (паруса, двух весел и двух лепестков, образующих лодочку).

Тычинок 10, расположенных в два круга по пяти. Одна тычинка внутреннего круга, расположенная против паруса, свободная, 9 других срослись нитями, тычинки образовали трубку вокруг пестика. Пестик один, из одного плодolistика, завязь верхняя. Расположение частей цветка циклическое (круговое).

Плод — сухой боб, многосемянный, раскрывающийся при созревании двумя створками.

Формула цветка: $\uparrow K_{(5)} C_5 A_{(5+4)} G_1$.

Цветет в апреле — мае; в цветке раньше созревают тычинки, позднее — пестик. Типичное растение широколиственного леса, возможно произрастание в смешанном и хвойном лесу и среди кустарников. Ценное кормовое растение, особенно в весенний период на лесных пастбищах; медонос. Сем. Бобовые. Сочевичник весенний (*Fabaceae. Orobus vernus L.*)

Свыше четверти площади земного шара, покрытой лесом, находится на территории нашей страны. Леса Советского Союза подразделяют на *хвойные, лиственные и смешанные*.

Лесообразующими породами хвойных лесов являются ель, лиственница, сосна, пихта. Лес, преимущественно представленный елью, пихтой, сосной сибирской, называют темнохвойным; если лесообразующими породами выступают сосна обыкновенная или лиственница, лес называют светлохвойным.

Лесообразующие породы лиственных лесов — дуб, липа, ясень и др. образуют широколиственные леса; береза, осина слагают мелколиственные леса. Леса, сложенные широколиственными и хвойными породами, называют смешанными.

РАСТЕНИЯ ХВОЙНОГО ЛЕСА

Деревья. Ель обыкновенная (*Picea abies*(L.) Karst) (рис. 26) — одна из основных лесообразующих пород темнохвойных и смешанных лесов на европейском континенте. Высота взрослых деревьев 20—30 (50) м: ствол может достигать в диаметре 100 см (в насаждениях обычно тоньше). Густая крона конусообразно вытянута. На опушках при достаточном освещении с боков крона у ели начинается гораздо ниже по стволу, чем в насаждениях.

Нарастание главной оси, формирующей ствол, и боковых ветвей осуществляется за счет ежегодного разветвления верхушечных почек (по моноподиальному типу). Более крупные боковые почки на побеге располагаются близ верхушки. Весной трогаются в рост верхушечная почка и расположенные чуть ниже боковые почки, из которых формируется мутовка боковых побегов. По количеству мутовок на главной и боковых осях можно судить о приблизительном возрасте дерева или отдельных ветвей. Измеряя длину стебля между мутовками побегов, можно определить прирост ели в отдельные годы.



Рис. 26. Побеги хвойных деревьев:

А — сосны; Б — ели; 1 — трехлетняя ветвь сосны с укороченными побегами, мужскими и разновозрастными женскими шишками; 2 — женская шишка первого года; 3 — женская шишка второго года; 4 — вскрывшаяся женская шишка третьего года; 5 — семя с крылаткой; 6 — семенная чешуя зрелой женской шишки с двумя семенами; 7 — крылатка без семени; 8 — семя; 9 — мужские шишки в основании побега последнего года; 10 — укороченный побег с двумя хвоинками; 11 — ветка ели со зрелой женской шишкой.

В случае повреждения верхушечной почки главной оси, боковой побег (или два-три), ближайший к верхушке, принимает вертикальное положение и обеспечивает дальнейшее нарастание ствола в высоту.

Побеги ели густо покрыты зелеными игольчатыми листьями (хвоей). У подмосковной ели листья живут 5—7 (10 лет). У взрослых деревьев листья сохраняются дольше, чем у молодых.

Корневая система ели поверхностная, с горизонтально расходящимися в верхних почвенных слоях корнями. Сильный ветер может оказаться для дерева губительным, особенно при одиночном стоянии и на сырых почвах. В густых насаждениях ель более устойчива. Есть сведения, что на свежих супесчаных и легкосуглинистых глубоких почвах у ели образуется более глубоко уходящая корневая система. На корнях ели развита микориза.

Размножается ель семенами. Вегетативное размножение укореняющимися отводками выражено слабо. У дерева образуются мужские и женские шишки. Пыльца, созревшая в пыльцевых мешках, в мае — июне разносится ветром. Отпылившие мужские шишки подсыхают. Семена созревают в октябре и во второй половине зимы начинается их высыпание из женских шишек. Массовый опад семян происходит ближе к весне. Мелкие семена ели, снабженные перепончатым крылышком, легко подхватываются ветром и обнаруживаются на расстоянии до 0,5 км от леса. На сильно задернованных участках они прорастают плохо.

Семена ели можно отличить от семян сосны по наличию ямки на крылышке после отделения от него семени; у сосны на этом месте остается сквозное отверстие (рис. 26, 7). Семена ели матовые, светло- или темно-коричневые, а у сосны они с одной стороны слегка блестящие и имеют сероватый оттенок, но могут быть почти белые или черные.

Всхожесть семян ели сохраняется в течение 3—5 лет. Минимальная температура для их прорастания 7—11 °С. Высейнные весной, они дают всходы через 3—5 недель. Прорастают семена по надземному типу: в воздушной среде разворачивается побег с 5—10 игловидными, зубчатыми по краю семядолями (рис. 27). В сильно затененных условиях под пологом леса в первый год жизни сеянцев семядоли являются единственными фотосинтезирующими органами. В более благоприятных условиях освещения и почвенного питания уже в первое лето раскрывается верхушечная почка и разворачиваются зеленые листья.

В первые годы жизни (до 10—15 лет) ель растет очень медленно. Полного развития на открытых участках она достигает к 20—30 годам и в 40—50 лет в насаждениях. Единичные шишки могут появляться гораздо раньше — с 15 лет, а в лесу с 25—30 лет. Живет ель до 250—300 лет; отдельные экземпляры сохраняются до 400—500 лет.

Отрицательно сказываются на ели загрязненный воздух, почвенная и воздушная сухость, чрезмерное переувлажнение

почвы и недостаток при этом кислорода, высокие летние температуры и позднеосенние заморозки. Особенно чувствительны к заморозкам и к ожогам солнечными лучами молодые растения на открытых участках. Ель устойчива к зимним морозам.

Древесина ели высоко ценится в строительном деле и используется на надземные, подземные и подводные сооружения; она дает превосходную бумагу; идет на изготовление музыкальных инструментов, на столярные изделия. В коре накапливается большое количество дубильных веществ (таннидов). При правильно проведенных в нужные сроки подсечках, не повреждающих древесину, собирают живицу, из которой получают скипидар и канифоль. Хвоя богата провитамином А и витамином С.

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb) — дерево, достигающее 30—35 м высоты, распространена на северо-востоке европейской части СССР и в Сибири. В темнохвойных лесах произрастает как примесь к ели; реже встречаются насаждения с преобладанием пихты. Чрезвычайно теневыносливое растение; ее нижние ветви сохраняются долго. Морозоустойчива, не растет на скудных сухих почвах. При легком заболачивании способна еще сохраняться. При прорастании из семян появляются всходы

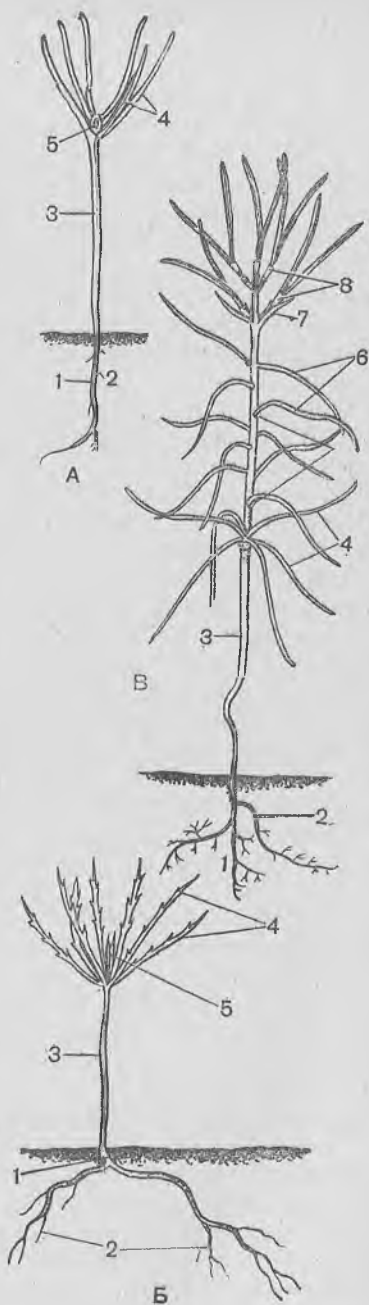


Рис. 27. Развитие сосны и ели:

А — проросток сосны; Б — проросток ели; В — двулетнее растение сосны: 1 — главный корень; 2 — боковые корни; 3 — подсемядольное коллено; 4 — семядоли; 5 — верхушечная почка; 6 — одиночные хвоинки первого года жизни; 7 — чешуевидные листья удлиненного побега второго года; 8 — укороченные побеги с двумя хвоинками.

с четырьмя семядолями, блестящими с нижней стороны и матовыми с верхней. В насаждениях созревание пихты и переход к цветению наступает к 40—50 годам. Цветет пихта в мае — июне. Живет она 200—250 лет, но уже к 70—80 годам ствол поражается гнилью, что обесценивает древесину.

От ели пихту можно отличить по гладкой темно-серой коре с многочисленными вздутыми — желваками, заполненными ароматной смолой. Из смолы получают бальзам, применяемый в оптической технике и медицине. Хвоя пихты мягкая, плоская, на верхушке тупая — слабовыемчатая, с двумя белыми полосками на нижней стороне — местами размещения устьиц. У ели листья четырехгранные, с острыми верхушками, сплошь зеленые. Женские шишки пихты направлены вертикально вверх. После созревания семян в сентябре — октябре с шишек опадают чешуи и сохраняется только центральная ось — стержень. У ели женские шишки висят, не распадающиеся (падают целиком).

Корневая система пихты хорошо развита, и ветровальность дерева предотвращена. Но при загнивании древесины пихта страдает от бурелома.

Из древесины пихты готовят тару, дранку и тес для крыш. Хвоя содержит эфирные масла, и сбор ее имеет промышленное значение. Ее собирают в период рубок, а также срезают побеги с растущих деревьев. Масло употребляют в парфюмерии, в ликероводочном и сидценабивном производствах; оно является сырьем для получения синтетической камфоры. Из коры, помимо бальзама, получают танниды. Масло из семян (до 30%) используют в лакокрасочном производстве.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) широко распространена по всей территории нашей страны; в горах она поднимается до 2000 м. Она прекрасно растет на черноземах, поживает и на каменистых, известковых и меловых породах, бедных сухих песках и на торфяниках. Близкое стояние грунтовых вод сказывается на сосне отрицательно. В отличие от ели ее всходы переносят заморозки, и сосна может явиться пионерной формой в завоевании лесом новых открытых пространств.

Сосна — световая порода и среди хвойных пород в этом отношении уступает лишь лиственнице. На сосне раньше (с 12—15 лет), чем на ели, образуются шишки. В оптимальных условиях произрастания их образование возможно на 3—5 году жизни; наоборот, в менее благоприятных условиях (например, в сомкнутых насаждениях) семяношение наступает к 20—25 годам.

Вечнозеленость сосны обеспечивается длительным сохранением листьев (3—4 года). Боковые побеги на скелетных осях образуют мутовки. Значительная удаленность мутовок друг от друга благодаря вытягиванию годичных удлиненных до 80—100 см побегов и меньшая по сравнению с елью олистненность ветвей — все это обуславливает образование рыхлой кроны, пропускающей много света.

В насаждениях сосны формируются высокоствольные деревья с высоко приподнятой «прозрачной» кроной (мачтовый лес). На открытых местах у сосны образуется сбежистый ствол, на котором долго сохраняются освещенные со всех сторон нижние ветви.

Сосна достигает 30—50 м высоты при диаметре ствола в 40—100 см. Живет она до 300—350 лет, но встречаются и более долговечные экземпляры (400—500 и более лет).

В отличие от ели у сосны образуются два рода побегов: удлиненные (ростовые) с чешуевидными листьями и укороченные, возникающие из пазушных почек на удлиненном побеге. Удлиненный и отходящие от него укороченные побеги развиваются в один год. На очень коротком стебле укороченного побега образуется несколько пленчатых низовых листьев и два игольчатых зеленых листа (рис. 26).

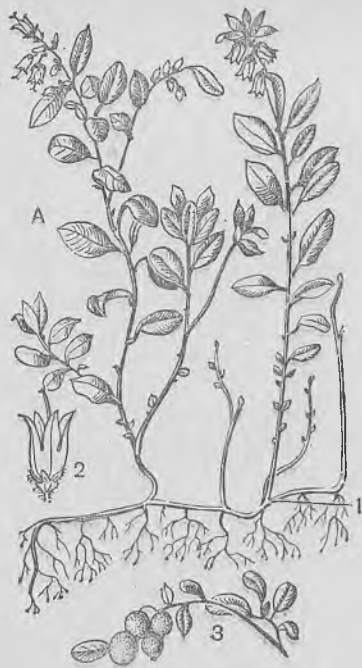
У сосны развиваются мужские и женские шишки. В мужских шишках созревает пыльца; в женских шишках на семенных чешуях после оплодотворения яйцеклетки из семяночек образуются семена.

Опыление у сосны происходит весной, но оплодотворение наступает только на будущий год летом, а осенью этого же года созревают женские шишки. После перезимовки, весной — в начале лета, происходит рассеивание семян, а отдельные семена могут выпадать из шишек в течение лета. Поэтому на протяжении всего вегетационного периода возможно появление проростков. При достаточном увлажнении почвы и благоприятной температуре всходы появляются через 2—3 недели.

Так как процессы опыления и оплодотворения у сосны значительно отдалены друг от друга во времени и рассеивание созревших семян происходит через несколько месяцев после их созревания, на ветках дерева можно одновременно обнаружить женские шишки первого, второго и третьего года. Чешуи последних расходятся, и через образующиеся щели выпадают семена с пленчатыми крылышками.

Семена сосны прорастают по надземному типу: в воздушную среду выносятся зеленые, узкие, без зубчиков по краю (в отличие от ели) семядоли. Под пологом леса, в условиях затенения в первый год жизни проростка семядоли являются единственными фотосинтезирующими органами. В условиях более благоприятных для роста и развития проростков на первом же году их жизни из верхушечной почки вытягивается побег с зелеными спирально расположенными линейно-игольчатыми листьями, выше которых в последующем на удлиненном побеге образуются только чешуйчатые листья, а в их пазухах укороченные побеги (рис. 27, А).

При развитии сосны и формировании дерева прирост главной оси преобладает над ростом боковых ветвей, длительность жизни которых ограничена. По мере удлинения стебля нижние боковые ветви отмирают, а наверху образуются боковые оси, все более



и более мощные. У взрослого дерева в последующем отмирают и более слабые ветви в пределах кроны, что приводит к ее разреживанию и, следовательно, к лучшему освещению олиственных побегов на сохраняющихся более мощных ветвях.

Корневая система сосны очень пластична, и форма ее меняется в зависимости от условий произрастания дерева. На песчаных почвах у сосны, помимо горизонтально расходящихся корней, развивается и глубокоуходящий стержневой корень, что обеспечивает надежное «заякоривание» дерева и возможность добывания воды из глубоко лежащих слоев. На болоте, в переувлажненном грунте с недостаточной обеспеченностью кислородом, у сосны образуется поверхностная корневая система.

Древесина сосны имеет чрезвычайно широкое применение как строительный материал и хорошее топливо. Она идет на постройку мачт, шпал, телеграфных столбов и других сооружений, применяется в столярном и мебельном производстве. Древесина и хвоя используются для получения искусственного волокна. Семена содержат витамин В₁, а хвоя — витамины С, К и провитамины А. Молодые побеги и шишки используются для добывания зеленой и красной красок, а также для дубления. Сосновые посадки являются основным источником добывания живицы, дающей отличный скипидар и канифоль. Сосна дает эфир, смо-

Рис. 28. Кустарнички:

А — брусника; Б — черника; 1 — корневище; 2 — цветок; 3 — плод (ягода).

лы, масла, спирты и другие ценные материалы для лесохимической промышленности. Сосновые почки, хвоя и семена используются в медицине. Наша сосна высоко ценится на международном лесном рынке.

Кустарнички. Брусника и черника (*Vaccinium vitis-idaea* L. и *V. myrtillus* L.) (рис. 28) — типичные растения хвойного леса, где они нередко образуют сплошной покров. На севере выходят за пределы леса и оказываются типичными для лесотундры и тундры, где зимой надежно защищены от влияния низких температур снеговым покровом.

Размножаются брусника и черника семенами и вегетативным путем. У одной взрослой особи в подземной части имеется несколько, часто много «кустов». В подземной части многочисленные кусты связаны удлиненными, шнуровидными, горизонтально располагающимися побегами — корневищами. На подземных побегах образуются мелкие чешуевидные листья. Нарастание корневища у черники за счет разворачивания его верхушечной почки (по моноподиальному типу) может продолжаться в течение ряда лет, и корневище вытягивается до полутора метров. Затем верхушечная почка принимает вертикальное положение и дает начало надземному побегу с зелеными ассимилирующими листьями. Это первый побег нового куста в пределах разросшегося кустарничка. Центральная ось куста нарастает симподиально в течение 4—5 лет. Скелетные оси следующего порядка образуются из нижних боковых почек. Длительность жизни отдельного куста черники как структурной единицы многолетнего растения не превышает 12—15 лет.

Из спящих почек, располагающихся в подземной части на центральной оси, со временем отрастают новые подземные шнуровидные побеги, обеспечивающие разрастание и расселение кустарничка. По мере отмирания и разрушения более старых кустов в пределах кустарничка нарушается связь между отдельными сохраняющимися кустами. В результате обособляются самостоятельные особи вегетативного происхождения.

У брусники подземные побеги нарастают моноподиально, а надземные возникают из их боковых почек. Отдельный «куст» (парциальный куст) брусники живет не более 10—15 лет.

При семенном размножении черники и брусники наблюдается надземное прорастание их семян. Интересно отметить, что семядоли, а также зеленые листья в первые 10—12 лет жизни черники сохраняются в течение 2—3 лет, а у брусники — 3—4 лет. Затем взрослые экземпляры черники утрачивают свойство «вечнозелености», и черника становится летнезеленым растением; брусника сохраняет вечнозеленость.

Первый куст черники и брусники, образующийся при семенном воспроизведении, живет за счет системы главного корня. С образованием ползучих подземных побегов начинается разрастание кустарничка и занятие им новой территории. Возникают

все новые и новые кусты в пределах растения и образуются новые придаточные корни. Учитывая возраст отдельных кустов и их число в пределах особи, можно предположить, что возраст кустарничка брусники или черники со времени прорастания семени выше возраста деревьев, под пологом которых он растет.

Цветет черника в мае — июне, а ягоды ее созревают в июле; брусника цветет в июне, а плодоносит в августе.

Брусника и черника — цепкие ягодные растения наших лесов. В лекарственных целях используют листья брусники, собранные в период цветения. Водный настой их применяют как мочегонное и вяжущее желудочное средство, а также при почечных камнях, ревматизме, подагре. Широко используют ягоды в свежем, моченом виде, перерабатывают на варенье, пастилу и т. д.

У черники лечебное значение имеют и листья и ягоды. Из ягод готовят варенье, кисели, компоты, соки, настои и используют как вяжущее и диетическое средство при острых и хронических расстройствах пищеварения. В листьях содержатся дубильные вещества, а также глюкозиды, понижающие количество сахара в крови.

Травянистые растения. Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.) (цв. табл. I) — многолетнее травянистое растение хвойного леса. Размножается семенным и вегетативным путем. Весной — в начале лета на почве и на старых замшелых пнях можно видеть огромное количество ее проростков. Первыми в воздушной среде при прорастании семени появляются два округлых супротивно расположенных на стебле листа — это разросшиеся и позеленевшие семядоли. Вскоре из верхушечной почки проростка развертывается следующий лист. Листья у кислицы сложные, тройчатые, длинночерешковые с очень нежными и тонкими пластинками.

Кислица — типичное теневое растение. Но даже в лесу не всегда удастся избежать прямых солнечных лучей, проникающих в надпочвенные слои в промежутках между деревьями. Кислица, произрастающая на освещенных солнцем местах («окнах»), «предохраняет» себя от ожогов и перегрева тем, что подвижно сочлененные с общим черешком листочки сложного листа опускаются, и лучи скользят по ним, как по скатам крыши. Листочки опускаются и прижимаются к черешку под ударами капель дождя, при порывах ветра и при наступлении темноты.

Главный корень у кислицы сохраняется в первые годы жизни, по мощного развития не получает. В надземной части в это время образуется только укороченный вегетативный побег.

Взрослые экземпляры кислицы живут за счет придаточных корней, отходящих от горизонтально расположенного корневища. Тонкие придаточные корни пронизывают верхние наиболее гумусированные слои почвы. Зимует с зелеными листьями.

На вегетативных побегах кислицы развертываются мясистые низовые и зеленые листья. В низовых, а также в несколько утол-

ценных основаниях зеленых листьев откладываются запасные питательные вещества. Цветоносные побеги, заканчивающиеся одиночным верхушечным цветком, разворачиваются из пазушных почек на вегетативном побеге.

Корневище кислицы тонкое и хрупкое; нарастает оно моноподиально, средний прирост за год 1,5—5 см. Выше при характеристике видоизмененных побегов мы отмечали, что образование корневищ у разных видов растений может происходить или в почвенной среде (пырей, горошек, купена), или в воздушной (копытень, вахта). У кислицы отмечено подземное и надземное нарастание корневища за счет деятельности верхушечной меристемы побега. Вдоль моноподиально нарастающего корневища наблюдается чередование мясистых низовых листьев и листьев срединной формации. При отмирании старых корневищ обособляются его боковые ответвления и, следовательно, новые особи, возникшие вегетативным путем.

Цветет кислица в мае. Цветки ее пятичленные, пятикруговые, с одним пестиком. Лепестки белые, с розовыми жилками. Семена в продолговатых коробочках созревают в августе. При растрескивании коробочки они с силой выбрасываются и рассеиваются на значительной площади. Активному распространению семян кислицы способствует наружный эластичный слой семенной кожуры. При созревании семян она набухает, разрывается и, как пружина, выталкивает семя в щель между створками коробочки.

Помимо описанных цветков, у кислицы есть малозаметные клейстогамные цветки, появляющиеся несколько позднее первых. Они мало заметны и располагаются ближе к почве на менее вытянутых цветоносах.

В вегетативных органах кислицы содержится большое количество щавелевокислого кальция; поэтому ее листья имеют приятный кисловатый вкус. Весной, когда недостаточно зеленого корма, перезимовавшие листья кислицы охотно поедают домашние животные.

М а й н и к двулиственный (*Maianthemum bifolium* (L. F. W. Schmidt) (цв. табл. I) — многолетнее летнезеленое растение с длинным подземным корневищем.

В июне внимание привлекают нежные, белые, тонко пахнущие цветки майника, собранные в верхушечную кисть на пазушном побеге высотой 10—20 см с двумя зелеными листьями. В конце лета — начале осени созревают ярко-красные ягоды, которые в большом количестве поедают птицы, в частности рябчики. Зеленые листья майника простые, черешковые; пластинка яйцевидная, цельнокрайняя, с глубокосердцевидным основанием, острой верхушкой и дуговидным жилкованием. Зеленым листьям на побеге предшествуют чешуевидные низовые листья. К зиме надземные побеги подсыхают, а перезимовывают лишь корневища с придаточными корнями и почками возобновления, скрытыми в почве.

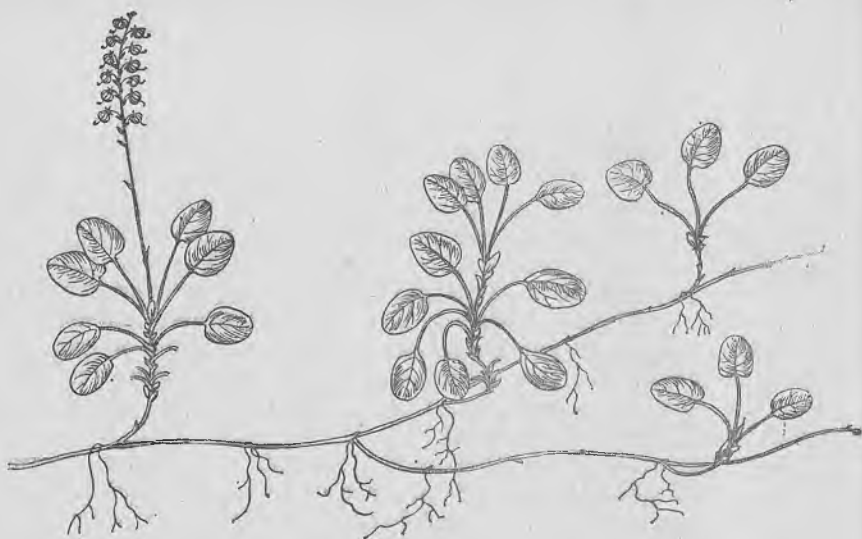


Рис. 29. Грушанка круглолистная с генеративным и вегетативными побегами разного возраста.

Цветок майника обоеполюй (четыре тычинки и один пестик), с простым венчиковидным околоцветником из четырех белых лепестков. Частично цветки майника формируются в зимующей почке в год, предшествующий цветению. Надземные побеги растения, принадлежащие одной особи, в подземной части связаны удлиненными горизонтальными корневищами. От них отходят тонкие придаточные корни. Возобновляются корневища симподиально; их верхушечные почки дают начало надземным прямо стоящим побегам. Побеги майника развиваются по двух-, многолетнему типу и до перехода к цветению 1—2—3 года пребывают в вегетативном состоянии. В это время ежегодно за счет разворачивания верхушечной почки образуется укороченный вегетативный побег с одним зеленым листом.

Благодаря образованию длинных корневищ у майника хорошо выражено вегетативное размножение. В неблагоприятных условиях роста, например при очень сильном затенении, многие побеги майника остаются в вегетативном состоянии и отмирают, не переходя к цветению. Их называют побегами с неполным циклом развития.

Грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia* L.), семейство грушанковых, так же как и майник, является длиннокорневищным растением. Надземные генеративные побеги развиваются по многолетнему типу. Но в отличие от майника листья на побеге сохраняются в течение 3—4 лет. Между годичными приростами надземного побега хорошо видна граница благодаря

чередованию листьев низовой и срединной формаций. На одном растении грушанки можно обнаружить побеги разного возраста (рис. 29).

Подобный тип развития побега у рамишии однобокой, относящейся к тому же семейству грушанковых, что и грушанка круглолистная. Среди представителей этого семейства, обитающих в хвойном лесу, имеются, кроме того, растения, лишенные зеленой окраски. Это сапрофиты. Они питаются органическими веществами почвы. Исследуя относящийся сюда поддельник, Ф. М. Каменский в 80-х годах прошлого столетия впервые обнаружил симбиоз высшего растения с грибом (микоризу).

Седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.), семейство первоцветных (цв. табл. I), — многолетнее, летнезеленое, столонообразующее растение с однолетними симподиально возобновляющимися побегами. На генеративном побеге образуются низовые чешуевидные листья, сменяющиеся выше мелкими зелеными листьями, удаленными друг от друга междуузлиями. В верхней части удлиненного побега более крупные зеленые листья располагаются на несколько сближенных узлах и при первом взгляде представляются как бы собранными в мутовку. Побег заканчивается одиночным верхушечным цветком. Цветки могут возникать и на боковых цветоносах, выходящих из пазух верхних зеленых листьев.

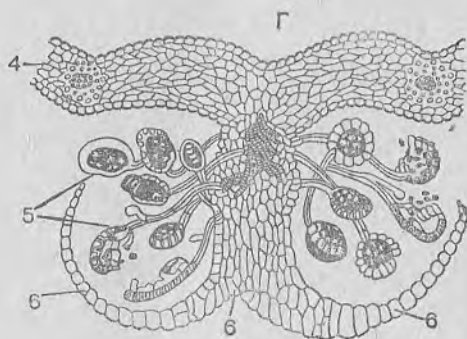
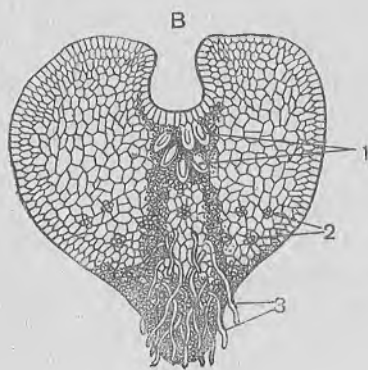
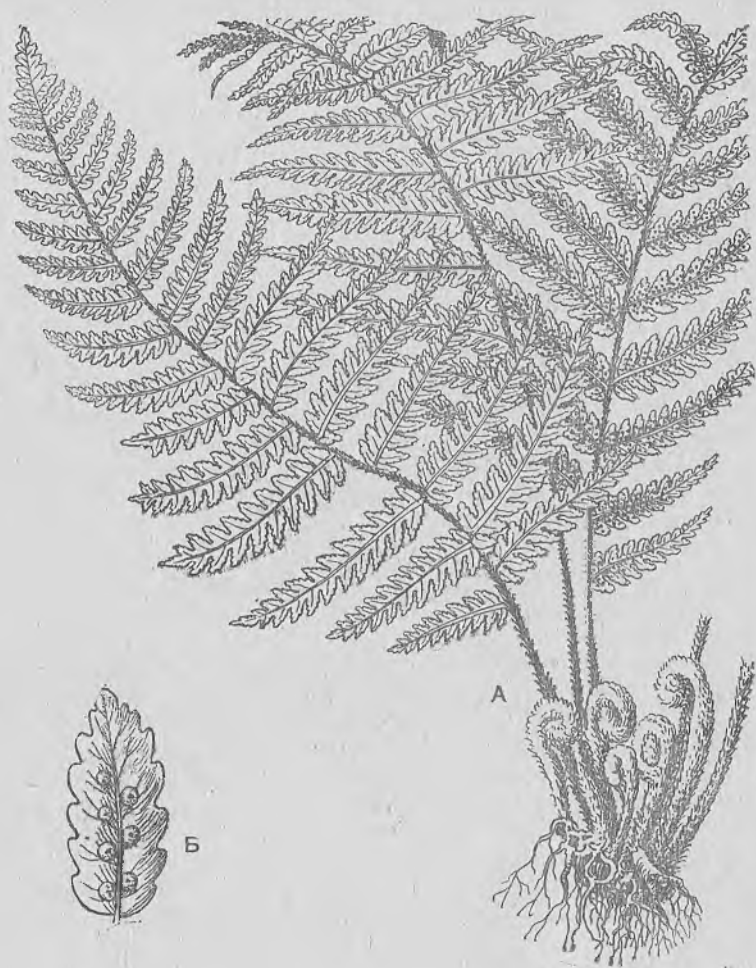
Цветет седмичник в конце мая—в июне. Цветки его обоепалые, с двойным околоцветником, состоящим из сростнолистной глубокораздельной чашечки и сростнолепестного глубокораздельного венчика белого цвета. Число чашелистиков, лепестков и тычинок равно 7, реже 5—9. Пестик один из 5 плодолистиков; завязь верхняя; плод коробочка, раскрывающаяся при созревании створками.

В основании выкопанных в период цветения побегов можно обнаружить отрастающие из боковых почек подземные столоны. В августе от клубенька, образовавшегося на верхушке столона, отходят тонкие нитевидные корни. Весной образуется надземный побег. Уже с осени все части побега, включая и цветок, сформированы в почке возобновления.

Помимо побегов, перешедших к цветению, у седмичника можно обнаружить и вегетативные удлиненные побеги. Они также живут лишь один вегетационный период и являются побегами с неполным циклом развития.

За счет ветвления столона увеличивается количество зачатков новых надземных побегов.

Вероника лекарственная (*Veronica officinalis* L.) семейство норичниковых (цв. табл. I) — многолетнее растение хвойного леса. Ее ползучие побеги можно встретить в любое время года. И рано весной, после таяния снега, и летом, и осенью, и зимой под снегом — круглый год имеются у вероники зеленые листья. На побеге вероники лекарственной сохраняется верхушеч-



ная почка, за счет которой идет его удлинение и ежегодное нарастание. Верхушка нарастающего побега вначале бывает несколько приподнятой, но со временем побег полегает и укореняется. От узлов удлиненного вегетативного побега отходят придаточные корни, располагающиеся в поверхностных слоях почвы. Из ряда боковых почек образуются побеги, парастающие наподобие материнского. Листорасположение у вероники супротивное, пластинки располагаются в горизонтальной плоскости, так что оказываются обращенными к пробивающимся сквозь кроны деревьев лучам света. Длительным сохранением листьев (больше одного астрономического года) обеспечивается вечнозеленость растения.

Цветет вероника в июне. Раньше зацветают экземпляры, находящиеся в лучших условиях освещения. Цветки ее бледно-голубые, иногда беловатые, чашечка четырехраздельная, венчик колесовидный, состоит из четырех сросшихся при основании лепестков, тычинок две, пестик один из 2-х плодолистиков, завязь верхняя, цветков неправильный.

Папоротники. Обычны в наших еловых лесах папоротники — щитовник мужской (или мужской папоротник), щитовник игольчатый, кочедыжник женский (или женский папоротник) и голокучник Линнея (сем. многожковые). Это травянистые, многолетние, споровые растения отдела папоротникообразных.

У щитовника мужского (рис. 30) на взрослых экземплярах 5—7 зеленых крупных длинночерешковых дваждыперисторассеченных листьев. Черешок и главная жилка листа покрыты пленчатыми чешуйками. Побег папоротника укороченный и заканчивается верхушечной почкой, располагающейся близ поверхности почвы. В результате сохранения верхушечной почки побег нарастает моноподиально. Втянутые придаточными корнями в почву нижние участки побега долго сохраняются в почве, образуя довольно мощное укороченное корневище. Стебель корневища покрыт остатками отмерших листьев, от него отходят многочисленные придаточные корни.

На нижней стороне листа группами располагаются спорангии, внутри которых образуются споры. Каждая группа спорангиев (сорус) прикрыта пленкой (покрывалом). При созревании спорообразующие органы вскрываются и споры рассеиваются. Попав в благоприятные условия, спора прорастает; в результате возникает маленькая (0,5—1 см) зеленая многоклеточная пластинка, от которой отходят ризоиды (рис. 30, В). Это заросток папоротника.

Рис. 30. Мужской папоротник (щитовник):

А — взрослое растение (спорофит) с молодыми спирально закрученными листьями; В — часть листа с сорусами; В — заросток (гаметофит); Г — поперечный срез листа с сорусом; 1 — архегонии; 2 — антеридии; 3 — ризоиды; 4 — мезофилл листа; 5 — спорангии; 6 — индузий (покрывало).



Щитовник мужской и кочетыжник женский — растения летнезеленые. Близкий к ним по жизненной форме щитовник игольчатый (его же называют щитовником лапцетогребенчатый) сохраняет зеленые листья и в зимний период. Его легко можно узнать по острокопечным зубцам по краю долей листа второго порядка. С зелеными листьями уходит под снег и щитовник мужской, но в течение зимы его листья подсыхают.

Голокучник Линнея от трех указанных выше видов папоротников отличается образованием удлиненных ветвящихся подземных побегов, обеспечивающих его расселение на территории и вегетативное размножение. Яркие ажурные тройчатоперисторассеченные пластинки листьев голокучника располагаются почти под прямым углом к вертикальному длинному черешку. Подземные удлиненные побеги образуют куртины больших или меньших размеров, а смыкающиеся краями пластинок листья создают почти сплошной зеленый экран.

Для лекарственных целей собирают корневища мужского, а также игольчатого папоротников для приготовления противоглистных препаратов.

Мхи. Очень широко распространены в еловых лесах зеленые мхи, местами образующие сплошной напочвенный покров. При

Рис. 31. Зеленые мхи:

1 — *Dicranum undulatum* (дикранум); 2 — *Mnium punctatum* (мниум); 3 — *Climacium dendroides* (климациум); 4 — *Hylocomium proliferum* (хилокомиум); 5 — *Rhytidiadelphus triquetrus* (ритидиадельфус); 6 — *Pleurozium Schrederi* (плеврозиум); 7 — *Thuidium* (туидиум).

избыточном почвенном увлажнении возможно разрастание сфагновых мхов (белые мхи).

Среди высших споровых растений мхи (отдел мохообразные) наиболее просто организованы. У всех отсутствуют корни; к субстрату они прикрепляются ризоидами, выростами покровной ткани побега.

Часто из зеленых мхов в еловых лесах встречаются *Pleurozium Schrederi* (Willd.) Mitt., *Hylocomium proliferum* Lindb., *Rhytidadelphus triquetrus* (L.) Warnst., *Climacium dendroides* (L.) Web. et Mohr, *Dicranum*, *Mnium*, *Thuidium* и др. (рис. 31) — показатели среднего увлажнения почвы. При избыточном увлажнении появляется кукушкин лен (*Polytrichum commune* L.), образующий плотные дерновинки. При благоприятных для мха условиях эти дерновинки разрастаются и образуют сплошной моховой покров. Дерновинки мха легко задерживают атмосферную влагу. Мало того, само растение способно впитывать воды в четыре раза больше собственного веса. Накопление влаги обуславливает возможность поселения здесь сфагновых мхов (см. раздел «Растения болот»).

Грибы. Грибы — растения, лишённые зеленой окраски и питающиеся готовыми органическими веществами (гетеротрофные растения). Одни из них используют в пищу мертвые органические остатки (сапрофиты), другие поселяются на живых организмах и живут за их счет (паразиты). Между сапрофитами и паразитами существуют многочисленные переходные формы.

Сапрофитные грибы (а они составляют большинство) играют огромную роль в круговороте веществ, вызывая минерализацию мертвых органических остатков. Грибы богаты ферментами — физиологически активными веществами, вызывающими расщепление углеводов растений, мертвыми остатками которых они питаются. Кроме того, грибы в отличие от бактерий способны жить в кислой среде. Поэтому они поселяются главным образом на растительных остатках, при минерализации которых накапливаются кислоты. Меньше сапрофитных грибов обитает на трупах животных, где они вытесняются бактериями. Бактерии не выносят кислой среды. На животной, богатой белками пище бактерии быстрее размножаются и в процессе своей жизнедеятельности вызывают подщелачивание среды, которое неблагоприятно сказывается на грибах.

То, что обычно собирают в лесу и в быту называют грибом — ножка со шляпкой, — это лишь часть тела шляпочных грибов, их плодовое тело, а другая часть растения — грибница, или мицелий, — находится в почве. Через большую поверхность сильно разветвленного мицелия осуществляется питание гриба путем поглощения воды и питательных веществ. Плодовое тело возникает на развитой грибнице. На нижней стороне шляпки находится слой, состоящий из трубочек (у трубчатых грибов) или из радиально расходящихся пластинок (у пластинчатых грибов).

Насчитывается около 200 видов грибов, используемых разными народами в пищу. В разных местностях собирают далеко не все пригодные в пищу грибы. Иногда их число равно 10—15. Хорошо известными и пригодными к сбору в средней полосе являются следующие грибы (цв. табл. II): белые, подосиновики, подберезовики, моховики, маслята, лисички, сыроежки, осенние опята, рыжики, волнушки, грузди, свинушки и др. Сильно ядовиты мухоморы (пантерный, порфиновый, красный и др.), бледная поганка желтая, зеленая и белая, ложный серый опенок, ложный кирпично-красный опенок (цв. табл. II).

Большинство наших шляпочных грибов — сапрофиты, но есть среди них и паразиты. Это опенок. Он поселяется в древесине многих лиственных деревьев и живет, питаясь их соками. Опенок может вести и сапрофитный образ жизни, вызывая минерализацию отмершей древесины.

Паразитами являются и трутовики, поражающие деревья. Их плодовые тела можно видеть в лесу на стволах живых и засохших деревьев. Ко времени их появления ствол оказывается пронизанным мицелием; гриб высасывает питательные вещества, и дерево обречено на гибель. Засохшее дерево еще продолжает снабжать гриб запасами органических веществ. Плодовые тела трутовиков многолетние; парастая, они ежегодно образуют новый слой. По этим слоям можно подсчитать их возраст.

Всякого рода поранения на деревьях могут стать пристанищем спор, разносимых токами воздуха. Споры прорастают, и дерево оказывается зараженным. В целях охраны деревьев от грибов-паразитов не следует без надобности ломать ветви и сдирать кору.

Лишайники. В лесу на стволах деревьев, а также на опавших ветвях, сучьях и на почве можно встретить лишайники (цв. табл. III). Они состоят из грибов и водорослей, вступивших в симбиоз и определивших возникновение качественно новых организмов.

Тело лишайников, как низших растений, представлено слоевищем. По форме слоевища различают лишайники: корковые, или накипные (слоевище плотно срастается с субстратом и имеет вид налета или корочек), листовые (слоевище имеет вид пластинок, отдельными участками связанных с субстратом и легко от него отделяющихся), кустистые (слоевище расчленено на более или менее узкие доли, приподнимающиеся над субстратом и прикрепленные к нему лишь основаниями). Окраска лишайников разнообразна: серая, серовато-белая, серовато-зеленая, оранжевая, желтая и т. д.

Воду и другие питательные вещества лишайники поглощают всей поверхностью тела. Участие в сложении их тела водорослей, обладающих хлорофиллом, обеспечивает возможность фотосинтеза. Но накопление органических веществ у лишайников происходит медленно, поэтому медленно они и растут. Большинство ли-

шайников легко переносит полное высыхание. При этом процессы, связанные с питанием, прекращаются.

Лишайники поселяются на почве, деревьях, заборах, скалах; они произрастают в затененных местах, при ярком освещении, на сухих и достаточно влажных местах. Они растут в таких условиях, в каких другие растения не встречаются.

РАСТЕНИЯ ЛИСТВЕННОГО ЛЕСА

Деревья. Дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.), семейство буковых (рис. 32), — могучее и долговечное дерево; является основной лесообразующей породой наших широколиственных лесов; живет до 400—500 лет, отдельные экземпляры более 1000 лет. Высота дерева может достигать 40—50 м, диаметр ствола 100 см и более. В насаждениях дуб имеет очищенный от ветвей ствол, увенчанный кроной. На открытых местах крона значительно разрастается, выглядит более могучей; ствол сбежистый, боковые ветви отходят на небольшой высоте.

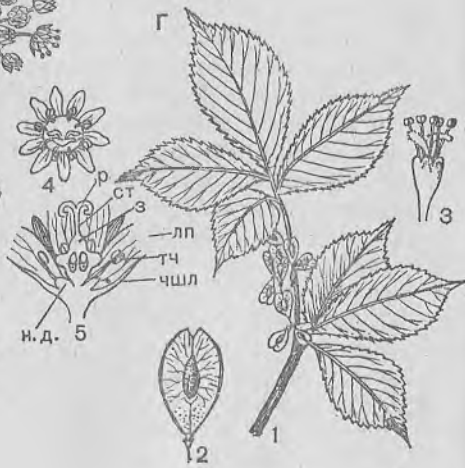
На территории СССР наилучший рост дуба наблюдается в Белоруссии, на Украине, на Кавказе и в некоторых центральных областях РСФСР. Менее благоприятны условия для дуба на севере и особенно юго-востоке ареала. В новгородских лесах встречаются дубы, напоминающие кустарники высотой в 5—6 м. На территории Башкирии произрастают деревья с копущеобразными стволами в 3—5 м высотой. По юго-восточной границе ареала встречаются дубы, утратившие форму прямостоячего дерева. По внешнему виду они напоминают стланики, высотой 80—100 см и диаметром в 5—6 м.

Дуб отличается значительной засухоустойчивостью, что, видимо, стоит в прямой связи с мощно развивающейся корневой системой, достигающей больших глубин (до 12 м). Лучше он чувствует себя на нормально влажных почвах; выносит временное переувлажнение, но в условиях застойных вод не растет.

Боковое притенение и достаточное освещение сверху обеспечивают более интенсивный рост дуба в высоту.

Размножается дуб семенами. Естественно для него и порослевое возобновление при образовании побегов от пня из спящих почек. В связи с этим при выращивании дуба различают высокоствольное и низкоствольное лесные хозяйства. В первом случае в насаждениях представлены дубы семенного происхождения; во втором случае дубовый лес восстанавливается в результате образования пней поросли. При порослевом возобновлении быстрее идет восстановление дубрав, но деревья образуются низкорослые, с рыхлой и менее ценной древесиной. При семенном возобновлении формируются высокоствольные прямостоячие деревья, но цикл их развития более растянут во времени.

Главными распространителями плодов являются сойки.



Желудь — нераскрывающийся ореховидный плод дуба, в нижней части окружен блюдцеобразной плюской, легко отделяющейся при созревании плода. В желудях обычно развивается по одному (реже два и более) семени. Созревшие осенью семена способны к немедленному прорастанию, но период их прорастания длится 30—40 дней, а рост проростка начинается при температуре 5—7°С.

В подмосковных лесах, по данным И. Г. Серебрякова, проростки дуба появляются с конца апреля до июля включительно. Семена прорастают подземно: мясистые, набитые питательными веществами семядоли остаются в почве. В воздушную среду выносятся удлинённый побег с чешуевидными листьями, сменяющимися выше по побегу зелеными ассимилирующими листьями. В первый год жизни побег вытягивается до 8—18 см. В подземной сфере образуется глубоко уходящий стержневой корень (60—100 см) и отходящие от него боковые корни.

В последующие годы прирост у дуба измёрзается уже меньшими величинами и в зависимости от условий освещения и почвенного питания равен 1—6 см. В первые 2—3 года прирост главной оси может осуществляться за счет разворачивания верхушечной почки; при ее отмирании развиваются замещающие оси из боковых почек.

Под пологом леса в затенении «торчковый» период у дуба продолжается до 30 и более лет. Но в случае изреживания насаждения или в результате каких-либо других причин, приводящих к улучшению условий освещения хотя бы части «куста» дуба, значительно усиливается рост одного из побегов «торчка». Этот побег принимает вертикальное положение, и последующее его нарастание становится более значительным по сравнению с другими побегами. Так, среди более или менее равных побегов выделяется один, дающий начало главной оси дерева.

В последующие годы наблюдается усиление роста дуба и формирование древовидной формы. Цвести и плодоносить в изреженных насаждениях дуб начинает с 40—60-летнего возраста. Цветки дуба однополые, но образуются на одном растении. Тычиночные цветки собраны в свисающие сережки. Каждый цветок имеет сростнолистный шестираздельный околоцветник и шесть тычинок. Женские цветки располагаются на главной оси соцветия поодиночке. Каждый цветок погружен в бокаловидное углуб-



Рис. 32: Побеги древесных растений:

А — дуба: 1 — ветвь с тычиночными сережками; 2 — часть тычиночной сережки с цветками; 3 — тычиночный цветок; 4 — пестичный одноцветковый дихазий с прицветниками; 5 — он же в разрезе; 6 — ветвь с плодами; 7 — плод-желудь; Б — липы мелколистной: 1 — цветущая ветвь; 2 — разрез двуполого цветка; 3 — плоды с крылаткой; В — клена остролистного: 1 — цветущая ветвь; 2 — ветвь с плодами; 3 — тычиночный цветок; 4 — двуполый цветок с двойным околоцветником; 5 — он же в разрезе; и. д. — надпестичный диск; чшл — чашелистик; лп — лепестки; тч — тычинки; з — завязь; ст — столбик; р — рыльце; Г — вяза: 1 — ветвь с плодами; 2 — плод; 3 — цветок с простым околоцветником.

ление, которое, видимо, является видоизмененной боковой осью соцветия. Впоследствии из этого «бокала» образуется плюска при плоде. Околоцветник женского цветка развит слабо и является шестичленным, двукруговым; пестик один с трехлопастным рыльцем и нижней завязью. Период цветения дуба совпадает с распусканием листьев: в апреле — в южных районах и в начале июня — в северных. В Подмоскowie плоды у дуба созревают в сентябре.

Подмечено, что весной разные экземпляры дуба, произрастающие по соседству, образуют листья одновременно. На одних деревьях вегетативные и цветочные почки раскрываются на 2—4 недели раньше, чем на других. Стали различать позднюю и раннюю формы дуба. Дубы с поздно распускающимися почками в меньшей мере подвержены отрицательному влиянию весенних заморозков и суховея. Они цветут и плодоносят обильнее ранних форм дуба. Кроме того, поздние формы дуба быстрее растут, особенно в молодости, энергичнее ассимилируют, проявляют большую устойчивость к повреждениям насекомыми, образуют более ровные стволы и более прочную древесину. Дубы ранней формы засухоустойчивее и жароустойчивее поздних форм, поэтому их рекомендуют для посадок в южных районах. Свойства, присущие разным формам дуба, передаются по наследству.

Дуб — ценная древесная порода, широко используемая при лесоразведении. Древесина его отличается высокими качествами: ее применяют в вагоностроении, судостроении, при постройке гидротехнических сооружений, при изготовлении мебели, паркета, оконных рам, дверей и т. д. В мебельной промышленности особенно ценят изделия из мореного дуба. Так называют древесину, полученную из стволов, долго пролежавших под водой. Дело в том, что древесина дуба и особенно его кора богаты танидами — веществами, повышающими стойкость древесины против загнивания и поражения микроорганизмами. Эти вещества, иначе называемые дубильными, при взаимодействии с солями железа, растворенными в воде, окрашивают древесину в темный цвет (от серовато-коричневого до черного). Стволы мореного дуба обнаруживают на дне многих рек. В коре дуба содержится до 12% дубильных веществ (а в коре молодых дубков — до 20%); их используют для обработки (дубления) кожи и в фармакологии. Заготовку коры лучше сочетать с рубкой и уходом за насаждениями ранней весной. Желуди запасаются как посевной материал для закладки лесополос.

Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), семейство липовых (рис. 32), — листопадная широколистная порода, произрастает совместно с дубом, ясенем, а также встречается и в смешанных лесах; возможно образование и чистых липняков. Высота дерева в лучших условиях роста измеряется 30—32 м, диаметр ствола 100 см и более. Подмоскoвские липы доживают до 300—400 лет; известны деревья в возрасте 1000 лет.

Липа требовательна к питанию, но может произрастать и на обедненных почвах; она не выносит сильно заболоченного и засоленного грунта. Устойчива к низким температурам и теневынослива. На север идет до Архангельской области. Но на северной границе распространения и на бедных почвах приобретает форму кустарника.

Молодые побеги липы имеют гладкие стебли, желтовато-бурые, на старых ветвях и на стволе корка темная, продолговато-бороздчатая. Нарастают многолетние побеги липы симподиально. Верхняя боковая почка на годичном побеге занимает «верхушечное» положение. В основании почки со стороны, противоположной той, на которой размещается предшествующая на побеге почка, имеется листовый рубец от опавшего листа, а с другой стороны почки — след от опавшей верхушечной почки.

Развивающийся весной из верхней боковой почки побег растет в направлении побега предшествующего порядка, как бы продолжая его рост в длину.

Листорасположение у липы очередное; листья черешковые, пластинка широкояйцевидная, с сердцевидным основанием, с оттянутой острой верхушкой и с зубчатым краем. Развертывание листьев в Подмосковье начинается в мае. Цветет липа в июне — июле. Обоеполые цветки по 4—7 собраны в рыхлые соцветия. На оси соцветия имеется бледно-зеленый продолговатый кроющий лист, сохраняющийся при плодах. Ароматные цветки, выделяющие нектар, охотно посещают пчелы. Цветет липа ежегодно и почти всегда обильно. В насаждениях она начинает плодоносить с 25—30 лет, а на открытом месте с 8—12 лет. Плоды (орехи) созревают осенью. Размножается липа семенами, отводками и пневой порослью. Проростки липы легко узнать по зеленым пальчаторассеченным семядолям.

Корневая система липы мощная, глубоко уходящая.

Мягкая белая древесина идет на столярные и токарные изделия. Из коры изготовляют мочало, рогожи, канаты, веревки. Липа имеет большое значение в зеленом строительстве благодаря красивой густой кроне, ароматным цветкам и легкой приживаемости при пересадке даже взрослых деревьев. Высаживается как сопутствующая порода при закладке лесных полос. Высоко ценится липовый мед.

Клен платановидный, или остролистный (*Acer platanoides* L.), семейство кленовых (рис. 32), — дерево высотой в 30 м. Широко распространен в европейской части Советского Союза, а на Кавказе встречается в горах на уровне 600—1800 м. Произрастает в лиственных и смешанных лесах. В молодости отличается высокой теневыносливостью, с возрастом несколько повышается «светолюбие». Его широкие 5—7 пальчатолопастные листья располагаются на побеге супротивно. При сохранении верхушечной почки обеспечивается моноподиальное нарастание главной и боковых осей. Клен является растением однодомным, с раз-

нополями цветками. Цветение наступает одновременно с разворачиванием листьев или несколько раньше. Опыляют цветки насекомые, плоды — двусеменные крылатки — созревают в конце августа, а массовое опадение их наступает после первых заморозков. Весной, еще до полного схода снега, появляются проростки с двумя зелеными продолговатыми семядолями, выше которых разворачиваются два первичных черешковых листа. Клен возобновляется и порослью от пня. Растет быстро. С 25—30 лет начинает плодоносить. Корневая система у него поверхностная.

Клен широко используется как сопутствующая порода при закладке лесных полос.

Чрезвычайно декоративен, рекомендуется для создания зеленых массивов, для обсадки дорог. Высококачественная древесина, твердая и легкая в обработке и полировке, находит широкое применение в мебельной промышленности, в машиностроении, авиастроении, при изготовлении музыкальных инструментов. Клен — медонос.

Вяз обыкновенный (*Ulmus laevis* Pall.), семейство ильмовых (рис. 32), — дерево высотой до 35 м. У нас растет в европейской части СССР, встречается в лиственных и смешанных лесах, на равнинах и в поймах рек. Легко распознается по наличию очередно расположенных темно-зеленых асимметричных листьев с ясно выраженным перистым жилкованием, двоякозубчатым краем и острой верхушкой. Цветет еще до распускания листьев, и в начале июня уже созревают плоды — крылатки. Размножается вяз семенами и пневой порослью. Благодаря быстрому росту уже в первые годы жизни вяз широко рекомендуется как подгонная порода при закладке лесных полос. Ценится он и как лесообразующая порода. Живет до 400 лет.

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), семейство масличных, — дерево высотой 30—40 м. Встречается как примесь к древесным породам широколиственных лесов, реже образует насаждения, где находится в преобладающем количестве. Цветы его различны: есть обоеполые и однополые. Цветет в мае, до разворачивания листьев. Плоды — односеменные крылатки — созревают осенью и нередко сохраняются на дереве до весны. Спротивно расположенные листья ясеня сложные, непарноперистые с 7—9 (реже 5—15) листочками. Многолетние оси ясеня нарастают моноподиально. Более световая и менее морозостойкая порода, чем дуб; засухоустойчива. К почве ясень требователен, но хорошо переносит задымление и не страдает от газов, поэтому полезен для озеленения городов. Рекомендуется для степного лесоразведения. Древесина высоко ценится в мебельном производстве.

Береза бородавчатая, или повислая (*Betula verrucosa* Ehrh.), семейство березовых (рис. 33), — листопадное дерево высотой 25—30 м. Произрастает в европейской части Союза, в Западной Сибири, на Алтае и на Кавказе; образует чистые

насаждения, мелколиственные леса, а также растет совместно с другими лиственными и хвойными породами.

Произрастая на обширной территории, береза попадает в различные климатические условия, довольствуется разными по плодородию и увлажнению почвами, однако не способна расти на слишком сухих местах, подобно сосне, а на сфагновых болотах чаще заменена березой пушистой.

У березы образуются укороченные и удлиненные побеги. В кроне взрослого дерева удлиненные побеги нарастают симподиально в результате отмирания верхушечной почки или образования верхушечных соцветий — сережек с мужскими цветками. На укороченных побегах верхушечные почки сохраняются в течение 2—10 лет, что обеспечивает их моноподиальное нарастание до образования верхушечного женского соцветия или удлиненного побега, после чего многолетняя ось нарастает симподиально.

Листья березы бородавчатой черешковые, с рано опадающими прилистниками, с яйцевидно-ромбической пластинкой, у основания клиновидной или усеченной, по краю двоякозубчатой, с заостренной верхушкой. Листорасположение очередное. Ветви у взрослых деревьев повислые (плакучие формы берез). Стебли молодых побегов бурые, голые, усажены смолистыми бородавочками

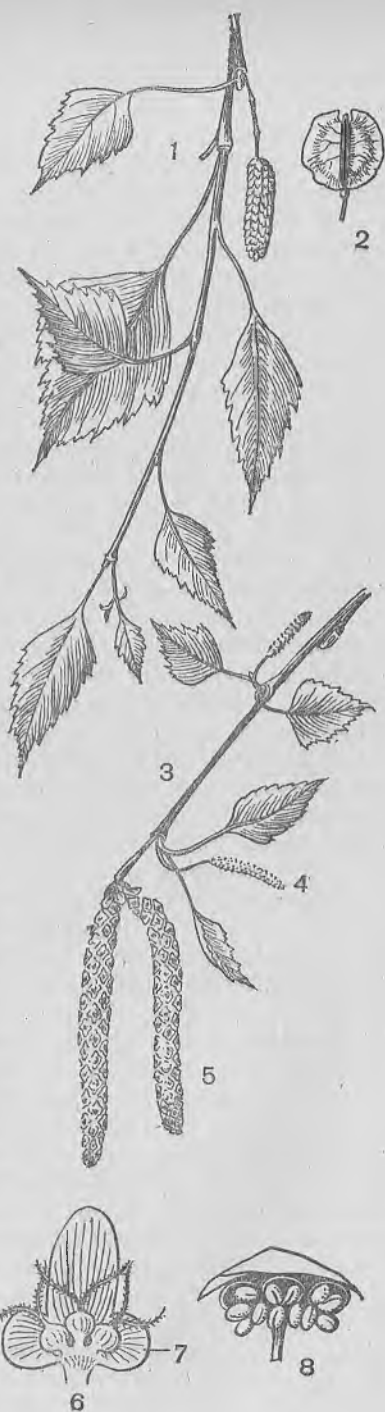


Рис. 33. Береза бородавчатая (повислая):

- 1 — побег со зрелой пестичной сережкой; 2 — плод-орех с крылаткой; 3 — цветущий побег; 4 — пестичная сережка; 5 — тычиночная сережка; 6 — трехцветковый пестичный дихазий; 7 — чешуйка, сросшаяся из трех прицветников; 8 — тычиночный дихазий.

(отсюда и ее название — береза бородавчатая). Ствол и крупные ветви сверху белые; у основания ствол черный и изрезан глубокими трещинами.

Цветет береза в мае, в период разворачивания листьев. Это однодомное растение. Мужские сережки формируются на побегах в год, предшествующий цветению, перезимовывают и весной зацветают. Женские сережки можно обнаружить только весной при разворачивании укороченных побегов. Береза — ветроопыляемое растение. Повислые мужские сережки раскачиваются при легком дуновении ветра, и высыпаящаяся из пыльников пыльца переносится ветром на женские цветки. Через 70—80 дней после начала цветения созревают плоды. В центральных областях Союза это происходит в третьей декаде июля. Созревшие сережки рассыпаются. Благодаря наличию крыловидных выростов ветер подхватывает плоды и разносит на значительные расстояния.

Береза легко возобновляется семенами; особенно хорошо прорастает семена, попавшие на обнаженные земли — гари, заброшенные пашни. В Подмоскovie проростки березы чаще появляются в апреле — мае.

Плодоносит береза ежегодно, но обильные урожаи в лесу могут быть через 3—4 года. При заготовке семенного материала обрывают буреломящие сережки, при сгибании которых плоды осыпаются. Нередки случаи, когда в плодах семена не развиваются. Поэтому перед сбором сережек необходимо проверить плоды. Для этого их кипятят минут 10 в воде и затем помещают между двумя стеклышками. Если при нажиме стекла выдавливается вода, то семя в плодах нет; если выдавливается зародыш, плоды пригодны для сбора — в них есть семена. Сухие полноценные плоды при надавливании оставляют на бумаге мучисто-масляное пятно.

В основании ствола у березы сохраняется огромное количество спящих почек. После спиливания дерева от пня отходит поросль. Способность к побегообразованию из спящих почек сохраняется до 60—80 лет, к 40 годам ослабевает. Нередко приходится встречать групповое распределение деревьев, выходящих как бы из одного гнезда. Обычно начало этим деревьям дают порослевые побеги, образовавшиеся из спящих почек.

На березе в ранневесенний период еще до распускания почек можно наблюдать сокодвижение в восходящем направлении. Растворы пластических веществ поднимаются к почкам. Выделяющийся сок при сокодвижении можно заметить после прокола коры шилом с южной стороны дерева на уровне груди. Но не следует бесцельно наносить какие-либо поранения на деревьях, защита и охрана которых — долг и обязанность каждого.

Береза — дерево недолговечное и редко доживает до 120 и более лет.

В хозяйственных целях используют древесину березы для изготовления токарных и столярных изделий, фанеры, для получения дегтя, сажи, ацетона и других продуктов сухой перегонки.

Всякого рода поделки — корзинки, сумки, посуду — готовят из бересты, метлы и обручи — из ветвей. В лечебных целях используют настой почек и березовое масло. Береза — признанная порода для полезацинных лесных полос. Ее декоративные формы широко используют при зеленом строительстве. Ценят березовые дрова, обладающие высокой теплопроводностью. Береза дает уголь хорошего качества.

Береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), семейство березовых, — листопадное дерево, высотой 20 м. Ветви, формирующие крону, не поникают, как у выше рассмотренного вида. Стебли молодых побегов бурые, опушенные. Стволы белые, а у взрослых деревьев у основания они темные, шероховатые. Листья черешковые, с яйцевидной пластинкой, имеющей овальное, реже слабосердцевидное или усеченное основание, незначительно оттянутую заостренную верхушку, двоякозубчатый край. Сверху пластинка листа голая, снизу опушенная; при слабом опушении волоски обнаруживаются в уголках, образованных главной и боковыми жилками. Черешок опушенный, позже иногда голый.

В ритме развития и в характере жизненной формы много общего с березой бородавчатой.

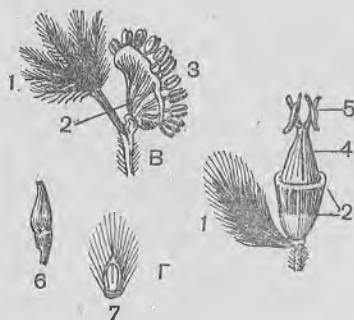
Береза пушистая заходит дальше на север и восток, а береза бородавчатая распространена южнее. Береза пушистая растет часто вместе с березой бородавчатой и дает с ней гибридные формы. Обычно береза пушистая занимает пониженные места с влажными почвами и лучше переносит условия болота, но уступает место березе бородавчатой на более сухих почвах. Она также является световой породой, но затенение переносит лучше.

Хозяйственное значение березы пушистой такое же, как и березы бородавчатой.

Осина (*Populus tremula* L.) (рис. 34) — листопадное дерево, высотой 25—30 м. В нашей стране распространена широко, образует чистые осинники и входит в состав других лиственных и смешанных лесов. Как морозостойкое растение, она доходит до северной границы распространения леса. Это световое растение. Растет осина на разных почвах, но предпочитает богатые и влажные. На слишком бедных и сухих почвах и на сфагновых болотах почти не встречается.

В кропе дерева образуются укороченные и удлиненные побеги. Поочередно расположенные листья с рано опадающими прилистниками имеют пластинки округлой формы, неравномернозубчатые по краю, на длинных черешках, несколько более тонких посередине и сплюснутых с боков в верхней части. Своеобразное строение черешка определяет постоянное дрожание листовых пластинок даже при чрезвычайно слабом ветре.

Осина — растение двудомное. Мужские и женские цветки, собранные в сережки, образуются на укороченных побегах разных деревьев. Цветет осина в конце апреля — начале мая, до раскрытия вегетативных почек. Листья появляются в мае.



Плоды — коробочки, созревающие в июне, раскрываются двумя створками, и семена, снабженные волосками, выдуваются ветром и разносятся на большие расстояния. Попав на влажную рыхлую почву, они способны к немедленному прорастанию. В противном случае семена быстро теряют всхожесть.

Цветет и плодоносит осина ежегодно, хотя более обильные урожаи семян наблюдаются через 2—3 года. Серезки с плодами собирают, как только начинают раскрываться коробочки. В герметически закрытых сосудах просушенные семена сохраняются в течение года, а то и до 3 лет. На специально подготовленных грядках при посеве свежесобранными семенами можно наблюдать появление всходов осины через 40 часов. Прорастание семян надземное. В хороших условиях питания и увлажнения сеянцы в первый год могут вырасти до 20 см и больше. На втором десятке жизни осина достигает полного развития и переходит к цветению. Интенсивный прирост у осины продолжается до 50—60 лет. Затем рост ее заметно снижается. К 80—100 годам подавляющее большинство деревьев заражены паразитными грибами, разрушающими древесину. Стопятидесятилетние осины встречаются редко. Рубят деревья обычно в возрасте 60—80 лет.

Рис. 34. Осина:

А — одревесневший побег и цветущий безлиственный с тычиночными серезками; Б — одревесневший побег с пестичными серезками; В — тычиночный цветок; Г — пестичный цветок: 1 — прицветная чешуя; 2 — диск (вырост цветоноса); 3 — завязь; 4 — рыльце; 5 — тычинки; 6 — плод (коробочка); 7 — семя.

Корневая система у осины поверхностная, с горизонтальными корнями, простирающимися на большие расстояния от материнского дерева. На этих корнях закладываются придаточные почки, дающие начало отпрысковым побегам. Много можно встретить подобных побегов осины в подмосковных лесах. В затененных условиях, под пологом деревьев, особенно ели, в смешанных лесах или в еловых с небольшой примесью осины образующиеся отпрысковые побеги подсыхают, но из почек в их основании образуются новые побеги — так возникают осиновые «торчки». На местах, осветленных при вырубке леса, а также на месте пожаращ отпрысковые побеги осины интенсивно нарастают, и через несколько лет на месте сведенного леса шумит молодой осинник. Возобновление осины обеспечивается и за счет образования пневой поросли из спящих почек, особенно при рубке 20—40-летних деревьев. Осиновые леса в основном имеют порослевое происхождение. Семенные осинники встречаются редко.

Древесина осины мягкая и легкая, признана лучшей для производства спичек. Она широко применяется в столярном деле, используется в фанерной и бумажной промышленности. Осина заслуживает внимание как порода быстрорастущая; ее рекомендуют выращивать в безлесных и водоохраных районах.

Ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn), семейство березовых (рис. 35) — дерево, достигающее в благоприятных условиях 20—30 м высоты. Лучшее развитие отмечено в Прибалтике и Белоруссии. Растет на богатых, достаточно увлажненных проточными водами почвах; характеризуется средней теневыносливостью и морозостойкостью. Размножается семенами и дает пневую поросль. На открытых местах плодоношение у ольхи начинается с десятилетнего возраста, а в насаждениях с 30—40 лет. Доживает до 160 лет.

Цветки ольхи однополые, собраны в сережки, которые закладываются летом, задолго до наступления холодов. После перезимовки, рано весной ольха зацветает до разворачивания листьев. Опыляется с помощью ветра. Но весной мужские сережки обильно посещаются пчелами, собирающими пыльцу. К осени созревают плоды. К этому времени кроющие листья в женском соцветии деревенеют и женские сережки превращаются в «пишечки». Созревшие плоды опадают постепенно с осени до весны. Слабодвукрылые плоские орехи до 2—3 мм в длину с одревесневшим рыльцем разносятся ветром, а попав в воду, они удерживаются на ней и весенними потоками уносятся на расстояния, измеряемые километрами. Как только спадет вода, плоды оседают и закрепляются в илистом субстрате, где и прорастают. Проросшие семена дают начало новым растениям.

Ольха серая — *Alnus incana* (L.) Moench (рис. 35) распространена в северной и средней полосе европейской части СССР; она растет на Кавказе и в Сибири. Прекрасно растет по берегам рек, но обычно и на водоразделах, в лесах северной полосы

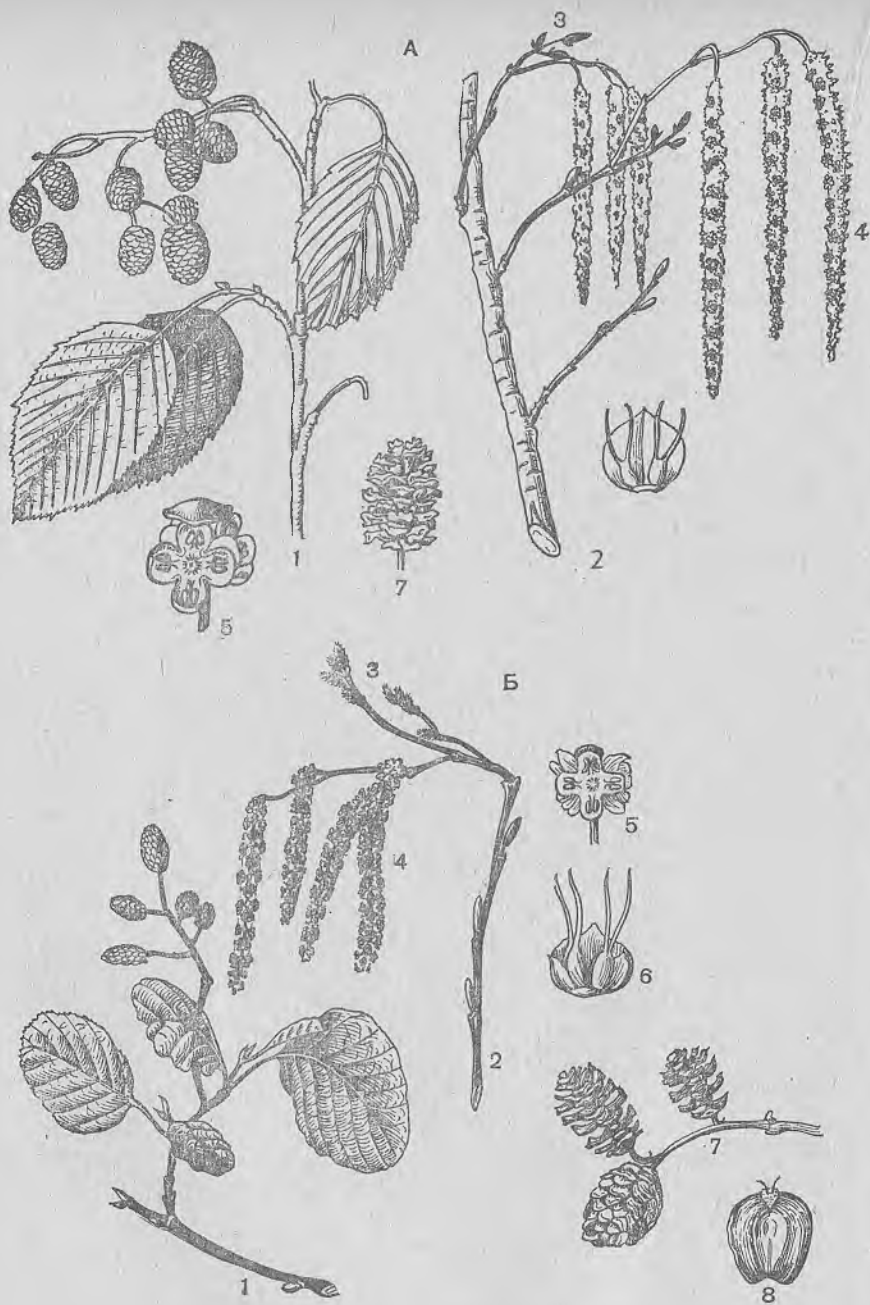


Рис. 35. Ольха серая (А), черная (Б):

1 — олиственная ветвь с пестичными «шишками»; 2 — ветвь, несущая пестичные и тычиночные сережки; 3 — пестичные сережки; 4 — тычиночные сережки; 5 — трехцветковый дихазий тычиночных цветков; 6 — двухцветковый пестичный дихазий с кроющей чешушкой; 7 — зрелые пестичные «шишки»; 8 — плод.

как примесь. Нередко занимает заброшенные пашни и территории, освобожденные другими древесными растениями при рубке или пожаре, и образует временные чистые насаждения. Она растет и под негустым пологом ели, в сосняках, где входит в состав подлеска. Корневая система ольхи размещается в основном в верхнем слое почвы на уровне 10—20 см. На корнях образуются клубеньки с микроорганизмами, усваивающими свободный азот воздуха. Связанный азот используется зеленым растением.

Ольха черная и серая имеют большое народнохозяйственное значение. Древесина ольхи идет на изготовление свай, колодезных срубов, для изготовления фанеры, применяется в столярно-мебельном и токарном производствах, используется на дрова. Кора и женские «шишки» богаты дубильными веществами. Из коры черной ольхи готовят красную, желтую и черную краски. Из древесины серой ольхи готовят высококачественный уголь. Ольхой серой и черной озеленяют сырые участки, так как корневая система ольхи хорошо поглощает из почвы влагу. Целесообразны их посадки вокруг водоемов и в оврагах.

Кустарники. Лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), семейство березовых (рис. 36), — широко распространенный кустарник, образующий подлесок в лесах умеренных областей северного полушария. На территории Союза широко распространен на европейской части, произрастает в Крыму и на Кавказе. Является типичным спутником дуба и имеет сходный с ним ареал. Достаточно теневынослив и холодостоек. Высота кустарника 2—7 м; длительность жизни 60—90 лет. Размножается семенами и корневыми отпрысками. Обильно разрастается на вырубках. Цветет рано весной (апрель), до разворачивания листьев. Женские и мужские соцветия располагаются на одном экземпляре. Опыляется ветром. Плоды (орехи) созревают в августе; в мае появляются всходы. Семена прорастают подземно: семядоли, богатые питательными веществами, остаются в почве.

Созревшие орехи вкусны и питательны. В них содержится до 60—70% жира, 16% белковых веществ, 3,5% сахара и витамины. Их используют в кондитерской и лакокрасочной промышленности. Древесина идет на поделки и для получения рисовального угля. В коре стволов содержится до 8—10% танинов.

Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.) семейство бересклетовых (рис. 36), — кустарник высотой до 3,5 м, с супротивными цельными, мелкозубчатыми по краю пластинки листьями, со стеблями, покрытыми пробковыми бородавочками — чечевичками.

Цветки его обоюполые, раскрываются в мае и опыляются мухами. Плоды созревают в августе. Размножается бересклет семенами и вегетативным путем — отводками и корнеотпрысковыми побегами. Интересная биологическая особенность бересклета — сохранение в течение круглого года зеленых листьев на молодых экземплярах семенного происхождения и на корнеотпрысковых

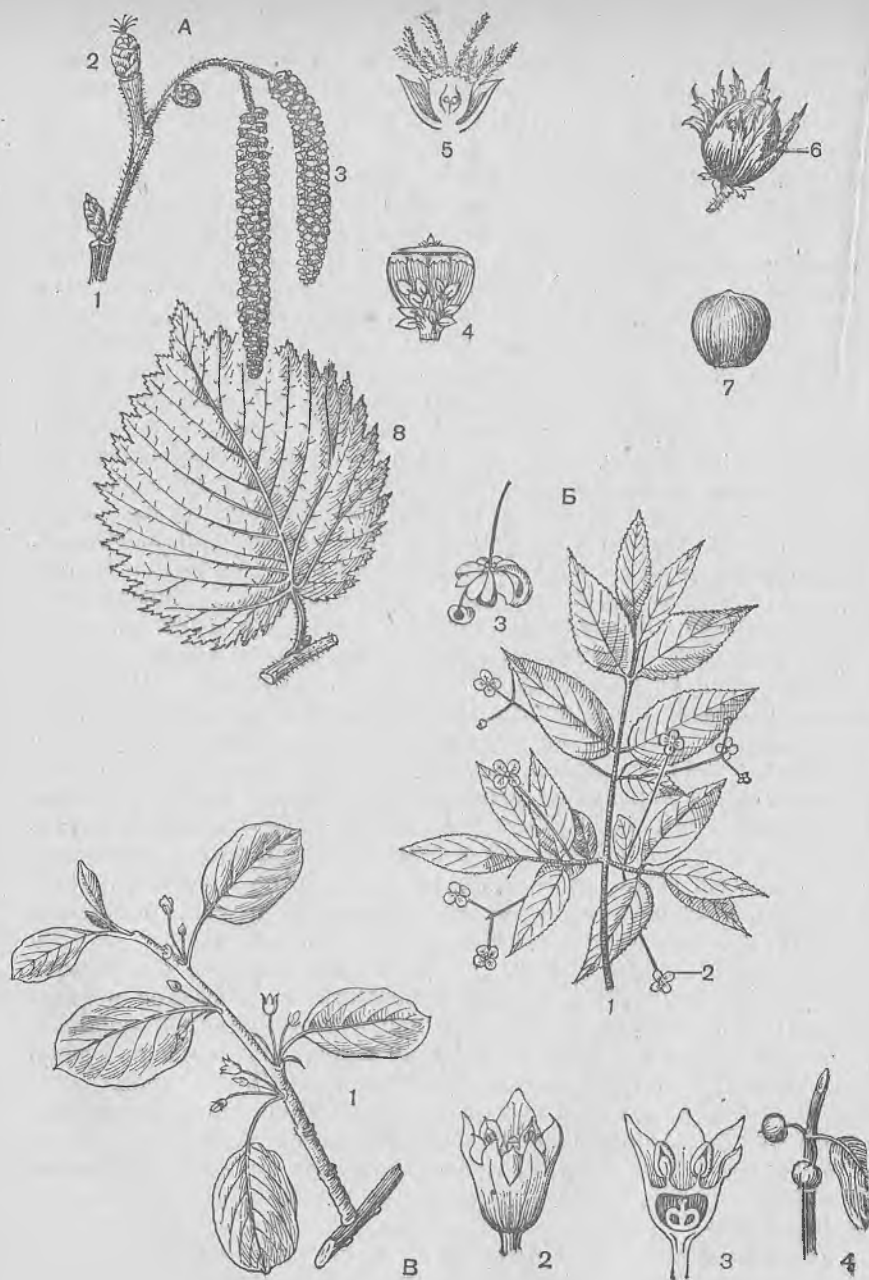


Рис. 36. Побеги лесных кустарников:

А — лещины обыкновенной: 1 — безлиственная цветущая ветвь; 2 — пестичное соцветие; 3 — тычиночное соцветие; 4 — тычиночный одноцветковый дихазий; 5 — разрез пестичного дихазия; 6 — орех в плюске; 7 — плод; 8 — лист; *Б* — бересклета бородавчатого: 1 — цветущая ветвь; 2 — цветок; 3 — из вскрывшейся коробочки свисает семя с присемянником; *В* — крушины ломкой: 1 — цветущий побег; 2 — цветок; 3 — он же в разрезе; 4 — плоды.

побегах в первые годы их жизни. Проявление свойств вечно-зелености, видимо, является отголоском свойств предков, живших в теплый третичный период. Родственные виды бересклета бородавчатого, произрастающие в странах с теплым климатом, и в настоящее время вечнозеленые.

Бересклет бородавчатый ценится благодаря накоплению в коре корней и стеблей гутты. В корнях ее содержится (7—16%); увеличивается количество гутты в лежащих стеблях, из спящих почек которых возобновляются новые надземные побеги. Для получения гуттаперчи бересклет разводят в искусственных условиях путем черенкования.

В конце лета — осенью бересклет выглядит весьма декоративно благодаря осенней багряно-красной расцветке листвы и пови-сающим на тонких плодоножках ярким плодам — коробочкам, створки которых открыты, а из плодов выступают черные семена с красными присемянниками.

Крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.) размножается семенами, корневыми отпрысками и отводками. Является лекарственным растением: рано весной в период сокодвижения собирают кору, которую используют для приготовления слабительных препаратов. В лечебных целях используют и сочные плоды — костянки. Для зеленого строительства крушина не рекомендуется, так как на ее листьях развивается ржавчина — гриб, поражающий овес. Поэтому вблизи полевых угодий она подлежит искоренению.

Травянистые растения. Лютик кашубский (*Ranunculus cassubicus* L.), семейство лютиковых, наиболее характерное растение леса. Среди подмосковных лютиков зацветает одним из первых — в начале мая. Цветки его имеют двойной околоцветник, состоящий из раздельнолистной чашечки и желтого раздельнолепестного венчика, выше которых на цветоножке расположены многочисленные тычинки и пестики. В основании удлиненного цветоносного побега лютика обычно разворачиваются листья низовой формации, хотя реже возможно появление и зеленых листьев. Листья срединной формации на удлиненном побеге простые, сидячие пальчаторассеченные. Весной из боковой почки, развившейся в пазухе низового листа, разворачивается укороченный побег с 1—3 зелеными длинночерешковыми листьями с округлопочковидной пластинкой (нередко их принимают за прикорневые листья вегетирующего удлиненного побега; на самом деле эти листья принадлежат укороченному побегу следующего порядка).

К середине лета генеративный побег подсыхает, но сохраняется зеленым боковой укороченный вегетативный побег. В его верхушечной почке к осени полностью формируется удлиненный побег будущего года. Зимует лютик без зеленых листьев. Весной, уже в ауре, перезимовавшая верхушечная почка укороченного побега раскрывается; чешуйчатые листья остаются в основании вытягивающегося генеративного побега. Наличие зачаточного

цветка в почве уже с осени обеспечивает быстрый переход побега весной к цветению. Ниже чешуевидных листьев в основании цветоносного побега можно обнаружить остатки засохших листьев прошлогоднего укороченного побега.

Таким образом, побег лютика кашубского развивается по двулетнему типу: в первый год образуется укороченный побег с розеткой длинночерешковых листьев, а на второй год из его верхушечной почки вытягивается удлинённый генеративный побег. Это второй и последний год жизни побега. Но в этом же году из боковой почки в его основании разовьётся новый укороченный побег следующего порядка.

В подземной сфере у лютика кашубского развивается кисть придаточных корней. По жизненной форме это многолетнее травянистое летнезеленое кистекорневое растение с удлинёнными ортотропными побегами, развивающимися по двулетнему типу.

Подобный тип развития побега наблюдается и у другого очень характерного многолетнего растения наших широколиственных лесов — у медуницы неясной (цв. табл. IV).

Копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), семейство кирказоновых (цв. табл. IV), — многолетнее травянистое вечнозеленое растение леса. Оно хорошо размножается семенным путём и его проростки нередко появляются в большом количестве. Семена прорастают в мае, и в воздушную среду выносятся две зелёные семядоли, между которыми заключена верхушечная почка. В подземной части образуется главный корень с отходящими от него боковыми корешками. В таком состоянии проросток сохраняется в течение первого года жизни растения. На второй год из верхушечной почки развёртывается укороченный годичный побег всего с одним зелёным листом, которому предшествуют низовые чешуевидные листья. К цветению копытень переходит на 5—8 году жизни. До этого главная ось растения ежегодно нарастает за счёт развёртывания верхушечной почки. Её моноподиальное нарастание сопровождается полеганием. Образующиеся придаточные корни закрепляют ось в горизонтальном положении и постепенно затягивают её в подстилку. Так, из серии нарастающих ежегодно побегов формируется корневище копытня. Подсемядольное колено составляет первое звено этого корневища.

Главный корень копытня не достигает мощного развития, и диаметр его не превышает 1—1,5 мм; сохраняется он только в первые годы жизни растения. Но параллельно с системой главного корня развивается придаточная корневая система, а начиная приблизительно с четырёхлетнего возраста растение целиком живёт за счёт придаточных корней.

Взрослые генеративные экземпляры копытня характеризуются наличием стелющихся побегов, от которых отходят придаточные корни. Ежегодно многолетние горизонтальные оси нарастают симподиально, за счёт развёртывания боковой почки из пазухи

верхнего зеленого листа. На вновь образовавшемся годичном приросте есть три низовых и два зеленых черешковых листа с округло-почковидной пластинкой; верхушка побега увенчана одним цветком. Общая длина годичного побега 6—8 см. Граница между ежегодными приростами хорошо обнаруживается по сближенным узлам от зеленых листьев. За счет ветвления корневища и последующего нарастания боковых побегов по подобию материнской оси образуются более или менее мощные экземпляры копытня, размещающиеся латками.

Возникающие ежегодно побеги располагаются в надземной части. К концу вегетационного периода от стебля отходят придаточные корни и в последующем побег оказывается втянутым в лесную подстилку или даже в верхние почвенные слои. Образующееся из серии сменяющих друг друга годичных побегов корневище выполняет функцию запаса пластических веществ, вегетативного возобновления новых побегов и вегетативного размножения растения.

Зеленые листья на побеге живут более одного астрономического года и начинают отмирать, когда заканчивают рост листья на побегах следующего порядка.

Цветок копытня актиноморфный, с простым венчиковидным околоцветником, состоящим из трех сросшихся лепестков грязно-темно-пурпурового цвета; тычинок в цветке 12, пестик 1 с лучистым шестилопастным рыльцем; завязь нижняя; плод — коробочка. Семена копытня имеют мясистый придаток и распространяются муравьями.

Копытень — лекарственное растение: используется как рвотное, отхаркивающее и противоалкогольное средство. Водные настои листьев усиливают сердечную деятельность, вызывают сужение сосудов и повышение кровяного давления.

Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), семейство лилейных, — хорошо известное растение с нежно пахнущими белыми цветками, собранными в верхушечную кисть. Цветок актиноморфный, с простым венчиковидным околоцветником, состоящим из 6 белых сросшихся лепестков; тычинок — 6, и расположены они в два круга; пестик 1 с верхней завязью. Пчелы и шмели часто посещают цветки ландыша и обеспечивают их опыление. В конце лета созревают плоды — ярко-оранжевые ягоды, которые охотно поедают птицы. Семена с твердыми покровами не перевариваются в желудках птиц и разносятся ими на значительные расстояния.

Высеянные весной семена ландыша не дают в текущем году ожидаемых всходов: в семени после его созревания на материнском растении нет дифференцированного зародыша, он представлен лишь группой клеток. Предзародыш окружен эндоспермом. Чтобы семя тронулось в рост, требуется некоторое время, в течение которого в его клетках завершатся необходимые биохимические превращения, обеспечивающие дальнейшее развитие

зародыша. Для завершения этих скрытых от нашего взора превращений необходим определенный комплекс внешних условий. Одним из факторов этого комплекса условий является пониженная температура, которая наблюдается в естественной обстановке в период наступившей зимы. После перезимовки семя во влажной и достаточно прогретой почве трогаются в рост. Его прорастание сопровождается дифференциацией зародыша. Но появившийся в первый год проросток остается скрытым в почве. Весной следующего года появляется побег, несущий 2—3 чешуйчатых листа и один зеленый лист на укороченном стебле. Зеленый лист выносятся в воздушную среду, имеет 5—6,5 см в длину (из них 1—2 см приходится на черешок). Ширина пластинки равна 5—8 мм.

Ландыш размножается не только семенным, но и вегетативным путем. И, видимо, вегетативное размножение обеспечивает расселение ландыша и занятие им при благоприятно складывающихся условиях значительной площади.

Ландыш — длиннокорневищное растение с системой подземных ветвящихся и симподиально возобновляющихся побегов. Верхушечная почка корневища после некоторого роста в почве и образования горизонтального удлинённого подземного побега принимает вертикальное положение и дает начало укороченному побегу с 1—2 (3) зелеными листьями, которым предшествуют листья низовой формации. Зеленые листья живут с весны до осени. Верхушечная почка укороченного побега перезимовывает, и весной из нее вновь разворачивается укороченный побег. И так продолжается в течение нескольких лет. В результате ежегодного разворачивания верхушечной почки осуществляется моноподиальное нарастание укороченного корневища. Каждый годичный прирост, соответствующий однолетнему укороченному побегу, измеряется миллиметрами. Граница между годичными приростами легко обнаруживается по чередованию листовых рубцов от низовых и зеленых листьев. Соцветие ландыша возникает на побеге, занимающем боковое положение на укороченном побеге.

Ландыш майский — ценное лекарственное растение, издавна известное в народной медицине. В фармакологию введен доктором Боткиным в 1881 г. Для лечебных целей заготавливают цветки и листья. Реже используют подземные части растения. Из ландыша готовят препараты от заболевания сердца. Цветки, кроме того, используют в парфюмерной промышленности. Нередко ландыш культивируют и в декоративных целях.

Помимо описанных выше травянистых растений, для широколиственного леса очень обычны зеленчук желтый (*Galeobdolon luteum* Huds), семейство губоцветных, сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), семейство зонтичных, осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.), семейство осоковых, пролесник многолетний (*Mercurialis perennis* L.), семейство молочайных, купена лекарственная (*Polygonatum*

officinale All) и вороний глаз четырехлистный (*Paris quadrifolia* L.), семейство лилейных, и многие другие виды.

Сныть, осока, пролесник — это многолетние длиннокорневищные растения с генеративными побегами, развивающимися по многолетнему (у сныти) или однолетнему (у осоки, пролесника) типу. У вороньего глаза ежегодный прирост горизонтальных подземных побегов менее значителен, чем у перечисленных выше видов. Более короткое корневище образуется у купены, и годичный прирост измеряется 2—4 см. Купена — типичное короткокорневищное растение.

Сныть, пролесник, купена, вороний глаз — летнезеленые растения; зимой зеленые листья у них не сохраняются; у осоки зеленые листья имеются в течение всего года. В затененных условиях широколиственного леса большинство побегов сныти в течение ряда лет (5—7) находится в вегетативном состоянии, после чего отмирают, не образовав цветков. Такие побеги принято называть побегами с неполным циклом развития. На лесосеках и других освещенных участках леса у сныти увеличивается количество цветоносных побегов, развивающихся по типу двух-, четырехлетних. Образованием длинных корневищ и ярко выраженным вегетативным размножением у сныти компенсируется недостаточность семенного воспроизведения.

Наличие побегов с неполным циклом развития отмечено и у осоки волосистой. Но здесь формирование побегов, образующих только розетку зеленых листьев, оказывается наследственно закрепленным. Вегетацией в течение двух летних периодов листьев этих побегов заканчивается цикл их развития. Но параллельно с ними у осоки волосистой образуются удлиненные генеративные побеги, развивающиеся по однолетнему типу. На этих побегах имеются зеленые листья, но размеры их незначительны. Фотосинтез не является основной функцией этих побегов. У осоки наблюдается явная специализация надземных побегов: одни из них выполняют функции, связанные с воздушным питанием (укороченные зеленые побеги), а другие — с семенным воспроизведением растения (удлиненные генеративные побеги). Подземные корневищные побеги обеспечивают расселение, вегетативное размножение осоки и являются хранилищем запасных веществ. У пролесника образуются удлиненные однолетние одиственные побеги, но на одних экземплярах побеги несут только мужские цветки, а на других — женские. Пролесник — растение двудомное.

Однолетние удлиненные побеги вороньего глаза легко узнать по наличию четырех (3—5) зеленых, почти сидячих, широкоэллиптических листьев, собранных в мутовку на близком расстоянии от единственного верхушечного цветка (цв. табл. IV). В период плодоношения образуется одна черная ягода, которая, видимо, и определила название растения — вороний глаз. Плод его ядовит.

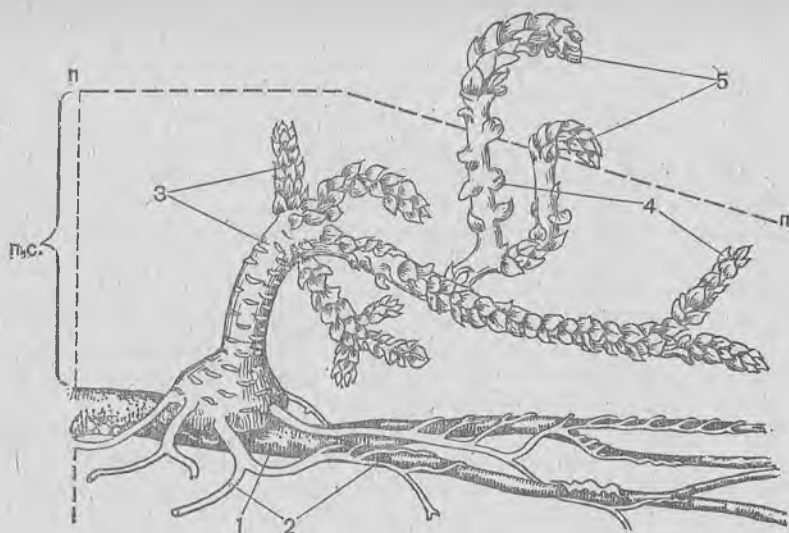


Рис. 37. Растение-паразит петров крест на корнях лещины:

1 — корень растения-хозяина; 2 — сосуды корни паразита; 3 — ветвящееся корневище; 4 — чешуйки; 5 — надземные побеги; п. с. — подземная сфера; п. п. — уровень почвы.

На удлинённых однолетних побегах купены зеленые яйцевидные или эллиптические листья располагаются поочередно и обычно бывают обращенными в одну сторону, а из их пазух свисают по 1 или по 2 цветка.

Интересным растением лиственного леса является петров крест (*Lathraea squamaria* L.), семейство норичниковых. Все растение лишено зеленой окраски. В почве расположено ветвящееся корневище, густо покрытое чешуеобразными листьями, и лишь ранней весной, на короткое время, над поверхностью почвы появляется верхняя часть соцветия — густая однобокая кисть. Цветки петрова креста с двойным околоцветником: чашечка двуплостная, венчик двугубый, имеющий розово-серую окраску; тычинок 4; пестик 1; плод — коробочка. Очень мелкие семена разносятся ветром. Петров крест — растение-паразит, своими присосками оно прикрепляется к корням лиственных пород, чаще всего к лещине, иногда к ольхе и липе.

ЛЕС КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

Структура лесного сообщества. Растения леса находятся в тесной взаимосвязи друг с другом и средой обитания. Сложная взаимосвязь между растениями проявляется в их расположении по ярусам. Виды, входящие в состав лесного сообщества, различаются жизненными формами, отношением к окружающей среде,

ритмом развития, а поэтому на одной и той же территории занимают разные экологические ниши. В лесу деревья образуют верхний ярус; олиственные кроны деревьев находятся в наиболее благоприятных условиях освещения. Под пологом растений верхнего яруса остается значительное пространство, которое занято растениями, более низкорослыми и теневыносливыми. Это кустарники, образующие подлесок. Ниже размещаются кустарнички и травянистые растения, слагающие травянисто-кустарничковый ярус леса, еще ниже — ярус мхов и лишайников. На почве всегда находятся остатки растений, опавшие листья, сухие ветки, образующие лесную подстилку, богато населенную микроорганизмами и прежде всего грибами, вызывающими минерализацию опада. В каждом из основных ярусов нередко можно выделить подъярусы по высоте растений, слагающих ярус. В древесном ярусе самые высокие деревья (деревья первой величины) образуют первый подъярус древесного яруса; более низкоствольные виды деревьев (деревья второй величины) образуют второй подъярус и т. д.

Поярусное размещение растений проявляется не только в воздушной среде. По ярусам располагаются и корневые системы в почве. Одни виды образуют поверхностную корневую систему, у других корни проходят в более глубокие слои.

При ярусном размещении растений на единице площади возможно произрастание большего количества видов, по-разному относящихся к окружающей среде.

В зависимости от типа леса и условий его произрастания схема ярусности может быть иной. Нередко в темнохвойных лесах при высокой степени сомкнутости крон под полог леса попадает мало света. Подлесок в таких лесах не выражен или крайне разрежен. Есть еловые леса, в которых при густом древостое практически отсутствует даже травяной покров. При посещении таких лесов нужно быть особенно осторожным с огнем и охранять подобные участки от пожара.

Нет подлеска и практически не выражен травянистый покров в светлых сосновых лесах со сплошным лишайниковым покровом в напочвенном ярусе. Но его отсутствие здесь определяется уже не световым, а иным фактором среды — большой сухостью и бедностью почвы. В широколиственном лесу густой покров из кустарников и трав, а также рыхлая подстилка из ежегодно опадающей листвы препятствуют образованию сплошного мохового покрова, который так характерен для хвойных лесов.

Сложность строения лесного сообщества дополняется ярусным размещением растений не только в пространстве, но и во времени. Последнее проявляется в том, что разные виды растений одного растительного сообщества различаются ритмом развития. Одни из них раньше трогаются в рост и раньше переходят к цветению и плодоношению (например, эфемероиды в травянистом ярусе широколиственного леса, цвет. табл. V). Другие виды с весны

характеризуются замедленным ростом и переходят к цветению летом (сныть, борец, виды колокольчика), третьи виды достигают полного развития во второй половине лета (сивец, золотая розга, буквица).

В связи с сезонным развитием растений меняется аспект лесного сообщества. Облик лесов определяется входящими в их состав видами. Аспектирующими видами могут быть доминанты, как временные, так и постоянные, и эдификаторы, а также виды, не относящиеся ни к одной из указанных категорий, но выделяющиеся в определенный период благодаря яркой окраске цветков или пышно развивающейся вегетативной массе. Леса, сложенные в древесном ярусе вечнозелеными породами,— елью, сосной,— в меньшей мере подвержены изменениям в течение года. Но смена аспектов в травянистом ярусе и здесь может быть выражена. Так, в мае в ельничко-кисличнике аспект может определяться цветущей кислицей, цветки которой — белые с розовыми прожилками — отчетливо выделяются на фоне ее зеленых листьев.

Обильно разрастающаяся грушанка на участках леса создает белый аспект в июне.

Лиственные леса более резко меняют свой облик. Рано весной, когда деревья и кустарники еще находятся в безлистном состоянии, в широколиственном лесу красочный аспект определяется цветением ранневесенних травянистых растений (цв. табл. V): чистяка лютичного, ветреницы дубравной и ветреницы лютичной, хохлатки Галлера, гусяного лука, медуницы и других растений, раскрывающих цветки в период наиболее благоприятного освещения под пологом деревьев. После разворачивания почек на кустарниках, а несколько позднее на деревьях изменяется световой режим в нижнем ярусе леса. Среди цветущих травянистых растений преобладают виды с белыми цветками (ландыш, кушена, звездчатка дубравная). В разгар лета под кропами деревьев и кустарников пет обильного цветения травянистых растений, хотя общий список цветущих видов может быть значительным. Число цветущих экземпляров значительно повышается с увеличением количества света на разреженных участках леса, на опушках. Общий облик леса, его аспект, в летний период определяется зелеными побегами растений древесного, кустарникового, а также травянистого ярусов.

К осени аспект леса меняется в результате пожелтения листьев. Клен и бересклет дополняют желтые тона в древесном и кустарниковом ярусах красноватыми.

Размножаются растения леса семенным и вегетативным способами. У растений, произрастающих в затененных условиях, вегетативное возобновление нередко значительно преобладает над семенным. Особенно отчетливо вегетативное возобновление и размножение выражено у растений травянистого яруса. При малой задернованности почвы в лесу обычны длиннокорневищные и короткокорневищные виды (ландыш, сныть, осока волосистая,

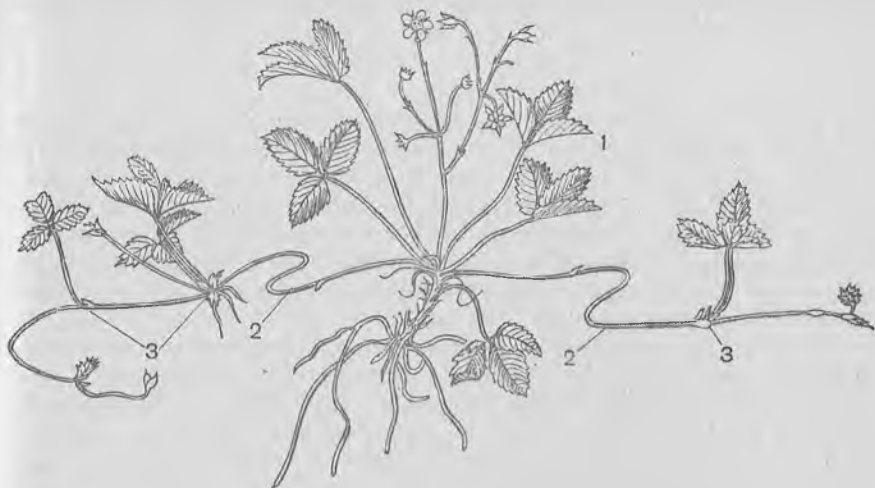


Рис. 38. Вегетативное размножение земляники:

1 — генеративный побег; 2 — надземные столоны; 3 — дочерние вегетативные побеги.

майлик двулистный, ветреница лютичная), растения с ползучими надземными побегами (зеленчук желтый, вероника лекарственная), столонообразующие (седмичник европейский, адокса мускусная, звездчатка дубравная, земляника (рис. 38), луковичные с образованием столонов (гусятый лук, пролеска) и другие вегетативно подвижные формы растений.

Среди деревянистых видов преобладает семенное размножение, хотя не исключено и вегетативное (осина, ольха, бересклет); типично образование порослей из спящих почек. Рост и формирование молодых древесных растений под пологом материнских пород происходит в иной световой обстановке, чем развитие взрослых особей. Поэтому всходы и подрост деревьев отличаются большей теневыносливостью по сравнению со взрослыми особями, выносящими кроны к свету.

Влияние внешних условий на лес. Треть всей площади Советского Союза занята лесами, простирающимися непрерывной полосой с запада на восток. На севере леса граничат с тундрой, на юге — со степью. На обширной территории с разнообразными климатическими и почвенными условиями леса различаются флористическим составом, ярусным сложением, обилием видов и другими признаками, характеризующими растительное сообщество.

Леса, сложенные в древесном ярусе морозостойкими породами, простираются далеко на север и в континентальные области Сибири. Наиболее низкие температуры (до -60°C) выдерживают лиственница, береза, ель, пихта, сосна сибирская. Наши древесные растения по возрастающей морозостойкости можно располо-

жить в следующий ряд: бук, дуб зимний, граб, ясень, дуб летний, вяз, липа, сосна обыкновенная, береза, пихта, ель, сосна сибирская, лиственница сибирская.

По-разному относятся растения к почве: одни из них растут на более богатых почвах (ель, дуб), другие могут «довольствоваться» почвами, менее плодородными. Сосна, вытесняемая на севере с богатых почв более теневыносливой елью, а на юге дубом, прекрасно растет на песчаных почвах, развивая глубоко-уходящую корневую систему. Не встречая здесь конкурентов, она образует высокоствольные мачтовые леса. Ей сопутствуют растения, достаточно засухоустойчивые, способные произрастать на сухих песчаных почвах.

Но сосна произрастает и при несколько избыточном увлажнении и даже на заболоченных участках. В этом случае у нее формируется поверхностная корневая система; стволы деревьев невысокие (до 3—6 м), сбежистые, небольшого диаметра, кроны редкие, слабо олиственные. В этих условиях сосне сопутствуют виды, способные произрастать в условиях повышенной влажности. Дальнейшие процессы заболачивания приводят к постепенному вытеснению лесных видов и к усилению разрастания болотных растений. Сохраняющиеся на болоте сосны, особенно в северных районах, нередко утрачивают вид дерева и приобретают кустовидную форму.

Дубовые леса распространены в условиях более мягкого климата, а на северной границе распространения сменяются еловыми.

Существенное влияние на растительное сообщество оказывает животный мир. Насекомые-опылители и распространители семян, а также насекомые, паразитирующие на вредителях леса и уничтожающие их, полезны и необходимы в лесу. Огромную пользу приносят птицы, массами уничтожающие насекомых — вредителей леса. Птицы же являются распространителями семян и плодов многих древесных, кустарниковых и травянистых растений. Много вредных насекомых поедает барсуки, землеройки, ежи и другие животные. Кроме того, ежи, барсуки и лисы вылавливают и пожирают огромное количество мышей и полевок, которые уничтожают запасы семян и подгрызают корни и кору стеблей молодых растений. Одни черви (круглые) ускоряют минерализацию подстилки, другие (кольчатые) улучшают структуру почвы.

Таким образом лес как растительное сообщество живет и развивается в тесной связи с животным миром.

Типы лесов. Большая часть облесенной площади в нашей стране занята хвойными лесами. Наиболее распространены в этих лесах ель, сосна и лиственница. В Европе произрастает ель европейская, которая на северо-востоке сменяется елью сибирской, идущей далее за Урал. Помимо указанных видов елей, в СССР встречаются еще шесть.

Ареал сосны обыкновенной более обширный, отсутствует она лишь на северо-востоке азиатской части СССР, на юго-востоке

Дальнего Востока и на юге Средней Азии. Помимо сосны обыкновенной, на территории страны встречаются еще 12 видов, из которых наиболее распространена сосна сибирская.

Вместе с елью и сосной широко распространены по земной поверхности и сопутствующие им растения, слагающие темнохвойные еловые и светлохвойные сосновые леса. Встречаясь на огромных пространствах и произрастая в различных условиях, еловые леса не остаются однотипными. Они различаются составом кустарничково-травянистого и мохового покрова.

Все еловые леса европейской части Союза академик В. Н. Сукачев подразделил на 5 групп:

I. Ельники-зеленомошники. Первый ярус представлен елью, в третьем ярусе — зеленые мхи. Подлеска нет, или встречаются единичные кустарники. В травянисто-кустарничковом ярусе — брусника, черника, кислица, майник и другие растения. В зависимости от того, какой из видов этого яруса преобладает (доминирует), различают ельники-кисличники (занимают более богатые и хорошо дренированные почвы), ельники-брусничники (приурочены к более сухим и бедным почвам), ельники-черничники (произрастают на более влажных и хуже аэрируемых почвах).

II. Ельники-долгомошники. Древесный ярус представлен елью, к которой примешана береза. В напочвенном ярусе образуется ковер из кукушкина льна, показателя избыточного увлажнения на плохо дренированных почвах. Травянистый покров по количеству видов и числу особей беднее, чем в ельнике-зеленомошнике. В этом лесу роль ели как эдификатора несколько подавлена и проявляется отрицательное влияние кукушкина льна на ее возобновление.

III. Ельники сфагновые. Леса приурочены к пониженным местообитаниям с плохо дренированными почвами. Накопление излишней влаги способствует разрастанию сфагновых мхов. Ель не оказывает на среду и растения, произрастающие с ней, существенного влияния; рост ее угнетен. По мере разрастания сфагнума и накопления торфа ель уступает место сосне. Нередко значительно примешивается береза. Из травяного покрова выпадают некоторые спутники ели.

IV. Ельники болотно-травяные. На сравнительно богатых и заболоченных почвах с проточной водой в еловом лесу развивается высокий и пышный травяной покров. В древесном ярусе к ели примешивается береза. Хорошо развит подлесок. Степень развития мохового покрова различна, но обильно он не разрастается.

V. Ельники сложные. Имеют сложное ярусное сложение. В древостое вместе с елью могут быть широколиственные породы, но иногда они образуют второй подъярус древесного яруса. Хорошо выражен подлесок. В травянистом ярусе немало представителей широколиственного леса. Мох не образует сплошного

покрова. Сложные ельники приурочены к богатым и хорошо дренированным почвам, нередко с близким залеганием известняков.

Неоднородны по строению и сосновые леса. В. Н. Сукачев выделяет 6 групп сосновых лесов, 5 из которых аналогичны еловым.

I. Сосняки-зеленомошники. Почвы небогатые, но хорошо дренированные. Древесный ярус представлен сосной; редко к ней примешивается береза. Подлесок если и есть, то редкий. Почва покрыта зелеными мхами. В зависимости от состава травянисто-кустарничкового покрова выделяют сосняки-брусничники на более сухих и бедных почвах, сосняки-кисличники, приуроченные к более богатым почвам, сосняки-черничники на более влажных почвах.

II. Сосняки-долгомошники. Сосновые леса на менее дренированных и переувлажненных почвах. В напочвенном покрове поселяется и разрастается кукушкин лен. Ухудшается рост сосны.

III. Сосняки сфагновые. Заболоченные леса с господством сфагнового мха. Рост сосны плохой.

IV. Сосняки травяно-болотные. Почвы с несколько повышенным содержанием питательных веществ, достаточно увлажнены, но застойной воды нет. Подлесок отсутствует или редкий; травяной покров густой; мох не образует сплошного ковра.

V. Сосняки сложные. На сравнительно богатых почвах вместе с сосной в древостое имеются широколиственные породы; хорошо выражен подлесок. В травянистом ярусе отмечается разнообразие видов; моховой покров развит слабо.

VI. Сосняки лишайниковые. Леса приурочены к бедным, сухим, песчаным почвам. Древесный ярус представлен сосной; подлеска нет, или встречаются единичные кустарники; травяной покров редкий и невысокий. Почва покрыта лишайниками (кладония, цетрария исландская).

Помимо перечисленных групп сосновых лесов, выделяют при- степные боры со степными растениями под пологом сосен и ландышевые боры со сплошным покровом из ландыша.

Широколиственные леса распространены на европейской части Союза, на Кавказе и Дальнем Востоке. Небольшие массивы липняков, кроме того, встречаются в Кузнецком Ала-Тау, близ Красноярска и в других районах.

Леса, сложенные главным образом дубом и сопутствующими ему растениями, образуют подзону широколиственных лесов на европейской территории СССР и называются здесь дубравами. На стыке хвойных и широколиственных лесов выделяется подзона смешанных лесов, где дуб растет совместно с елью. По южной границе дубравы перемежаются со степными участками; еще южнее на водоразделах господствует степь, а дубовые леса приурочены к балкам (байрачные леса).

К основной древесной породе в дубравах к дубу обыкновенному (а всего в СССР 19 видов дуба) примешиваются в большем или меньшем количестве липа, ясень, клен, вяз и другие широколиственные породы, но возможно образование чистых дубовых, липовых, ясеневых и буковых насаждений.

В лесах под высокоствольными дубами нередко произрастают деревья второй величины — полевой клен, дикая яблоня, дикая груша и другие виды растений. Из кустарников в дубравах особенно обилён орешник, нередко образующий густой подлесок. В зависимости от вида, доминирующего в каждом отдельном ярусе леса, выделяют дубравы с орешником и снытью, дубравы с орешником и волосистой осокой и т. д. Если подлесок не ярко выражен, то указывают на доминанты древесного и травянистого яруса: дубравы со снытью, дубравы с зеленчуком, дубравы с волосистой осокой и т. д. К более богатым почвам приурочены дубравы с ясенником или пролесником многолетним в травянистом покрове. На переувлажненных почвах развиваются дубравы с гравилатом речным и таволгой вязолистной.

Обширные территории заняты у нас мелколиственными лесами — осиновыми и березовыми. Их называют временными лесами. Это название березовые и осиновые леса получили потому, что под пологом мелколиственных деревьев могут складываться благоприятные условия для возобновления хвойных и широколиственных пород. Проростки последних находят приют под защитой берез и осин, пропускающих под полог достаточно света и охраняющих проростки от заморозков и солнечных ожогов. Под прикрытием мелколиственных пород растут хвойные или широколиственные породы. В последующем, как растения более теплыносливые, они вытесняют световые деревья, не выдерживающие затенения со стороны прищельцев и уступающие им место в конкурентной борьбе. Так, на месте мелколиственных лесов возникают хвойные или широколиственные леса.

Леса, сложенные в древесном ярусе породами долговечными (ель, дуб и др.), которым сопутствуют характерные растения, слагающие кустарниковый и травяной покров, называют коренными лесами. Деление лесов (и древесных пород) на коренные и временные относительно.

Процесс смены одних лесов другими очень широко распространен в растительном мире и отражает вполне закономерный ход развития растительного покрова. При этом имеет место не только смена временных лесов коренными. И коренные леса могут сменяться временными. Смена древесных пород зависит от свойств растений и изменяющихся условий среды. В настоящее время большие площади на месте бывших хвойных лесов покрыты мелколиственными лесами. Смена елового насаждения осиной или березой нередко происходит после повала деревьев ветром, вырубками или пожаров. На освобожденной площади более интенсивно возобновляется береза, чьи мелкие и летучие плоды в большом

количестве заносятся на открытые участки. Семена ели летят на расстояние 100—500 м, а плоды березы преодолевают расстояние в 1000 м. Кроме того, как отмечалось выше, проростки ели на открытых пространствах страдают от заморозков и солнечных ожогов, а проростки березы и осины оказываются более стойкими к температурным колебаниям и действию солнечных лучей.

Как примесь в еловых лесах нередко встречается осина. От ее горизонтально расходящихся во всех направлениях корней отходят многочисленные отпрыски. Под пологом ели придаточные побеги осины быстро подсыхают, но на смену им вытягиваются новые. После осветления площади и удаления материнских деревьев, тормозящих рост отпрысков, последние интенсивно нарастают и дают начало осиновым насаждениям.

Таким образом, береза и осина, а также ольха серая одними из первых среди древесных растений занимают освободившуюся площадь. Поэтому березу, ольху и осину называют пионерными породами. Как растения быстрорастущие, они скоро образуют насаждения, под пологом которых воссоздается среда, типичная для леса. И под мелколиственными породами находят благоприятные условия и кустарники и многие травянистые растения, типичные для хвойных или широколиственных лесов. В связи с этим нужно отметить, что при смене одного типа леса другим более консервативными оказываются травянистые растения. В то время как в древесном ярусе произойдет смена одних пород другими, некоторые виды травянистых растений могут длительное время сохраняться на той же территории под защитой новых видов древесных растений. Поэтому в мелколиственном лесу, особенно в случае примеси коренных пород, мы можем встретить растения, типичные для хвойного леса, равно как и растения, типичные для широколиственного леса. В природе имеет место смена коренных лесов временными и последующая замена временных лесов коренными, а также смена одних коренных пород другими (дуба елью, ели дубом, сосны елью и т. д.). Поэтому под пологом хвойных насаждений возможно произрастание элементов широколиственного леса, и в широколиственном лесу можно встретить растения, свойственные хвойным лесам. По сохранившимся видам травянистых многолетников можно воссоздать историю развития растительности на данной территории.

Влияние леса на окружающую среду. Лес как растительное сообщество живет и развивается в определенных условиях внешней среды. Характер увлажнения, режим почвенного и атмосферного питания, сила ветра, температура воздуха — все это оказывает существенное влияние на видовой состав леса, на мощность роста и характер развития слагающих его растений. Изменение одного или группы факторов внешней среды может повлечь изменение состава растительного сообщества.

С другой стороны, лес оказывает существенное влияние на окружающую среду, соответствующим образом ее изменяя. Под

пологом леса создаются благоприятные условия для подзолообразования. Особенно ярко выражены процессы оподзоливания почв на некарбонатных почвообразующих породах под пологом елового леса.

В лесу создается своеобразный режим влажности атмосферы и почвы. Кропами деревьев разного возраста и относящихся к разным видам задерживается от 15 до 80% осадков (ели задерживают до 40%, сосны — до 20%, пихта — до 60%). Тем не менее количество влаги, достигающей почвы и поддерживающей верхние почвенные горизонты, во влажном состоянии оказывается больше, чем на необлесенных площадях, так как с поверхности лесной почвы испаряется гораздо меньше воды. Но почвенные горизонты, залегающие глубже, оказываются более сухими, чем соответствующие горизонты на участках, не покрытых лесом. В этих слоях размещаются мощные корневые системы высокоствольных растений. Их кроны вынесены к свету, и с поверхности листьев обильно испаряется влага, подаваемая корнями из глубоких почвенных слоев. Поэтому лесные массивы в условиях достаточно теплого климата и в местах с обильным выпадением осадков и близким стоянием грунтовых вод защищают территорию от заболачивания.

В лесу заметно изменяется световой режим. Освещение под пологом древесного яруса составляет 5—40% дневного света. Но изменяется не только количество света, но и его качество. Хлорофилл поглощает красные и сине-фиолетовые лучи; желтые пигменты листа — каротин и ксантофилл поглощают сине-фиолетовые лучи. Свет, прошедший через листья растений верхних ярусов, оказывается качественно измененным.

В лесу складывается температурный режим, иной по сравнению с режимом открытых участков. Летом температура воздуха в лесу на 8—10° ниже, а зимой на 0,1—0,5° выше.

Лес оказывает существенное влияние и на состав атмосферы. Основную массу атмосферы составляют азот (78% по объему) и кислород (21%), 0,03% приходится на углекислый газ. В воздухе всегда есть примесь других газов, свойственных атмосфере, а также выделяемых вместе с дымом промышленных предприятий, пыль и водяные пары.

Использование углекислоты при фотосинтезе уменьшает ее количество в воздухе, окружающем лес, хотя оно и непрерывно пополняется за счет дыхания растений и животных, а также при разложении органических веществ, сжигании топлива и т. п. Внутри крон CO_2 содержится меньше (0,02%), чем в папочвенном слое (до 0,08%).

Лес очищает воздух от пыли. Прямые измерения показывают, что пыли в лесу и близ леса практически нет, в то время как на открытом пространстве, особенно около населенных пунктов, количество ее в воздухе увеличивается. Вместе с пылью обнаруживаются и микроорганизмы.

В лесном воздухе находятся вещества, губительно действующие на микроорганизмы; следовательно, лес — стерилизатор воздуха. Образование растениями летучих веществ, губительно действующих на простейшие организмы, было обнаружено советским ученым, профессором Б. П. Токиным в 30-е годы. Эти вещества, названные фитонцидами, продуцируют дуб, клен, ель, береза, бузина, крушина и другие растения леса. Фитонциды разных растений неодинаковы по своему составу и оказывают различное действие на микроорганизмы.

В хвойном лесу, особенно сосновом, отмечается повышенное содержание в воздухе озона в результате окисления смолистых веществ. Озон (O_3) отличается более сильной окислительной способностью, чем обычный кислород (O_2), и губительно действует на микроорганизмы. Благодаря обеззараживающим свойствам озона воздух хвойных лесов считается особенно здоровым.

Использование леса. Лес имеет большое народнохозяйственное значение. Еловые, сосновые, дубовые и другие леса — поставщики ценной древесины, широко используемой в строительстве, мебельном производстве и идущей на переработку для получения ряда веществ. Хвойные леса дают огромное количество семян, богатых техническими и пищевыми (сибирская сосна) маслами. Леса сказочно богаты ягодами (черникой, брусникой, земляникой, малиной и др.), орехами и грибами, имеющими большое пищевое значение. Многие растения заготавливают в больших количествах, они представляют ценное сырье для фармацевтической, парфюмерной промышленности.

Наши леса богаты животными, русские меха завоевали большую славу и издавна пользуются большим спросом.

Оказывая огромное влияние на окружающую среду и существенно изменяя ее, лес приобретает неоценимое водоохранное, почвозащитное и климатическое значение. Урожаи наших полей в значительной мере определяются соседством леса, защищающего культурные растения от губительного действия суховея. В лесу размещаются многочисленные здравницы: санатории и дома отдыха. Красота русского леса — источник эстетического воспитания людей, она вдохновляет художников на создание бессмертных полотен, запечатлевающих неповторимость нашей природы. Отсюда понятны необходимость охраны лесов и широкое их разведение.

В нашей стране большое внимание уделяют правильному использованию лесных богатств, их охране от пожаров и вредителей. Большие средства отпускаются на закладку новых лесных массивов и своевременную посадку коренных пород в существующих лесах. Участки леса включают в план строительства и озеленения городов.

ЭККУРСИЯ НА ТЕМУ «РАСТЕНИЯ ЛЕСА И ЛЕС КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО»

В лесу необходимо познакомиться с типичными для данного сообщества видами, их жизненными формами, составить список растений леса. Уже на экскурсии проводится морфологический анализ растений, изучается их семенное и вегетативное размножение. При работе с растениями необходимо учитывать среду обитания (рельеф, почва, характер увлажнения, условия минерального питания, освещение, характер лесной подстилки, ее образование и разложение и т. д.). При посещении разных типов леса и составлении флористических списков предоставляется возможность сравнить их, выявить общие и различные виды, выделить растения, наиболее типичные для конкретного сообщества, и связать особенности их строения и биологии с условиями обитания.

Знакомство с жизненными формами растений, с флористическим составом, обилием видов, характером их размещения неминусею подводит к характеристике растительного сообщества, к анализу закономерностей его сложения. В лесу легко обнаружить ярусное сложение сообщества, установить проективное покрытие площади всеми растениями или отдельными видами, сделать выводы о жизнеспособности видов. Важно отметить доминантные растения (постоянные и временные) и эдификаторы, ибо последние определяют условия жизни для других, сопутствующих им видов (например, ель в еловом лесу). При характеристике сообщества отмечается его физиономичность, или аспект. Если по плану занятий на факультете предусмотрена не только летняя практика, но и экскурсии в другие сезоны года (в институте им. В. И. Ленина ежегодно проводится выездная весенняя практика), сведения, полученные на сезонных экскурсиях, позволяют сделать вывод о ярусном сложении сообщества не только в пространстве, но и во времени и о возможной смене аспектов.

Важно при изучении сообщества установление характера и интенсивности размножения растений, входящих в сообщество, их расселение и удержание на занятой территории.

Многие свойства растительного сообщества и отдельных видов, входящих в него, могут быть выявлены при выполнении самостоятельных наблюдений и сообщены в группе при обсуждении полученного материала.

РАСТЕНИЯ ЛУГА

Луг — это растительное сообщество длительно вегетирующих (без выраженного летнего перерыва) многолетних травянистых мезофитов, образующих более или менее сомкнутый травостой.

Типично луговыми травянистыми многолетниками называют виды, часто и обильно встречающиеся на лугах и хорошо здесь размножающиеся. Вместе с ними произрастают некоторые однолетники (люцерна хмелевая, мятлик однолетний, погремки, однолетние клевера), двулетники (например, тмин), а также многолетние виды, занесенные на луга из соседних сообществ (лесные, степные или болотные растения), которые в зависимости от сложившихся на лугу условий получают более или менее пышное развитие.

Флористический состав луга зависит от состава местной флоры, условий произрастания, формы и интенсивности использования, от возраста сообщества и его истории. Луга чаще всего возникали и возникают на месте других сообществ (вырубленного леса, осушенного болота и т. д.), реже они являются сообществами, возникшими естественным путем.

Наиболее характерны луга для лесной зоны, но могут быть южнее и севернее ее.

Флористический состав лугового травостоя очень разнообразен.

По хозяйственной значимости луговые растения принято подразделять на четыре группы: I — злаки, II — бобовые, III — разнотравье, IV — осоки.

I ГРУППА. ЛУГОВЫЕ ЗЛАКИ

Характеристика растений семейства злаковых. Злаки (Graminae) определяют хозяйственное качество луга как сенокосного и пастбищного угодья. Большинство луговых злаков многолетние. В образовании луговой дерновины главная роль принадлежит злакам, имеющим мощно развитую мочковатую корневую систему. Стебель злаковых тонкий (0,3—0,5 см) — соломина, с четким раз-

делением на узлы и междоузлия; междоузлия полые. Листья простые, с влагалищами, охватывающими междоузлия, и линейной пластинкой. В месте отхождения пластинки от влагалища находится язычок в виде небольшого пленчатого (иногда рассеченного) выроста. Некоторые морфологи принимают его за сросшиеся прилистники. Язычок препятствует проникновению воды внутрь между влагалищем и стеблем. Высота побегов колеблется от 10 до 100 см и более. Листорасположение очередное.

В производственной практике луговеды делят злаки на верховые и низовые. Верховые злаки имеют высокие, хорошо олиственные побеги (70—140 см, реже до 2 м), образуют хороший травостой на укос. К верховым злакам относят пырей ползучий, тимофеевку луговую, лисохвост луговой, костер безостый, ежу, овсяницу луговую и другие злаки.

Низовые злаки образуют больше укороченных вегетативных побегов и меньше генеративных; последние обычно имеют меньше листьев, высота их 30—70 см. К низовым злакам можно отнести виды мятлика, полевицу белую, душистый колосок, трясунку среднюю, белоус и др.

Цветки злаков образуют соцветия — колоски, которые собраны в различные сложные соцветия:

1) сложный колос с колосками, сидящими на его оси без ножек (белоус, плевел многолетний, пырей и др.);

2) метелку — колоски сидят на хорошо развитых разветвленных ветвях (мятлики, костры, овсяницы и др.);

3) цилиндрическое соцветие, султан — колосовидная метелка с многочисленными тесно сближенными короткими ветвями, несущими колоски (тимофеевка, лисохвост и др.).

Каждый колосок может состоять из 1—10 цветков. Цветки злаков двуполые (реже однополые). В основании колоска обычно располагаются 2 колосковые чешуи — нижняя и верхняя, а над ними на оси — цветки. В основании каждого цветка одна против другой находятся две цветочные чешуи; более крупная нижняя чешуя охватывает верхнюю цветочную чешую. Часто нижняя цветочная чешуя несет ость, которая выходит от ее вершины, середины или от нижней части. Морфологически ость гомологична редуцированной пластинке листа, а сама чешуя — его влагалищу.

Внутри цветка, между цветочными чешуями, находятся 2 маленькие пленки (лодикулы), 3 тычинки и 1 пестик. На завязи пестика — 2 коротких столбика с довольно длинными перистыми рыльцами (иногда рыльца сидячие — без столбиков). Завязь верхняя. Плод — зерновка. Опыление злаков: перекрестное, чаще — анемофилия (ветром), реже энтомофилия (насекомыми) или самоопыление.

У некоторых родов злаков наблюдаются отклонения от описанного типичного строения цветка. Колосковых чешуй может быть больше двух (душистый колосок, канареечник и др.), у дру-

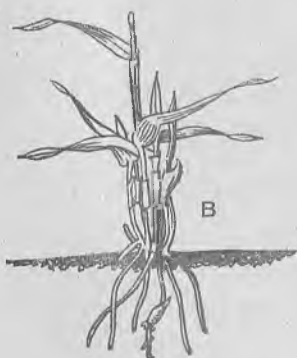
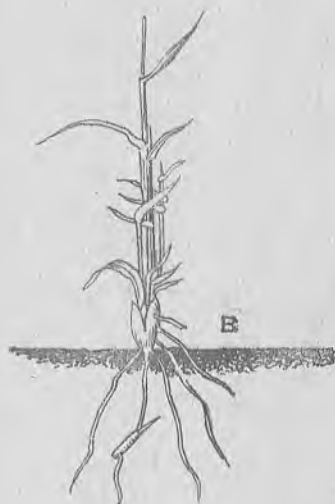
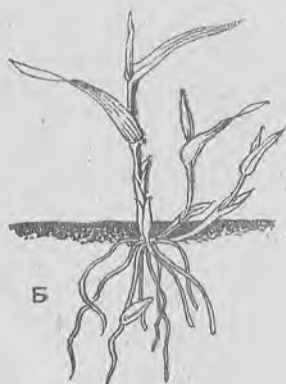
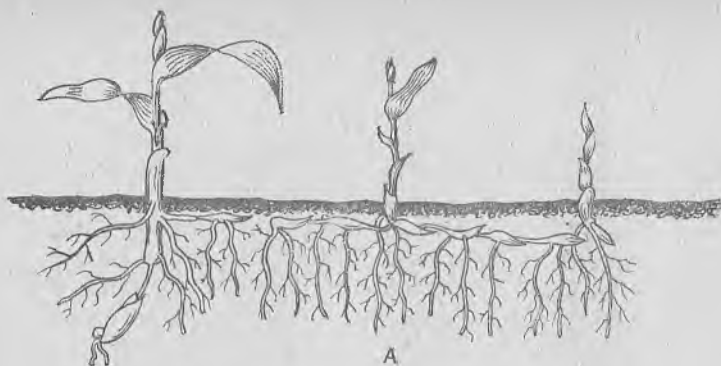


Рис. 39. Схемы жизненных форм злаков (по типу кущения):
 А — длиннокорневая; Б — рыхлокустовая; В — плотнокустовая.

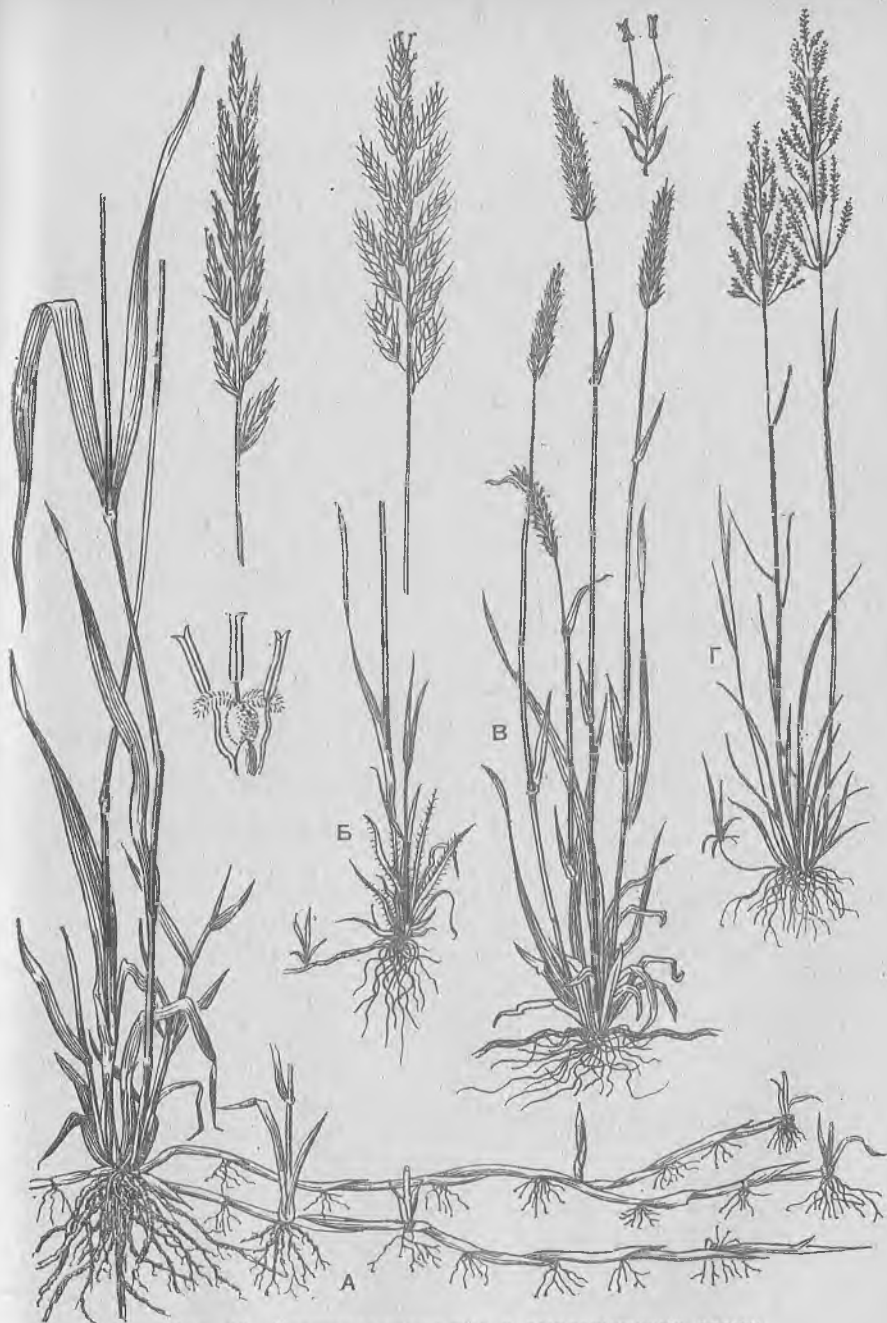


Рис. 40. Длиннокорневищные и рыхлокустовые злаки:
 А — пырей ползучий; Б — костер; В — душистый колосок; Г — полевика белая.

гих только одна (плевел) или совсем нет (белоус). У душистого колоска тычинок 2 и нет лодикул и т. д.

Ветвление побегов злаков происходит в зоне кущения. Зона кущения — это сближенные узлы с почками возобновления в основании надземного побега. У злаков она обычно погружена в почву (реже выступает над ней).

Типы жизненных форм злаков.

1. Длиннокорневищные злаки. Боковые побеги, отходящие от зоны кущения, начинают свой рост перпендикулярно к материнской оси, формируют горизонтально растущие под землей побеги иногда длиной до нескольких десятков сантиметров. Это — корневища. Они имеют низовые чешуевидные листья, а от узлов развиваются придаточные корни.

Лишь после формирования длинной корневищной части верхушка побега становится ортотропной — вертикально растущей, побег выходит на поверхность. В его подземной части сформирован новый узел кущения, из почек которого формируются новые корневища и т. д. (рис. 39, 40).

К длинокорневищным злакам можно отнести пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) P. B.), костер безостый (*Bromus inermis* Leyss) и др. (рис. 40).

Длиннокорневищные растения относят к вегетативно подвижным растениям, они способны быстро занимать большие пространства. Особенно энергично они разрастаются на рыхлых, хорошо аэрируемых почвах, богатых органическими и минеральными веществами.

2. Рыхлокустовые злаки. Отходящие от зоны кущения боковые побеги развиваются наклонно вверх по отношению к материнским. Горизонтальная часть их значительно короче, чем у длинокорневищных злаков; в результате образуется рыхлый «куст», или дерновина (рис. 41).

Рыхлокустовые злаки, так же как корневищные, требовательны к аэрации почвы и минеральному питанию. Они хорошо растут на лугах со средней увлажненностью почвы.

Примером рыхлокустовых злаков может быть ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds), душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum* L.), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.) и др. (рис. 41).

3. Плотнокустовые злаки имеют чрезвычайно малую горизонтальную часть побегов, отходящих от зоны кущения, как будто боковые побеги растут параллельно материнским. Причем эти побеги могут оставаться и расти в пазухе кроющего листа, тогда их называют внутривлагалищными, или они, прорывая влагалище, выходят наружу, тогда их называют вневлагалищными.



Рис. 41. Рыхлокустовые злаки:

А — ежа сборная; Б — тимфеевка луговая; В — лисохвост луговой; Г — овсяница.



Дочерние побеги плотно прижаты и формируют компактный плотный «куст», или дерновину. С возрастом дерновина увеличивается, образуя кочки. У некоторых плотнокустовых злаков, произрастающих на глинистых заболоченных, плохо аэрируемых почвах, зона кущения находится над поверхностью почвы (рис. 42).

К плотнокустовым злакам относятся: щучка (*Deschampsia caespitosa*, L. P. B.), белоус (*Nardus stricta* L.) (рис. 42), овсяница овечья (*Festuca ovina* L.).

Видовой состав злаков, произрастающих на лугах, изменяется в зависимости от типа луга, его зонального положения и хозяйственного использования. Практическое значение в сложении лугового сообщества и в хозяйственном отношении имеет сравнительно небольшое количество видов.

Краткая характеристика отдельных видов. Пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) P. B.) (рис. 40, А) — многолетнее корневищное растение. Отличается широкой приспособляемостью к различным экологическим условиям. В поймах рек обычно во всех зонах СССР. Обладает хорошими кормовыми достоинствами — по химическому составу и питательной ценности относится к злаковым растениям высокого качества. Хорошо переносит длительное затопление.

Костер безостый (*Bromus inermis* Leyss) (рис. 40, Б) — многолетнее длиннокорневищное растение. Широко распространен по всему Советскому Союзу. Ко-

Рис. 42. Плотнокустовые злаки:

А — щучка дернистая; Б — белоус торчащий,

стер безостый произрастает главным образом в поймах рек, особенно лесной зоны. По химическому составу, так же как пырей, относится к лучшим кормовым растениям.

Наряду с генеративными побегами у костра безостого образуется большое количество удлиненных вегетативных побегов, значительно превосходящих генеративные по олиственности. На заливных лугах продолжительность жизни костра 10—15 лет.

Высота надземных побегов — 40—100 см. Корневища располагаются на глубине 8—10 см, корневая система проникает до 2 м в глубину почвы. По побегообразованию сходен с пыреем ползучим. Стебли голые. Листья по краям и по жилкам шероховатые, язычок до 2 мм длины. Колоски продолговато-ланцетные 1,5—3 см, состоят из 5—12 цветков, часто окраска колосков зеленовато-фиолетовая. Колоски собраны в раскидистую метелку. Цветет в июне — июле.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) (рис. 41, Б). Многолетнее растение, относящееся к рыхлокустовым злакам. Типичный мезофильный злак, хорошо развивается на умеренно увлажненных и богатых питательными веществами почвах, ценное кормовое растение. Широко используется в культуре в смеси с бобовыми. При скашивании до цветения дает два укоса за вегетационный период. В поймах рек сохраняет высокую производительную способность в течение 10 лет и более. К периоду сенокосения у тимофеевки луговой можно различить три типа побегов: укороченные, удлиненные вегетативные и генеративные. Количество вегетативных побегов увеличивается на хорошо удобренных и плодородных почвах, а также и в более влажные годы. Высота генеративных побегов 30—100 см. В вегетативном состоянии тимофеевку луговую узнать легко по луковицеобразному утолщению в основании побега. Все растение имеет сизовато-зеленый оттенок. Длина листовой пластинки 15—20 см, язычка 1—2 мм. Соцветие у тимофеевки цилиндрическое, густое, колосовидное, султан, жесткое на ощупь, так как колосковые чешуи с остроконечиями несут по килю жесткие торчащие щетинки. Колоски одноцветковые. Цветочные чешуи безостые. Цветет с конца июня по август.

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.) (рис. 41, В) — многолетнее растение, относящееся к рыхлокустовым злакам; широко распространено на пойменных лугах. По внешнему виду напоминает тимофеевку луговую, но при внимательном рассмотрении имеет ряд морфологических отличий: султан на ощупь мягкий, колосковые чешуи, сросшиеся при основании, имеют мохнатое опушение по килю, цветочная чешуя одна (нижняя) с остью. Пластинки листа более широкие — до 6 мм, язычок длинный — до 4 мм, на верхушке округлый. Высота побегов 50—120 см. Лисохвост луговой отличается от других злаков относительно малой глубиной залегания корней. Разрастается на богатых, рыхлых, обеспеченных грунтовой влагой почвах. Харак-

терная особенность — раннее развитие, быстрый переход к фазам колошения и цветения.

Лисохвост луговой обладает меньшей способностью к побегообразованию, по сравнению с тимopheевкой луговой. Хорошо переносит затопление внешними водами. Хорошее сенокосное и пастбищное растение; дает ранний высокопитательный корм. У лисохвоста лугового развивается три типа побегов: укороченные вегетативные, которые, часто не получая дальнейшего развития, отмирают; удлиненные вегетативные (побеги с неполным циклом развития) и генеративные моноциклического и озимого типа. Формирование почек возобновления начинается в конце лета. Цветет с середины июня до середины июля. Лисохвост луговой — ценное кормовое растение.

Ежа скученная (сборная) (*Dactylis glomerata* L.) (рис. 41, А) — многолетнее растение, по способу кущения относится к рыхлокустовым злакам. Растет по всему Советскому Союзу на лугах со средней степенью задерненности. На хорошо удобренных, плодородных почвах развивает много надземных побегов высотой до 2 м. Энергично кустится. Побеги по типу развития: моноциклические, дициклические и полициклические. Влагалище листьев замкнутое, пластинки листа длинные. Язычок продолговатый, раздвоенный. Простые колоски несут 3—5 нормально развитых, двуполых цветков, собранных в скученную однобокую метелку. Колоски обратнойцевидные или ромбические, острокилеватые. Период цветения растянут на июнь, июль и август. Относится к хорошим кормовым растениям.

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) — многолетнее растение, которое относят к корневищно-рыхлокустовым злакам. Широко распространен на лугах различного типа, вдоль дорог. Формирует большее количество вегетативных побегов по сравнению с генеративными. Развитие побегов идет по полициклическому типу. Побеги прямостоячие, неопушенные. Пластинки листьев шириной до 5 мм, язычок длиной до 2 мм, тупой. Колоски из 2—5 цветков, зеленые, часто с фиолетовым оттенком, собраны в раскидистую метелку. Цветет в июне — июле. Из мезофильных злаков лучшее растение пастбищ: обладает ценными кормовыми качествами, хорошо переносит вытаптывание, не выпадает из травостоя до 10 лет.

Душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum* L.) (рис. 40, В) — многолетнее растение, образующее небольшие дерновинки. Распространен по вырубкам, лугам различных типов (особенно суходольным). В сухом виде имеет специфический запах (обусловлен содержанием кумарина), придающий сене особый аромат. Побеги душистого колоска длиной 20—40 см. Пластинка листа со слабым опушением, шириной до 5 мм. Язычок перепончатый, длиной до 2 мм. Соцветие — колосовидная метелка. Колоски одноцветковые, с 4 колосковыми чешуями. Внутренняя пара с осями.

В цветке лишь 2 тычинки, цветочных пленок — лодикул — нет. Цветет душистый колосок в мае — июне.

Трясушка средняя (*Briza media* L.) — многолетнее растение, образующее рыхлые дерновины на лугах и лесных полянах. Побеги 20—80 см длиной, без опушения. Пластинка листа сверху шероховатая. Соцветие — метелка из широких, сжатых с боков, колосков. Колоски округлояцевидные, 5—9-цветковые, 4—7 мм длиной. Колосковые чешуи почти одинаковые, тупые. Нижняя цветочная чешуя очень широкая, вздутая. Цветет в июне — июле. Часто разводится как декоративное растение.

Луговик, щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. V.) (рис. 42, А) — многолетний плотнокустовый злак, образующий плотные, густые дерновины. Помимо генеративных побегов, у щучки формируется большое количество вегетативных побегов. Высота генеративных побегов 30—120 см. Пластинка листьев отходит от влагалищ почти под прямым углом. Листья с характерным параллельно-первым жилкованием, плоские, жесткие, на верхней стороне остро-шероховатые; язычок длинный, острый, 4—7 мм. Влагалища не опушены. Колоски мелкие, двухцветковые, собраны в пирамидальную метелку. Ветви метелки тонкие, по 5—7 вместе. Колоски блестящие, зеленые, с коричнево-фиолетовым оттенком. Цветет в июне — июле. Щучка — растение широкой экологической амплитуды. Хорошо растет на лугах с повышенной влажностью, где образует плотные кочки, ухудшая этим состояние луга и способствуя заболачиванию. Редко можно встретить щучку на рыхлых песчаных почвах. Щучка с ее грубыми листьями не представляет большой кормовой ценности, ее поедают животные ранней весной, до колошения. Довольно легко переносит вытаптывание, хорошо разрастается на пастбищах умеренного выпаса.

Белоус торчащий (*Nardus stricta* L.) (рис. 42, Б) — невысокий (15—30 см) многолетний плотнокустовый злак, образующий густые, жесткие дерновины на лугах с песчаной, подзолистой и торфяной почвами. Белоус формирует много укороченных вегетативных побегов. Генеративные побеги несут листья только в основании. Пластинка листа очень узкая, жесткая, щетинковидная, по краям шероховатая, прямостоячая, за исключением старых листьев, которые расположены под острым углом по отношению к стеблю. Язычок хорошо заметный, до 1 мм.

Соцветие — сложный колос с одноцветковыми колосками, не имеющими колосковых чешуй и лодикул. Нижняя цветочная чешуя по килу и по краям с короткими ресничками. Колоски линейно-шиловидные, зеленые или с фиолетовым оттенком. Цветет в июне.

II ГРУППА. ЛУГОВЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ (LEGUMINOSAE), ИЛИ МОТЫЛЬКОВЫХ (PAPILIONACEAE)

Растения из семейства бобовых очень ценны в составе лугового травостоя. Зеленая масса бобовых по сравнению с зеленой массой злаковых содержит большее количество белков.

Бобовые растения обычны на лугах разного типа, но видовой состав их на лугах лесной зоны не богат. Он представлен различными видами клевера, горошком мышиным, горошком заборным, чиной луговой, лядвенцем рогатым и другими видами. В зависимости от условий произрастания продолжительность их жизни различна. Клевер луговой, например, живет на лугах до 10—15 лет.

Бобовые растения имеют большое значение: благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями они обогащают почву лугов связанным азотом (рис. 43).

Побеги бобовых приподнимающиеся, цепляющиеся, прямо стоячие. Листья всегда сложные: тройчатые (у клеверов), перистые (у горошков). Листорасположение на стебле очередное. Цветки неспиральные, с двойным околоцветником, чашечка из 5 сросшихся чашелистиков; венчик из одного большого лепестка (паруса), двух боковых лепестков (весел) и двух сросшихся лепестков (лодочки). Тычинок 10: срастаются тычиночными нитями, образуя пленочку, которая окружает пестик, а 1 тычинка свободная; или все 10 тычинок срастаются тычиночными нитями. Пестик один из одного плодолистика. Завязь верхняя, плод — боб, при созревании вскрывается по двум швам (спинному и брюшному), или бобы односемянные, не вскрывающиеся.

Клевер красный (луговой) (*Trifolium pratense* L.) (цв. табл. VI, А) — растение многолетнее. Корень стержневой, с хорошо развитыми боковыми корнями. Побеги в числе 2—5, приподнимающиеся. Листья тройчатосложные. Прикорневые листья на длинных, стеблевые на коротких черешках. Прилистники яйцевидные, на конце заостренные. Листочки сложного листа овально-яйцевидные или продолговато-яйцевидные, темно-зеленые, с белым пятном в середине пластинки.

Цветки собраны в соцветие-головку округлой или овальной формы, имеют обертку из зеленых листьев. Цветки в головке почти сидячие. Окраска венчика лилово-красная. Лепестки венчика (как у всех видов клевера) срастаются ноготками, образуя трубку венчика. Лекарственное растение. Используются соцветия-головки в качестве мочегонного, отхаркивающего и антисептического средства. Введен в культуру как ценное кормовое растение.

Клевер гибридный, или розовый (*T. hybridum* L.) (цв. табл. VI, Б) — многолетнее растение. Стержневой корень уходит в почву до 1 м и глубже. Побеги восходящие, 15—50 см,

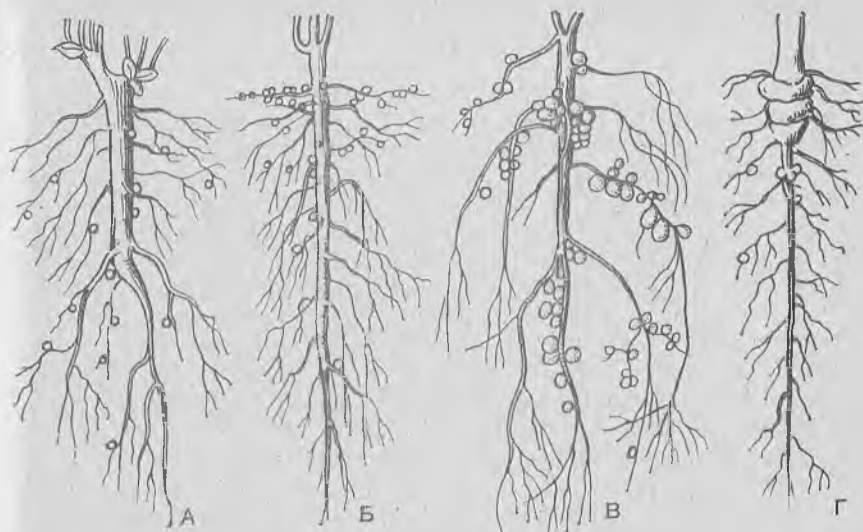


Рис. 43. Клубеньки на корнях бобовых:
 А — клевера; Б — фасоли; В — сои; Г — люпина.

Листья тройчатосложные, листочки ромбически-эллипсоидные, прилистники ланцетные, тонко заостренные.

Головки светло-розовые, шаровидные на цветоносах, в 2—3 раза превышающих листья. Цветет с мая по сентябрь.

По сравнению с клевером луговым более холодостоек, редко вымерзает. Введен в культуру. Лекарственное растение.

Клевер горный (белоголовка) (*T. montanum* L.) (цв. табл. VI, В) — растение многолетнее. Стержневой корень мощно развит и уходит в почву на глубину 3—5 м. Генеративные побеги прямостоячие, 20—60 см. Прикорневые листья на длинных черешках, стеблевые — на более коротких. Листья тройчатосложные, прилистники ланцетные, шиловиднозаостренные. Пластинки листа удлинено-эллипсоидные, длиной до 6 см, по краю мелкопильчатые, с нижней стороны опушенные.

Соцветие — головка цилиндрической формы, цветки в головках на цветоножках, венчик белый. Цветет в июне — августе. Растение сухих местообитаний. По содержанию питательных веществ уступает клеверу луговому.

Клевер каштановый (*T. spadicum* L.) — однолетнее растение с прямостоячим ветвящимся побегом высотой 15—30 см. Листья тройчатосложные, короткочерешковые, прилистники продолговато-ланцетные. Пластинки листа удлиненоовальные. Соцветия — головки многочисленные, цилиндрические. Головки, светло-каштановые в начале цветения, быстро приобретают темно-коричневую окраску. Венчик сохраняется при плоде и способствует распространению семян ветром.

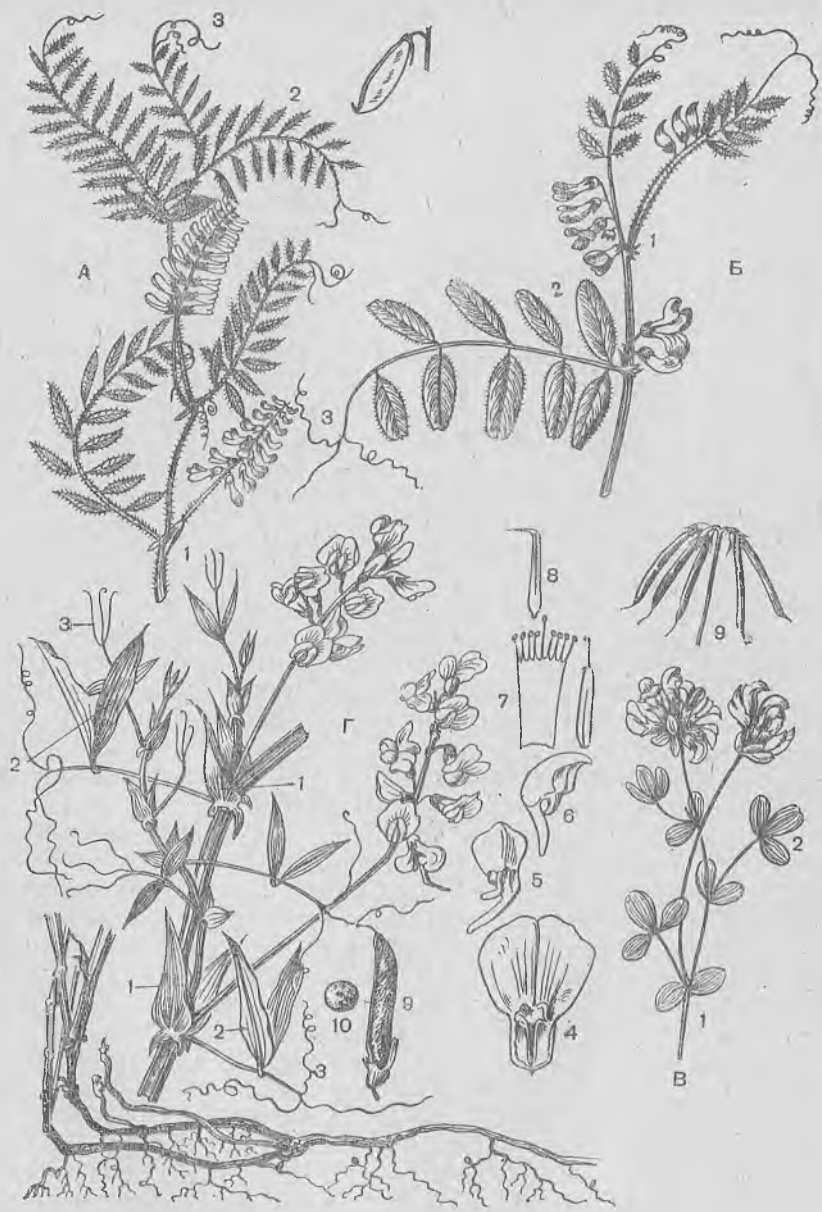


Рис. 44. Представители семейства бобовых:

А — горошек мышиный; Б — горошек заборный; В — лядвенец рогатый; Г — чина луговая; 1 — прилистники; 2 — листочки сложного листа; 3 — усики; 4 — парус; 5 — весла (два лепестка); 6 — лодочка; 7 — тычинки; 8 — пестик; 9 — плод — боб; 10 — семя.

Клевер ползучий (*T. repens* L.) (цв. табл. VI, Г) — многолетнее растение с ползучими, ветвящимися и укореняющимися побегами. Листья тройчатосложные на длинных черешках, прилистники шиловидные. Пластинки листа обратояйцевидные или овальные. Из пазухи листьев на длинном цветоносе выходит соцветие — шаровидная головка белого или розового цвета. Цветки в головке на длинных цветоножках. Трубка венчика более короткая, чем у других видов клевера, поэтому нектар доступен пчелам. Прекрасный медонос, хорошо переносит вытаптывание, ценное пастбищное растение. Хорошо размножается вегетативно, быстро отрастает после укуса, но из-за низкорослости по укусу уступает красному клеверу.

Клевер средний (*T. medium* L.) — многолетнее стержнекорневищное растение. Стержневой корень, развившийся из зародышевого корешка, функционирует несколько лет. Кроме того, из почек, расположенных в пазухах семядольных листьев, развиваются подземные плагиотропные побеги-корневища. Быстро разрастается, формируя большие куртинки. Надземные приподнимающиеся побеги двух типов: вегетативные и генеративные, длина последних 30—50 см. Листочки тройчатосложного листа продолговато-эллиптические, по краю мелкозубчатые (почти цельнокрайние). Прилистники узколанцетные, реснитчатые. В отличие от клевера лугового соцветия-головки не окружены верхними листьями, одиночные, овальные или яйцевидные, лилово-пурпурные.

Горошек мышиный (вика) (*Vicia cracca* L.) (рис. 44, А) — многолетнее растение. Стержневой корень сохраняется лишь первые годы (до 5 и более лет). К концу первого вегетационного периода из почек в пазухе семядолей и первых листьев развиваются горизонтально ползучие подземные побеги — корневища. Весной следующего года из верхушечных почек корневищ развиваются наземные вегетативные побеги, а из некоторых боковых почек подземные побеги следующего порядка — молодые корневища и т. д. На хорошо аэрируемых почвах, энергично размножаясь вегетативным путем, сильно разрастается. От корневищ формируются два типа корней: одни корни тонкие, развиваются в поверхностном слое почвы, другие — более толстые, веревковидные, уходят на глубину до 2 м.

Наземные побеги — вегетативные и генеративные — ветвящиеся, длиной 30—120 см, распростертые, цепляющиеся усиками за соседние растения. Перистосложные листья несут 9—12 пар удлинненно-эллипсоидных узких листочков, прилистники полустриловидные, заостренные. Листорасположение на стебле очередное. Пластинки верхних листочков, сидящих на общем черешке, видоизменены в усики. Цветки собраны в многоцветковую (20—45 цветков), однобокую кисть на длинном цветоносе, выходящем из пазухи срединных листьев. Окраска венчика сине-фиолетовая, тычиночная трубка на верхушке кососрезанная. Ценное кормовое растение.

Горошек заборный (*Vicia sepium* L.) (рис. 44, Б) — отличается от горошка мышиного тем, что перистосложный лист несет 5—6 пар более крупных, яйцевидных, тупых листочков. Цветки более крупные. Соцветие — малоцветковая кисть (3—5 цветков) на очень коротком цветоносе, выходящем из пазухи верхних листьев. Нектар выделяет не только цветок, но и прилистники с основания пижней стороны. Лакомиться пектаром любят муравьи. Хорошее кормовое растение.

Чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.) (рис. 44, Г) — многолетнее растение, в строении подземных органов имеет большое сходство с горошком мышиным. Корневая система в начале онтогенеза смешанного типа; довольно долго сохраняется стержневой корень, и от корневищ отходят придаточные корни (поверхностные питевидные и веревковидные, уходящие в почву на глубину до 3 м). Молодые корневища растут горизонтально, но с возрастом принимают наклонное положение и углубляются в почву. Стебель сильно ветвится, длина побегов 20—100 см. Листья перистосложные, по несут лишь одну пару листочков, на верху листа усик. У основания черешка — крупные стреловидной формы прилистники.

Цветки крупные, собраны в малоцветковую кисть (3—12 цветков), оси соцветий длинные, выходят из пазух листьев и превышают их длину. Окраска венчика ярко-желтая. Цветет с июня до октября. Встречается на умеренно влажных и сырых лугах, полянах. В свежем виде чину луговую поедают овцы и лошади, в сене в смеси с другими растениями, — все виды скота. Медоносное и лекарственное растение: подземная часть используется в качестве отхаркивающего средства при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей.

Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) (рис. 44, В) — многолетнее растение с длинным стержневым корнем. Многочисленные, распростертые, приподнимающиеся побеги 10—40 см. Листья сложные, с пятью листочками, из которых два нижних отодвинуты к основанию черешка (их часто принимают за прилистники). Настоящие прилистники в виде мелких щетинок. Листочки обратно-яйцевидные. Цветки крупные, собраны по 3—5 на верхушке побегов в виде зонтика. Окраска венчика желтая, лодочка и парус оранжевые. Створки плода при созревании спирально скручиваются и разбрасывают семена. Хорошее кормовое и медоносное растение. В период цветения ядовит.

III ГРУППА. РАЗНОТРАВЬЕ

Семейство лютиковые, (*Ranunculaceae*). Большинство представителей этого семейства — травянистые многолетние растения с прямостоячими, приподнимающимися и ползучими побегами. Листья простые черешковые, пластинка листа часто рассеченная.

В верхней части побег ветвится и заканчивается цветками, собранными в соцветия. Цветки правильные или неправильные, с простым или двойным околоцветником; чашелистики и лепестки чаще всего в числе 5, несросшиеся. Тычинок и пестиков свободных много; завязь верхняя, плод сухой многоорешек или многолистовка.

Расположение частей цветка на цветоножке может быть спиральное, спиральнокруговое и круговое.

На лугах встречаются различные виды лютиков: лютик едкий (*Ranunculus acris* L.), лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.), лютик многоцветковый (*Ranunculus polyanthemus* L.), лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.), лютик жгучий (прыщинец) (*Ranunculus flammula* L.) (цв. табл. VII).

Василистник простой (узколистный) (*Thalictrum simplex* L.) — многолетнее растение с коротким деревянистым корневищем, от которого отходят придаточные корни. Генеративные побеги плотные, прямостоячие, 60—120 см высотой. Листья простые, рассеченные на узкие линейные, сверху блестящие, снизу слегка опушенные доли. Листорасположение очередное. Цветки собраны в метельчатое соцветие, околоцветник быстро опадающий, тычинок много, нити их длинные, пыльники желтые; пестиков много (гинцей апокарпный), завязь верхняя.

Семейство розоцветные (*Rosaceae*). Луговые растения этого семейства имеют генеративные побеги прямостоячие или приподнимающиеся. Листья простые, реже сложные, с прилистниками. Цветки крупные, правильные, с двойным (или простым) околоцветником. Чашелистиков 5 (реже 4), иногда чашечка имеет подчашие. Тычинок много, пестиков один или много, завязь верхняя. Части цветка располагаются кругами на разросшемся цветоножке.

Лапчатка, калган (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.) (рис. 45, А) — многолетнее растение с коротким, толстым, деревянистым корневищем, в котором содержится много дубильных веществ. От корневища отходят прямостоячие или приподнимающиеся побеги 15—30 см высотой. Листья простые, тройчаторассеченные, с крупными прилистниками. Листорасположение очередное. В верхней части стебель ветвится и заканчивается цветками. Цветки правильные, 4 чашелистика, 4 листочка подчашия, 4 желтых свободных лепестка; тычинок много, пестиков 5—9; завязь верхняя, плод — орешек. Цветет с мая по август. Лекарственное растение. Используется корневище. Его отвары — хорошее средство при дизентерии и поносах; в виде полосканий — при ангине и для укрепления десен.

Таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) (рис. 45, Б) — многолетнее растение с толстым, деревянистым корневищем. Часто по сырым лугам образует большие заросли. Генеративные побеги плотные, прямостоячие 60—180 см высотой. Листья простые, непарноперисторассеченные, черешко-



Рис. 45. Представители семейства розоцветных:

А — лапчатка-калган; Б — таволга вязолистная; В — гrazilat речной; Г — манжетка; 1 — цветоножка; 2 — подчашие; 3 — листочки подчашия; 4 — чашелистики; 5 — лепестки; 6 — тычинки; 7 — на выпулке цветоложе много пестиков; 8 — пестик; 9 — прилистник; 10 — простой тройчаторассеченный лист с двумя прилистниками; 11 — простой прерывно-перисторассеченный лист.

вые, с прилистниками. Листорасположение очередное. Цветки собраны в крупные метельчатые соцветия. Цветок правильный, с двойным околоцветником, чашелистиков 5, быстро опадающих лепестков 5 кремового цвета, тычинок много, нити длинные, пыльники образуют много пыльцы, пестиков 5—9. Завязь верхняя.

Помимо большого количества пыльцы, цветки таволги имеют нектарники, сильно пахнут, привлекают многочисленных насекомых. Медоносное и лекарственное растение. В лечебных целях используют верхушки стеблей с соцветиями. Препараты из таволги применяют в качестве кровоостанавливающего и вяжущего средства.

Гравилат речной (*Geum rivale* L.) (рис. 45, В) — многолетнее растение с деревянистым корневищем. Генеративные побеги плотные, почти прямостоячие, высота их 20—60 см. Листья простые, прикорневые, на длинных черешках, непарноперисторассеченные; верхняя доля значительно крупнее (лировидные). Стеблевые листья на более коротких черешках, тройчаторассеченные, с прилистниками. Цветки крупные, правильные, поникшие, образуют цимозное соцветие. Околоцветник двойной. Чашелистики (их 5) крупные, окрашены в темно-малиновый цвет; имеется подчашие из более мелких листочков, лепестков 5, свободных, кремовых или бледно-розовых с карминовыми жилками.

Тычинок много, пестиков много, гипантий (разросшееся цветоложе цветка) блюдцевидный, окрашенный, как и чашелистики. Завязь верхняя, плод сухой односемянный (многоорешек). Опыляется насекомыми, но иногда имеет место и самоопыление. Цветет в мае — июне.

Корневище гравилата речного содержит много дубильных веществ. Чаще произрастает на сырых лугах. Охотно поедается крупным рогатым скотом.

Род манжетка (*Alchemilla*) (рис. 45, Г) — многолетнее растение с деревянистым, довольно толстым корневищем. Прикорневые, округлопочковидные простые листья на длинных черешках, с пальчатым жилкованием, по краю городчато-пильчатые, стеблевые листья почти сидячие. Пластинка листа сложена воронкой, в углублении которой довольно долго сохраняются дождевые капли или роса. Цветки имеют чашечковидный околоцветник; чашечка с подчашием: 4 чашелистика, 4 листочка подчашия.

Тычинок 4, пестик 1 (с боковым столбиком), погруженный в чашевидный гипантий, плод — орешек.

Род имеет много видов. Цветет с мая по сентябрь. Манжетка — хорошее пастбищное растение, ее охотно поедают все виды скота, особенно овцы. Распространена на лугах с интенсивным выпасом.

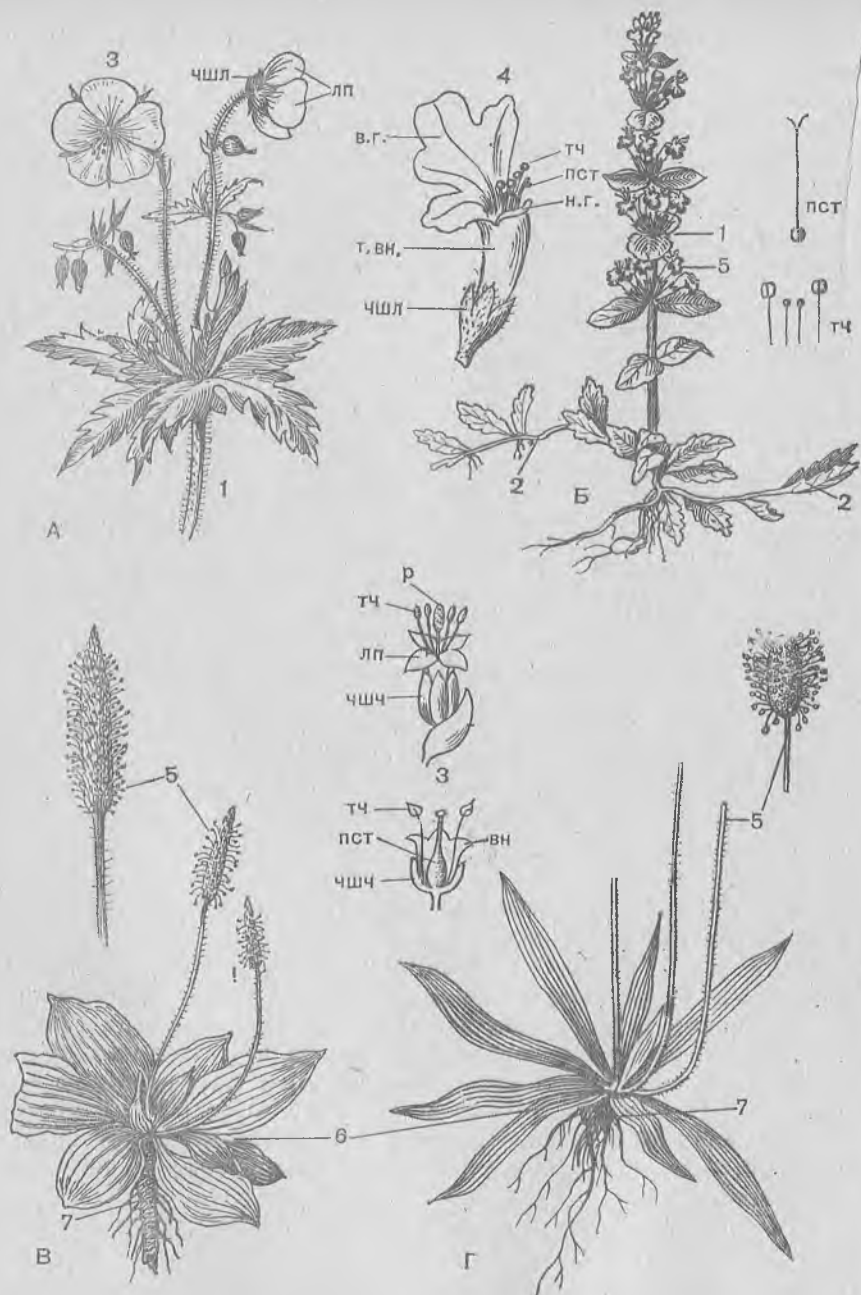


Рис. 46. Разногравье:

А — герань луговая; Б — живучка ползучая; В — подорожник средний; Г — подорожник ланцетолистный: 1 — генеративный побег; 2 — вегетативный побег; 3 — актиноморфный цветок; 4 — зигоморфный цветок; 5 — соцветие; 6 — прикорневая розетка; 7 — вертикальное корневище; чшч — чашечка; чшл — чашелистики; лп — лепестки; т. в. — трубка венчика; в. г. — верхняя губа; н. г. — нижняя губа; тч — тычинки; пст — пестик; р — рыльце.

Герань луговая (*Geranium pratense* L.), семейство гераниевых (*Geraniaceae*) (рис. 46, А), — многолетнее растение с коротким корневищем, от которого отходят веревковидные придаточные корни. Стебель прямой, ветвистый в верхней части, снизу с коротким пушком. Листья простые, крупные, с прилистниками. Пластинка листа округло-сердцевидной формы, пальчатораздельная. Прикорневые листья на длинных черешках, стеблевые листья с более мелкой пластинкой листа и короткочерешковые, верхние тройчатораздельные.

Цветки крупные, правильные, располагаются попарно. Околоцветник двойной — чашечка из 5 свободных зеленых чашелистиков, 5 несросшихся лепестков, имеющих голубовато-синюю окраску, тычинок 10, пестик 1, сросшийся из 5 плодолистиков, завязь верхняя, плод — коробочка. Цветет с июня по август. Растет по лугам, полянам. Очень хороший медонос. Относится к малоценным кормовым растениям.

Живучка ползучая (*Ajuga reptans* L.), семейство губоцветных (*Labiatae*) (рис. 46, В), — многолетнее растение, цветущий побег прямостоячий, четырехгранный, 15—35 см высотой. Из пазухи прикорневых листьев выходят длинные, горизонтально-ползучие, укореняющиеся в узлах вегетативные побеги — наземные столоны (усы). Прикорневые листья простые, черешковые, лопатковидные; листья удлиненного побега сидячие, более мелкие, с овальной пластинкой листа. Листорасположение супротивное.

В пазухах верхних листьев генеративного побега развиваются мутовки цветков (дихазии). Цветок неправильный, с двойным околоцветником. Чашечка, сросшаяся из 5 зеленых чашелистиков, венчик двугубый — верхняя губа, сросшаяся из 2 лепестков, недоразвита, нижняя губа срослась из 3 лепестков, все 5 лепестков, срастаясь, образуют трубку венчика; лепестки окрашены в сине-голубой цвет.

Тычинок 4, 2 из них на более коротких тычиночных нитях. Пестик 1, с двураздельным рыльцем. Тычинки и столбик выдаются из трубки венчика. Завязь верхняя, плод при созревании распадается на 4 орешка. Цветет с конца апреля до июля. Хорошо размножается вегетативным путем, образуя надземные столоны.

Лекарственное растение — может заменить хинин при заболевании малярией. Применяется при лечении ревматизма.

Род подорожник (*Plantago*), семейство подорожниковые (*Plantaginaceae*) — многолетние растения с вертикально растущим корневищем. Надземные побеги укороченного типа с цельными, простыми листьями. Генеративные побеги безлистные. Цветки собраны в соцветие-колос. Кроющие листья мелкие, яйцевидные. Цветки правильные, с двойным околоцветником. Чашечка сросшаяся из 4 чашелистиков, венчик сросшийся из 4 пленча-

тых белых лепестков, тычинок 4. Тычиночные нити длиннее трубки венчика. Пестик 1, сросшийся из двух плодолистиков. Завязь верхняя, плод — коробочка. На лугах чаще всего встречаются подорожник средний и подорожник ланцетный (рис. 46, В, Г).

Подорожник средний (*P. media* L.) — вертикальное корневище переходит в стержневой корень, глубоко уходящий в почву. Листья прикорневой розетки прижаты к земле, имеют широкоэллиптическую форму, цельнокрайные с дуговидным жилкованием, опушены. Соцветие — колос 3—6 см, тычиночные нити длиннее трубки венчика, имеют розово-фиолетовую окраску. Цветет в июне — августе.

Подорожник ланцетный (*P. lanceolata* L.) в отличие от подорожника среднего имеет короткое вертикальное корневище с отходящим от него пучком нитевидных придаточных корней.

Листья розетки узколанцетные или линейные. Безлистный стебель несет короткий (1—3 см) почти цилиндрический колос. Тычиночные нити белые, длиннее трубки венчика. Цветет в июне — августе.

Подорожник растет преимущественно на сухих лугах, его хорошо поедает скот в сене.

Семейство гвоздичные (Caryophyllaceae). Большинство луговых растений этого семейства — корневищные многолетники. Надземные генеративные побеги прямостоячие или приподнимающиеся. Листья простые, чаще без прилистников, сидячие (или короткочерешковые), ланцетные или линейные. Листорасположение супротивное.

Цветки собраны в цимозное соцветие — дихазий. Околоцветник двойной. Чашечка сросшаяся из 5 чашелистиков, 5 — свободных лепестков венчика. Лепестки четко подразделяются на отгиб и ноготок. 10 свободных тычинок расположены в 2 круга. Гинецей ценокарпный из 2, 3, 5 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя. Плод — коробочка.

Гвоздика травянка (*Dianthus deltoides* L.) (рис. 47, А) — многолетнее растение со стелющимися в верхних слоях почвы тонкими корневищами. Надземные побеги приподнимающиеся, 10—40 см длины.

Листья простые, узколанцетные, сидячие, цельнокрайные. Листорасположение супротивное. Генеративный побег заканчивается одним или двумя цветками. Цветки крупные, правильные; чашечка сростнолистная, при ее основании два прицветника в виде остистых чешуй, лепестки венчика с хорошо выраженным отгибом и ноготком; отгиб ярко-малинового цвета. Гинецей ценокарпный, из двух плодолистиков. Цветет в июне — июле. Растет на сухих, освещенных солнцем местах.

Часто на лугах встречается гвоздика Фишера (рис. 47, В), отличающаяся большим размером побегов (20—50 см) и цветка

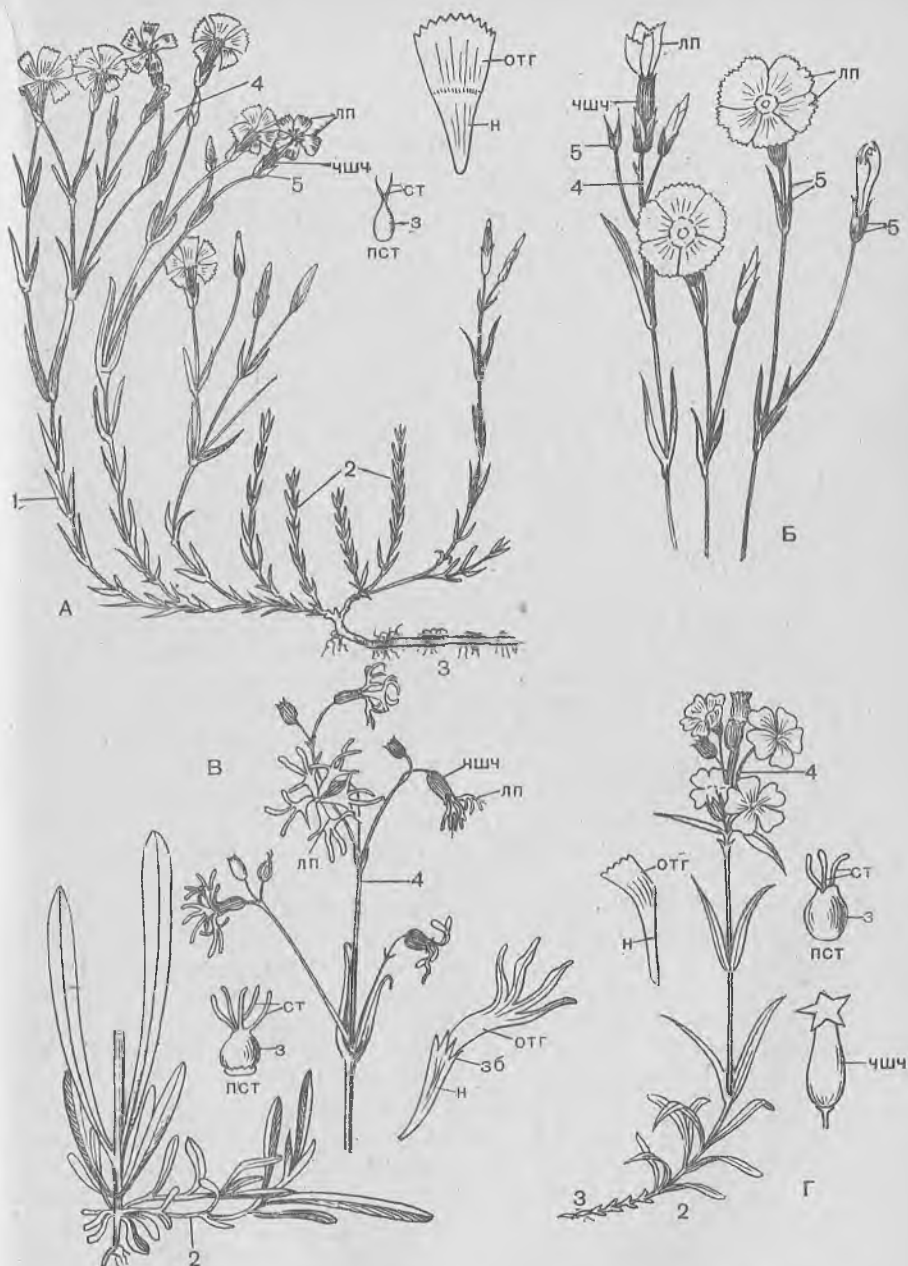


Рис. 47. Представители семейства гвоздичных:

А — гвоздика травянка; Б — гвоздика Фишера; В — горичвет, кукушкин цвет; Г — смолка клейкая: 1 — генеративный побег; 2 — вегетативный побег; 3 — корневище; 4 — соцветие; 5 — прицветники; чшч — чашечка; лп — лепестки; отг — отгиб лепестка; н — ноготок; зб — зубцы; пст — пестик; з — завязь; ст — столбики.

(до 2,5 см в диаметре); отгибы лепестков венчика по краю зубчатые, прицветников 4, значительно короче чашечки. Растет на песчаной почве.

Смолка клейкая (*Viscaria viscosa* (Scop) Aschers) (рис. 47, Г) — многолетнее растение с коротким корневищем, от которого, помимо генеративных побегов, отходит много вегетативных, розеточных побегов. Генеративные побеги 30—70 см высотой, с узкими цельными листьями. Верхние междоузлия клейкие (отсюда и название растения).

Чашечка сростнолистная. Лепестки венчика темно-малиновые, отгибы лепестка перассеченные. Пестик 1 из 3 сросшихся плодолистиков, столбиков 5. Коробочка до середины трехгранная, открывается зубцами. Растет на сухих склонах. Цветет в июне — июле.

Горицвет, кукушкин цвет (*Lychnis flos — sicuti* L., *Sonoparia flos — sicuti* A Br.) — многолетнее растение с удлиненным корневищем. Генеративные побеги прямостоячие, высотой 25—75 см. Листья простые, линейные, сидячие. Листорасположение супротивное. Соцветие — дихазий. Венчик бледно-розовый, отгиб лепестка рассечен на четыре узкие доли, ноготки лепестка бесцветные, длинные, узкие. Тычинок 10, в 2 круга, пестик 1, из 5 сросшихся плодолистиков, столбиков 5. Коробочка раскрывается 5 зубцами. Хороший медонос. Имеет лекарственное значение. Все надземные части растения применяются как кровоостанавливающее средство.

Семейство гречишные (*Polygonaceae*). Данное семейство представлено на лугах многолетними растениями (реже однолетними). Генеративные побеги прямостоячие или приподнимающиеся; листорасположение очередное (реже супротивное). Листья простые, цельные, при основании со сросшимися плечатыми прилистниками, образующими так называемый раструб. Цветки обычно в соцветиях. Околоцветник простой, чашечковидный или венчиковидный, из 3—6 листочков, свободных или сросшихся в основании. Тычинок 6—9 (иногда 12). Тычиночные нити свободные или прикрепленные к основанию околоцветника. Пестик из 2, 3 или 4 плодолистиков. Завязь верхняя. Плод — трехгранный. Наибольшее распространение на лугах и полянах имеет горец змеиный (раковые шейки) и виды щавеля.

Горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.) (раковые шейки) (рис. 48, А) — многолетнее растение с толстым, деревянистым, червеобразно изогнутым корневищем, на разломе светлорозовым. Содержит много дубильных веществ. Цветущий побег прямостоячий, не ветвящийся, цилиндрический, оканчивается соцветием — скупенной кистью (напоминающей колос). Цветки с простым венчиковидным околоцветником (5 розовых лепестков, сросшихся в основании). Тычинок 8—9, пестик с 3 столбиками. Наряду с двуполыми цветками иногда встречаются только тычиночные, в которых пестик недоразвивается. Нижние листья круп-

ные, с длинным крылатым черешком, верхняя сторона их темно-зеленая, а нижняя сизая. Пластинка листа удлинненно-яйцевидная, верхние стеблевые листья почти сидячие, с сердцевидным основанием, меньших размеров. Раструб трубчатый, бурый. Встречается на сырых лугах, лесных опушках, полянах. Хороший медонос. Растение лекарственное. Используется корневище. Препараты применяются при острых и хронических поносах и других острых воспалительных процессах кишечника, наружно — при воспалительных процессах слизистой оболочки рта: стоматите. Препараты не токсичны.

Щавель кислый обыкновенный (*Rumex acetosa* L.) (рис. 48, Б) — многолетнее двудомное растение с коротким корневищем и нитевидными корнями. Цветущий побег прямостоячий, высотой 30—60 см. Листья простые. Нижние на длинных черешках, с более крупной пластинкой листа, верхние меньших размеров, на коротких черешках. Листья со стреловидным основанием. Цветки мелкие, однополые, опыляемые ветром, собранные в метельчатое овальное соцветие. Околоцветник зеленый или красноватый с 6 долями, расположенными в 2 круга. Одни экземпляры несут только тычиночные цветки с 6 тычинками в каждой цветке; другие только пестичные, пестик с тремя столбиками, рыльце пестика кисте-

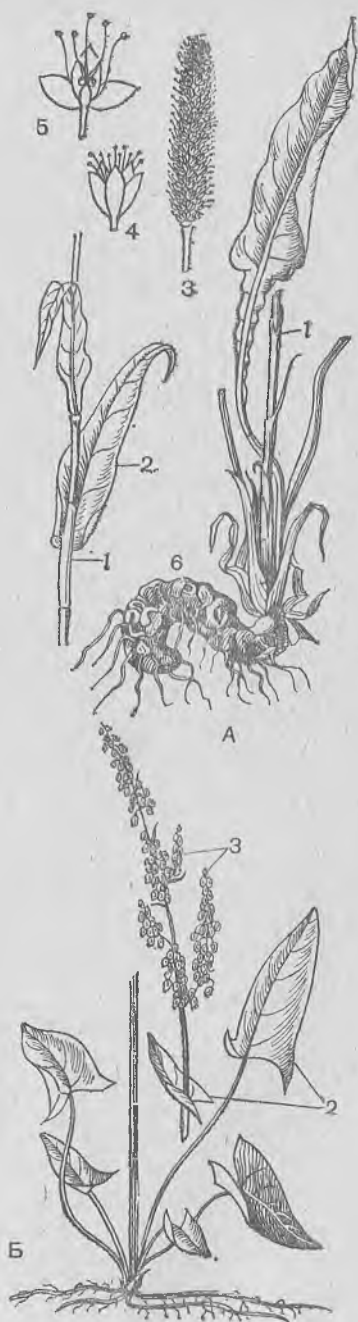
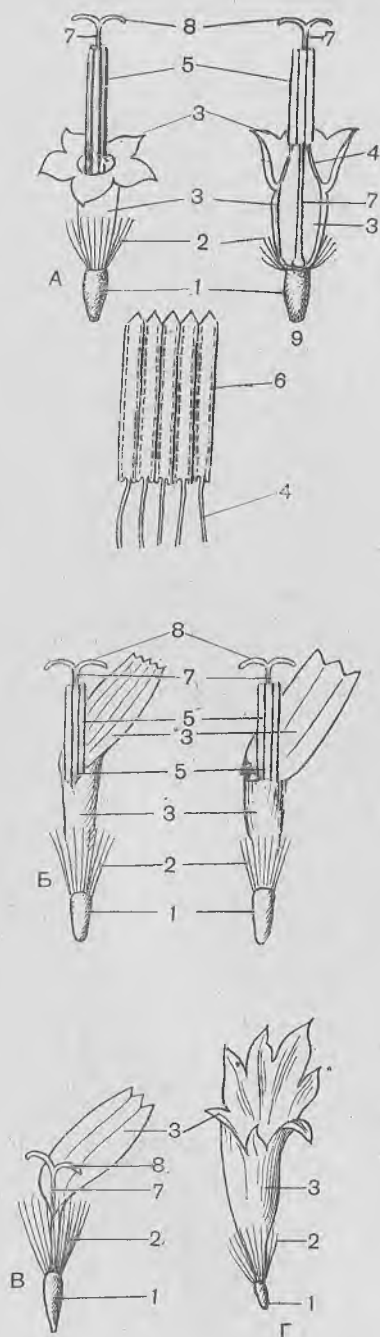


Рис. 48. Представители семейства гречишных:

А — горец змеиный (раковая шейка); Б — щавель кислый: 1 — раструб; 2 — пластинка листа; 3 — соцветие; 4 — цветок; 5 — он же в разрезе; 6 — корневище.



видное. Размножается главным образом семенами, которые прорастают сразу после созревания. Зимует розеткой зеленых листьев. Хороший медонос и ценное лекарственное растение (содержит витамин С и щавелевую кислоту).

Близок к этому виду щавель пирамидальный (*R. thyrsiflorus* Fingerh.), но у него толстый корень, глубоко уходящий в почву, пирамидальное соцветие и более высокий, до 70 см, стебель. Листья тоже съедобны. Часто эти виды не различают.

Семейство сложноцветные (Compositae). Многолетние растения с разнообразным строением вегетативных органов. Листья простые, цельные или сильно рассеченные, без прилистников. Цветки очень мелкие, собраны в соцветие — корзинку, которая напоминает одиночный цветок, на самом деле корзинка может иметь до сотни и более цветков. Корзинка несет обертку из различного числа прицветных листьев. Околоцветник чаще простой венчиковидный, сростный из 5 лепестков, чашечка редуцирована — у некоторых представлена в виде пучка волосков, служащих для распространения плодов ветром; тычинок 5, тычиночные нити свободные, а пыльники соединены в трубку, тычиночные нити прикрепляются к трубке венчика. Пестик с двуло-

Рис. 49. Типы цветков семейства сложноцветных:

А — трубчатые двуполые; Б — язычковый (двупольный); В — язычковый (однополый); Г — воронковидный; 1 — завязь; 2 — волоски; 3 — венчик; 4 — тычиночные нити; 5 — трубка из пыльников; 6 — развернутые пыльники; 7 — столбик; 8 — рыльце.

пастным рыльцем, растущий столбик, проходя через трубку сросшихся пыльников, выталкивает собой созревшую пыльцу. Пыльца созревает раньше, чем рыльце становится способным к восприятию пыльцы, но наряду с перекрестным опылением, которое производят насекомые, возможно и самоопыление. Завязь у всех сложноцветных нижняя, плод — семянка.

У сложноцветных различают четыре типа цветков (рис. 49):

1) трубчатые — правильные, обоюполюе, с пятью небольшими лопастями сростнолепестного венчика;

2) язычковые — из 5 лепестков, сросшихся в одной плоскости, заканчиваются хорошо заметными 5 зубцами. Язычковые цветки дуополюе, зигоморфные;

3) ложноязычковые — из 5 лепестков венчика, 2 из которых недоразвиваются, а 3 формируют отгиб венчика, который заканчивается тремя зубцами. Часто ложноязычковые цветки однополюе — пестичные;

4) воронковидные — зигоморфные, бесполое, имеют яркую окраску и служат для привлечения насекомых-опылителей.

Различают следующие типы корзинок (рис. 50):

1) по периферии корзинки расположены язычковые или ложноязычковые цветки, а в центре — трубчатые (например, у нивяника, тысячелистника, маргаритки);

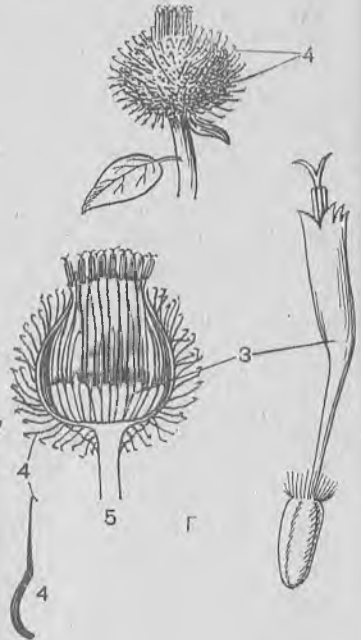
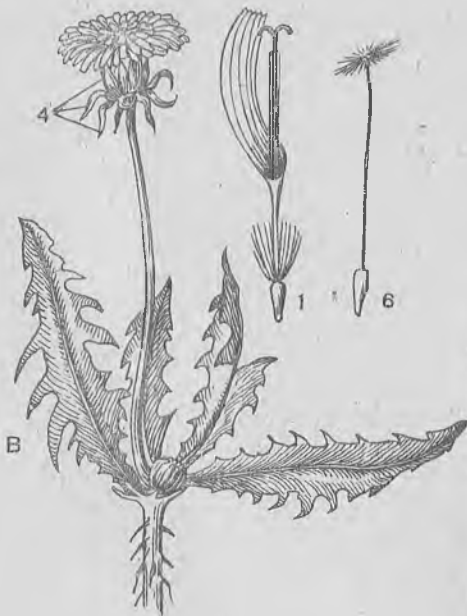
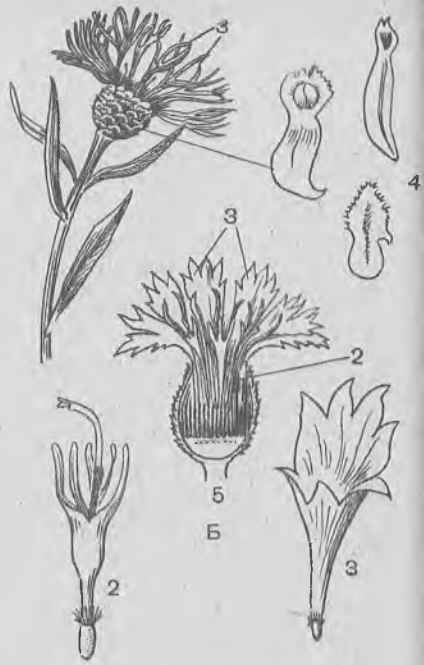
2) по периферии корзинки расположены воронковидные цветки, а в центре — трубчатые (например, у васильков);

3) корзинка состоит только из язычковых цветков (например, у одуванчика, кульбабы, ястребинки);

4) корзинка несет только трубчатые цветки (например, у пижмы обыкновенной, лопуха).

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Webex Wigg.) (рис. 50, B) имеет стержневой, обычно ветвистый корень; побеги с укороченными междоузлиями образуют розетку листьев. Листья простые, форма их разнообразна у различных экземпляров: от почти цельных, лишь слегка выемчатых по краю до перистораздельных и перисторассеченных. Цветочная стрелка полая, с одной крупной корзинкой, состоящей лишь из язычковых желтых цветков. Наружные листочки обертки корзинки отогнуты вниз (по этому признаку его легко определить). Корзинки раскрываются в ясную погоду с утра, а на ночь и в сырую погоду закрываются. Семянка одуванчика с вытянутым носиком и с хохолком (редуцированные чашелистики из простых волосков в виде парашютика), способствующим распространению плодов ветром. Хороший медонос и лекарственное растение. Корень и листья применяются в медицине для возбуждения аппетита и улучшения деятельности пищеварительного тракта. Молодые листья употребляются как салат. Все части содержат белый млечный сок.

Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.) (рис. 50, A) — многолетнее короткокорневищное растение. Генера-



тивные побеги прямостоячие, высотой 30—80 см, заканчиваются соцветием-корзинкой. Листья простые, цельные; нижние на длинных черешках лопатовидные, по краю зубчатые или выемчатые, стеблевые листья на более коротком черешке, а верхние сидячие, продолговато-линейные. По краю корзинки расположены белые ложноязычковые однополые цветки, а в центре — двуполые трубчатые; венчик желтый. Цветки без хохолка. Цветет в мае — августе.

Размножается семенами и вегетативно, семена имеют большой процент всхожести. Нивяник часто неправильно называют ромашкой (у ромашки листья перисторассеченные).

Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) (цв. табл. VIII, B) — многолетнее растение с тонкими ползучими корневищами и глубоко идущими в почву корнями. Генеративные побеги приподнимающиеся, плотные, высотой 15—60 см. Листья простые удлинненно-ланцетные дважды- или триждыперисторассеченные. Стебель и листья покрыты белыми мягкими волосками. Соцветия — маленькие корзинки (1,5—2,5 мм в диаметре), собранные в сложный щиток. Краевые цветки в корзинке ложноязычковые, пестичные, имеют белую или розовую окраску, обычно их 5, в центре — трубчатые, двуполые. Цветки без хохолка. Цветет с мая по октябрь.

Размножаясь вегетативно посредством ползучих корневищ, быстро разрастается. Имеет место и семенное размножение. Одно растение тысячелистника может образовать до 25 000 семян. Семянки прорастают в это же лето, к осени развивают розеточные вегетативные побеги.

Его хорошо поедают коровы; перед отелом им дают отвар из тысячелистника обыкновенного для увеличения удоев.

Тысячелистник — ценное лекарственное растение. Используются соцветия, листья (верхушки растения). Применяется при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта; при язвенных заболеваниях, гастритах (для улучшения аппетита), а также как кровоостанавливающее средство.

Василек луговой (*Centaurea jacea* L., цв. табл. VIII, A) — многолетнее короткорневищное растение. Генеративные побеги прямостоячие, плотные, ребристые, ветвящиеся, высотой 30—100 см.

В верхней части деревянистое корневище, помимо цветущего побега, несет несколько розеток вегетативных побегов. Листья генеративного побега ланцетные, верхние сидячие, цельнокрайные,

Рис. 50. Разнообразие соцветий-корзинок по составу цветков:

A — нивяник — по периферии корзинки язычковые, в центре трубчатые; B — василек — по краю воронковидные, в центре трубчатые; B — одуванчик — корзинка из язычковых цветков; Г — лопух — корзинка из трубчатых цветков: 1 — язычковые цветки; 2 — трубчатые; 3 — воронковидные; 4 — листочки обертки корзинки; 5 — разрез корзинки; 6 — плод с летучкой.

нижние — черенковые, больших размеров, эллипсоидные, у основания перистовыемчатые. Листья и стебель опушены. Стебель несет несколько корзинок. По краю корзинок расположены воронковидные розовато-сиреневые цветки, а в центре — трубчатые, двуполые, лилово-пурпурные или розовые цветки с зачаточным хохолком. Обертка корзинок многорядная, листочки обертки на верхушке пленчатые, округлые, цельные или расщепленные, светло-коричневые. Цветет с июня по октябрь. Размножается семенами и вегетативно. Растение из семени развивается медленно. Семена прорастают в год созревания, к осени развивают розеточные побеги. Произрастает на лугах среднего увлажнения, на малопродуктивных почвах.

В кормовом отношении растение малоценное.

Кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.) (цв. табл. VIII, В) — многолетнее кистекарповое растение. От короткого корневища отходят многочисленные нитевидные придаточные корни. Листья в прикорневой розетке простые продолговато-ланцетные, к основанию суженные, выемчатоперисторассеченные.

Цветущий побег ветвистый, с мелкими верхушечными листьями и несколькими небольшими корзинками. Растение голое или с редкими простыми колосками. Цветоносы сверху утолщенные, листочки обертки корзинок линейно-ланцетные, острые, опушенные. Цветки в корзинке язычковые, желтого цвета, с хохолком из перистых волосков. Цветет в июле — августе. Часто встречается на лугах, пастбищах.

С конца мая до июля на лугах растет кульбаба шершавая (*Leontodon hispidus* L.). Листья в розетке, цветонос несет одну корзинку. Кульбабу шершавую иногда путают с одуванчиком, но она отличается от него опушенным, не сочным цветоносом, листочки обертки ее корзинок все направлены вверх. Листья кульбабы шершавой имеют опушение.

Козлобородник восточный (*Tragopogon orientalis* L.) (цв. табл. VIII, Г) — двулетнее растение с хорошо развитым стержневым корнем, уходящим в почву на большую глубину. Генеративные побеги прямостоячие, маловетвистые, высотой 30—100 см. Листья простые, линейные, к основанию расширенные и полустеблеобъемлющие. Крупная корзинка имеет двурядную обертку из зеленых листочков, значительно короче краевых золотисто-желтых цветков. Все цветки в корзинке только язычковые. Корзинки раскрываются утром, а во второй половине дня закрываются на ночь. Семянки имеют носик и «парашют» из перистых волосков, в сухую погоду их разносит ветер.

Цветет с мая по сентябрь. Очень хороший корм для коров. Хороший медонос. В стебле, корнях имеется белый млечный сок.

Семейство зонтичные (*Umbelliferae*) (рис. 51). Многолетние и двулетние растения. Стебли многогранные обыкновенно полые, с перегородками в узлах. Листья простые, чаще многократно

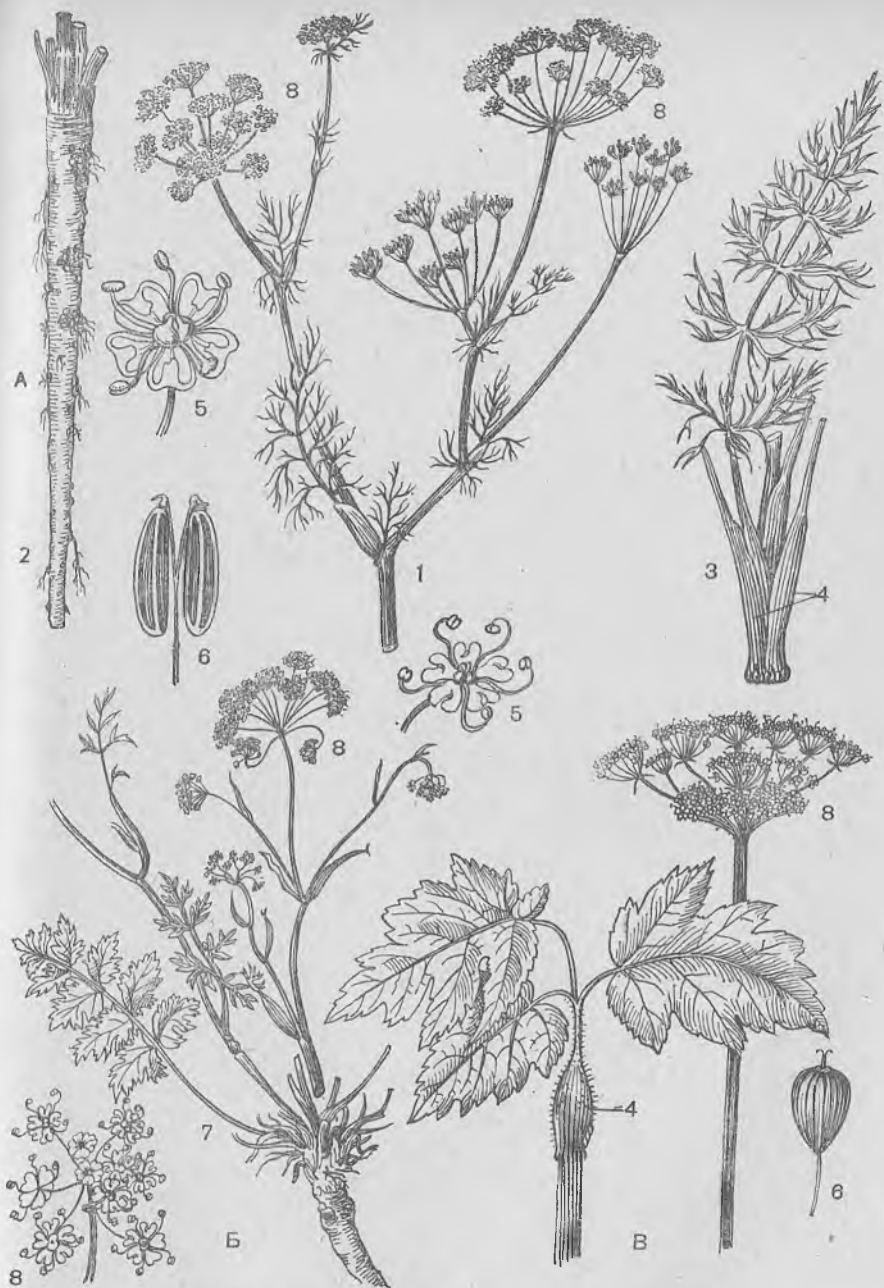


Рис. 51. Представители семейства зонтичных:

А — тмин обыкновенный; Б — бедре́нец-камне́ломка; В — борщевик сибирский: 1 — верхушка побега с соцветиями и плодами; 2 — стержневой корень; 3 — лист с влагалищем; 4 — влагалища; 5 — цветок; 6 — плод; 7 — лист; 8 — сложный зонтик.

рассеченные, нередко основание черешка образует вздутое влагалище, охватывающее стебель. Прилистников нет. Мелкие цветки собраны в соцветие, чаще всего сложный зонтик, с оберткой или без нее. Околоцветник большей частью двойной, но чашечка, как правило, недоразвита — представлена 5 зубцами, венчик из 5 лепестков, тычинок 5, пестик 1 с 2 столбиками, завязь нижняя. На вершине завязи имеется нектарик. Плод дробный. На лугах можно встретить тмин обыкновенный, бедренец, камнеломку, борщевик сибирский и др.

Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.) — двулетнее растение с развитым стержневым корнем. Генеративный побег прямостоячий, стебель бороздчатый. Листья простые, в очертании продолговатые, двояко- или тройкоперисторассеченные на узкие доли. Листорасположение очередное. Соцветие — сложный зонтик без обертки. Цветет в мае — июне. Плодики продолговатые, коричневого цвета, имеют эфирно-масличные железки, благодаря которым тмин имеет характерный «тминный» запах. Плоды используют в хлебопекарной и кондитерской промышленности. Растение лекарственное — плоды используют при атонии и болях в кишечнике.

Семейство колокольчиковые (*Campanulaceae*). На лугах часто встречается колокольчик раскидистый, колокольчик скученный (цв. табл. IX).

Колокольчик раскидистый (*Campanula patula* L.) — двулетнее растение со слабым тонким корнем, побег ветвистый в верхней части, нижние листья продолговато-лопатовидные, средние и верхние ланцетные или ланцетно-линейные. Листорасположение очередное. Высота цветущего побега 30—50 см. Верхние веточки ветвящегося стебля несут по 2—3 цветка на длинных цветоножках. Цветки правильные, с двойным околоцветником, чашелистиков 5 узких, шиловидных, венчик сросшийся из 5 синев фиолетовых лепестков, колокольчатый, небольшой. Тычинок 5, свободных, основание тычиночных нитей расширено, охватывает основание столбика, пестик сросшийся из 3 плодолистиков, столбик с трехраздельным рыльцем. Завязь нижняя, цветок надпестичный. Плод — коробочка.

Колокольчик скученный (*Campanula glomerata* L.) — многолетнее растение с коротким корневищем и прямостоячими побегами, высотой 15—50 см. Стебель шероховатый, нижние листья черешковые продолговато-яйцевидные, с округлым или сердцевидным основанием, верхние сидячие, снизу опушенные. Цветки сближены на верхушке стебля в головковидное соцветие, располагаются в пазухе верховых листьев мутовками. Венчик крупный, темно-фиолетовый, трубка венчика в три раза превышает по длине острые лопасти отгиба. Столбик с рыльцем выделяется из венчика. Цветет с июня по сентябрь.

Семейство норичниковые. Погремок весенний, или большой (*Rhinanthus vernalis* (Zing) Schischk et Serg.)

(рис. 52, А), — однолетнее растение. Побеги слабоветвистые, высотой 20—50 см. Листья простые, сидячие, нижние продолговато-яйцевидные, верхние узкие; по краю пильчатозубчатые. Междуузлия обычно длиннее листьев. Цветки крупные, неправильные, выходят из пазухи верхних листьев, превращенных в прицветники. Чашечка крупная, перепончатая, вздутая, сплюснутая, с четырьмя зубцами, остающаяся при плоде. Венчик сросшийся из четырех желтых лепестков, двугубый, с изогнутой трубкой; тычинок четыре, пестик из двух плодолистиков; плод — округлая сплюснутая коробочка, семена крылатые. Цветет в июне — июле. Второй вид, часто встречаемый на лугах, — погремочек малый (рис. 52, В).

Погремочек размножается семенами, хорошо приспособлен к сенокосному режиму — успевает дать зрелые семена до сенокосения. Семена прорастают весной будущего года. Погремочки — полупаразиты, сильно истощают растения, к которым они прикрепляются присосками.

Не будучи кормовой травой, погремочек быстро вытесняет из травостоя ценные луговые растения. На пастбищах он почти отсутствует, так как не переносит вытаптывания. Борьба с погремочком: выкашивание до созревания семян.

Очанки (*Euphrasia*) — однолетние, маленькие (5—25 см высотой), полупаразитные растения с простыми или ветвистыми побе-



Рис. 52. Луговые растения-полупаразиты: А — погремочек весенний; В — погремочек малый; В — очанка: 1 — зигоморфные цветки; 2 — присоски на корнях.

гами (рис. 52, В). Листорасположение супротивное. Листья простые, яйцевидные, сидячие. Цветки собраны в соцветие — кисть, неправильные, с двойным околоцветником, чашечка с четырьмя зубцами, часто опушенная, венчик двугубый: верхняя губа образует свод над пыльниками, нижняя трехлопастная, с фиолетовыми полосками, иногда с желтым пятном. Гинецей сросшийся из двух плодолистиков, завязь верхняя, плод — коробочка. Очанки резко снижают урожайность луга.

Семейство валериановые (Valerianaceae). Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), или высокая (*V. exaltata* Mikan.) (цв. табл. X) — многолетнее растение с коротким корневищем, от которого отходят длинные тонкие веревковидные придаточные корни. Генеративный побег прямостоячий, 40—150 см высотой, ветвится только в верхней части. Листья простые, непарноперисторассеченные, доли по краю зубчатые. Нижние листья длинночерешковые, средние на более коротких черешках, верхние почти сидячие. Листорасположение супротивное. Цветки мелкие, собраны в дихазии, а они в свою очередь в щитковидное или метельчатое соцветие. Цветки асимметричные, с двойным околоцветником, щетинистые зубцы чашечки во время цветения очень маленькие, но разрастаются, остаются при плоде, образуя летучку. Венчик из пяти сросшихся лепестков, с пятираздельным отгибом, трубка венчика короткая, слегка вздутая, окраска лепестков бледно-сиреневая или розоватая; тычинок 3, прикрепленных к трубке венчика; пестик с трехлопастным рыльцем, завязь нижняя. Плод — семянка. Цветет со второй половины июня по первую половину августа.

Валериана — лекарственное растение. Ценное эфирное валериановое масло, алкалоиды добывают лишь из подземной части растения — корневища и корней. Надземные части растения не имеют характерного запаха.

Применяется как успокаивающее средство при бессоннице, состояниях нервного возбуждения, неврозах сердечно-сосудистой системы.

Семейство синюховые (Polemoniaceae). Синюха голубая (*Polemonium coeruleum* L.) (цв. табл. X), растет по сырым лугам, окраинам болот. Это многолетнее красивое растение с неприятным запахом цветков. Корневище горизонтальное, 3—5 см длины, с многочисленными тонкими светлыми корнями. Генеративный побег прямостоячий 30—120 см длиной, в верхней части ветвящийся. Листья перисторассеченные, нижние черешковые, верхние почти сидячие. Пластинки листочков удлинненно-яйцевидные, заостренные, в числе 15—27. Цветки правильные, крупные, собраны в метельчатое соцветие. Околоцветник двойной, чашечка сросшаяся из пяти чашелистиков, доли которой равны трубке венчика. Яркий голубовато-синий венчик колесовидно-колокольчатый с пятилопастным отгибом, который в 2—2,5 раза превышает чашечку. Тычинок 5, с ярко-желтыми или оранжевыми пыльни-

ками; пестик 1, сросшийся из 3 плодолистиков, рыльце трехлопастное, завязь верхняя. Цветет в июне — июле. Хороший медонос. С лекарственной целью используют корневище с корнями. Препараты применяются при бронхитах, туберкулезе, а также как успокаивающие центральную нервную систему.

IV ГРУППА. ОСОКИ. СЕМЕЙСТВО ОСОКОВЫХ (Cyperaceae)

Общая характеристика. Большинство представителей этого семейства — многолетние растения с длинными или короткими корневищами. В отличие от злаков стебли их трехгранные, без вздутых узлов, неполые. Листья у многих видов расположены трехрядно, преимущественно в нижней части побега. Пластинка листа узколинейная, влагалище чаще сросшееся краями. Цветки мелкие, обоеполые или однополые, собраны в соцветие колосок. Околоцветник в цветке представлен в виде 6 пленок или редуцирован совсем. Тычинок 3. Пыльнички прикреплены к тычиночной нити основанием. Пестик из 3 (реже 2) плодолистиков. Завязь верхняя.

Большинство осок — однодомные, но есть и двудомные виды.

Кроющий лист заворачивается вокруг пестика и, срастаясь краями, образует так называемый мешочек, который остается при плоде после его созревания. Скошенные до цветения молодые побеги осоки охотно поедает скот. На пизинных лугах осоки иногда составляют основную массу травостоя, много осок и на заливных лугах низкого уровня. Среди них можно встретить осоку лисью, осоку просяную, осоку бледноватую, осоку волосовидную, осоку пузырчатую и др.

Осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.), сем. осоковые (Cyperaceae) (цв. табл. X), — многолетнее короткокорневищное растение. Растет по сырым лугам, заболоченным участкам леса, берегам водоемов.

Высота генеративных побегов 30—80 см. Все растение ярко-зеленое. Стебель острогранный, в верхней части шероховатый, режущий. Листья плоские, шириной до 0,6 см, снизу по краям острошероховатые; влагалища нижних листьев имеют ярко выраженные поперечные жилки.

Колоски соцветия разные по внешнему виду: верхние тычиночные, узкоцилиндрические (от 1 до 3), нижние пестичные колоски (в числе 2—3), во время цветения зеленые, цилиндрические, позднее эллиптические. Зрелые пестичные колоски расположены на ножках под острым углом к оси колоска.

Мешочки желто-зеленые или ржавчатые, вздутые, яйцевидные, постепенно переходящие в носик с расходящимися зубцами.

Зрелые мешочки расположены под острым углом к оси колоска. Пестик с тремя рыльцами. Прицветники большей частью равны всему соцветию или превышают его. Цветет в июне.

ЛУГ КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

Структура лугового сообщества. Приведенные выше морфолого-биологические описания отдельных видов не исчерпывают список растений, слагающих луговое сообщество. Но из этих описаний видно, что луговые растения различны по строению вегетативных и генеративных органов, по продолжительности вегетации, срокам цветения, имеют различную глубину проникновения корневых систем, высоту наземных побегов и т. д. В луговом сообществе, как и в лесу, можно наблюдать зависимость растений друг от друга и от окружающей среды.

Кроме того, образуя более или менее густой травостой, растения луга создают определенный фитоклимат, также влияющий на входящие в состав виды.

Структура лугового сообщества определяется прежде всего набором видов растений, относящихся к разным жизненным формам и способных произрастать совместно в определенных условиях среды.

Внешним проявлением структуры луга является размещение слагающих его растений в пространстве и во времени. Луга отличаются друг от друга по вертикальному распределению растений, по числу образующихся ярусов и степени их насыщения видами. На высокотравных лугах верхний ярус представлен высокостебельными злаками и разнотравьем.

В этом случае приземные горизонты менее насыщены растениями.

Больше побегов концентрируется в нижнем ярусе на лугах при низком и среднем травостое. Наибольшее насыщение нижних горизонтов укороченными побегами растений наблюдается на лугах с более разреженным размещением растений верхнего яруса.

Заполнение ярусов в луговом сообществе возрастает в первой половине вегетационного периода. С возобновлением ростовых процессов весной увеличивается на лугу число побегов, возрастает их мощность. К концу вегетационного периода усиливаются процессы отмирания плодоносящих побегов.

Многие растения луга перезимовывают в виде зеленых укороченных побегов.

В первую половину вегетации увеличивается на лугу число цветущих видов, а затем наблюдается их снижение.

Сезонные изменения луга отражаются и в смене аспектов. Последние определяются разрастанием вегетативных побегов, обилием и разнообразием цветущих видов в разные периоды вегетации.

«Нормальный» ход аспектов нарушается при хозяйственном использовании луга. После сенокосения возобновляется рост вегетативных побегов и образование новых, меньше побегов переходит к цветению.

Послеукосный аспект может определяться растениями нижнего яруса, обильно цветущими после удаления растений верхнего яруса.

Поярусно в пространстве размещаются и подземные органы, глубина их проникновения зависит от условий произрастания растений, она не остается постоянной у разновозрастных особей одного вида.

В целом для растений луга характерно максимальное скопление подземных органов в верхнем почвенном горизонте, где переплетающиеся корневища и корни образуют *дернину*. Масса подземных органов обычно превосходит массу надземных.

Размножение луговых растений осуществляется вегетативным и семенным путем. Условия для вегетативного и семенного размножения меняются по годам и значительно определяются составом луга. На сильно задернованных почвах при густом травостое нередко затруднено выживание появившихся проростков и молодых растений. Плотная дернина и плохая аэрация отрицательно сказываются и на вегетативном размножении.

Типы лугов. Различают луга горные и равнинные. Последние делят на заливные (пойменные) и суходолные (материковые) луга.

Заливные луга располагаются в долинах рек, ежегодно заливаются внешними водами, которые приносят на луг ил, богатый органическими веществами. Почва заливных лугов очень плодородна.

Заливные луга — лучшие сенокосные угодья, дающие высокие урожаи ценного по качеству сена. Увлажняются заливные луга весенними паводками, атмосферными осадками и близкими грунтовыми водами.

По характеру отложения наилка, рельефу поймы больших рек подразделяются на три части: прирусловую, центральную и притеррасную (рис. 53).

Прирусловая часть поймы расположена в непосредственной близости к кромке воды. Ближе к руслу реки осаждаются более крупные, тяжелые (песчаные) частицы. Нередко здесь образуется так называемый береговой вал. В прирусловой части поймы на рыхлых песчаных почвах развиваются кустарники, главным образом ивы. Из злаков преобладают корневищные: пырей ползучий, костер безостый.

Центральная пойма несколько удалена от русла реки. На ней внешние воды оставляют мелкие частицы. Почва ее плодородная, лучше увлажнена, поэтому флористический состав растений более разнообразен. Развиваются высокие олиственные побеги, обеспечивающие хорошие урожаи сена. Для центральной поймы

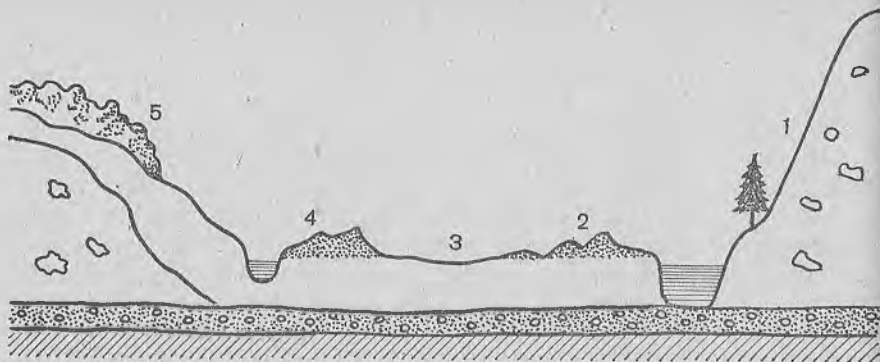


Рис. 53. Поперечный профиль поймы:

1 — коренной берег; 2 — прирусловая часть; 3 — центральная пойма; 4 — притеррасная часть; 5 — вздутые пески.

характерно господство рыхлокустовых злаков — лисохвоста, тимофеевки, мятлика лугового; из бобовых — клевера лугового, клевера гибридного, горошка мышиного, горошка заборного, чины луговой, люцерны рогатого.

В разнотравье — василек луговой, пивняк обыкновенный, кульбаба, тысячелистник и другие растения.

Притеррасная пойма граничит с террасами речной долины. Весенние воды, покрывающие ее, лишены плодородного ила. Почвы плотные, обычно избыточно увлажненные водой ключей, бьющих из подножья коренного берега, и стекающими со склона атмосферными осадками. Разложение растительных остатков здесь затруднено вследствие плохой аэрации почвы. Поэтому нередко наблюдается процесс заболачивания.

Суходольные луга занимают в лесной зоне большие пространства. Чаще всего они образуются в результате сведения леса. По характеру водоснабжения различают:

1. Абсолютные суходолы, расположенные на возвышенных частях рельефа. Источником их увлажнения служат талые воды и атмосферные осадки, причем они не успевают впитываться в почву — быстро стекают в более низкие места. Почвы сильноподзолистые, с малым содержанием перегноя, с кислой реакцией. Летом растения этих лугов страдают от недостатка влаги. Травостой состоит из низкорослых, жесткостебельных малоурожайных растений. Здесь можно встретить мятлики, овсяницу красную, душистый колосок, подорожник средний; клевер горный, клевер ползучий, смолку клейкую, тысячелистник обыкновенный и др.

Урожайность этих лугов низкая.

2. Нормальные суходолы, или луга умеренного увлажнения, расположены на водораздельных равнинах, на средних

или нижних частях склонов. Почва их содержит значительное количество перегноя, имеет среднее увлажнение, так как атмосферные осадки удерживаются в почве; кроме того, на увлажнение почвы оказывают влияние грунтовые воды. К этому типу лугов можно отнести лесные поляны, опушки.

На этих лугах растут ценные в кормовом отношении растения: овсяница луговая, костер безостый, ежа сборная, пырей ползучий, лисохвост луговой, клевер луговой, клевер средний, горошек мышиный, горошек заборный, нивяник, чина луговая, подорожник ланцетолистный, вероника дубравная, живучка ползучая и т. д.

3. Низинные луга приурочены к низинам между холмами. Основной признак этой группы — обильное постоянное увлажнение грунтовыми водами. Здесь также скапливаются атмосферные осадки.

Почва низинных лугов обычно богата элементами питания, но вследствие повышенной увлажненности и отсутствия аэрации они находятся в трудноусвояемом для растений виде.

В составе травостоя преобладают осоки, пушица, хвощ иловатый, сабельник болотный, гравилат речной, таволга, лютики и другие растения.

Значение лугов и их рациональное использование. Луга имеют большое народнохозяйственное значение прежде всего как пастбищные и сенокосные угодья. Кроме того, на лугах растут ценные лекарственные растения, например валериана лекарственная, синюха голубая, тысячелистник обыкновенный, клевер луговой, чина луговая, живучка ползучая, земляника, лапчатка-узик, раковая шейка, одуванчик лекарственный, тмин обыкновенный и многие другие. Собирают естественное лекарственное сырье в нашей стране планоно, и это имеет большое значение. Наряду с ценными кормовыми и лекарственными на лугу растут ядовитые и сорные растения.

К ядовитым растениям луга принадлежат лютик ядовитый, лютик жгучий, калужница болотная, звездчатка злаковидная, мытник болотный, болиголов пятнистый, молочай, хвощи. Борьба с сорными и ядовитыми растениями очень трудна. Окончательно искоренить их удается лишь после вспашки луга и посева ценных кормовых растений.

Неправильное использование природных сенокосов и пастбищ, отсутствие ухода за ними ускоряют процесс перерождения луга. Для поддержания злаковых растений на лугах в более ценной корневищной и рыхлокустовой стадии проводят плановые мероприятия по борьбе с уплотнением почвы, развитием дернины, для чего ее боронуют, удобряют, осушают, борются с сорняками.

ЭКСКУРСИЯ НА ТЕМУ «РАСТЕНИЯ ЛУГА. ЛУГ КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО»

В зависимости от места организации практики экскурсия может быть проведена на пойменный или суходольный луга. На лугу, так же как и в рассмотренном выше лесном сообществе, составляют список растений (по хозяйственным группам), берут растения для морфологического описания, определения, гербаризации. На свежем материале во время экскурсии удобно ознакомиться с разными жизненными формами луговых растений, желательно выявить преобладающие формы (хорошо сравнить с таковым в травянистом ярусе лесного сообщества), разобрать материал по основным типам кушения злаков. Отдельно следует остановиться на хозяйственно ценных видах (лекарственные, кормовые и т. п.), балластных, сорных и ядовитых видах — индикаторах и эдикаторах, их биологических особенностях, обилии (много, мало, единично) и встречаемости на лугу, способе размножения (семенного, вегетативного), распределения (группами, диффузно). Решение последних вопросов возможно при маршрутном обследовании луга. Необходимо выявить доминантные виды и установить приуроченность их к определенному ярусу. Обратить внимание на связь между обилием мхов и проективным покрытием площади травянистыми растениями. Описать аспект луга.

В результате выполнения самостоятельных наблюдений за растениями (их цветением, опылением, вегетативным и семенным размножением и т. д.) могут быть получены более подробные сведения по их биологии. При посещении разных типов лугов желательно сравнение морфологии одного и того же вида. Результаты наблюдений послужат материалом для выполнения самостоятельных работ.

РАСТЕНИЯ ВОДОЕМОВ

Водная среда является местом обитания и высших и низших растений.

Низшие растения. Низшие растительные организмы в основном представлены водорослями, которые принадлежат к древнейшим типам растительного мира, возникшим на заре жизни в водной среде. Никогда не покидая эту среду, водоросли сохранили до наших дней первично примитивную организацию.

Мир водных растений давно привлекал внимание исследователей и любителей природы. Большинство людей, не зная ботаники, знают некоторые цветковые водные растения, но с низшими растениями водоемов знакомы очень немногие.

Всемирно известно явление «цветения» воды, которое нередко можно наблюдать в озерах, прудах, реках и небольших лужах. Вода в водоемах приобретает различную окраску, чаще всего зеленую.

«Цветение» воды вызывают различные водоросли и близкие к ним низшие животные организмы. Для водорослей характерно наличие в клетке пигмента хлорофилла. По способу питания водоросли относятся к автотрофным организмам, т. е. они способны синтезировать органические вещества из неорганических. Помимо хлорофилла, водоросли имеют и другие пигменты, например каротин (оранжевый), ксантофилл (желтый), лютеин (желтый), фукоксантин (буроватый), фикоциан (синий) и другие. Поэтому окраска водорослей может быть различной. В зависимости от того, какие водоросли развиваются в водоеме, вода его окрашивается в зеленый или сине-зеленый цвет.

Водоросли в водоемах могут быть представлены одноклеточными, колониальными и многоклеточными формами (рис. 54, 55).

В водоемах с пресной водой широко распространены — хламидомонады, относящиеся к одноклеточным жгутиковым зеленым водорослям. Род хламидомонада (*Chlamydomonas*) (рис. 54, А) содержит около 320 видов, встречающихся преимущественно в мелких водоемах, лужах, загрязненных органическими

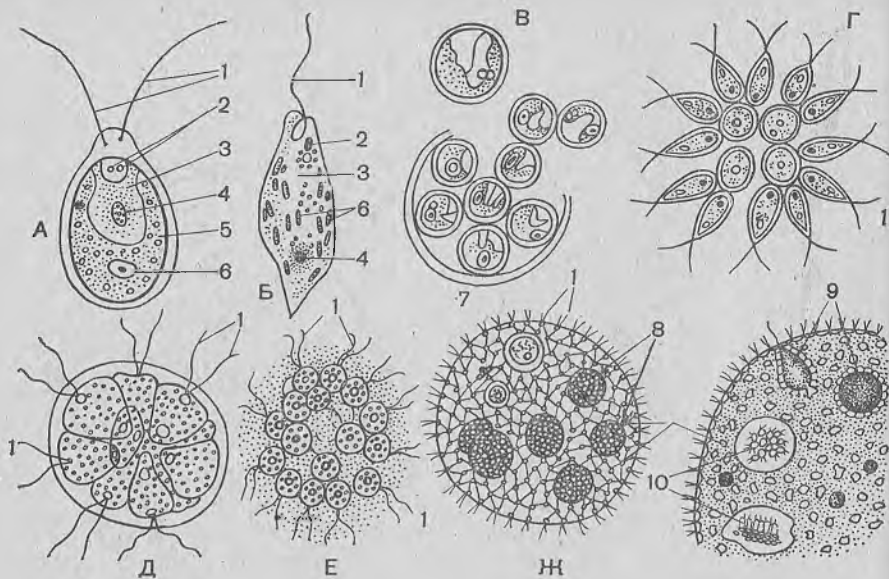


Рис. 54. Одноклеточные и колониальные водоросли:

А — хламидомонада; Б — эвглена; В — хлорелла; Г — гоним; Д — пандорина; Е — эвдория; Ж — вольвокс; 1 — жгутики; 2 — глазок; 3 — цитоплазма; 4 — ядро; 5 — хроматофор; 6 — пиреноид; 7 — клетка хлореллы с автоспорами; 8 — дочерние колонии; 9 — яйцеклетки; 10 — пучки сперматозоидов.

веществами. Клетки хламидомонады имеют овальную или грушевидную форму с небольшим бесцветным носиком на переднем конце, от которого отходят два равных по длине жгутика. Оболочка клетки состоит из пектиновых веществ и целлюлозы. В нижней части протопласта находится зеленый чашевидный хроматофор, в цитоплазме расположено ядро. В переднем конце клетки имеются две пульсирующие вакуоли и красный глазок. При движении в воде благодаря жгутикам хламидомонада вращается вокруг своей продольной оси. Скопление хламидомонад чаще бывает в верхних слоях воды. Хламидомонады размножаются бесполом и половым способами.

Одноклеточная зеленая водоросль хлорелла (*Chlorella*) (рис. 54, В) образует зеленый налет на сырой почве, на коре деревьев, на различных подводных предметах. Клетки ее свободные, шарообразные, с очень тонкой целлюлозной оболочкой, хроматофор постенный, в виде колокола или чаши. Размножается хлорелла так называемыми автоспорами, т. е. неподвижными клетками с тонкой оболочкой, которые возникают в результате деления содержимого клетки хлореллы на 4, 8, 16 частей. Вновь образовавшиеся клетки, разрывая оболочку материнской клетки, выходят наружу. Размножение очень энергичное.

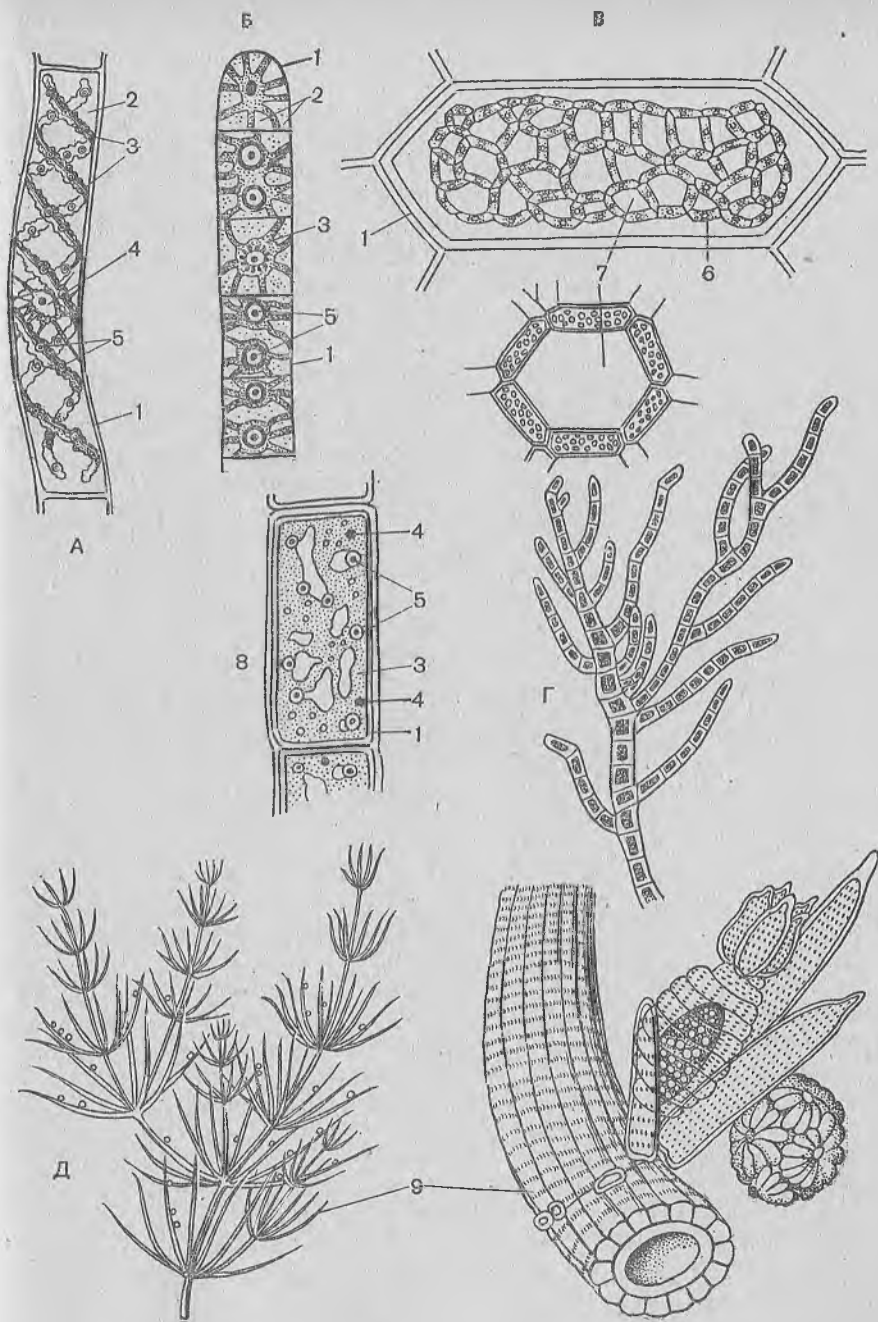


Рис. 55. Многоклеточные водоросли:

А — спирогира; Б — зигема; В — водяная сеточка; Г — кладофора; Д — хара: 1 — оболочка; 2 — цитоплазма; 3 — хроматофор; 4 — ядро; 5 — пиреноиды; 6 — дочерняя колония в материнской клетке; 7 — одна ячейка сеточки; 8 — увеличенная клетка кладофоры; 9 — увеличенная часть «листа» хары с оогониями и антеридиями.

Хлорелла образует большое количество органического вещества, значительно превосходя в этом отношении высшие растения. Содержит много белков, жиров и витаминов. Поэтому возникла идея использовать хлореллу для получения ценного корма для скота, а в перспективе возможно ее использование и для получения продуктов питания человека. Расчеты показывают, что в культуре на 1 м² площади хлорелла может накопить около 70 г сухого вещества в день, или 700 кг на 1 га. Такие высокие выходы сухого вещества на практике еще не получены. Культивируют хлореллу в специальных бассейнах в воде с питательными солями, продувая воздух, обогащенный углекислотой. Если хлорелла испытывает недостаток в азоте, темп ее роста замедляется, количество белков резко падает, увеличивается содержание жира.

В нашей стране изучением хлореллы занимаются многие научно-исследовательские институты. За последние годы проводятся массовые опыты по культивированию хлореллы в ряде стран Европы, Америки, Азии (Япония).

В капле «цветущей» воды, взятой из водоема, могут встречаться колониальные и многоклеточные формы водорослей. Колониальные формы имеют вид микроскопической пластинки или шарика. Примером пластинчатой колонии может служить гониум (*Gonium*). Молодые вегетативные колонии его состоят из 16 клеток, окруженных слизью. Каждая клетка имеет овальную форму, с довольно толстой оболочкой. В протоплазме — зеленый хроматофор. Клетки располагаются в один слой, передние концы со жгутиками — по периферии колонии. Благодаря жгутикам колонии гониума активно передвигаются в воде (рис. 54).

Вольвокс (*Volvox*) (рис. 54, Ж) — самый крупный, высокоорганизованный колониальный организм, встречающийся в небольших прудах с чистой водой, где в некоторые периоды он может вызывать «цветение» воды. Колония вольвокса имеет форму зеленого шара (диаметром 0,5—2 мм), состоящего из нескольких сотен и тысяч (500—20000 у разных видов) клеток, расположенных по периферии шара, внутренность которого заполнена слизью. Колония вольвокса хорошо заметна простым глазом. Жгутики клеток обращены наружу. Каждая клетка имеет по 2 жгутика, благодаря которым вольвокс постоянно находится в движении. В отличие от колонии пандорины и эвдорины отдельные клетки вольвокса связаны между собой не только слизью, но и тонкими протоплазматическими тяжами. Внутри крупной материнской колонии вольвокса можно наблюдать несколько дочерних колоний.

Далеко не все водоросли способны к активному перемещению в воде. Многие из них не имеют специальных органов движения и пассивно переносятся с током воды. Нередко встречаются колонии в виде плоских лент или пластинок, снабженных разнообразными выростами, шипами, которые облегчают «парение» водорослей в воде.

Совокупность растительных микроорганизмов, находящихся в воде во взвешенном состоянии, называют фитопланктоном.

Водоросли не только «парят» в толще воды, но и могут плавать на поверхности воды или прикрепляться к различным подводным предметам; сваи мостов или подводные камни часто бывают покрыты ярко-зеленым палетом. Иногда в прибрежной полосе рек, озер и прудов можно видеть плавающие на поверхности воды скопления зеленых или сине-зеленых нитей. Между многочисленными нитями, находящимися под водой на небольшой глубине, собираются пузырьки кислорода, выделяющегося в результате фотосинтеза, плотность всей массы уменьшается и нити всплывают.

Из нитчатых водорослей в водоемах с пресной проточной или стоячей водой часто встречаются спирогира, кладофора, мужоция и зигнема.

Нити спирогиры (*Spirogyra*) (рис. 55, А) легко узнать по ярко-зеленой окраске. На ощупь нити скользкие, так как клетки покрыты слизью. Нити спирогиры длинные, не ветвящиеся. Клетки цилиндрические, в цитоплазме в виде одной или двух спирально закрученных лент выделяются хроматофоры. Крупное ядро имеет округлую или веретенообразную форму, расположено в центре клетки в цитоплазменном кармашке и тонкими нитями соединяется с настенным слоем цитоплазмы. В хроматофоре хорошо заметны пиреноиды.

Кладофора (*Cladophora*) (рис. 55, Г) образует крупные «войлочные» скопления темно-зеленого цвета, нити, жесткие на ощупь, так как клетки не имеют слизистого футляра. Различные виды кладофоры встречаются в различных экологических условиях. Есть виды, представители которых живут в быстро текущих водах в прикрепленном состоянии, представители других видов свободно плавают на поверхности воды. Нити кладофоры в отличие от спирогиры сильно ветвятся; клетки крупные, цилиндрические, клетки боковых ветвей более мелкие. Оболочка целлюлозная, в цитоплазме много мелких ядер, но в микроскопе без обесцвечивания хроматофора они не видны. Хроматофор имеет форму продырявленной пластинки.

Водяная сеточка (*Hydrodictyon*) (рис. 55, В) широко распространена в пресных малопроточных и стоячих водах, богатых азотистыми соединениями. Колония водяной сеточки состоит из крупных цилиндрических клеток, соединенных друг с другом в виде сеточки. Размеры колонии колеблются от одного до нескольких десятков сантиметров. Клетки имеют довольно толстую целлюлозную оболочку. Цитоплазма располагается в настенном слое; в центре клетки — крупная центральная вакуоль. В цитоплазме клеток много ядер и сетчатый бледно-зеленый хроматофор с большим числом пиреноидов.

В крупных клетках можно обнаружить маленькие дочерние колонии, являющиеся продуктом бесполого размножения. При

бесполом размножении протопласт клетки распадается на большое количество двужгутиковых зооспор; они, не покидая материнской клетки, недолго движутся, а затем складываются в новую маленькую сетку. Оболочка материнской клетки разрушается, и новые колонии выходят наружу. Постепенно они разрастаются до размеров материнской колонии.

Хара (Chara) (рис. 55, Д) — самая крупная многоклеточная водоросль пресноводных водоемов (20—50 см длины); по внешнему виду напоминает хвощи. Хара имеет «главный стебель» и отходящие от него «боковые ветви», расположенные мутовкой. Каждое «междоузлие» образовано одной центральной, наиболее крупной цилиндрической клеткой, на которой располагаются 8—15 периферических корковых клеток. Узел большей частью состоит из коротких клеток: 2 центральных и 6 периферических, которые, делясь и разрастаясь, образуют «листья». Размножается хара вегетативно «укореняющимися веточками» и клубеньками на ризоидах и на нижних «стеблевых узлах». Половой процесс oogамный. На «узлах» «листьев», часто на одном и том же растении, развиваются сидящие рядом многочисленные oogонии и антеридии. Антеридии — оранжевые шарики — видны невооруженным глазом.

Хара прикрепляется к грунту ризоидами. Оболочка клетки инкрустирована солями кальция, поэтому хара жесткая на ощупь. Образует большие заросли в водоемах с жесткой водой, илистым дном и медленным течением воды.

Высшие растения. Элодея, или водяная чума (*Elodea canadensis* Rich.) (цв. табл. XI), занесена в Европу из Северной Америки. Родина элодеи — Канада. Относится к семейству водокрасовых (*Hydrocharitaceae*). Растение многолетнее, двудомное. У нас встречаются одни пестичные экземпляры. Корневая система элодеи развита слабо. Укоренение происходит на ранних этапах развития. Побеги ветвящиеся, слабые, целиком погруженные в воду, вне воды поникающие; длина побегов 30—100 см. Листорасположение мутовчатое (из 3—4 листочков). Листья простые, сидячие, овальные или продолговатые, тонкие. В пазухах верхних листьев побега иногда развиваются маленькие одиночные пестичные цветки на длинных цветоножках. Цветки правильные, с двойным околоцветником; чашечка состоит из трех сросшихся слегка красноватых чашелистиков, венчик — из трех свободных, розовых или бледно-сиреневых лепестков. Пестик с трехлопастным рыльцем пурпурного цвета, завязь нижняя.

В Подмоскowie элодея цветет крайне редко. Ввиду отсутствия тычиночных цветков плоды не развиваются. Особенность элодеи — ее интенсивное вегетативное размножение, за что она и получила название водяной чумы. Почки и небольшие обрывки стеблей прилипают к водоплавающим птицам, переносятся из одного водоема в другой. Попав в какой-либо водоем, элодея, очень быстро размножаясь вегетативно, вытесняет другую водную ра-

стительность, часто заполняет весь водоем, затрудняя рыбную ловлю, в крупных реках часто мешает судоходству. Зимующие почки не отличаются от обычных, по осени в них откладывается крахмал, удельный вес их увеличивается, они опускаются на дно водоема, где и перезимовывают. Когда в водоемах скапливается большое количество элодеи, ее можно использовать как удобрение полей и огородов, а также на корм для свиней.

Пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.) (цв. табл. XI) — многолетнее водное растение из семейства пузырчатковых (*Lentibulariaceae*). Пузырчатку можно встретить в медленно текущих реках, озерах, прудах, залитых водой канавах. Пузырчатка обыкновенная — одно из самых любопытных растений водоемов. Она свободно плавает в толще воды. Вынутые из воды ее стебли и листья быстро попикают; поэтому сначала пузырчатку нужно расправить в поверхностном слое воды, подвести под нее белый лист бумаги, а затем медленно, аккуратно вынуть вместе с бумагой. Тогда на бумаге можно рассмотреть тонкие ветвящиеся побеги от 10—30 см длиной с простыми сложнорассеченными на тонкие доли листьями. На листьях заметны маленькие, полые, овальные пузырьки, представляющие собой ловчие аппараты.

Пузырчатка относится к насекомоядным растениям. Ловчий пузырек имеет клапан, открывающийся только внутрь полости пузырька. Плавающие в воде рачки или другие мелкие организмы, попадая в полость пузырька, выбраться обратно не могут, так как клапан не открывается наружу. От недостатка кислорода они погибают. Нежные ткани их разлагаются, а продукты распада всасываются имеющимися на стенках ловчего пузырька четырехраздельными железками и идут на питание растения.

Таким образом, пузырчатка получает азотистые вещества, которых недостает в водной среде. Если поместить живую пузырчатку в стеклянную банку с водой, в которой плавают дафнии или циклопы, то можно наблюдать, как «захватывает» свою жертву ловчий пузырек.

Цветет пузырчатка с июня по сентябрь; во время цветения ее легко найти, так как цветоносные побеги высотой в 10—20 см поднимаются над поверхностью воды и хорошо заметны. Цветки крупные, собраны в малоцветковую кисть. Цветоножки после цветения не удлиняются. Цветки зигоморфные, с двойным сростнолистным околоцветником. Чашечка и венчик двугубые. Венчик ярко-желтый. Лепестки венчика образуют шпорец. Горб нижней губы венчика с оранжевыми полосками. Цветонос, цветоножки, шпорец большей частью буро-красного цвета. Тычинок 2, со сросшимися пыльниками. Пестик один из двух сросшихся плодолистиков, завязь верхняя. Опыление производится насекомыми. Плод — многосемянная коробочка. Размножается и вегетативно: каждая часть стебелька обладает способностью давать

новое растение. Осенью верхняя часть отделяется от стебля, покрывается слизью, опускается на дно и образует так называемую зимующую почку, из которой весной развивается новое растение.

Широкое распространение в различных водоемах с пресной водой имеют многолетние растения, относящиеся к роду рдестов (*Potamogeton* L.), семейство рдестовые (*Potamogetonaceae*) (цв. табл. XI).

На дне водоемов в июле рдесты укореняются придаточными корнями, отходящими от ветвящихся корневищ. От корневищ отходят вверх длинные тонкие побеги, погруженные в воду, иногда часть листьев плавает на ее поверхности. По строению вегетативных органов рдесты чрезвычайно разнообразны. Наиболее распространены рдест плавающий, рдест блестящий и рдест курчавый.

Рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.) встречается в прудах, озерах и речках с медленно текущими водами. Подводные листья рдеста плавающего узколанцетные; листья, плавающие на поверхности воды, на длинных черешках, овальные, цельнокрайные, у основания слабосердцевидные, с тупой верхушкой (реже острой), с характерным дугонервным жилкованием и плотной кожистой пластинкой. В надводных листьях хорошо развиты воздухопосные полости. Цветки обоеполые, собраны в колосовидное соцветие, обычно выступающие из воды во время цветения. Тычинок 4, без нитей; связник расширен в чешуевидный придаток. Пестиков 4, без столбиков. Плодики серповидные.

У рдеста блестящего (*Potamogeton lucens* L.) все листья погружены в воду; они короткочерешковые, пластинки листа крупные, удлинненно-эллиптические или ланцетовидные (2,5—3 см шириной и до 15 см длиной), ярко-зеленые, блестящие; у основания по краю волнистые и шероховатые от зубчиков. Верхушка пластинки листа острая. Сеть жилок пластинки неясная.

Лютик жестколистный (*Ranunculus circinatus* Sibth.), семейство лютиковых (*Ranunculaceae*) (цв. табл. VII). Растение многолетнее, распространено в различных водоемах, целиком погружено в воду, прикрепляясь ко дну водоема корнями. Побег сильно ветвится, длина его иногда достигает до 1 м. Листорасположение очередное. Листья простые, сидячие, дважды-тройчаторасчеченные на нитевидные дольки. Листья жестковатые — не спадают при вытягивании растения из воды. Благодаря рассеченности пластинки увеличивается поверхность листа, обеспечивающая всасывание питательных веществ; кроме того, такой лист лучше противостоит разрыву при движении воды. Основание листа охватывает стебель. Листья значительно короче междоузлий. Цветки крупные — до 1,5 см в диаметре, одиночные, с двойным раздельным околоцветником. Лепестки белые, с желтым пятном при основании, медовая ямка не прикрыта чешуй-

кой. Тычинок и пестиков много, цветоложе цилиндрическое. Плодики сухие, орешки, распротрапятся течением воды. Цветет лютик жестколистный с июня по август.

Кувшинка чистобелая (*Nymphaea candida* Presl.), семейство кувшинковые (*Nymphaeaceae*) (цв. табл. XII, Б), — растение травянистое, многолетнее, часто встречается в озерах, прудах, старицах, а также в проточных водах заливов и заводей рек. Корневище прикрепляется ко дну водоема крепкими веревковидными придаточными корнями. Листья простые, с небольшими прилистниками, длинночерешковые, плавают на поверхности воды. Пластинка листа округлосердцевидная, крупная, с глубокой выемкой при основании, снизу часто красновато-фиолетовая, сверху темно-зеленая, с кутикулой. Устьица расположены на верхней стороне. Боковые жилки пластинки листа близ края анастомозирующие.

Цветки кувшинки на длинных цветоножках, одиночные, крупные (в диаметре 6—12 см), правильные с двойным околоцветником. Чашечка из 4 зеленых чашелистиков, не опадающая после цветения. Основание чашечки четырехгранное. Венчик состоит из большого числа свободных белых лепестков. Тычинки свободные, их много. Хорошо заметен переход тычинок в лепестки. Тычинки прикрепляются к основанию завязи. Гинецей ценокарпный. Пестик крупный с вогнутым почти цельнокрайным рыльцем (8—15, реже 20 лучами). Завязь полунижняя, позднее превращающаяся в многосемянный мясистый плод, созревающий под водой, так как цветоножка после цветения спирально закручивается и завязь погружается в воду. Околоплодник после созревания сгнивает, а черные семена, снабженные особым покрывалом, наполненным воздухом, всплывают и увлекаются током воды. Распротрапляют семена также водоплавающие птицы.

Кувшинка обладает интересными биологическими особенностями. Цветки ее раскрываются приблизительно в 7 утра, а закрываются к 19 часам. В дождливую погоду цветки обычно остаются закрытыми. Транспирация осуществляется через устьица, расположенные на верхней стороне плавающего листа. Один лист несет более 11 миллионов устьиц. Фиолетовая окраска нижней стороны листа, которая соприкасается с поверхностью воды, обусловлена пигментом антоцианом, который играет большую роль: он поглощает те лучи, которые пропускает хлорофилл, превращая световую энергию в тепловую, нагревает листовую пластинку и этим увеличивает испарение, а следовательно, и прохождение большого количества воды через все тело кувшинки.

Длина цветоножки и черешка листа кувшинки зависит от толщи слоя воды в водоеме: чем глубже водоем, тем они длиннее.

Корневище кувшинки богато крахмалом, в свежем или отварном виде может идти на корм свиньям.

Все вегетативные части кувшинки содержат дубильные вещества.

Кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.), семейство кувшинковых (цв. табл. XII, В). Обыкновенно растет в реках, озерах, прудах. Корневище кубышки зеленого цвета, с хорошо заметными листовыми рубцами, толстое (в диаметре до 15 см), ветвистое, длинное (100—150 см и более), плотно прикрепляющееся веревковидными придаточными корнями к илистому субстрату. Имеются два вида листьев: подводные, тонкие, прозрачные, светло-зеленые, по краю слегка волнистые, и надводные, на длинных черешках, плавающие на поверхности воды.

Пластинка плавающих на поверхности воды листьев крупная, овально-сердцевидной формы, по краю цельная, темно-зеленого цвета, довольно толстая, кожистая, с округло-стреловидным основанием и тупой верхушкой; жилкование листа перисто-нервное. Боковые жилки этих листьев дважды-, триждывильчато-разветвленные, окончание их свободное. Длина черешка и цветоножки зависит от глубины водоема.

Цветки одиночные крупные (4—6,5 см в диаметре), правильные, на цветоножках. Околоцветник двойной. Чашелистики свободные, крупные ярко-желтые (лишь при основании с наружной стороны зеленые) в количестве 5. Венчик состоит из большого числа небольших лепестков, они гораздо короче чашелистиков, желтого цвета с нектарной ямкой на спинке. Тычинок много, пыльники продолговатые, тычиночные нити расширены, окружают пестик. Пестик 1, сросшийся из 10—20 плодолистиков; имеет кубышкообразную завязь и вогнутое рыльце, количество лучей равно количеству плодолистиков, завязь верхняя. Плод многосемянный, мясистый. Цветет с июня по август. Цветки сильно пахнут. Опыляется насекомыми (мухами и жуками).

Корневища содержат много крахмала и дубильных веществ. Вымоченные в воде, идут на корм свиньям.

На поперечном срезе черешков, цветоножек у кубышки и кувшинки даже невооруженным глазом хорошо видна воздухоносная ткань — аэренхима, которая обеспечивает плавучесть растения.

Телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L.), семейство водокрасовых (Hydrocharitaceae) (цв. табл. XII, Г) — растение многолетнее, в период цветения свободно плавающее на поверхности воды стоячих водоемов: озер, прудов, стариц или медленно текущих рек. Корневая система развита слабо, плавающие корни без корневых волосков. Стебель с укороченными междоузлиями и короткими плагиотропными побегами, последние выполняют функцию вегетативного размножения. Листья в прикорневой розетке простые, темно-зеленые, сидячие (напоминающие листья алоэ), широколинейные, заостренные, по краю с колючими зубцами, поэтому легко ранят тело человека — отсюда и название.

Цветки крупные, правильные, однополые с двойным околоцветником, 3 чашелистика, 3 белых лепестка. Растение двудом-

ное. Тычиночные цветки располагаются по несколько на одном цветоносе, тычинок в каждой цветке много. Пестичные цветки несут 1 пестик с 6 короткими столбиками. Опыляются цветки насекомыми.

Характерная особенность телореза — интенсивное вегетативное размножение. Разрастаясь, телорез может занимать большие пространства. Цветет телорез в июле. После цветения опускается на дно водоема, где происходит созревание плода (если произошло опыление и оплодотворение) и формирование дочерних розеток или зимующих почек; весной они всплывают и дают начало новым растениям.

Вегетативная масса телореза может употребляться на корм свиньям, особенно в смеси с картофелем, кроме того, может служить удобрением.

Водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus ranae* L.), семейство водокрасовые (*Hydrocharitaceae*) (цв. табл. XII), — небольшое, изящное многолетнее растение, плавающее на поверхности воды стоячих водоемов и в заводях рек. Этому способствуют беловато-зеленые мясистые веревковидные корни, содержащие крупные воздухоносные полости.

От укороченного стебля отходят простые длинночерешковые листья, которые плавают на поверхности воды. Форма пластинки листа округлопочковидная, цельнокрайняя, с сердцевидным основанием и тупой верхушкой.

Водокрас — растение двудомное, однополые цветки находятся на разных особях. Цветки белые. Околоцветник из шести, расположенных в два круга, листочков. Пестичные цветки несколько меньше тычиночных. Тычиночные цветки большей частью по три (до цветения одеты общим покрывалом), каждый цветок имеет 12 тычинок, сросшихся попарно. Три наружные тычинки без пыльников. Пестичные цветки по одному, на длинной цветоножке. Пестик с шестью рыльцами, завязь слабо развитая. Опыляется насекомыми. Плоды развиваются редко. Размножается преимущественно вегетативным путем.

Перезимовывает при помощи зимующих почек, которые осенью образуются на концах особых побегов — столонах. Зимующие почки покрываются слизью и опускаются на дно водоема; весной в перезимовавших почках образуются воздушные полости, почки поднимаются на поверхность воды, где из них формируются новые розеточные побеги.

Цветет водокрас в июне — августе. Свое название — водокрас растение получило за свою красоту в период цветения. В это время он настоящее украшение водоемов.

Летом поверхность прудов, стариц, озер и других стоячих вод бывает покрыта ярко-зеленой пленкой. Объясняется это явление массовым развитием маленьких, плавающих на поверхности воды, очень оригинальных водных цветковых растений из семейства рясковых — (*Lemmaeae*) (цв. табл. XII).

Рясковые — сильно редуцированные растения. Вегетативное тело рясок представлено маленьким зеленым листовидным стебельком, плавающим на поверхности воды или погруженным в воду. От основания стебелька отходит один (у рясок) или много (у многокоренника) неветвящихся корешков, плавающих в воде. Корень у них, главным образом, орган равновесия: он способствует сохранению устойчивого положения растения на воде, а поглощение воды и питательных веществ происходит всей соприкасающейся с водой поверхностью растения.

Ряска малая (*Lemna minor* L.) — очень маленькое многолетнее растение, плавающее на поверхности воды. Пластинчатые стебельки ее округлые (2,5—6,5 мм), плоские, светло-зеленые, не суженные в ножку, одиночные или соединенные по 2—5 пластинок, без жилок, непрозрачные. От основания стебелька отходит один корешок.

Ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.) — маленькое растение, погруженное в воду. Пластинка стебелька имеет ланцетовидную форму, 4—10 мм длиной, суженная как бы в черешок, прозрачная, по краю зазубренная. Боковые побеги долго не отделяются от материнского растения, и получается как бы одно ветвистое растение; корешок 1.

Многокоренник (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.) растет в тех же условиях, что и ряски, но встречается реже.

Пластинка стебелька более крупная (3—6 мм в диаметре), кожистая, округло-яйцевидной формы, плоская. Верхняя сторона темно-зеленого цвета с хорошо заметными дугообразными жилками, нижняя сторона фиолетово-пурпурная. От нижней стороны отходит пучок красноватых или белых корешков. Листья редуцированы, имеют вид пленчатых чешуек в основании стебля.

В природных условиях ряски и многокоренник цветут крайне редко. Соцветие рясок — очень маленький редуцированный початок — выходит у основания стебелька. Цветки однополые, невзрачные, имеют простое строение: мужской цветок состоит из одной тычинки, женский из одного пестика; околоцветник отсутствует.

Семенное размножение почти не играет роли, зато вегетативно эти растения размножаются удивительно интенсивно. Каждый листовидный стебелек отпочковывает от себя все новые и новые дочерние стебельки, которые, не успев еще отделиться от материнского, в свою очередь приступают к такому же размножению. В результате в очень короткий срок ряска может затянуть всю поверхность водоема. К осени, накопив крахмал, ряски погружаются на дно водоема.

Специальных органов для перезимовки ряски не образуют. Весной у растений, перезимовавших на дне водоема, часть крахмала растворяется, образуются воздухоносные полости, и они снова всплывают на поверхность водоема.

У многокоренника образуются особые зимующие побеги, которые погружаются на дно и перезимовывают, а весной всплывают. Расселению рясковых способствуют водоплавающие птицы, перенося их из одного водоема в другой.

Ряски, как и другие погруженные в воду растения, имеют санитарное значение для водоемов — очищают их от углекислоты и обогащают кислородом.

ПРИБРЕЖНЫЕ РАСТЕНИЯ

Стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.), семейство частуховых (*Alismataceae*) (цв. табл. XIII), — многолетнее корневищное земноводное растение. Встречается как по берегам водоемов, так и в самой воде; при этом водная и наземная формы резко различаются по внешнему виду.

Если стрелолист развивается в воде, то он формирует мочковатую корневую систему, многочисленные придаточные корни прочно прикрепляют растение ко дну водоема. Укороченный побег имеет разные по форме листья. Первые из них лентовидные подводные буровато-зеленого цвета. Несколько позже, по мере спада уровня воды в водоеме, появляются плавающие листья, расчлененные на довольно широкий черешок и овальной формы зеленую пластинку. И первые и вторые листья очень нежные, тонкие, имеют воздухоносные полости, легко поддерживаются водой, механическая ткань у них почти не развивается, вне воды они поникают. Если развитие происходит на большой глубине или в быстро текущей воде, то плавающие листья не образуются, а формируются лишь подводные лентовидные листья. Тонкие лентовидные листья обеспечивают лучшее поглощение питательных веществ в водной среде и меньше подвержены механическим повреждениям.

Когда водоем обмелевает, стрелолист образует листья с упругим, плотным, вертикально стоящим черешком и довольно толстой, кожистой пластинкой стреловидной формы.

Эти листья начинают развиваться под водой, затем поднимаются высоко над ее поверхностью, сочетая черты водного и сухопутного растений (более мощные проводящие пучки, элементы механической ткани, хлорофиллоносная паренхима образует палисадную и губчатую ткань, но вместе с тем черешок и пластинка листа имеют воздухоносные полости — развивается аэренхима).

Если стрелолист растет в высохших водоемах или на суше, то формируется наземная форма. При этом первые лентовидные листья развиваются мало, появляется розетка листьев на длинных черешках со стреловидной пластинкой.

Генеративный побег трехгранный, не превышает листья. Цветки собраны мутовками по 3 в пазухах верхушечных листьев.

Нижние мутовки обычно пестичные, верхние — тычиночные. Околоцветник всех цветков состоит из двух кругов, в наружном 3 красноватых чашелистика, внутренней круг — из трех более крупных белых лепестков с фиолетово-малиновым пятном.

Пестичные цветки имеют коническое цветоложе. Гинецей апокарпный (пестики несросшиеся). Тычинки с фиолетовыми пыльниками. Опыление перекрестное короткохоботковыми насекомыми.

Цветет с июня по сентябрь. Односеменные сухие плодники широкояйцевидные, расположены на цветоложе в большом числе, образуя плотную шаровидную головку. Созревшие плоды имеют воздухоносные полости, плавают; течением воды и водоплавающими птицами разносятся на большие расстояния. Но семенное размножение затруднено: молодые проростки часто погибают. Размножается в основном вегетативно. В пазухах нижних подводных листьев закладываются пазушные почки, из которых с середины июля образуются столоны длиной до 30 см. На концах столонов формируются зимующие почки (клубневидные образования), которые зарываются глубоко в илистое дно водоема, где и перезимовывают. Зимующие почки обладают способностью переносить низкие температуры, они могут промерзнуть, не теряя способности к прорастанию.

Частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), семейство частуховых (*Alismataceae*) (цв. табл. XIII), — многолетнее растение, часто встречается по берегам водоемов, окраинам болот, сырым канавам, нередко растет в воде. По своей биологии близка к стрелолисту. Частуха может расти и в воде и на суше. Так же как у стрелолиста, имеются различной формы листья: подводные листья лентовидные, надводные на длинных черешках, овальной или яйцевидной формы, напоминают листья подорожника большого, отсюда и видовое название. Придаточными корнями, отходящими от короткого корневища, растение прочно прикрепляется к грунту. Стебель с укороченными междоузлиями формирует прикорневую розетку листьев. Жилкование надводных листьев дугонервное, по краю пластинка листа цельная. Развиваясь в воде, черешки надводных листьев растут очень быстро — за сутки на несколько сантиметров. Цветки частухи собраны в пирамидальную метелку, располагаются на главной оси мутовками. Цветки правильные, с двойным околоцветником. Чашелистиков и лепестков по 3, не сросшихся, лепестки бело-розовые, тычинок 6, пестиков много, завязь верхняя.

Цветет в июне — августе. Плод многоорешек. Как земноводное растение, содержит во всех частях хорошо развитую аэренхиму. Вегетативное размножение преобладает над семенным. Проростки развиваются медленно.

Суса́к зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), семейство сусаковых (*Butomaceae*) (цв. табл. XIII), — многолетнее растение, растет на илистой (иногда песчаной) почве, в прибрежной

зоне водоемов. Горизонтально растущее корневище сусака формирует большое количество вегетативных и генеративных побегов. Листья простые, лопастно-мечевидные, собраны в прикорневую розетку. При основании расширены во влагалище. Цветущий стебель безлистный. Соцветие — зонтик, имеются перепончатые прицветники. Цветки крупные, правильные, с двойным околоцветником, чашечка из 3 свободных чашелистиков, окрашенных в темно-малиновый цвет; венчик из 3 свободных бело-розовых лепестков с более темными карминовыми жилками; тычинок 9, пестиков 6. Плод — многолистковка. Цветет с июня по август. Опыление перекрестное, возможно и самоопыление. Листья идут на плетение корзин и рожж.

Калужница болотная (*Caltha palustris* L.), семейство лютиковых (*Ranunculaceae*) (цв. табл. XIII), — многолетнее растение, растет по берегам рек, прудов, озер, старицам, иногда в воде. Можно встретить по сырым западинам, на лугах. Корневая система мочковатая, корни «веревковидные». Генеративный побег ветвистый, приподнимающийся, довольно сочный без опушения, высотой 10—40 см. Листья простые, прикорневые длинночерешковые, стеблевые на более коротких черешках. Пластинка прикорневых листьев крупная, округло-почковидной формы, стеблевые листья меньших размеров, их пластинка округло-сердцевидная. Листья толстые, темно-зеленые, по краю городчатые (или пильчатые), жилкование пальчатонервное.

Цветки крупные, правильные; околоцветник простой, венчикovidный, из 5 свободных ярко-желтых лепестков; тычинок много, пестиков много (5—12); завязь верхняя. Пестики созревают раньше тычинок, что исключает самоопыление; опыляется насекомыми.

Цветет в апреле — мае. Плод — многолистковка.

Калужница — ядовитое растение, вредное для лошадей и крупного рогатого скота.

Лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus* L.), семейство лютиковых (цв. табл. VII) — одно- или двулетнее растение, растущее по топким лугам, болотам, берегам рек и прудов. Корневая система мочковатая. Генеративные побеги ветвистые, без опушения. Высота их 5—60 см. Листорасположение очередное. Листья сочные, несколько мясистые, блестящие; нижние — тройчаторасчеченные, с округлыми долями, верхние — с городчато надрезанными долями. Цветки мелкие, правильные, с двойным пятичленным околоцветником. Пять свободных желтоватых чашелистиков, отогнутых вниз. Венчик из 5 свободных светло-желтых лепестков; медовая ямка у основания лепестка не прикрыта чешуйкой. Тычинок много, пестиков много; завязь верхняя. Пестики сидят на удлиненном цветоножке, которое после цветения еще вытягивается и становится цилиндрическим. Плод сухой однопосемянный многоорешек. Цветет с мая до сентября.

Все растение очень ядовито.

Лютик жгучий, прыщинец (*Ranunculus flammula* L.), семейство лютиковых (цв. табл. VII),—многолетнее растение, произрастающее по влажным травянистым местам, по берегам рек, прудов. Корневая система мочковатая. Побег приподнимающийся (иногда укореняющийся в узлах), ветвистый, высотой 15—50 см. Листорасположение очередное. Листья простые, черешковые, нижние крупнее верхних. Листовая пластинка цельная, эллиптическая, продолговато яйцевидная или ланцетная, по краю с редкими зубцами. Цветки небольшие (до 1 см в диаметре), правильные, с двойным околоцветником; чашелистики зеленые, лепестки желтые, медовая ямка прикрыта чешуйкой. Тычинок много, пестиков много, с короткими столбиками; завязь верхняя. Плод — сухой, односемянный, с прямым носиком многоорешек. Все растение ядовито.

Вероника поточная (*Veronica beccabunga* L.), семейство норичниковых (*Scrophulariaceae*) (рис. 56),—многолетнее растение, встречается в местах выхода ключей, по берегам рек и стоячих водоемов, по заболоченным местам. Побег высотой 15—60 см, приподнимающийся, довольно сочный, в основании сильно ветвящийся и укореняющийся, что обеспечивает вегетативное размножение. Стебель и листья голые. Листорасположение супротивное. Листья простые, овальные, с очень короткими черешками, по краю неясногородчатые или почти цельнокрайние. Цветки собраны в соцветие-кисть. Все соцветия пазушные, супротивные. Кисти редкие, многоцветковые. Цветки асимметричные, с двойным околоцветником: чашелистиков 4, зеленых, сросшихся у основания; венчик сросшийся из 4 лепестков разной величины. Лепестки голубые с синими жилками, венчик колесовидный, с короткой трубкой. Тычинок 2. Пестик 1, из двух сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя. Плод — коробочка. Цветет со второй половины мая по сентябрь.

Черда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.), семейство сложноцветных,—однолетнее растение. Растет по берегам рек, прудов и других водоемов. Цветущий побег ветвистый, высотой 15—80 см. Листорасположение супротивное. Листья простые, черешковые, чаще тройчатораздельные или тройчаторассеченные (могут быть и пальчатораздельные), доли их ланцетные, по краю пильчатые. Цветки очень мелкие, собраны в соцветие-корзинку. Корзинка с двурядной оберткой, наружные листочки растопырены в стороны и похожи на листья. Все цветки в корзинке трубчатые, двуполые, без хохолка. Венчик буро-желтого цвета. Корзинки около 2 см в диаметре. Плоды со щетинками, шипиками, цепляющимися за платье человека и шерсть животных, таким образом разносятся на большие расстояния. Из череды получают желтую краску. Черда — лекарственное растение. Цветет с июня по сентябрь.

Ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), семейство ежеголовковых (*Sparganiaceae*) (цв. табл. XIV).

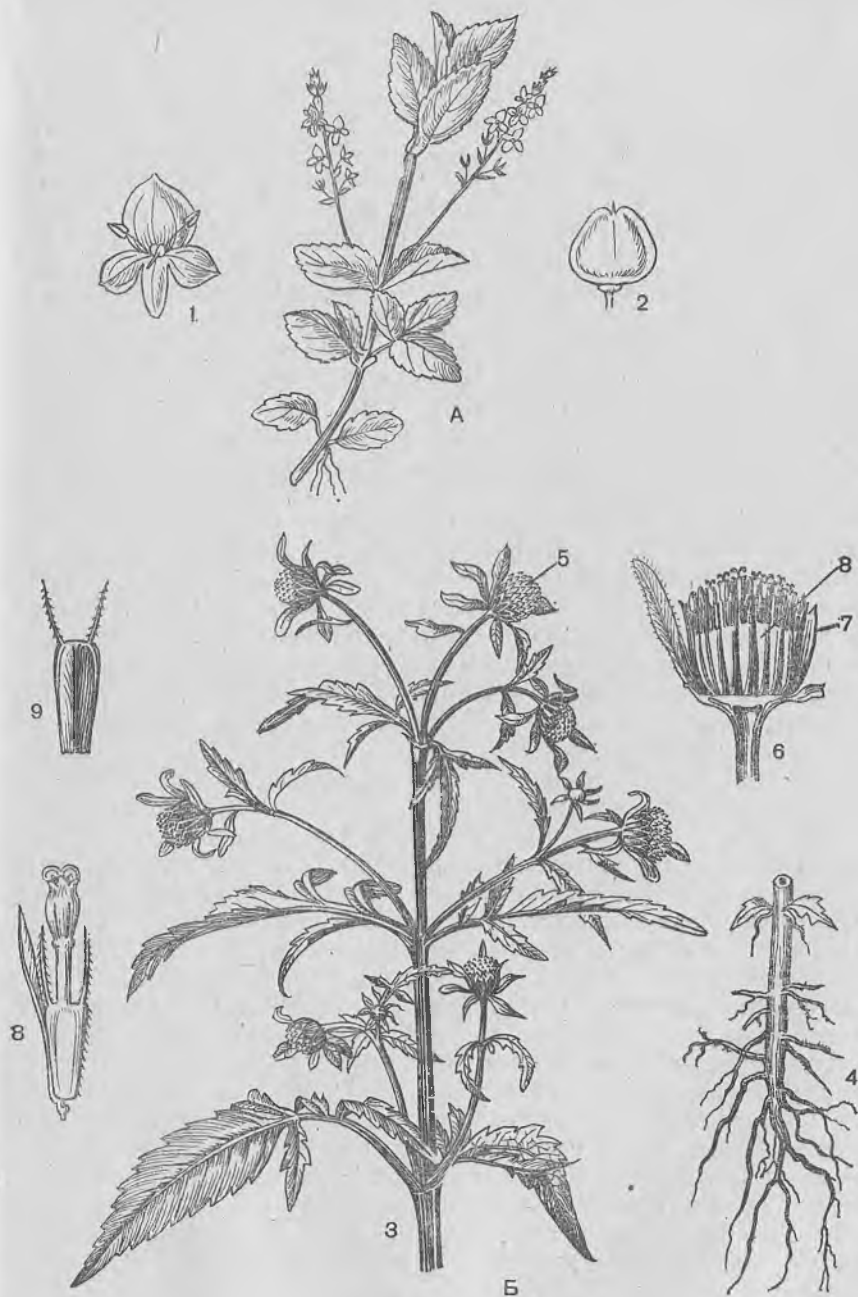


Рис. 56. Прибрежные растения:

А — вероника поточная: 1 — цветок; 2 — плод; Б — череда трехраздельная: 3 — верхняя часть побега; 4 — стержневой корень; 5 — корзинка; 6 — она же в разрезе; 7 — листочки обертки корзинки; 8 — трубчатый цветок; 9 — плод.

Многолетнее растение. Встречается по топким берегам рек, озер, прудов и других водоемов. Часто растет в воде.

Корневая система мочковатая, придаточные корни веревковидные. От основания побега отходят столоны, служащие для вегетативного размножения. Стебель прямостоячий, в области соцветий ветвистый, высотой 30—80 см. Листья крупные, удлиненно-линейные, на поперечном разрезе трехгранные, с хорошо выраженным килем, косо вверх стоячие.

Растение однодомное. Цветки однополые, собраны в соцветия — шаровидные головки. Верхние головки тычиночные (их 4—10), нижние, более крупные, пестичные (их 1—3). Цветет в июле — августе. Опыление перекрестное — ветром.

Тычиночный цветок имеет 3 тычинки и 3 околоцветные чешуйки. Пестичный — 3 околоцветные чешуи и 1 пестик с удлинненным рыльцем; завязь верхняя. Пестичные цветки созревают раньше.

При созревании сухие плодики разрастаются, твердеют и головка делается колючей.

В листьях очень хорошо развита аэренхима. Лист имеет много отдельных воздушных камер, они просвечивают на листе и хорошо заметны на поперечном разрезе.

Рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), семейство рогозовых (*Typhaceae*) (цв. табл. XIV) — многолетнее травянистое растение, растущее в воде и по берегам рек, озер, прудов и других водоемов, образуя иногда большие заросли. Корневище толстое, длинное, ветвистое, располагается горизонтально в верхних слоях грунта, богато крахмалом, прямостоячий геферативный побег достигает высоты 2 м, цилиндрический. Листья очень длинные, серо-зеленого цвета, простые, широколинейные (до 2 см шир.), плоские, с влагалищами. Цветки очень мелкие, однополые, однодомные, собранные на вершине стебля в длинные цилиндрические початки. Мужской початок расположен над женским; початки почти соприкасаются. Пестичный початок вначале зеленый, после цветения становится темно-коричневым, бархатистым. Околоцветник редуцирован в волоски. В мужских цветках по 3 тычинки. Женский цветок несет 1 пестик. Плод — одноорешек, около которого сохраняются разросшиеся волоски околоцветника, при созревании они способствуют распространению плодов ветром.

Цветет рогоз с июня по август. Помимо семенного размножения, рогоз интенсивно размножается вегетативно — корневищами. Вегетативные части рогоза содержат аэренхиму.

Другой вид — рогоз узколистный отличается более узкими листьями (до 1 см) и тем, что женский и мужской початки разобщены значительным участком цветоноса (от 8 до 10 см).

Рогоз имеет широкое применение: волоски околоцветника употребляются как упаковочный материал, а в смеси с шерстью идут на изготовление фетра для шляп, листья идут на плетение

корзин, циновок. Рогоз идет и на изготовление бумаги, корневища могут быть использованы на корм домашним животным.

Рогоз часто неправильно называют камышом или тростником, однако последние имеют совсем другой внешний вид и принадлежат к другому семейству.

Камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.) семейство осоковых (Cyperaceae) (цв. табл. XIV) — многолетнее земноводное растение, растет в водоемах и по илистым берегам рек, озер, по окраинам болот. Корневище длинное, ветвящееся, стелется по илистому субстрату водоема.

Придаточными корнями камыш прочно прикрепляется к грунту. Генеративный побег его цилиндрический, безлистный, при основании находятся красно-бурые низовые листья, а близ соцветия — прицветные листья. Функцию листьев выполняет стебель, имеющий темно-зеленую окраску. Высота цветущего побега 70—250 см. Так как иногда он наполовину бывает погружен в воду, то для улучшения газообмена большая внутренняя часть стебля занята аэренхимой. Воздухоносные полости имеются и в корневище. Стебель заканчивается небольшим метельчатым верхушечным соцветием. Цветки мелкие, собраны в продолговатые колоски (10—15 мм длины); двуполые. Цветочные чешуйки яйцевидные, красно-бурые или коричневые; околоцветник редуцирован до щетинок, тычинок три, пестик один с тремя шпигельными рыльцами; завязь верхняя.

Плод — орешек с сохраняющимися около него щетинками околоцветника. Цветет камыш в июне — июле. Опыляется при помощи ветра. Вегетативное размножение осуществляется посредством горизонтальных корневищ. Стебли камыша озерного употребляются как материал для плетения матов, циновок, корзин и т. п.

Тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin.), семейство злаковых (Gramineae) (цв. табл. XIV), — самое крупное травянистое многолетнее растение из наших злаков. Генеративный побег, до верха олиственный, достигает 4 м высоты. Растет по берегам рек, озер, прудов, окраинам болот большими зарослями, этому способствует ежегодно нарастающее и ветвящееся длинное корневище. Листорасположение очередное. Листья тростника удлинненно-линейные, шириной до 5 см, с влагалищами. Пластинка листа жесткая, постепенно заостренная, язычок расщеплен на волоски.

Соцветие — крупная метелка до 50 см длины из колосков, во время цветения широкораскидистая; колоски мелкие, 3—7-цветковые. Цветки обоеполые. Строение цветка характерно для злаков. Ось колоска почти по всей длине покрыта длинными волосками. После цветения стебли тростника сильно твердеют и желтеют.

Скошенный в молодом возрасте до цветения, когда стебли и листья не так жестки, тростник используется на корм скоту, пригоден для силосования.

Тростник идет на изготовление бумаги, строительного материала (плит), циновок. Сухие стебли используются как топливо. Из высушенных и истолченных корневищ, содержащих много крахмала, можно испечь хлеб.

Цикута, вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.), семейство зонтичных (Umbelliferae) (рис. 57), — многолетнее растение. Вертикальное корневище ранней весной плотное и почти округлое, осенью продолговатое, внутри полое и разделенное поперечными перегородками на отдельные камеры. Все растение голое, побег в верхней части ветвистый, высотой 40—120 см, полый. Листья черешковые, влагалища стеблевых листьев не вздутые; листья дважды-, нижние почти триждыперистые. Соцветие зонтик с 10—25 голыми лучами, обертки нет. Зубцы чашечки широкотреугольные, лепестки венчика белые, широкообратнойцевидные. Цветет в июне — августе. Плоды округлые, с толстыми ребрами. Растет на сырых лугах, по берегам прудов, рек. Корневища веха ядовитого имеют приятный запах и сладковатый вкус. При надрезе из него выступает светло-желтый, темнеющий на воздухе смолистый сок, весьма ядовитый, вызывающий сильнейшее отравление (в 50% случаев смертельное). Ядовитое вещество цикутосин содержится во всех частях растения, особенно в корневище. Отравление от поедания ядовитого веха (цикуты) наблюдается у домашних животных и человека.

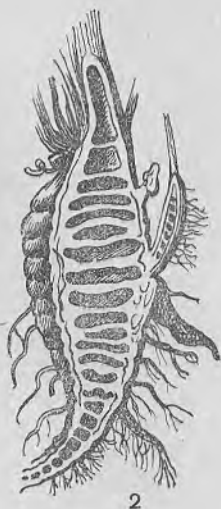


Рис. 57. Цикута (вех):
1 — верхняя часть побега с соцветиями; 2 —
продольный разрез корневища.

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАСТЕНИЙ

1. Погруженные в воду растения отличаются бóльшим развитием поверхности по отношению к общей массе тела. Увеличение поверхности достигается ветвлением стебля и рассечением листовой пластинки на узкие, мелкие доли. Некоторые водные растения, например валлиснерия, имеют очень тонкие и длинные листья.

2. Механическая ткань развита слабо или совсем отсутствует, так как растения хорошо поддерживаются водой. Вынутое из воды растение сразу поникает, стебли и листья его повисают. Если же у некоторых погруженных в воду растений происходит развитие механической ткани, то располагается она в центральной части стебля, обычно вокруг проводящих пучков, увеличивая прочность и эластичность последних.

3. Ввиду того, что поглощение воды и растворенных в ней веществ происходит всей поверхностью погруженных в воду частей растения, проводящие элементы ксилемы развиты слабо, флоэмная (лубяная) часть в пучках центрального цилиндра стебля не редуцируется.

4. У всех водных растений очень сильно развита воздухоносная ткань — аэренхима. Образована она системой межклетников, пронизывающих все тело растения, и хорошо выражена во всех его органах: в стеблях, черешках, корнях и корневищах. Крупные полости межклетников хорошо видны на поперечном срезе стебля, цветоножки или черешка листа даже невооруженным глазом. Воздухоносные полости способствуют всплыванию растений в верхние слои воды, где условия для фотосинтеза лучше. Кроме того, аэренхима обеспечивает запас газов и служит как бы вентилярующей системой; у водно-воздушных растений — у растений с плавающими на поверхности воды листьями — посредством устьиц аэренхима связана с воздушной средой, что улучшает газообмен в подводных органах.

5. Слабый свет в водной среде обуславливает теневую структуру подводных листьев. Надводные листья, на которые падают прямые солнечные лучи, имеют дифференциацию мезофилла на палисадную и губчатую паренхиму.

6. Многим водным растениям свойственно явление разнолистности, или гетерофиллии, т. е. наличие на одном побеге листьев разной формы, — подводные листья сильно рассеченные, а надводные менее рассеченные или цельные.

7. У растений, целиком погруженных в воду, и у плавающих на поверхности воды слабо развита корневая система. Корни их лишены корневых волосков и несут другую функцию, являясь больше органами уравнивания растений на поверхности воды, чем органами поглощения воды, или корней нет совсем.

8. Большинство водных растений многолетние, вегетативное размножение у них преобладает над семенным, а у рясок, элодеи размножение обеспечивается исключительно вегетативным способом. Самый распространенный способ зимовки многолетних растений — в виде побегов с сильно укороченными междоузлиями или в виде особых зимующих почек, образующихся на материнском растении в конце вегетационного периода. В зимующих побегах и почках возобновления накапливается крахмал, их плотность поэтому увеличивается, осенью они отделяются от материнского растения и опускаются на дно водоема, где и перезимовывают.

9. Покровная ткань — эпидермис у водных растений отличается от покровной ткани наземных растений. У погруженных в воду растений клетки эпидермиса имеют тонкую целлюлозно-пектиновую оболочку, кутикула не развивается. Эпидермис не несет устьиц. Плавающие листья имеют хорошо развитую кутикулу. Устьица развиваются на верхней стороне листа. Часто клетки эпидермиса водных растений содержат хлоропласты.

10. Плоды и семена водных и прибрежных растений долго сохраняют способность к прорастанию. Эта особенность выработалась, вероятно, в процессе естественного отбора как приспособление к временному пересыханию водоемов.

11. Прибрежные растения, такие, как стрелолист, частуха, рогоз, тростник, камыш и др., являются как бы переходными между наземными и водными растениями, так как они могут развиваться и жить в водной и в воздушной среде.

В различных водоемах с пресной водой растения располагаются зонально — поясами. Каждая зона характеризуется определенным флористическим составом (рис. 58).

1. Зона наземных береговых растений, приспособленных к избыточно увлажненным, временно заливаемым местообитаниям. Флористический состав этой зоны довольно разнообразен: некоторые виды осок (пузырчатая, черная, вздутая и др.), камыш лесной, калужница болотная, лютики (ядовитый, ползучий, жгучий, или прыщинец) и другие растения.

2. Зона мелководных растений. Здесь растут стрелолист, частуха, сусак, ежеголовка, вербейник кистецветный и др. Между растениями этой зоны можно встретить укореняющиеся или плавающие в воде: элодею канадскую, хвощ приречный, пузырчатку, ряску трехдольную, роголистник. Из низших растений в этой зоне встречаются нитчатые водоросли, спирогиры, зигнема, водяная сеточка, кладофора и другие.

3. Зона высоких прибрежных растений. Эта зона представлена нередко чистой зарослью рогоза, камыша озерного или тростника. Часто стебли их, достигающие 3—4 м высоты, почти до половины погружены в воду.

4. Зона кувшинок, кубышки желтой и других видов водной флоры с плавающими листьями. Среди крупных плавающих

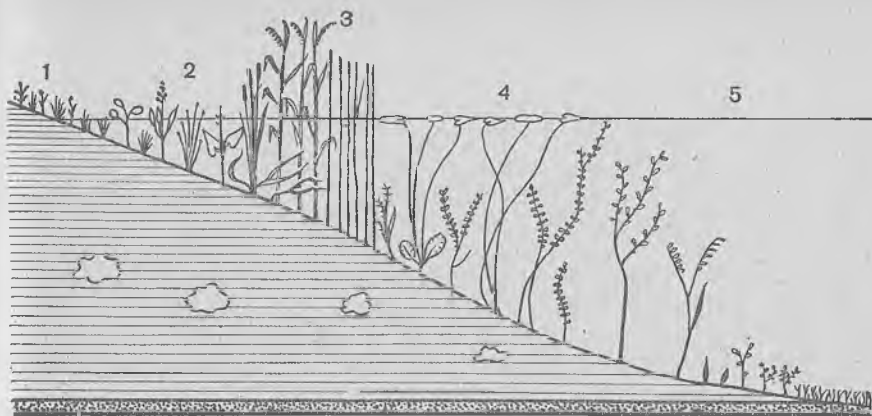


Рис. 58. Схема расположения растений в водоеме озерного типа:

1 — зона береговых растений; 2 — зона мелководных растений; 3 — зона высоких прибрежных растений; 4 — зона растений с плавающими на поверхности воды листьями; 5 — фитопланктон.

листьев кубышки желтой и кувшинки можно встретить водокрас, рдест плавающий.

5. Флору центральной части водоема представляет фитопланктон, обычно очень различный по составу. Высшие растения здесь отсутствуют.

Указанное распределение растительных группировок в зависимости от глубины обычно для крупных водоемов озерного типа.

В природе можно встретить самые различные варианты и отклонения от приведенного примера.

Распределение растений в водоеме зависит не только от его глубины, оно связано с рядом физико-химических особенностей водоемов. Важное значение имеет химический состав воды, каменистость или илистость дна, подвижность воды, так как волны затрудняют укоренение и разрастание растений. Многие водные растения не переносят загрязнения водоемов сточными водами.

Характерной особенностью водной среды является непостоянство водного уровня. Весной уровень воды в реках, прудах, озерах гораздо выше, чем к концу лета. В засушливые годы многие водоемы становятся мелкими, иногда совсем пересыхают, а это ведет к изменению состава водной растительности.

В целом условия существования водных растений различаются лишь незначительно, а поэтому растительность водоемов более или менее однообразна по флористическому составу.

Изучение водной флоры и растительности имеет большое научное и народнохозяйственное значение. Большое разнообразие водных растений как по форме, так и по происхождению расширяет наше представление о приспособительных свойствах расти-

тельного организма. Многие водные и прибрежные растения находят применение в некоторых отраслях промышленности и сельском хозяйстве. В корневищах кубышки желтой, рогоза, камыша, тростника, сусака, в зимующих клубневидных почках стрелолиста содержится много крахмала, который может быть использован в промышленности. Наземные части большинства перечисленных растений идут на изготовление бумаги, картона, различных плетеных изделий (маты, циновки, корзины). Такие растения, как элодея, рдесты, телорез и др., энергично вегетативно размножаются, иногда заполняющие водоемы, могут быть использованы в сельском хозяйстве как зеленое удобрение полей и огородов, а также как корм домашним животным.

Умеренное развитие водной растительности полезно для ведения рыбного хозяйства. Фитопланктон служит пищей для мелких водных беспозвоночных, которые в свою очередь служат пищей многих рыб. В зарослях водных растений рыбы мечут икру, здесь же растет и развивается молодь рыбы, поселяется водоплавающая птица — предмет охотничьего промысла.

ЭКСКУРСИЯ НА ТЕМУ «ВОДНЫЕ И ПРИБРЕЖНЫЕ РАСТЕНИЯ»

Цель экскурсии — познакомиться с видовым составом, морфобиологическими особенностями водных и прибрежных растений и характером распределения их в водоеме, особенностями среды обитания. Сведения о строении растений, полученные на экскурсии, необходимо дополнить просмотром анатомических препаратов при лабораторной обработке экскурсионного материала. Объяснить особенности внутреннего строения растений специфическими условиями их обитания. Более подробно остановиться на описании пузырчатки как насекомоядного растения. Отметить растения, представляющие хозяйственную ценность, а также ядовитые растения. В лаборатории подробно ознакомиться с составом фитопланктона.

РАСТЕНИЯ БОЛОТ

Наиболее обширные площади, занятые болотами, с их своеобразным миром растений — в северной части лесной зоны и в лесотундре, хотя нередки они и в южных районах.

Болота разнообразны по способу возникновения, условиям существования, отличаются друг от друга флористическим составом, но общим и характерным для них всех является обилие застойной воды и как следствие этого — недостаток кислорода.

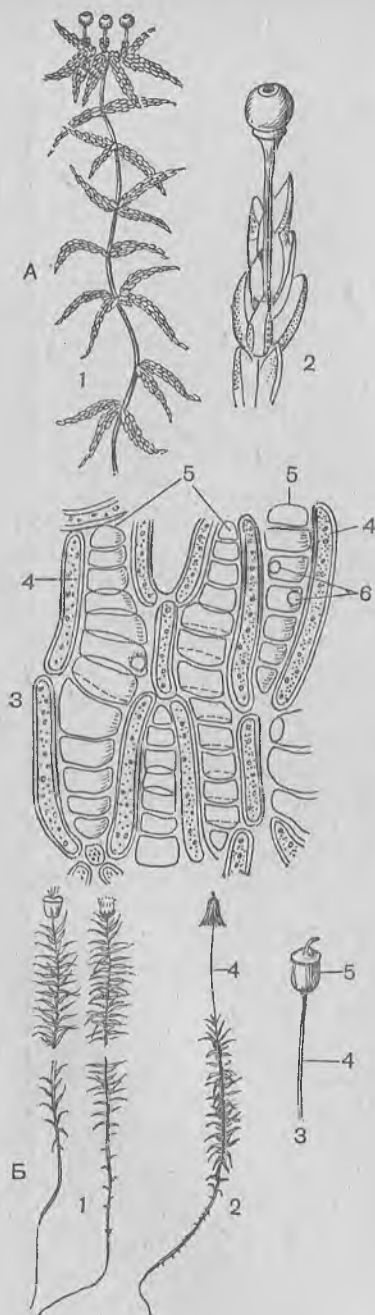
По жизненным формам растения болот разнообразны: на них встречаются травы, кустарнички, кустарники и, реже, деревья.

ФЛОРА БОЛОТА

Сфагновые, или торфяные мхи. Сфагновые мхи относятся к отделу мохообразных (*Bryophyta*), к классу листовых мхов (*Musci*). Сфагновые мхи составляют одно семейство — *Sphagnaceae*, один род — *Sphagnum* (сфагнум), насчитывающий свыше 350 видов (рис. 59, А).

Наиболее распространены сфагновые мхи на равнинах в умеренных и холодных областях северного полушария, образуют сплошные покровы на болотах, в заболоченных лесах и лугах.

Побеги сфагнового мха невысокие (5—25 см), ветвистые, густо покрыты мелкими (1,5—2,5 мм длиной) спирально расположенными листьями. Листья ланцетные или яйцевидно-ланцетные, однослойные, состоят из двоякого рода клеток: узкие, длинные, содержащие хлоропласты — это живые ассимилирующие клетки; клетки удлиненно-ромбовидной формы со спиральными или кольчатыми утолщениями стенок и крупными простыми или окаймленными порами, — это мертвые гиалиновые, или водоносные клетки (они занимают $\frac{2}{3}$ поверхности листа сфагнума). Боковые ветви верхней части стебля короткие, собраны в головку и несут на верхушке антеридии (мужские половые органы) и архегонии (женские). В антеридиях развиваются подвижные сперматозоиды; в архегониях формируется яйцеклетка.



Оплодотворение происходит в дождливую погоду или при выпадении росы.

В результате оплодотворения на материнском растении развивается бесполое поколение сфагнума — спорофит, который представлен тонкой ножкой и коробочкой — спорогонием. В спорогонии развиваются споры. После созревания споры высыпаются и, попав в благоприятные условия, прорастают. Проросшая спора развивает пластинчатую протонему, на которой формируются ризоиды и почки, дающие начало листовым побегам. Первые 2—3 листочка побега состоят из однородных клеток, а с 4—5-го листа происходит дифференциация клеток листа на хлорофиллоносные и водоносные.

Сфагновые мхи быстро покрывают поверхность почвы сплошным покровом. Побеги их лишены корней. Вода всасывается непосредственно стеблем и листьями.

Главная биологическая особенность сфагновых мхов — их паразитическая влагоемкость: установлено, что благодаря большому количеству бочонковидных водоносных клеток в листьях и стеблях побег сфагнума может поглощать воды в 32—37 раз больше своего веса. Отсюда становится ясной способность сфагновых мхов быстро заболачивать пространства, на которых они поселяются.

Рис. 59. Мхи:

А — сфагновый мох: 1 — внешний вид; 2 — верхушка побега со спорогонием; 3 — часть листа при большом увеличении; 4 — живые хлорофиллоносные клетки; 5 — водоносные клетки; 6 — поры; Б — кукушкин лен: 1 — внешний вид побегов с антеридиями и архегониями на верхушке; 2 — побег со спорогонием; 3 — спорогоний; 4 — ножка; 5 — коробочка с эпифрагмой.

Побеги сфагнома ежегодно отмирают в нижней части, а верхушки побегов за счет сохраняющихся верхних почек обеспечивают новый ежегодный прирост.

Отмершие части сфагнома вследствие обводнения и малого доступа кислорода полностью не разлагаются, а образуют слой полуразложившихся остатков в виде торфа.

Цветковые травянистые растения. Росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia* L.), семейство росянковых (*Droseraceae*) (цв. табл. XV), — одно из любопытнейших многолетних травянистых растений сфагновых болот. Относится к насекомоядным растениям. Это изящное, маленькое растение, с вертикально нарастающим корневищем. Растет только на торфяных болотах. Лишь очень внимательный наблюдатель может заметить росянку на зеленом сфагновом ковре.

Ежегодно от вертикального корневища из почки возобновления на поверхности сфагнового ковра росянка образует розеточные вегетативные побеги, распростертые и прижатые к его поверхности. Если аккуратно раздвинуть сфагнум близ нового, молодого, вертикально растущего побега росянки, то можно обнаружить отмершие розетки листьев прошлых лет. По линейным размерам годичных приростов побегов росянки можно судить о годичном приросте сфагнового ковра. Листья простые, длиннорешковые, имеют удивительное приспособление для ловли мелких насекомых. Пластинка листа округлая, 1—2 см в диаметре, на верхней стороне густо покрыта головчатыми красными железистыми выростами, по краю пластинки они длинные (до 5 мм), а в середине листа более короткие (0,5—1 мм). Выросты выделяют капельки прозрачной липкой жидкости, блестящей на солнце, словно капли нектара или росы (отсюда и название растения). Из пазухи прикорневых листьев выходят безлистные генеративные побеги. Они тонкие красноватые, значительно выше листьев (длина их 15—20 см). Соцветие росянки — монохазий-завиток. Цветки правильные, с двойным околоцветником; чашечка из 5 чашелистиков, глубокораздельная, зеленая, венчик из 5 белорозовых свободных лепестков, тычинок 5, пестик 1 из 3 или 5 плодолистиков, завязь верхняя, плод — коробочка, вскрывающаяся створками, семена мелкие. Цветет в июне — июле. Цветки раскрываются на несколько часов при ярком солнце. Опыление перекрестное, но возможно и самоопыление.

Самое интересное у росянки — строение листьев, которыми она ловит насекомых. Когда насекомое садится на липкий лист росянки, оно прилипает к нему. В результате раздражения лист слегка складывается и его многочисленные железки охватывают насекомое со всех сторон. Выделение клейкой жидкости усиливается, она заливает насекомое. В выделениях железок содержится вещество, сходное с пепсином, которое переваривает все мягкие части насекомого, превращая их в вещества, доступные для усвоения растением. Таким образом росянка добывает себе недо-

стающие питательные вещества — различные соли, особенно азотсодержащие, в которых всегда ощущается острый недостаток в условиях торфяного болота. Через день-другой, когда от насекомого остаются только сухие наружные покровы, лист расправляется и оказывается готовым принять новую жертву.

Попробуйте сами понаблюдать за этими явлениями или на самом болоте, или в лабораторных условиях. Для этого росянку нужно пересадить вместе со сфагновым мхом и водой из того же болота и держать в довольно влажном воздухе. Это хорошо удается, если взять небольшой аквариум и прикрыть его стеклом. Росянка круглолистная — лекарственное растение. Настойка и экстракт росянки употребляют при коклюше, при кашле как отхаркивающее, при катаре бронхов и хронической хрипоте. Кроме того, применяется как мочегонное и потогонное средство, как наружное для сведения бородавок.

Сабельник болотный (*Sagittaria palustre* L.), семейство розоцветных (*Rosaceae*) (цв. табл. XV), — многолетнее длиннокорневищное растение. Быстро разрастается, занимая большие пространства, способствует заболачиванию стоячих водоемов и берегов рек.

Корневище темно-коричневое, одревесневшее, ветвистое. Весной из почек возобновления развиваются вегетативные и генеративные побеги. Листья сложные с прилистниками. Листья непарноперистые с 5—7 листочками, верхние тройчатые. Листочки имеют продолговато-ланцетную форму, по краю остропильчатые; сверху темно-зеленые, снизу сизовато-серые, опушенные. Соцветие цимозное.

Цветки крупные, правильные, с двойным околоцветником. Чашечка с подчашием. Лепестки венчика маленькие — в несколько раз короче чашелистиков; тычинок и пестиков много. Гинецей апокарпный, пестики расположены на выпуклом цветоложе.

Внутренняя сторона чашечки, лепестки венчика, тычинки и пестики темно-пурпуровые. Завязь верхняя. Цветет в июне — июле. Плод — многоорешек.

Сабельник содержит дубильные вещества. Из корневищ и листьев получают красную краску.

Белокрыльник болотный (*Calla palustris* L.), семейство аронниковых (аронидных) (*Araceae*) (цв. табл. XV), — многолетнее длиннокорневищное растение, обычно образует большие заросли по болотам, берегам прудов, озер и рек; играет большую роль в зарастании водоемов.

Вегетативные побеги укороченные, формируют розетку листьев. Пластинка листа крупная (5—6 см длины и 5—11 см ширины), округло-сердцевидная, на верхушке коротко заостренная, кожистая. Генеративный побег безлистный, 15—30 см, заканчивается короткоцилиндрическим початком, с плоским, изнутри во время цветения белоснежным кроющим листом.

Цветки без околоцветника, расположены по спирали на мясистой оси соцветия. Каждый цветок состоит из 6 тычинок и 1 пестика, сросшегося из 3 плодолистиков; завязь верхняя. Верхние цветки в початке только тычиночные.

Плоды — ярко-красные ягоды — формируют соплодие; после созревания многочисленные семена, имеющие слизистые оболочки, распространяются птицами.

Белокрыльник — ядовитое растение; в сыром виде вызывает отравление крупного рогатого скота. Ядовитые свойства теряются после высушивания растения.

Вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.), семейство вахтовых (*Menyanthaceae*) (цв. табл. XV), — многолетнее длиннокорневищное растение. Интенсивно размножаясь вегетативно, вахта быстро завоевывает пространство. Ее большие заросли часто встречаются на болотах, заболоченных участках, по берегам рек, озер и прудов. Играет большую роль в зарастании водоемов.

Из почек возобновления весной развиваются вегетативные приподнимающиеся побеги, несущие 2—4 тройчатосложных листа. Пластинка листа обратнойцевидная, цельная, цельнокрайняя. Короткими сочленениями листочки присоединяются к общему длинному черешку, основание которого расширено в перепончатое стеблеобъемлющее влагалище. Генеративный побег безлистный (выходит из пазухи нижнего листа), заканчивается пирамидальной кистью. Цветки крупные, правильные, с двойным околоцветником. Чашечка из 5 зеленых сросшихся в основании чашелистиков, венчик из 5 сросшихся бело-розовых лепестков. С внутренней стороны лепестки мохнатые — покрыты волосками. По видимому, волоски — средство защиты от мелких насекомых — похитителей нектара, но не производящих перекрестного опыления. Тычинок 5, пестик 1, с двулопастным рыльцем. Для цветков вахты характерна гетеростилия — явление, способствующее перекрестному опылению. В плохую погоду цветки остаются закрытыми — тогда в них возможно самоопыление. Завязь верхняя. Цветет вахта в мае — июне; плод — коробочка, вскрывающаяся двумя створками, созревает в июле — августе. Вахта — лекарственное растение. С лекарственной целью используется при заболеваниях печени и желчных путей. В народной медицине — как противовишорадочное средство, главным образом при малярии.

Нушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum* L.), семейство осоковых (*Cyperaceae*), — многолетнее плотнокустовое растение, образующее плотную, жесткую почку. Стебель у основания округлый. Высота генеративных побегов 30—80 см. Листья нитевидные, жесткие — содержат кремнезем. Верхние стеблевые листья в виде вздутого влагалища без пластинки. Влагалища нижних листьев красно-бурые.

Соцветие состоит только из одного прямостоячего верхушечного колоска. Цветки расположены в соцветии спирально. Цвет-

точные чешуи длиннозаостренные, беловато-серые. Кроющий лист не отличается от нижних чешуй колоска. Цветки двуполые. Околоцветник редуцирован — представлен многочисленными прямыми, гладкими, нитевидными щетинками, которые сильно удлиняются после цветения и образуют при плодах пушистую кисточку — пуховку. Тычинок 3. Столбик завязи нитевидный, с тремя рыльцами, опадающий. Завязь верхняя. Плод сплюснутый, трехгранный. Орешек открытый, мешочков, как у осоки пузырчатой, нет. Цветет пушица влагалищная в апреле — мае.

Пушица многоколосковая (*Eriophorum polystachyum* L.), семейство осоковых (Cyperaceae), — многолетнее корневищное растение, образует редкие дерновинки. Высота генеративных побегов 30—80 см. Соцветия из 3—5 поникших колосков яйцевидной или продолговатой формы. При основании соцветия 2—3 коротких прицветных листа. Цветочные чешуи яйцевидно-ланцетные, заостренные, красновато-серые (или коричневые), книзу темные. Плоды-орешки продолговато-обратнояйцевидные, крылато-трехгранные. Стебли цилиндрические. Стеблевые листья желобчато-килеватые, по краям шероховатые. Цветет в мае.

Кустарнички и кустарники. Клюква обыкновенная (*Vaccinium oxococcos* L.), семейство вересковых (Ericaceae) (цв. табл. XVI), — вечнозеленый кустарничек с тонкими, одревесневшими, стелющимися побегами 15—50 см длиной, распланными по поверхности сфагнового ковра. Верхушки побегов несколько приподнимаются. Молодые побеги опушенные. Листорасположение очередное. Листья простые, мелкие (6—12 мм длиной, 6 мм шириной), кожистые, на очень коротких черешках (почти сидячие), яйцевидные или продолговатые. Верхушка листа заостренная, основание округлое (или слегка сердцевидное), края загнутые вовнутрь. Сверху лист блестящий, темно-зеленый, покрыт толстым слоем кутикулы, снизу имеется восковой налет.

Цветки поникшие, в небольшом числе (1—4) расположены на концах прошлогодних ветвей, цветоножки удлиненные, опушенные, с двумя прицветниками. Цветки правильные, с двойным околоцветником; чашечка сросшаяся, заканчивается 4 зубцами, по краям с ресничками; венчик глубокочетырёхраздельный с загнутыми вниз долями, лепестки розового цвета. Восемь свободных тычинок с крупными пыльниками. Пестик 1, из 4 сросшихся плодолистиков, завязь нижняя.

Цветет в мае — июне. Плод — красная ягода, созревает поздней осенью и хорошо сохраняется под снегом до весны.

Зрелые плоды клюквы имеют лекарственное значение: они содержат высокий процент лимонной, хинной, бензойной кислот, витамин С. Сок клюквы употребляют в качестве потогонного средства, из него готовят сироп, экстракты, которые широко используются в кондитерском и ликеро-водочном производстве.

Багульник болотный (*Ledum palustre* L.), семейство вересковых (Ericaceae) (цв. табл. XVI),— вечнозеленый кустарник. Побеги прямостоячие, высотой 50—120 см, ветвящиеся. Молодые побеги и листья имеют рыжевато-бурое опушение. Листья простые, линейные, короткочерешковые, с загнутыми вниз краями, кожистые, покрыты толстым слоем кутикулы, сверху темно-зеленые.

Цветки правильные, собранные в щитковидное соцветие. Околоцветник двойной. Чашечка маленькая, пятизубчатая; венчик из 5 свободных белых лепестков, быстро опадающих. Тычинок 10, тычиночные нити длинные. Гинецей ценокарпный из 5 плодолистиков, завязь верхняя. Плод — коробочка, вскрывающаяся 5 створками. Цветет в мае — июне. В период цветения — сильно пахнущее растение; пребывание в это время в зарослях багульника может вызывать головокружение и даже обморочное состояние.

Все растение очень ядовито. В цветках содержатся эфирно-масличные вещества, применяемые в парфюмерной промышленности. Измельченные листья багульника — хорошее средство против клопов и моли.

Багульник — лекарственное растение. Молодые побеги используются для приготовления лекарств от ушибов, ранений, кровотечений, ревматизма и как отхаркивающее средство.

Болотный мирт (хамедафна, кассандра, болотный вереск) (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench.), семейство вересковых (Ericaceae) (цв. табл. XVI),— вечнозеленый ветвистый кустарник. Побеги 17—80 см длиной. Старые ветви с серовато-бурой растрескивающейся корой, молодые ветви и листья с круглыми ржавыми чешуйками, сидящими на тонких волосках. Листья простые, кожистые, к основанию суженные и переходящие в очень короткий черешок, сверху темно-зеленые, снизу ржавые.

Цветки поникающие, расположены на концах ветвей в пазухах верхних листьев в виде однобоких кистей. Цветоножки короткие. Цветки правильные. Чашечка пятизубая; венчик из белых сросшихся лепестков, колокольчатый, с 5 зубцами; тычинок 10; пестик 1 из 5 сросшихся плодолистиков; завязь верхняя; плод — коробочка. Цветет в мае. Побеги образуют придаточные корни. Растет на моховых болотах, в заболоченных участках леса.

Подбел обыкновенный (*Andromeda polifolia* L.), семейство вересковых (цв. табл. XVI),— вечнозеленый кустарничек с тонкими ветвящимися красно-бурыми побегами, верхушки их дугообразно приподнимаются. Высота побегов 10—40 см. Молодые побеги хорошо укореняются.

Листорасположение очередное, листья простые, короткочерешковые, с завернутыми вниз цельными краями и вдавленной серединой. Листовая пластинка продолговато-ланцетная, с верхней стороны блестящая (от наличия кутикулы), зеленая, снизу беловатая от воскового налета.

Цветки расположены на длинных цветоножках по 2—4, правильные с двойным околоцветником. Чашечка из 5 сросшихся чашелистиков, венчик из 5 сросшихся розовых лепестков. Пестик 1, сросшийся из 5 плодолистиков, завязь верхняя. Тычинок 10. Плод — коробочка, вскрывающаяся 5 створками. Цветет с конца апреля до начала июня. Листья и стебель содержат дубильные вещества. Растение ядовито.

Деревья. Из древесных пород очень немногие могут выдерживать специфические условия обитания на болотах. Обычно при усиливающихся процессах заболачивания деревья постепенно отмирают. На болоте можно встретить сосну обыкновенную (*Pinus silvestris* L.), березу пушистую (*Betula pubescens* Ehrh.), ивы и некоторые другие виды.

Специфические условия болот отражаются на габитусе и внутреннем строении этих растений. Особенно своеобразен облик сосны, выросшей на болоте. В условиях избыточной влажности, плохой аэрации, низкой температуры субстрата, так как торф является плохим проводником тепла, бедности торфяного грунта минеральными солями рост и развитие сосны сильно нарушаются. Годичный прирост главного стебля и боковых побегов у нее очень мал, вследствие этого мутовки боковых побегов сближены. Резко уменьшается размер хвоинок, они становятся короткими (2—3 см). Корневая система приобретает отрицательный геотропизм — главный корень изгибается и растет горизонтально, а окончания боковых корней растут вверх вслед за ежегодным приростом сфагнового ковра. Уменьшаются размеры шишек сосны. Изменяется и анатомическая структура стебля — годичные кольца очень узкие.

Некоторые ботаники склонны считать сосну, выросшую на сфагновом болоте, особым видом, по наблюдениям за сосной в случае осушения болота показали, что признаки сосны, выросшей на болоте, в иных условиях не проявляются. При изменении условий побеги, хвоинки и шишки заметно удлиняются, годичные кольца становятся шире; словом, сосна обыкновенная приобретает свой обычный внешний вид.

БОЛОТО КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

С болотами — растительными сообществами, приуроченными к сырым и переувлажненным почвам, связываются представления об осоках, сфагновом мхе, клюкве, голубике, морошке. На некоторых болотах осоки являются преобладающими растениями и их мощно развитая вегетативная масса определяет внешний вид сообщества и создает своеобразный аспект зеленого и серовато-зеленого цвета.

Вместе с осоками разрастаются и другие виды многолетних травянистых растений. Такие болота получили название *травяных болот*. Болота, покрытые лесом, называют *лесными*.

В других сообществах преобладающими видами в покрове являются зеленые или сфагновые мхи, а произрастающие вместе с ними травянистые растения и кустарнички не образуют такого густого и сомкнутого яруса, как на травяных болотах.

Болота с обильным разрастанием мха получили название *моховых болот*. В случае, если господствуют зеленые мхи, болото называют *гиновым*, если господствует сфагнум — *сфагновым*.

В условиях недостаточного снабжения кислородом полностью не разлагаются мертвые растительные остатки. Со временем это приводит к накоплению такого слоя торфа, который отделяет растения болот от почвенного грунта. В связи с этим значительно меняется режим питания растений. Те растения, корни которых размещаются в почве, находясь в условиях лучшего снабжения минеральными веществами, чем те, которые произрастают на торфе и отделены им от почвенного грунта. Поэтому различают болота низинные и верховые. Возможны болота переходного типа.

Низинные болота возникают в пониженных частях рельефа, где скапливается излишняя вода и происходит заболачивание местности. Накоплению и застояванию влаги способствует и близкое нахождение к поверхности почвы грунтовых вод. Поднятие грунтовых вод и заболачивание суши может явиться следствием увеличения влажности климата, влияния существующих болотных массивов, создания плотин, сведения леса при рубке и пожаре, когда удаляются мощно транспирирующие растения, каковыми являются деревья; возникают болота около выходов подземных вод на поверхность.

Низинные болота называют болотами минерального питания. Почва их богата минеральными и органическими веществами. Помимо близости грунтовых вод, они увлажняются атмосферными осадками, а в поймах рек — водами весенних паводков.

Растительность низинных болот разнообразна по жизненным формам и флористическому составу. Часто здесь можно встретить осоку пузырчатую, осоку заостренную, осоку дернистую, вейник Лангсдорфа, манник водяной, тростник обыкновенный, сусак зонтичный, лютик жгучий, лютик ползучий, омежник водяной, виды череды, сабельник болотный, гравилат речной, вербейник обыкновенный, виды ежеголовника. Часто встречаются хвощ приречный, кукушкин лен. Все растения низинных болот — типичные гигрофиты.

Травяные болота зачастую практически трудно отличить от переувлажненных лугов, с которыми они нередко имеют генетическую связь.

На кустарниковых и лесных низинных болотах растут многие виды ивы, ольхи, тополя и др.

Переходные болота. Эти болота представляют прямой переход от низинных болот к верховым. Могут занимать в рельефе самое различное положение (от водораздела до низких

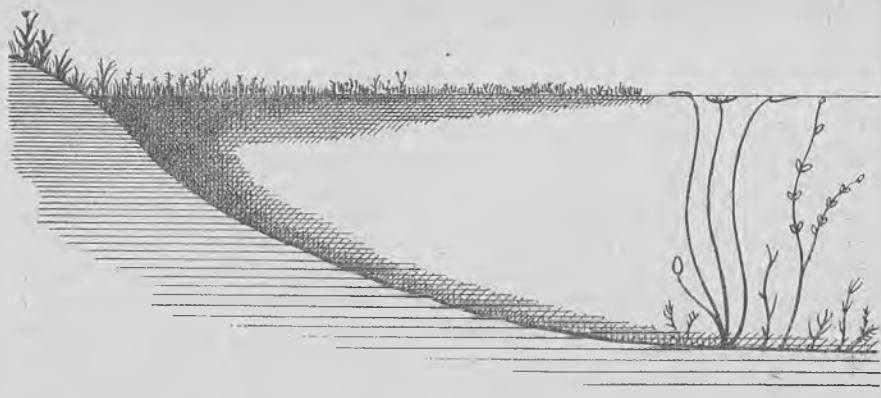


Рис. 60. Заторфовывание водоема путем нарастания
(схема по Г. К. Лепиловой).

речных террас). Поверхность их плоская. Чаще всего они расположены по окраинам верховых болот, расширяют территорию болота и в дальнейшем развитии сменяются верховым болотом. Но переходные болота могут и не переходить в другой тип и сохраняются в течение длительного времени. Таково известное Шатурское болото на востоке Московской области.

Значительное место в растительности переходных болот занимают сфагновые мхи, пушица, осоки; из кустарничков и кустарников — багульник, клюква, голубика, болотный мирт; из древесных пород — сосна, береза пушистая.

Верховые болота возникают в результате заболачивания суши (на месте леса, луга) в условиях слабого испарения воды и наличия водонепроницаемого слоя почвы; при зарастании и заторфовывании водоемов и на месте низинных болот.

Зарастание водоема идет двумя путями: путем зарастания и путем нарастания (или образования сплавин).

1. В водоеме с пологим берегом отмершие части растений опускаются на дно. В главе «Водные и прибрежные растения» указывалось, что в крупных стоячих водоемах озерного типа растительность располагается определенными зонами, которые следуют друг за другом от берега к центру водоема. Каждый пояс (зона) ежегодно отлагает на дно отмершие части, вследствие чего площадь водного зеркала год от года уменьшается, водоем мелеет, постепенно он переходит в болото с характерной для последнего растительностью.

2. Глубокие водоемы с крутыми берегами заторфовываются путем нарастания — образования сплавин, которые формируются благодаря длинным ветвящимся корневищам прибрежных растений: сабельника болотного, вахты, белокрыльника, стрелолиста и др., они «наплывают» на поверхность воды (рис. 60). Корне-

вища и корни их, переплетаясь, образуют как бы ковер, плавающий на воде, но одной стороной прикрепленный к берегу. На этом ковре поселяются мхи и другие типичные для болота растения. Весь водоем постепенно затягивается — образуется болото. Процесс нарастания сплавины происходит лишь в спокойной воде, у берегов, защищенных от ветра.

На верховом болоте господствующим является сфагнум, который обильно разрастается и определяет условия существования для других растений. На сфагновом ковре могут расти только те растения, которые способны нарастать, следуя ежегодно за ростом сфагнума; в противном случае они окажутся погребенными в его толще. К таким растениям относятся росянка круглолистная, сабельник болотный, вахта и др.

Растения верховых болот изолированы мощным торфяным слоем от почвенного грунта, живут в скудных условиях минерального питания.

В связи с вышеописанными экологическими условиями верховых болот флористический состав их значительно беднее по сравнению с низовыми болотами. Из травянистых растений, кроме росянки, растут виды пушицы (пушица влагалитская, пушица узколистная, или многоколосковая), осока пузырчатая, осока заостренная, белокрыльник болотный, сабельник болотный, кизляк кистецветный и другие.

Из кустарников и кустарничков верховых болот типичны багульник болотный, подбел обыкновенный (андромеда), мирт болотный, голубика, клюква. На сфагновых болотах постоянно обитают черника и брусника, характерные для хвойных лесов. Все перечисленные кустарники и кустарнички представлены на верховых болотах в большом количестве и вместе со сфагновыми мхами придают своеобразные физиономические черты этим болотам. Человеку, впервые побывавшему на сфагновом болоте, увидевшему своими глазами живую росянку, клюкву — особенно во время ее массового цветения, когда она создает розовый аспект на зеленом ковре, — экскурсия надолго остается в памяти.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ БОЛОТ

Сфагновые мхи покрывают болота сплошным ковром; по мере отмирания и неполного разложения остатки растений накапливаются и в бескислородной среде образуют залежи торфа.

По запасам торфа СССР стоит на первом месте в мире.

Торф имеет большое народнохозяйственное и промышленное значение. В сельском хозяйстве его используют как удобрение; из него готовят торфоперегнойные горшки, мульчу. Влагоемкий сфагнум широко применяют в животноводстве для подстилки скоту. Торф используют как консервирующий материал при хранении и перевозке фруктов, овощей, мяса и других продуктов.

Сфагновый торф — прекрасное топливо, из него готовят брикеты. Многие электростанции целиком работают на торфе; например Шатурская в Московской области.

В результате промышленной перегонки получают ценнейшие продукты: карболовую кислоту, фенолы, уксусную кислоту, метиловый спирт, различные краски, сахарин, воск, парафин и пр.

Торф нашел широкое применение в строительном деле благодаря плохой теплопроводности. Из торфа изготовляют газетную бумагу, картон.

Торф широко применяют с лечебной целью — как один из видов грязелечения (торфотерапия), например на курорте в Кашине Калининской области и других местах.

Сфагновые мхи могут использоваться как перевязочный материал, замещающий вату. Благодаря выделению ими кислот они обладают бактерицидными свойствами. В период Великой Отечественной войны сфагнум широко использовался как заменитель ваты, причем часто рапы, закрытые сфагнумом, оставались в удовлетворительном состоянии без всякого перевязывания в течение 10 дней. Свойства сфагнума как перевязочного материала были известны англичанам еще в XIX веке. С этой целью его широко использовали в Западной Европе.

На сфагновых болотах собирают ягоды клюквы, голубики, брусники, которые находят применение в кондитерской и винодельной промышленности.

На болотах растут лекарственные растения: багульник, клюква, росянка и др.

Помимо практического значения, сфагновые болота представляют большой научный интерес. Благодаря своеобразным экологическим условиям сфагновых болот в торфе хорошо сохраняются остатки растений (пыльца), животных, живших на поверхности суши много лет назад. По пыльцевому анализу проб, взятых с глубинных слоев болота, можно определить, какие растения раньше росли в данном районе.

Иногда в слоях торфа находят остатки различных исторических культур. Поэтому сфагновые болота представляют интересную «книгу» природы, на страницах которой можно прочесть историю не только самого болота, но и историю окружающей его природы. «Книга» эта захватывает немало лет. Если учесть, что нарастание торфа идет очень медленно (за год примерно 1—3 мм), а толщина торфяного слоя на некоторых болотах достигает 6—10 м, причем нижние слои его все время уплотняются, то болото может иметь возраст 3000—5000 и более лет.

Представление о болотах как о бросовых, бесполезных землях ушло в прошлое. Осушение травянистых болот приводит к увеличению хороших, плодородных земель для посева овощных культур или использования как кормовых угодий.

ЭКСКУРСИЯ НА ТЕМУ «РАСТЕНИЯ БОЛОТА. БОЛОТО КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО»

К этой экскурсии студенты уже подготовлены в результате экскурсий в лес и на водоемы. Поэтому ее можно начать со способов образования болот как результата заболачивания участков леса, дуга — зарастания водоемов. А в зависимости от рельефа и условий питания (наличия минеральных и органических веществ в почве, в субстрате) указать подразделения болот на низинные, верховые и болота переходного типа. Разбирая экологические условия (избыток влаги, плохая аэрация почвы, своеобразный температурный режим), необходимо провести биоморфологический анализ важнейших травянистых растений болот (сфагновый мох, росянка, сабельник болотный, вахта трехлистная, белокрыльник и др.), отметить особенности их роста (способность ежегодно следовать за ростом сфагнового ковра); проследить вертикальное нарастание побегов росянки, признаки насекомоядного растения и наклонно-горизонтальное расположение корневищ вышеуказанных корневищных растений, выносящих верхушки побегов на поверхность сфагнового ковра; найти распластанные на поверхности ковра клякву, бруснику, кустарники — багульник, подбел, болотный мирт. Эти жестколистное растения составляют группу вечнозеленых растений. Отмечается угнетенное своеобразное состояние сосны, выросшей на болоте, и других древесных растений. При выполнении самостоятельных работ надо отметить народнохозяйственное значение растений этого сообщества.

Во время экскурсий на сфагновое верховое болото нужно помнить, что ходить по сфагновому ковру нужно осторожно, наступая на кочки. Нельзя наступать на черные места между кочками. Лучше идти друг за другом на некотором расстоянии, так как под тяжестью человека сфагновый ковер сильно прогибается, тонкий слой сфагноума может не выдержать тяжести. Надо помнить, что верховое болото может образоваться вследствие зарастания глубоких водоемов, где расстояние от сфагнового ковра до дна водоема 5—8 м. Следует брать с собой длинные палки или веревки, чтобы в случае необходимости оказать помощь пострадавшему.

КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Культурными называют растения, которые выращивают для удовлетворения различных потребностей человека.

Культурные растения прошли многовековой путь формирования и отбора. Предками их были дикорастущие растения.

Человек, изучив факторы изменчивости и наследственности растений, применяя методы гибридизации, изменяет не только морфологические, но и биологические признаки растения. В отличие от диких предков культурные растения имеют более крупные и вкусные плоды, разросшиеся корни и клубни, содержание в них запасных веществ увеличено. В наше время селекционеры работают не только над улучшением старых форм растений, но и создают новые, которых нет в природе.

Большую работу по исследованию происхождения культурных растений в СССР проделал Н. И. Вавилов. Он совершил путешествия в страны, особенно богатые древними расами культурных растений, привез оттуда большую коллекцию семян, которые высевались на специальных плантациях в различных районах СССР. Н. И. Вавилов определил 5 основных очагов происхождения культурных растений: 1) Юго-Западная Азия (от Индии до Закавказья и центральной части Малой Азии); 2) Юго-Восточная Азия с горным Китаем; 3) побережье Средиземного моря; 4) Абиссиния с прилегающими к ней горными районами; 5) Восточная Америка: Гватемала, Горная Мексика, Колумбия, Перу.

Советский Союз отличается большим разнообразием почвенных и климатических условий. В связи с этим на его полях возделываются самые разнообразные группы культурных растений.

ХЛЕБНЫЕ ЗЛАКИ

Значение хлебных злаков. Во многих странах основной продукт питания человека — пшеничный и ржаной хлеб, в Юго-Восточной Азии и на Дальнем Востоке — рис. К хлебным злакам

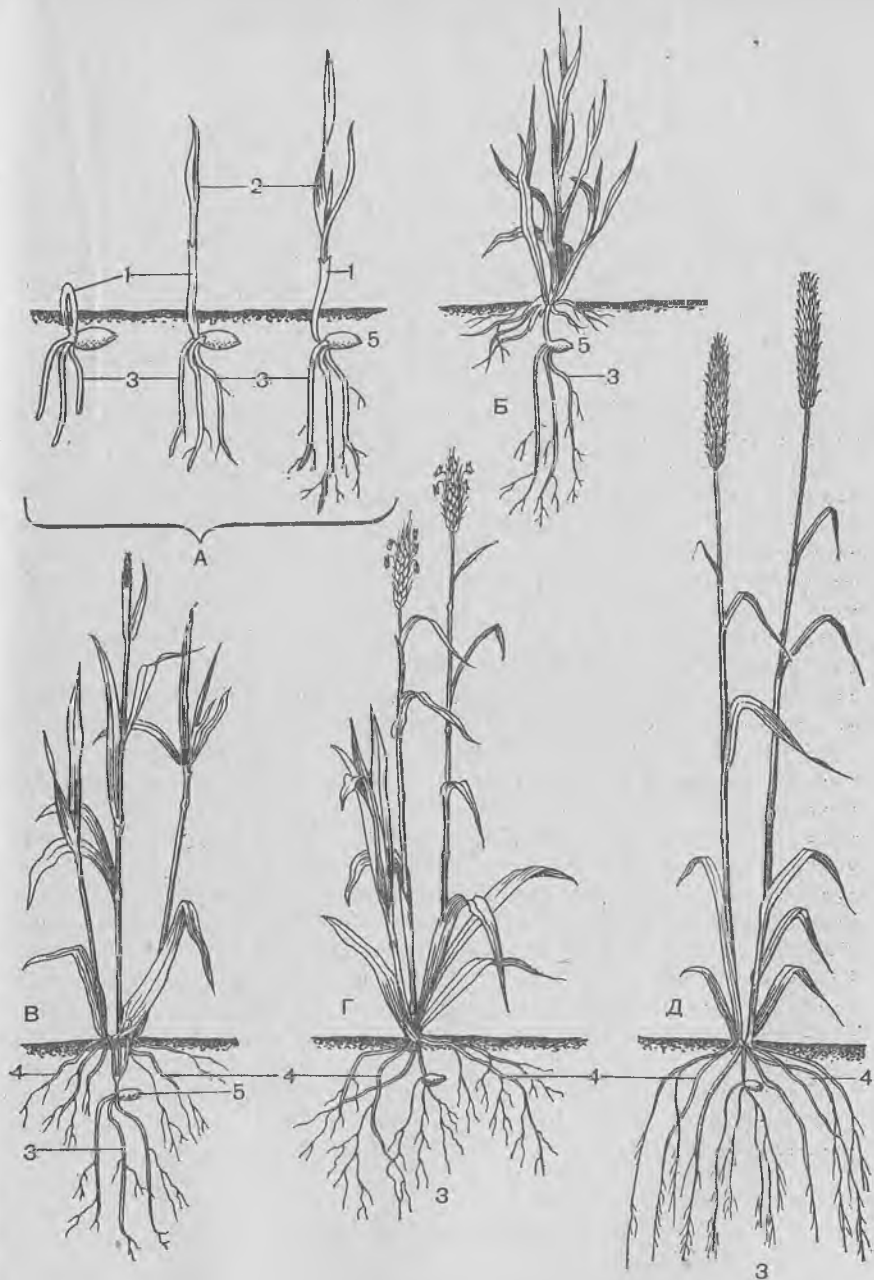


Рис. 61. Фазы развития хлебных злаков:

А — фаза прорастания и развития проростка; Б — фаза кущения; В — фаза выхода в трубку; Г — фаза цветения; Д — фаза формирования зерновки: 1 — coleoptиль; 2 — первые зеленые листья; 3 — первичная корневая система; 4 — вторичная корневая система; 5 — зерновка.

относят также ячмень, овес, просо, кукурузу. Все перечисленные растения — представители семейства злаковых (Graminea).

По значению для человека и по площади в мировом земледелии культурные растения из семейства злаковых занимают первое место.

Все хлебные злаки — однолетние растения.

По циклу развития злаки делят на яровые и озимые.

Фаза развития хлебных злаков (рис. 61). 1. Фаза прорастания и развития проростка.

Прорастание зерновки начинается с набухания. Под действием воды, тепла, воздуха и ферментов запасные вещества, находящиеся в эндосперме, переходят в растворимое состояние, используются растущим зародышем. Первыми трогаются в рост зародышевые корешки, они разрывают покровы зерновки и углубляются в почву. Затем трогаются в рост зародышевая почка. Строение почки довольно сложно. Снаружи она покрыта зародышевым листом — колеоптиль, основание которого, разрастаясь, имеет форму колпачка. Он покрывает листья, заложившиеся на конусе парастания, и предохраняет зародышевую почку от механических повреждений. Выйдя на поверхность почвы, колеоптиль останавливается в росте, а первый зеленый лист в виде пильца прорывает его и выходит на поверхность. Появляются всходы. Они имеют развитую корневую систему, обеспечивающую поступление воды и минеральных солей из почвы, и зеленый лист, синтезирующий органические вещества. За первым зеленым листом появляется второй, затем третий и т. д.

2. Фаза кущения. За побегом первого порядка в зоне кущения возникают боковые побеги и формируется вторичная корневая система, обеспечивающая поглощение воды и минеральных веществ в течение всего вегетационного периода.

На фазе кущения в конусе парастания уже заложены все части будущего побега: стеблевая часть представлена очень короткими междоузлиями с соответствующим виду количеством узлов, зачатками листьев и зачатками соцветия.

Пшеница с озимым циклом развития на фазе кущения уходит под снег, яровая переходит к следующей фазе развития.

3. Фаза выхода в трубку. Побег быстро растет в высоту, за счет интеркалярной (вставочной) меристемы, расположенной в основании каждого междоузлия. Сначала начинает расти первое междоузлие, одновременно у его основания формируется утолщение — узел. Затем начинают расти последующие метамеры побега. Внутри влагалища верхнего листа находится соцветие. В этой фазе все части растения имеют зеленую окраску.

У пшеницы с озимым циклом развития весной некоторое время продолжается фаза кущения, а затем она переходит в фазу выхода в трубку.

4. Фаза колошения. Соцветие главного побега выходит из покрывающего его листового влагалища. На этой фазе все

растение также сохраняет зеленую окраску. К моменту выколашивания у большинства хлебных злаков в цветках происходит завершение формирования андроеца и гинецея, т. е. в тычинках образуется пыльца, а рыльце пестика приобретает способность воспринимать пыльцу.

5. Фаза цветения. У пшеницы и ржи первыми зацветают срединные колоски сложного колоса, у овса и проса — колоски верхней части метелки, у кукурузы — колоски средней части веточек метелки (в мужских соцветиях) и средней части початка (в женских соцветиях). Пыльники растрескиваются, и созревшая пыльца попадает на рыльце пестика. По способу опыления хлебные злаки подразделяют на самоопыляющиеся (пшеница, ячмень, овес, просо, рис) и перекрестноопыляющиеся (при помощи ветра — рожь, кукуруза). В жаркую сухую погоду у самоопыляющихся культур может происходить перекрестное опыление. За процессом опыления следует процесс оплодотворения — слияние двух половых клеток.

6. Формирование зерновок. После оплодотворения происходит созревание зерновки. Наступает молочная спелость через 8—18 дней. Завязь пестика в это время сильно разрастается. В эндосперм поступают органические питательные вещества, в это время в зерновке содержится до 50% воды. Накопление органических веществ в зерновке не закончено. При надавливании из зерновки выделяется жидкость молочного цвета. Зерновка и генеративные побеги сохраняют зеленую окраску. Подсыхают и отмирают листья нижних узлов.

Постепенно приток запасных питательных веществ в эндосперм приостанавливается, количество воды в зерновке сокращается до 20% и менее. Зерновка приобретает желтую окраску, она еще пластична, словно воск, легко режется ногтем. Формирование зародыша полностью закончено. Наступила восковая спелость. Большая часть побегов становится желтыми, только верхние междоузлия соломины сохраняют зеленую окраску.

При полной спелости все растение становится желтым, листья подсыхают. Содержание воды в зерновке уменьшается до 17—14%. Зерновка подсыхает, становится твердой, несколько уменьшается в объеме — легко выпадает из цветочных чешуй. Запаздывание с уборкой приводит к большим потерям зерна от осыпания.

Основные виды хлебных злаков. Среди хлебных злаков первое место в мировом земледелии занимает пшеница (*Triticum L.*) (рис. 62, А).

Пшеница — древнейшая культура: ее сеяли в Египте, Китае, Грузии, Армении и других странах за несколько тысячелетий до нашей эры. Родиной твердой пшеницы считают Северную Африку. Сейчас пшеницу возделывают во всех странах земного шара. СССР занимает первое место по площади посева пшеницы.

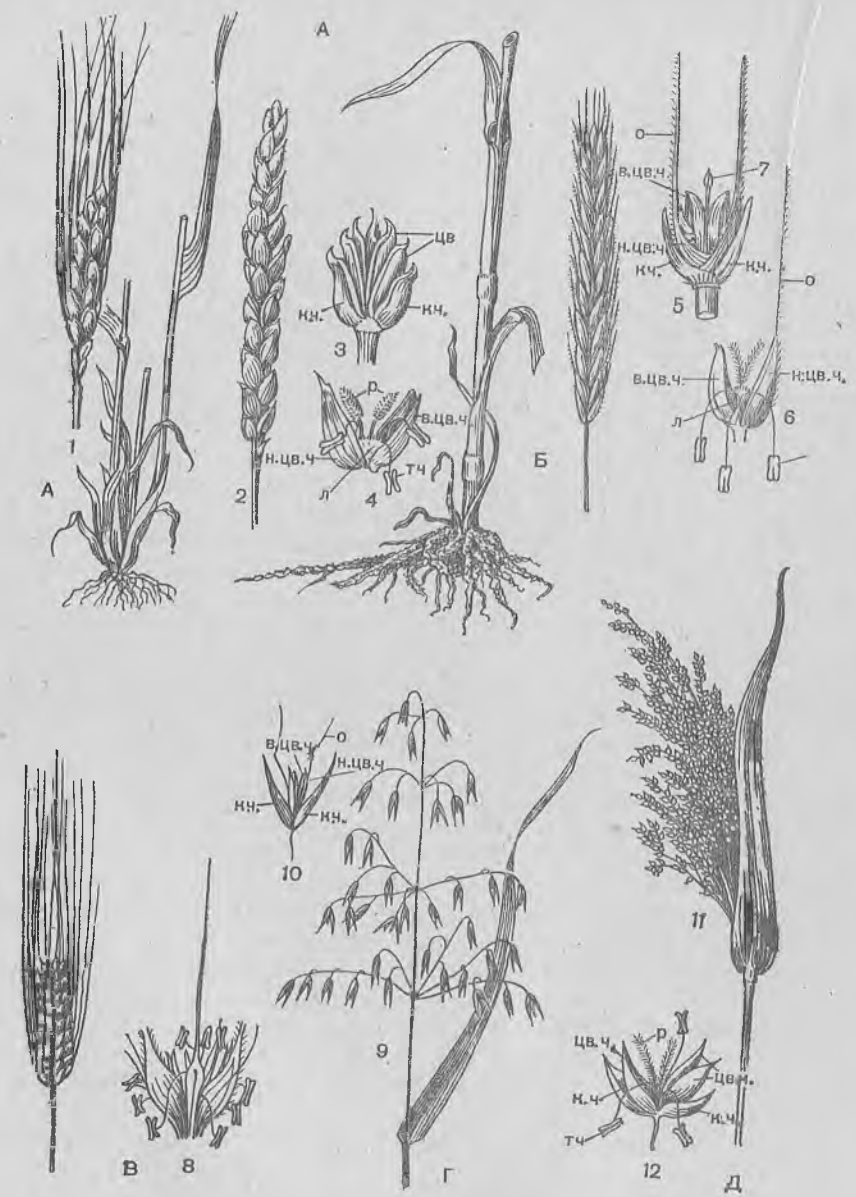


Рис. 62. Хлебные и крупяные злаки:

А — пшеница; Б — рожь; В — ячмень; Г — овес; Д — просо; 1 — сложный колос остистой пшеницы; 2 — сложный колос безостой формы пшеницы; 3 — колосок безостой пшеницы из пяти цветков; 4 — цветок; 5 — двухцветковый колосок ржи; 6 — цветок ржи; 7 — недоразвитый цветок; 8 — трехцветковый колосок ячменя; 9 — метельчатое соцветие овса из двухцветковых колосков; 10 — колосок овса; 11 — метелка проса; 12 — одноцветковый колосок; к. ч. — колосковые чешуи; н. цв. ч. — нижняя цветочная чешуя; в. цв. ч. — верхняя цветочная чешуя; о — ость; л — лодукола; тч — тычинки; р — двулопастное рыльце пестика.

Род пшеницы представляет более 19 видов.

В СССР наибольшее распространение получили два вида: пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L., *T. vulgare* Wulf.) и пшеница твердая (*T. durum* Desf.). Мягкая пшеница имеет много форм — яровых и озимых, остистых и безостых. Родина мягких пшениц — Юго-Западная Азия. Большие площади заняты мягкой пшеницей у нас в Сибири и Казахстане. ♀

Мука мягкой пшеницы идет в основном для хлебопекарной промышленности.

Яровые формы твердой пшеницы возделывают в Западной Сибири, на Кубани, в Ставропольском крае, в УССР, Саратовской, Ростовской и других областях. Твердая пшеница созревает позже мягкой, меньше страдает от полегания, грибных заболеваний, имеет ценное качество — неосыпаемость зерна после созревания. Из твердой пшеницы получают лучшие сорта муки (крупчатку), манную крупу.

Всходы пшениц имеют ярко-зеленую окраску, у озимых сортов проросток без опушения, у яровых — опушенный. Короткий язычок почти не развит, ушки развиты. Соцветие пшеницы — сложный колос, четырехгранный, плотный. Простые колоски состоят из 2—7 цветков, верхние цветки колосков остаются бесплодными.

Второе место в СССР по площади посева среди злаковых культур занимает рожь посевная (*Secale cereale* L.) (рис. 62, Б). В мировом земледелии рожь стоит на шестом месте. В РСФСР рожь является национальной культурой. Большие площади ее посева занимают в БССР.

Возделывают рожь также в ГДР, ФРГ, Швеции, Канаде, Франции, Польше, Чехословакии, Финляндии, Югославии и многих других странах.

Рожь — сравнительно молодая культура. Археологические находки ржи относятся к концу II—I тысячелетия до н. э. Ее предок — сорняк пшеницы и ячменя. При передвижении пшеницы и ячменя, засоренных рожью, в северные и высокогорные районы сорнополевая рожь как более выносливая вытесняла из посевов пшеницу и постепенно вошла в культуру. Основная родина — Закавказье и прилегающие к нему районы Азии.

Первые сведения о культуре ржи в древней Руси относятся к VI—VII вв. н. э. Широкое распространение на Руси рожь получила с IX в.

Рожь — озимая культура (но на Алтае и Украине возделывают яровые формы ржи).

Рожь является самой зимостойкой культурой среди хлебных злаков. Ее возделывают на менее плодородных почвах, чем пшеницу, она лучше переносит малоснежные зимы, довольно засухоустойчива. Прорастает при 0 °С. Всходы ржи имеют характерную сизо-фиолетовую окраску. Рожь уходит под снег на фазе кущения с хорошо развитой корневой системой. Весной благодаря хорошей

способности к кущению и быстрому росту стеблей рожь быстро заглушает сорняки. Созревает озимая рожь на 8—10 дней раньше озимой пшеницы.

Высота соломины ржи 60—200 см. В сложном колосе количество колосков 15—52 (а иногда и больше). Обычно в колоске развиты только 2 цветка, третий зачаточный недоразвит. Колосковые чешуи безостые или с короткой остью, значительно короче нижних цветочных чешуй, которые по килу жесткоресничные и имеют длинную верхушечную ость.

Цветки обоеполые. В зоне кущения формируется 3—6 боковых плодоносящих побегов.

Зерновки ржи содержат 11% белковых веществ, 60% крахмала. Ржаной хлеб отличается хорошими вкусовыми качествами, своеобразным ароматом. Ржаные отруби идут на концентрированный корм для животных, солома — на подстилку. Кроме того, солому ржи применяют для покрытия крыш, плетения корзин, поделку шляп, для получения целлюлозы, лучших сортов бумаги. Посевы ржи широко используются в качестве высокопродуктивного зеленого корма ранней весной.

На четвертом месте в мировом земледелии стоит ячмень — (*Hordeum L.*) (рис. 62, В). Начало культуры ячменя относится к глубокой древности.

Ячмень, по-видимому, ведет свое начало от группы ячменей, распространенных в начале четвертичной эпохи в районах Северо-Восточной Африки и Юго-Восточной Азии. Ячмень найден в самых древних египетских гробницах, в свайных постройках. В Египте за 5000 лет до н. э. ячмень использовался как хлебная культура. Сейчас насчитывается 30 видов ячменя (большинство дикорастущих). В Советском Союзе возделывают 10 видов. Имеются яровые и озимые формы.

Различают два вида ячменей: ячмень двурядный (*H. distichon L.*) и ячмень обыкновенный, или четырехрядный (*H. vulgare L.*).

Ячмень двурядный имеет соцветие сложный колос, на выступах оси соцветия сидят по три одноцветковых колоска, обычно плодоносит лишь один средний колосок, а два боковых недоразвиты, вследствие чего на сложном колосе выделяются два вертикальных ряда колосков.

У ячменя многорядного на выступе сложного колоса сидят по три одноцветковых плодоносящих колоска.

Всходы ячменя сизо-зеленого цвета. Первый надземный лист значительно шире, чем у пшеницы. Вторичная корневая система мощно развита. Высота побегов ячменя 120—135 см, количество узлов — от 4 до 6. Стебель покрыт восковым налетом.

До колошения ячмень легко узнать по хорошо развитому язычку и крупным ушкам (от 2 до 5 мм). Этот характерный признак отличает ячмень от других злаков.

При цветении ячменя происходит самоопыление, но в жаркое, сухое лето возможно и перекрестное опыление.

Характерная биологическая особенность ячменя — короткий вегетационный период (75—80 дней). Ячмень относится к скороспелым культурам. В СССР возделывают главным образом яровые формы ячменя. Озимые формы высевают в Крыму, Закавказье, на Северном Кавказе, в Средней Азии.

Зерновки ячменя используют для изготовления перловой и ячневой крупы, пивоварения и получения суррогата кофе.

Овес посевной (*Avena sativa* L.) (рис. 62, Г) — яровая культура, по площади посева занимает пятое место в мире.

Овес произошел от диких овсов, засорявших посевы древнейшей культуры полбы (вид пшеницы), но точных родоначальников культурных форм овса мы не знаем.

Овес — растение умеренного климата. Высевают его ранней весной, так как семена прорастают при большой влажности почвы и температуре $-3, -4^{\circ}\text{C}$, всходы хорошо переносят весенние заморозки. Вегетационный период овса 98—110 дней. Всходы овса имеют светло-зеленую окраску. Стебель и листья у взрослого растения неопушенные. Высота побегов 60—100 см. Соцветие — раскидистая метелка, из 2—3 цветковых повислых колосков. Зерновка заключена в цветочные чешуи. Колосковые чешуи почти прикрывают колосок, по краю пленчатые, без кия. У овса происходит самоопыление.

Из зерновок овса получают ценные пищевые продукты: овсяную крупу, геркулес, толокно, муку для приготовления киселей, супов, печенья и др. Возделывают овес и как зернофуражную культуру — концентрированный корм для лошадей. Солому используют на корм другим домашним животным. Часто для получения зеленого корма овес высевают в смеси с викой.

Очень древняя культура просо обыкновенное (*Panicum miliaceum* L.) (рис. 62, Д) возделывалась за 3000 лет до н. э. Родиной проса считают Китай и Монголию. В СССР просо возделывают в южных засушливых районах Поволжья, на Украине, в Казахстане. Большие площади под посевами заняты в Башкирской, Татарской, Мордовской АССР, в Горьковской, Ростовской и других областях.

Просо — культура теплолюбивая, засухоустойчивая. Прорастает при минимальной температуре $+8, +10^{\circ}\text{C}$. Не выдерживает заморозков даже $-1, -2^{\circ}$. Корневая система хорошо развита, поглощает воду из глубинных слоев почвы. Просо хорошо переносит недостаток влаги при прорастании семян и во время вегетации. До фазы кущения растет медленно.

Вегетационный период в зависимости от сорта 50—120 дней. Высота побегов 45—100 см. Стебель прямой, цилиндрический, полый, опушенный. Соцветие — метелка, из одноцветковых мелких, яйцевидных колосков (длина их около 4 мм). Цветочные чешуи остаются при плоде после созревания зерновки.

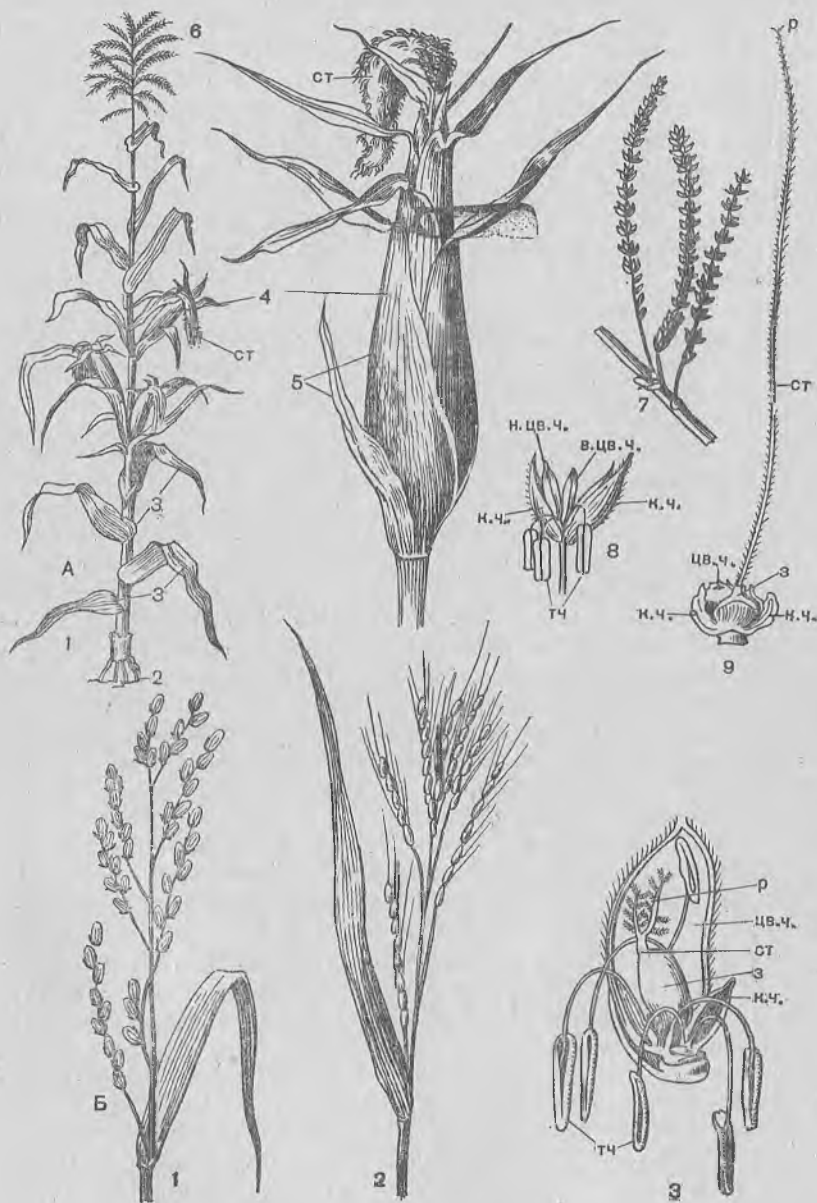


Рис. 63. Хлебные злаки:

А — кукуруза: 1 — общий вид растения; 2 — опорные корни; 3 — листья с влагалищами; 4 — пестичье соцветие; 5 — листья обертки соцветия; 6 — метельчатое тычиночное соцветие; 7 — увеличенная часть тычиночного соцветия; 8 — двуцветковый тычиночный колосок; 9 — одноцветковый пестичный колосок; Б — рис: 1 — соцветие риса безостого; 2 — соцветие риса остистого; 3 — одноцветковый колосок с двуполым цветком; к ч. — колосковая чешуя; цв. ч. — цветочная чешуя; т ч — тычинки; з — завязь; ст — столбик; п — рыльце.

Просо используют главным образом для получения пшена. Солома проса идет на изготовление бумаги низких сортов. Отходы от переработки зерна: лужга, мучель и др. являются ценным кормом для домашних животных.

Родина кукурузы (*Zea majs* L.) (рис. 63, А) — Центральная и Южная Америка. Широко распространена в сельском хозяйстве многих стран. Первое место по площади посева кукурузы занимает США, на втором месте — СССР. В благоприятных условиях произрастания побеги кукурузы достигают 5—6 м. В СССР основные посевы кукурузы на Украине, в Грузии, Азербайджане, Молдавии, в Киргизии, Казахстане, Крымской, Воронежской и других областях.

Кукуруза — теплолюбивое растение, прорастает при +8, +10°, не переносит весенних заморозков. При прорастании развивает главный корень. Позднее в пахотном слое формируется смешанная корневая система. Часто кукуруза развивает наземные придаточные опорные, воздушные корни, предохраняющие ее стебли от полегания.

Листорасположение очередное. Пластинка листа широколинейная. Кукуруза — однодомное растение. Тычиночные двухцветковые колоски собраны в метельчатое соцветие на верхушке стебля, пестичные одноцветковые собраны в соцветие — початок, располагаются в пазухах срединных ассимилирующих листьев. Столбик пестика очень длинный, рыльце двулопастное. Початки заключены в обертку из видоизмененных листьев. Во время цветения длинные столбики высовываются из початка, свисая в виде бело-зеленых нитей. Опыление перекрестное, тычинки созревают раньше, чем пестики. Зерновки округло четырехгранные, у разных сортов имеют различную окраску: белую, светло-желтую, красноватую.

Вегетационный период кукурузы в зависимости от сорта и условий выращивания продолжается 80—140 дней.

Зерно кукурузы содержит ценные белки и жиры. Его используют для получения многих продуктов питания, кристаллической глюкозы, целлюлозы, бутилового спирта, масла, крахмала, уксуса, патоки. Из стеблей и листьев изготавливают бумагу, изоляционные прокладки. Из зеленой массы кукурузы приготавливают силос.

Столбики кукурузы под названием кукурузных рылец используют как лекарственное средство при заболеваниях печени и как мочегонное средство.

Очень древняя культура рис посевной (*Oryza sativa* L.) возделывалась за 4000—5000 лет до н. э. Родина риса — Индия, Бирма, Вьетнам. Рис — основной продукт питания населения Китая, Кореи, Японии, Индии, Пакистана, Вьетнама и других стран. По площади посевов риса первое место занимает Индия, второе Китай, третье — Япония. В СССР рис возделывают в республиках Средней Азии, Казахстане, Азербайджане, Закавказье, на Украине, в Краснодарском и Ставропольском краях.

Рис (рис. 63, Б) — яровая однолетняя культура, с очень медленным прохождением начальных фаз развития. Прорастает при температуре почвы $+12$, $+25^{\circ}\text{C}$. Рис высевают в очень влажную, прогретую почву.

Возделываемые у нас сорта риса имеют вегетационный период 45—130 дней.

Генеративные побеги риса 50—100 см высотой. Соцветие — метелка. Колоски одноцветковые, с узкими ланцетными колосковыми чешуями. Цветочные чешуи твердокожистые, плотно прилегают к зерновке. Цветки риса в отличие от других хлебных злаков имеют 6 тычинок, рыльце пестика двухлопастное. Преобладает самоопыление.

Зерновки риса редко перерабатывают в муку для пищевых целей. Чаще в пищу употребляют очищенные зерновки. Рис обладает питательными достоинствами и легкой перевариваемостью. Иногда рис перерабатывают на крахмал, спирт, пиво. Из риса изготавливают пудру лучшего качества. Из соломы вырабатывают лучшие сорта бумаги, делают циновки, шляпы и другие плетеные изделия.

РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ (LEGUMINOSAE)

Из числа пищевых растений семейства бобовых в хозяйственном отношении особенно важны горох, фасоль, чечевица, бобы, соя (рис. 64). Семена этих растений содержат большое количество необходимых человеку белковых веществ, аминокислоты (лизин, метионин и др.), крахмал, жиры, минеральные вещества. Зеленая масса бобовых — прекрасный корм для домашних животных. Корни бобовых растений имеют симбиоз с клубеньковыми бактериями. Бобовые культуры обогащают почву азотом. Кроме того, бобовые растения (особенно люпины) способны усваивать находящиеся в почве труднорастворимые фосфорные соединения.

По продолжительности вегетационного периода бобовые культуры можно разделить на две группы: 1) с коротким периодом — горох, чечевица, вика; 2) с довольно продолжительным периодом — люпин, фасоль, соя, конские бобы и др.

Горох посевной (*Pisum sativum* L.) — однолетнее травянистое растение. По площади посева гороха наша страна занимает первое место в мире. Культура гороха очень древняя. На территории России горох появился в VI—II вв. до н. э. на юге европейской части. Родина гороха — страны, расположенные по побережью Средиземного моря.

Семена гороха прорастают при $+1$, $+2^{\circ}\text{C}$; проростки выдерживают заморозки до -3 , -6°C . Прорастание подземное, т. е. семядоли семени гороха остаются в почве. Корневая система ветвистая. Корни с клубеньками. Высота побега 50—100 см. Стебель

слабый, лежащий или лазающий. Листья перистосложные, несут 2—3 пары овальных листочков. Прилистники очень крупные, зеленые. Верхние листовые пластинки часто переходят в ветвящиеся усики, которые, обвиваясь вокруг твердой опоры, приподнимают стебель. Стебель и листья гороха покрыты сизым восковым налетом, уменьшающим транспирацию. Листорасположение очередное. Цветки крупные, собранные в малоцветковую кисть (1—2 цветка). Кисти пазушные. Цветки неправильные, с двойным околоцветником, лепестки белые (некоторые сорта имеют фиолетовый парус). Горох опыляется пчелами, но наблюдается и самоопыление. Плод — боб.

Так называемые сахарные сорта имеют мясистые, сладкие, сочные бобы, которые употребляют для консервирования. Пищевая ценность гороха очень велика. Из гороховой муки изготовляют концентраты супов, пюре, соусов, киселя. Консервированный горох — неотъемлемая часть салатов, он содержит сахара и витамины А, В, С.

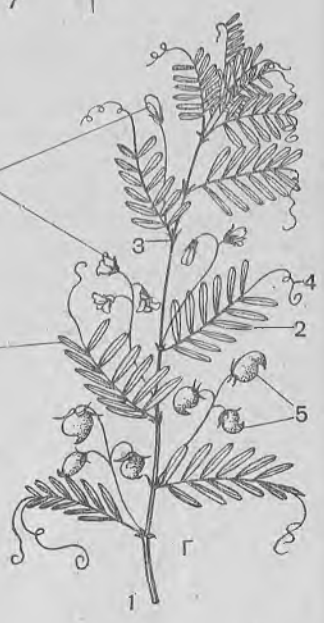
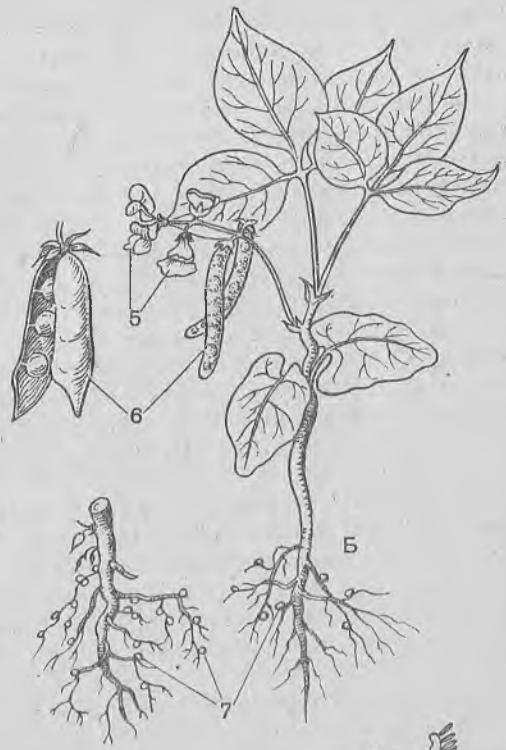
Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) — древняя культура, возникшая за 3000—4000 лет до н.э. Родина фасоли — Центральная и Южная Америка. В нашей стране фасоль известна с XVII—XVIII в. Возделывают фасоль главным образом в южных районах: в Грузии, Закавказье, на Украине, в Ставропольском и Краснодарском краях, среднеазиатских республиках.

Фасоль — однолетнее травянистое растение с прямостоячим побегом, высота которого 30—60 см; семена прорастают при температуре +10 °С. Проростки очень чувствительны к заморозкам, погибают при -1 °С. Прорастание семян фасоли надземное — семядоли выносятся на поверхность почвы. Корневая система стержневая, с хорошо развитыми боковыми корнями. Листья тройчатосложные. Листочки крупные (10—15 см длиной), яйцевидные, с заостренной верхушкой. Соцветие — кисть (чаще пазушная). Цветки неправильные, с двойным околоцветником. Венчик различной окраски — от белой до пурпурной. Преобладает самоопыление. Плод боб (10—28 см), прямой или изогнутый. Семена содержат от 11 до 29% белка.

Фасоль — ценная продовольственная культура. Зрелые семена фасоли употребляют в пищу. Некоторые виды фасоли идут на зеленое удобрение, а некоторые виды фасоли используют как декоративные растения.

Бобы (*Faba vulgaris* Moench.) — древняя культура. Бобы широко возделывали в Египте, Греции, Риме как продовольственную и кормовую культуру. В Россию бобы попали из Западной Европы. В СССР старейшая культура бобов существует в Грузии. Основные районы посева бобов — Украина, Белоруссия, Прибалтика, Алтайский край.

Бобы — однолетнее растение. Всходы легко переносят заморозки. Стебель прямостоячий, четырехгранный, высота 20—150 см.



Листья перистосложные. Листовые пластинки крупные, овальные, с восковым налетом. Цветки по 2—6, выходящие из пазухи листьев. Околоцветник двойной, лепестки венчика белые, флаг с фиолетовыми полосками и черным пятном на крыльях. Бобы крупные. Семена различной формы и окраски, содержат 22—35% белка и 0,8—1,5% жира. Много белка и в зеленой массе бобов. Часто практикуют совместное силосование зеленой массы кукурузы и бобов для получения лучшего качества силосной массы.

Соя культурная (*Glycine hispida* Maxim.) — одна из древнейших культур, возделывалась в V тысячелетии до н. э. История этой культуры связана с Китаем, Кореей и Японией. В Европу соя попала в конце XVIII в. На Дальнем Востоке соя появилась в конце XIX в. Сейчас у нас соя возделывается на Дальнем Востоке, в Западной Грузии, на Северном Кавказе, Украине, в Молдавии.

Соя — мезофильное, однолетнее растение. Высота побегов до 1 м. Листья тройчато-сложные, с крупными овальными листочками. Цветки собраны в соцветия — пазушные кисти. Околоцветник двойной. Лепестки венчика белые или фиолетовые. Бобы прямые или серповидные, опушенные. Семена шаровидные или овальные, крупные, различной окраски в зависимости от сорта. Наряду с самоопылением распространено и перекрестное опыление. Прорастание семян происходит при +8, +10 °С, однако всходы хорошо переносят заморозки до -2, -3 °С. Длина вегетационного периода 85—160 дней.

Бобы сои содержат 35—40% белков и 18—25% жиров. Это ценная продовольственная, техническая и кормовая культура.

Из семян сои изготавливают растительное молоко, сливки, творог, сыр. Из масла производят лучшие сорта маргарина, из соевой муки — печенье, какао, конфеты, соусы, хлеб для диабетиков. Соевое масло идет в пищу.

Из масла сои изготавливают лаки, краски для автомобильной промышленности, суррогаты каучука, казеиновый клей, технические масла, пластмассы.

Соя — ценное кормовое растение: зеленая масса идет на силос и зеленый корм, жмых сои богат протеинами.

Чечевица пищевая (*Lens culinaris* Medic.) — очень древняя культура. Семена чечевицы найдены в египетских пирамидах (2000 лет до н. э.). Чечевица была важным объектом торговли. Ее широко возделывали в Индии, Афганистане, Пакистане, Китае, Турции и других странах. В России чечевица известна с XIV в.

Рис. 64. Культурные растения семейства бобовых:

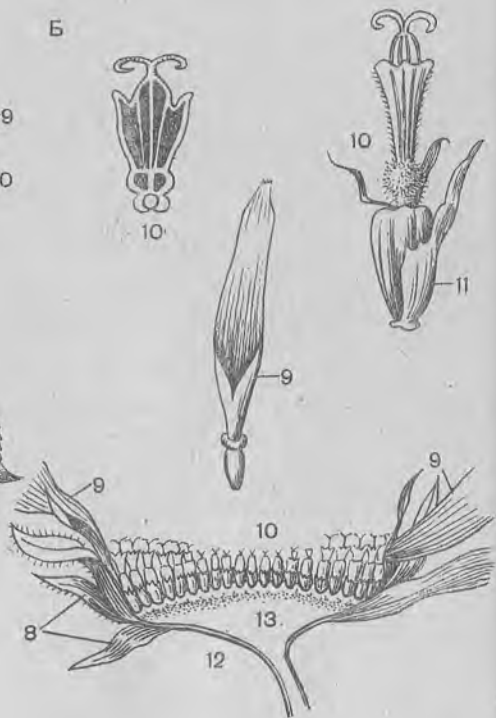
А — горох посевной; Б — фасоль обыкновенная; В — бобы; Г — чечевица пищевая; 1 — верхушка цветущего побега; 2 — сложный перистый лист; 3 — прилистники; 4 — усики; 5 — цветки; 6 — плоды; 7 — корневая система с клубеньками.



A



Б



Чечевица — однолетнее низкорослое растение. Семена ее прорастают при $+4$, $+5^{\circ}\text{C}$. Всходы хорошо переносят небольшие заморозки. Побеги тонкие, ветвящиеся, полегающие, высота их 15—30 см. Листья парноперистосложные, с усиками. Цветки в малоцветковых кистях (по 1—3). Лепестки венчика синие, фиолетовые, белые. Боб короткий, ромбический, одно-двусемянный. Семена линзообразной формы, окраска их различна в зависимости от сорта. Растение самоопыляющееся. Вегетационный период 80—100 дней.

Чечевица — важное продовольственное и кормовое растение. В ее семенах содержится много белка, крахмал и жир. Чечевицу используют для столовых блюд, а также в кондитерской и колбасной промышленности. Солома чечевицы содержит до 14% белка, по питательности приравнивается к сену.

В нашей стране высокие урожаи чечевица дает в Центрально-черноземных областях, на Украине, в Среднем Поволжье, Армении и др.

МАСЛИЧНЫЕ И ПРЯДИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.), семейство сложноцветных (Compositae) (рис. 65), — основная масличная культура нашей страны. Родина подсолнечника — Северная Америка. Завезен в Европу в XVI в., где был культивирован как декоративное растение. В России как масличная культура начал возделываться с конца XVIII в. С 1860 г. в России началась селекция масличных сортов подсолнечника, так что свою родину как культурного масличного растения он нашел в нашей стране. Сейчас выведены сорта, содержащие до 70% масла. Потребляет много воды, особенно в период цветения. При недостатке влаги в этот период происходит недоразвитие цветков в центре корзинки.

Основные районы возделывания подсолнечника — Северный Кавказ, Украина, Молдавия, Центрально-черноземная область, Западная Сибирь, Казахстан и Киргизия. Народнохозяйственное значение подсолнечника велико и разнообразно: подсолнечное масло — ценный продукт питания, его широко используют при консервировании овощей, рыбы, в приготовлении маргарина, применяют в различных областях промышленности — текстильной, мыловаренной и др. Жмых используют как концентрированный

Рис. 65. Представители масличных и прядильных культур:

А — конопля; Б — подсолнечник: 1 — верхняя часть растения с пестичными цветками; 2 — пестичный цветок с кроющим листом; 3 — пестичный цветок; 4 — верхушка растения с тычиночными цветками; 5 — тычиночный цветок с околоцветником; 6 — корневая система подсолнечника; 7 — верхняя часть побега с корзинкой; 8 — листочки обертки корзинки; 9 — язычковые цветки; 10 — трубчатые цветки; 11 — прицветная чешуйка; 12 — разрез корзинки; 13 — расширенная ось соцветия.



Рис. 66. Представители масличных и прядильных культур:

А — хлопчатник; Б — лен-долгунец; В — лен-кудряш; 1 — верхушечная часть побега хлопчатника; 2 — цветок; 3 — нераскрывшаяся коробочка; 4 — раскрывшаяся коробочка; 5 — семя с волосками; 6 — основание побега льна-долгунца; 7 — верхушка побега; 8 — бутон цветка; 9 — чашелистики; 10 — лепестки; 11 — тычинки; 12 — пестик; 13 — общий вид льна-кудряша; 14 — корневая система.

корм домашним животным. Обмолоченные корзинки и стебли идут на получение бумаги, пластических масс, поташа и др. Некоторые сорта подсолнечника используют на силос. Подсолнечник — прекрасный медонос. В степях необрунные стебли служат для снегозадержания. Спиртовой настой язычковых цветков употребляют как противохолерадочное средство при простуде.

Культура хлопчатника (*Gossypium L.*), семейство мальвовых (рис. 66), — одна из важнейших отраслей мирового земледелия, известная в Индии, Китае, Америке за несколько тысячелетий до н. э. Полагают, что вначале хлопчатник возделывали как многолетнее растение. Сейчас в СССР в культуре распространены однолетние формы, в тропических странах культивируют многолетние.

В царской России хлопководство было развито слабо и текстильная промышленность работала на импортном хлопковом сырье. Культура хлопчатника в Средней Азии существовала с VI в. до н. э. В настоящее время СССР занимает одно из первых мест по производству хлопкового волокна. Сейчас большие площади посева хлопчатника сосредоточены в среднеазиатских (включая Казахскую ССР, Киргизскую ССР) и закавказских республиках. Создавая новые сорта хлопчатника, человек стремился удлинить волоски и сократить срок вегетации.

За последние годы производство средне- и длинноволокнистых сортов в республиках Средней Азии и Закавказья основано только на сортах своей селекции.

Однолетний хлопчатник — травянистое растение. Корневая система стержневая. Побеги достигают 1,5 м, основание побега часто одревесневает. Развиваются два вида побегов: ростовые ассимилирующие и плодущие. Листорасположение очередное. Листья черешковые, простые, крупные. Пластинка листа в очертании сердцевидная, разделена на 3—5 лопастей. Прилистники серповидные, опадающие. Цветки крупные, с двойным околоцветником. Чашечка сросшаяся, с 5 зубчиками. Под чашечкой развивается 3 крупных зеленых прицветника, на верхушке длиннозубчатые. Пять лепестков венчика вначале цветения желтые, после цветения красно-фиолетовые, быстро опадают. Цветение одного цветка продолжается лишь один день, но цветение всего куста растянуто на много недель. Обычно происходит самоопыление, но имеет место и перекрестное опыление.

Плод — крупная коробочка, округлая, трех-, пятигнездная; при созревании вскрывающаяся створками. Семена хлопчатника покрыты длинными (до 5—6 см) волосками, состоящими из чистой клетчатки. Эти волоски и образуют хлопок. Семена хлопчатника содержат до 20% масла. Хлопковое масло широко используют в технике и в пищевой промышленности.

Культура льна (*Linum usitatissimum L.*), семейство льновых (*Linaceae*) (рис. 66), известна с древних времен. В каменном веке человек использовал лен на волокно и масло. В Египте лен

возделывался за 4000—5000 лет до н. э. Родина льна — Юго-Западная и Восточная Азия. Установлено, что в Индии лен предшествовал хлопчатнику.

В России лен возделывали с начала основания государства, но промышленное льноводство возникло в XVIII в. Лен разводили около Вологды, а также в Новгородской и Псковской губерниях, позже он начал возделываться в Ярославской, Владимирской, Костромской и других губерниях. Лен — ценная техническая культура.

Однолетнее травянистое растение с прямостоячим цилиндрическим, наверху разветвленным побегом 50—150 см, толстыми, лубяными волокнами. Листья многочисленные, линейные, сидячие. Стержневой корень. Соцветие цимозное — извилина. Цветки правильные 1,5—2 см в диаметре. Околоцветник двойной. Лепестки голубые, синие или белые, тычинок 5, пестик 1, сросшийся из 5 плодолистиков, завязь верхняя. Плод — яйцевидная коробочка, при созревании вскрывающаяся щелями. Семена льна содержат до 30—35% масла. Льняное масло быстро высыхает на воздухе, его применяют при изготовлении олифы, лаков, красок и т. д.

Ботанический вид культурного льна полиморфный, в нем хорошо различимы 3 основные группы сортов.

1. Лен-долгунец возделывают в основном для получения наиболее ценного волокна. Высота побега 90—110 см, ветвится лишь в верхней части. Одно растение льна-долгунца несет 5—7 коробочек.

2. Лен-кудряш — более теплолюбивый сорт, приурочен к южным районам европейской части СССР. Побеги более низкорослые, ветвистые от основания; одно растение несет большее число коробочек (более 100). Возделывают главным образом как масличное растение.

3. Лен-межеумок — высота ветвящегося стебля 60—75 см. По длине побега занимает промежуточное положение. Относится к масличным льнам.

Конопля посевная (*Cannabis sativa* L.), семейство коноплевых (*Cannabaceae* L.) (рис. 65, А), — очень древняя культура, происхождение ее связывают с кочевниками Азии. Широко возделывается как масличное и волокнисто-прядильное растение. Культивируется в различных странах. СССР занимает первое место по площади посевов конопли. Возделывается во многих областях: Курской, Черниговской, Орловской, Воронежской, Харьковской, — и в Белоруссии.

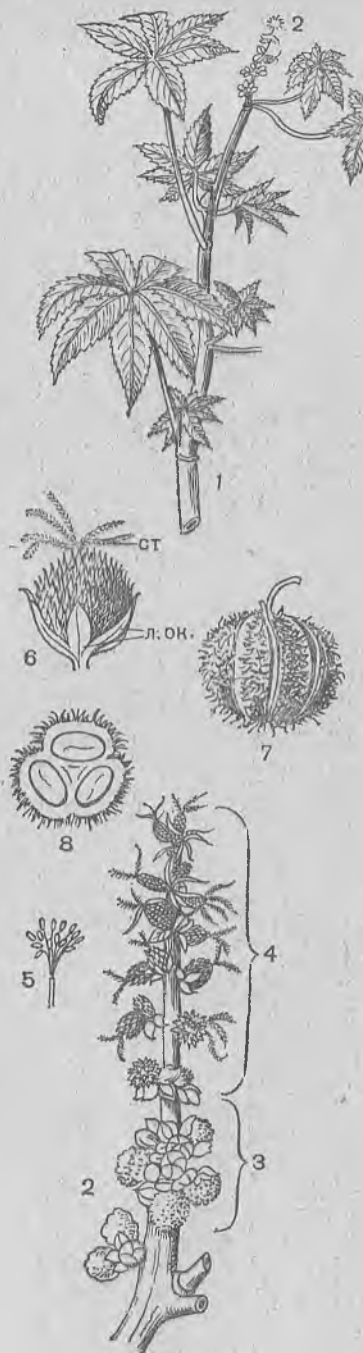
Двудомное, холодостойкое, однолетнее растение с прямостоячим в верхней части ветвящимся плотным побегом от 50 до 150 см высотой. Листья сложные, черешковые; нижние супротивные, верхние — очередные. Цветки однополые. Тычиночные цветки собраны в метельчатые соцветия, невзрачные, с зеленым пятираздельным околоцветником, тычинок 5 с длинными тычи-

ночными нитями. Растения, несущие тычиночные соцветия, более мелкие (их называют посконью); женские цветки с неразвитым околоцветником собраны в дихазии, расположенные в пазухах листьев. «Женские растения» более высокие (их называют матерка). Опыляется при помощи ветра. Плоды — односемянные орешки. Семена содержат от 17 до 35% масла. Конопляное масло используют в пищевой и технической промышленности. Из волокон конопли ткут холст, парусину, мешковину, делают канаты, веревки, приводные ремни, шпагат и т. п. Конопля — лекарственное растение, спиртовую вытяжку употребляют как снотворное и успокаивающее средство.

Клещевина обыкновенная (*Resinus communis* L.), семейство молочайных (Euphorbiaceae) (рис. 67), — важное маслянистое растение. Первые опыты возделывания клещевины в России относятся к середине XIX в. на Кавказе, а потом в Средней Азии. В связи с развитием техники все страны стремились развивать культуру клещевины. Масло, добываемое из семян клещевины, имеет большое применение в технике при изготовлении пластических материалов, для получения искусственной кожи, лаков, красок, употребляется как смазочное масло для моторов. Касторовое масло используется в медицине как слабительное средство. Пищевого значения не имеет.

Рис. 67. Клещевина:

1 — верхняя часть генеративного побега; 2 — соцветия; 3 — тычиночные; 4 — пестичные; 5 — часть тычинок цветка; 6 — пестичный цветок; 7 — плод-коробочка; л. ок. — листочки околоцветника; ст — три двураздельных столбика.



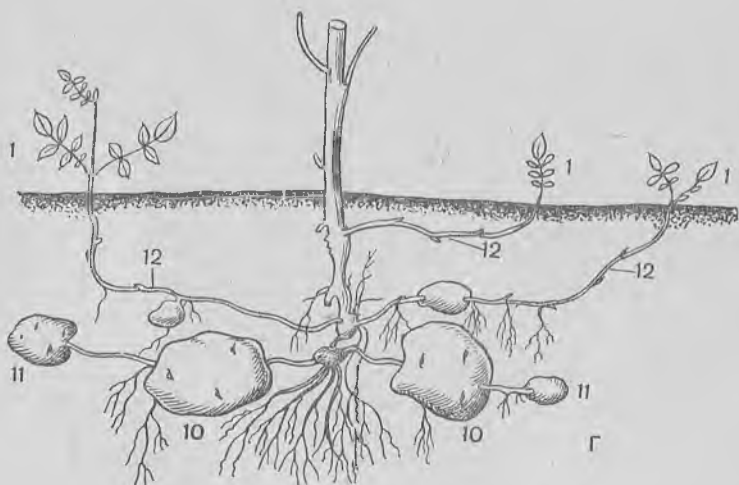
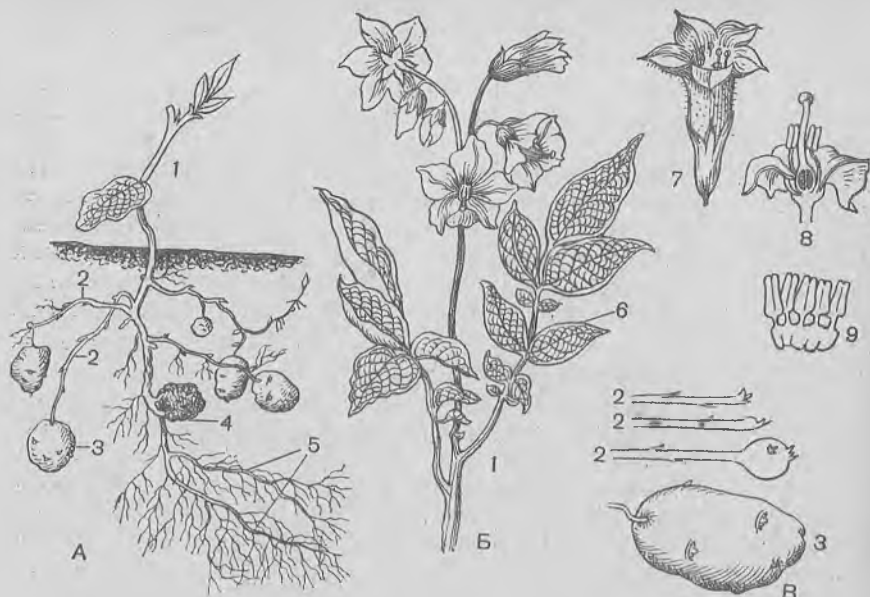


Рис. 68. Картофель:

А — образование столонов и клубней; Б — верхушка цветущего побега; В — формирование клубня на верхушке столона; Г — подземная сфера картофеля с «изросшими» клубнями и столонами: 1 — надземный побег; 2 — стolon; 3 — клубень; 4 — остаток старого клубня; 5 — корневая система; 6 — простой — перисторассеченный лист; 7 — сростнолистный цветок с двойным околоцветником; 8 — он же в разрезе; 9 — тычинки со сростными тычиночными нитями; 10 — «изросшийся» клубень первого порядка; 11 — клубень второго порядка; 12 — «изросшиеся» столоны, образующие надземные побеги (по О. А. Муравьевой).

СССР по площади посева клещевины занимает второе место в мире. Основные районы возделывания — Северный Кавказ, Украина, РСФСР, Средняя Азия.

В странах с умеренным климатом и в нашей стране клещевину культивируют как однолетнее травянистое растение с побегами до 2 м высотой. Корневая система глубоко проникающая в почву. Стебель полый, ветвистый. Листья простые, крупные, на длинных черешках, пластинка листа пальчато рассечена на 5—11 лопастей. Цветки однополые. Клещевина — однодомное растение. Соцветие — кисть; женские цветки на длинных цветоножках расположены в верхней части соцветия, мужские — в нижней (есть формы с двуполыми цветками). Опыление перекрестное — обычно ветром. Плод — коробочка. Клещевина требовательна к теплу, влаге, почве. Прорастает при температуре +10, +15°. Всходы погибают при —1°. Vegetационный период 95—150 дней. Родиной клещевины считают тропическую Африку; там она многолетнее растение.

ОВОЩНЫЕ РАСТЕНИЯ

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) (рис. 68), семейство пасленовых (*Solanaceae*) (рис. 68); в земледелии всего мира, особенно Европы, является важнейшей культурой среди незерновых растений. Родиной современного культурного картофеля считают Южную Америку (Чили). В Россию картофель был завезен Петром I в начале XVIII в. Внедрение культуры картофеля вначале шло очень медленно. Широкое распространение картофеля началось лишь с 40-х годов прошлого века. В СССР крупнейшие площади под картофелем сосредоточены на Украине, в Белоруссии, Эстонской ССР, Московской, Смоленской, Ивановской, Горьковской, Ленинградской, Воронежской, Курской, Куйбышевской областях, Башкирии и др.

Большое народнохозяйственное значение культуры картофеля можно объяснить универсальностью его использования. Клубни картофеля содержат крахмал, белки, аминокислоты, сахар, витамины С, В₁, В₂ и провитамин А. Картофель — ценный пищевой продукт. Из клубней картофеля можно готовить много (до 200) разных блюд.

Картофель играет большую роль и как корм для домашних животных.

Картофель — важнейший вид сырья для многих отраслей промышленности: из картофеля получают крахмал, глюкозу, патоку, уксус, метанол, пластмассы, спирт и т. д.

Картофель выращивают из клубней, семенное размножение его имеет значение главным образом в селекции. Прорастание семени картофеля надземное — семядоли выходят из почвы. Первый трогается в рост зародышевый корень, затем зародышевая почка, которая формирует наземный побег. Когда назем-

ный побег образует 4—5 ассимилирующих листа, в пазухах семядолей и нижних листьев уже начинают развиваться боковые плагиотропные подземные побеги с удлинненными междоузлиями, т. е. столоны. Образование клубней начинается с того, что междоузлия на верхушке столона остаются укороченными, к ним усиливается приток питательных веществ. Разрастание верхней части столона в толщину происходит главным образом за счет запасной паренхимы. В соответствии с функцией запасящего органа в клубнях картофеля слабо развита проводящая ткань. После образования клубня столон отмирает, а клубень служит для нового воспроизведения.

Клубень картофеля — метаморфизированный побег. Стеблевая часть в клубне представлена укороченными междоузлиями, т. е. самим разросшимся клубнем, так как в стеблевой части этого побега происходит отложение запасных питательных веществ. Листья на клубне картофеля недоразвиты — в виде чешуек, рано отмирающих, от которых остаются листовые рубцы, или бровки, а в пазухах последних развиваются глазки, или почки.

Как всякий побег, клубень картофеля имеет хорошо выраженную полярность: верхушка его несет большое количество почек, они располагаются в пазухах бровок по спирали; противоположный конец, которым клубень связан со столоном, имеет их меньше.

При прорастании клубня в почве из глазков развиваются надземные побеги, а столоны образуются как пазушные побеги на их подземных частях. Корневая система картофеля развита слабо. Надземные побеги картофельного куста ветвящиеся, зеленые, высотой 60—70 см. Листорасположение очередное. Листья простые, перисторассеченные, с чередованием крупных и мелких долей пластинки. Соцветие — завиток. Цветки крупные, правильные, с двойным околоцветником, венчик спайнолепестный, белый, розовый, фиолетовый. Тычинок 5, на коротких тычиночных нитях, пыльники образуют трубку вокруг столбика пестика. Завязь верхняя, двугнездная. Пестик, сросшийся из двух плодolistиков. Плод — шаровидная зеленая ягода.

В южных засушливых районах повышенная температура почвы приводит к израстанию клубней и столонов (рис. 68). При этом столоны, минуя фазу клубнеобразования, выходят на поверхность почвы и формируют надземные побеги, и из глазков, развившихся на столонах молодых клубней, появляются дочерние клубни. В результате образуется большое количество недоразвитых клубней, а это приводит к резкому снижению урожая и вырождению картофеля.

Растения семейства крестоцветных (*Cruciferae*). Из представителей этого семейства к овощным культурным растениям относят капусту, брюкву, репу, редьку, редис и др. По циклу развития перечисленные растения относятся к двулетним,

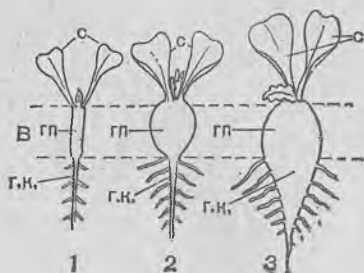
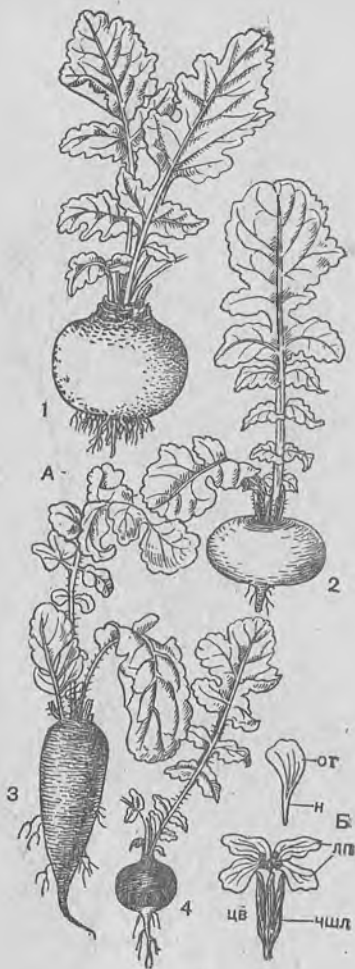


Рис. 69. Разнообразные сорта капусты:

1 — кочанная; 2 — цветная; 3 — брюссельская; 4 — кольраби; 5 — красная кочанная.

В первый год жизни они развивают лишь вегетативные органы, в которых откладывают запасные питательные вещества. Высаженные в грунт на второй год, двулетние растения развивают из перезимовавших почек генеративные побеги — цветут, плодоносят и отмирают. Человек использует в пищу у двулетних овощных растений разросшиеся в первый год их жизни вегетативные органы: корень, стебель или листья.

Из овощных растений семейства крестоцветных наибольшее значение имеет капуста (рис. 69). Культура капусты очень древняя. В Древней Греции и Риме было известно до 10 сортов капусты, в настоящее время их сотни. Еще Чарльз Дарвин отмечал



большую творческую роль человека в создании новых форм растений, приводя в пример разнообразные сорта культурной капусты.

Кочанная капуста (*Brassica oleracea* L.) в культуре двулетнее растение. В первый год жизни формирует глубоко идущую корневую систему с укороченным стеблем — кочерыгой, на котором сидят многочисленные листья, зеленовато-белые или красные, образуя плотный кочан. В нашей стране возделывается в качестве основного овощного растения.

Брюссельская капуста формирует высокий побег, в пазухах листьев которого из боковых почек развиваются небольшие кочешки.

У цветной капусты сильно разрастаются ветвящиеся соцветия с недоразвитыми цветками, сидящими на мясистых, сочных, белых цветоножках. Ценный диетический овощ.

Кольраби с реповидно утолщенным над землей стеблем, в котором откладываются запасные питательные вещества, содержит много витамина С. Имеет короткий вегетационный период (50—60 дней).

У савойской капусты зеленые или фиолетовые курчавые пластинки листьев.

Наибольшее распространение получила у нас кочанная капуста,

Рис. 70. Культурные растения семейства крестоцветных:

1 — брюква; 2 — репа; 3 — редька; 4 — редис. А — общий вид растений; Б — строение цветка; чшл — чашелистики; лп — лепесток; ог — отгиб лепестка; н — ноготок; В — схема образования запасного органа: редиски — (1, 2); редьки — (3); с — семядоли; гп — гипокотиль; г.к. — главный корень.

в листьях которой откладываются ценные питательные вещества: белки, сахара и др. Родиной культурной капусты считают Средиземноморье.

Родственные капусте виды — брюква (*Brassica napus* L.) и репа (*Brassica rapa* L.) в первый год жизни дают крупные мясистые «корнеплоды». У брюквы сильно утолщается основание главного корня, в котором откладываются запасные вещества (до 4—5% сахара, около 1,5% белка), а также много витаминов. У репы формирование «корнеплода» идет за счет разрастания гипокотильной части (основание стебля), главный корень увеличивается незначительно.

Огородная редька (*Raphanus sativus* L.) (рис. 70) формирует «корнеплод» за счет разрастания гипокотили и основания главного корня. «Корнеплод» редьки содержит эфирные масла и витамины, имеет лекарственное значение.

Редис (*Raphanus sativus* var. *radicularis*) (рис. 70) — разновидность редьки. Редис имеет много сортов, различных по окраске и форме, которые образуются большей частью за счет разрастания гипокотили или у некоторых сортов за счет разрастания гипокотили и главного корня (рис. 70, B).

Растения семейства зонтичных — Umbelliferae.

Морковь (*Daucus carota* L.) (рис. 71) представляет собой двулетнее растение, образующее в



Рис. 71. Морковь:

1 — главный корень (в конце первого года жизни); 2 — простой двоякоперисторассеченный лист; 3 — верхняя часть генеративного побега второго года жизни растения; 4 — двуплодный цветок; 5 — он же в разрезе; 6 — плод.

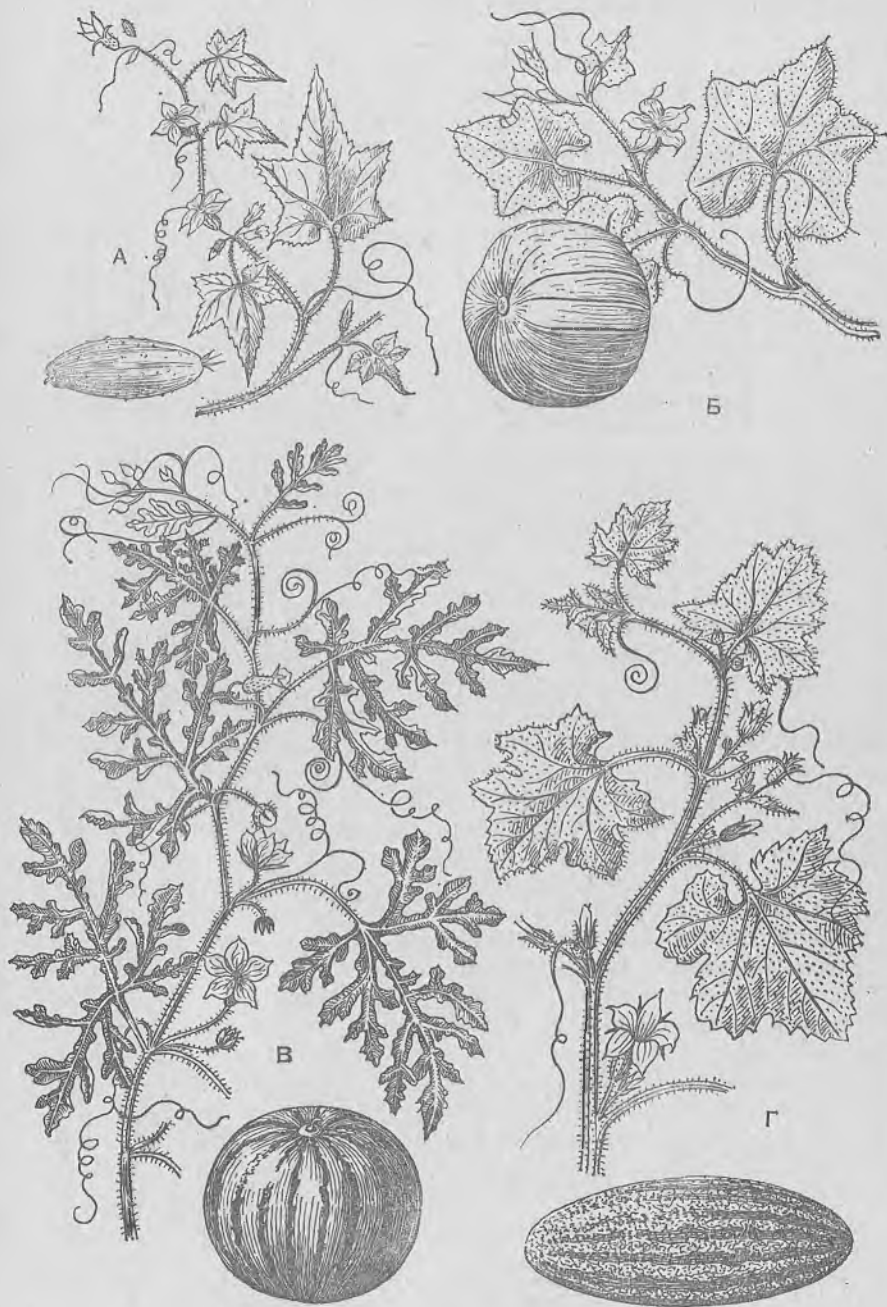


Рис. 72. Культурные растения семейства тыквенных:
 А — огурец; Б — тыква; В — арбуз; Г — дыня.

первый год розетку листьев и сильно утолщенный главный корень, в котором откладываются запасные питательные вещества, главным образом сахара; кроме того, в клетках корня моркови много пигмента каротина, который представляет собой провитамин А. Ее крупный «корнеплод» возник в результате отбора и выращивания при благоприятных почвенных условиях. Морковь засухоустойчива, хорошо переносит весенние и осенние заморозки. Культурную морковь возделывают по всему Советскому Союзу.

Петрушка, сельдерей, пастернак, укроп используют главным образом как пряные приправы.

Растения семейства тыквенных (*Cucurbitaceae*). Этому семейству принадлежат такие давно вошедшие в культуру бахчевые и огородные растения, как огурец, дыня, тыква, кабачки, арбуз (рис. 72). Побеги лазают при помощи усиков или лежат в виде плетей на земле. Усики развиваются в пазухе листьев.

Род огурец (*Cucumis L.*). Однолетнее травянистое растение. Родина огурца — Индия. Корневая система развита слабо, располагается в поверхностном слое почвы. Побеги лежачие, ветвистые, сочные, нежные, покрыты волосками, плети сравнительно короткие, усики неветвящиеся. Огурец — однодомное растение с однополыми цветками с двойным околоцветником. Венчик крупный, из пяти сросшихся желтых лепестков. Тычиночные цветки развивают большое количество пыльцы. Пестичные цветки с нижней завязью. Опыление перекрестное, чаще всего пчелами. Плод — тыква, продолговатый, с шипиками, съедобен в зеленом виде, для получения семян плоды (семенники) доводят до полной спелости.

К этому же роду принадлежит дыня (*Cucumis melo L.*). Однолетник. Культура дынь больше всего распространена в Средней Азии, на Кавказе, Украине, Молдавии и др.

Род тыква (*Cucurbita L.*). Однолетнее растение, побеги — крупные плети, усики трех-, пятираздельные. Цветки однополые, тычиночные цветки образуют много пыльцы, пестичные с нижней завязью. Опыление производится пчелами и другими насекомыми. Крупные плоды — до 90 кг. Кабачки — разновидность тыквы.

Род арбуз (*Citrullus*). Однолетнее растение со стелющимся побегом. Листья дваждыперисторассеченные. Усики разветвленные. Растение однодомное; цветки однополые, женские крупнее мужских. Плод ягодообразный, с сочной мякотью розового или красного цвета. Семена плоские, яйцевидные, заключены в твердую кожуру различной окраски.

ФРУКТОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

В СССР с огромным многообразием климатических и почвенных условий большие площади заняты под садами. Плодовые и ягодные растения (рис. 73, 74) включают несколько групп, основ-

ные из которых семечковые, косточковые, ягодные, цитрусовые, орехоплодные. К группе семечковых культур относят яблоню, грушу, айву. У этих культур есть сходство в строении цветков, завязь нижняя, в образовании плода принимает участие не только завязь, состоящая из нескольких плодолистиков, но и другие части цветка. Из группы косточковых наиболее распространены вишня, слива, черешня, абрикос, персик, черемуха, кизил, малина.

К ягодным культурам относят смородину, крыжовник, виноград и др. Фруктовые деревья и ягодные кустарники относят к различным семействам и родам, но большинство садовых культур принадлежит к семействам розоцветных (*Rosaceae*): яблоня, груша, айва, вишня, слива, черешня, персик, малина, клубника и другие.

Род яблоня (*Malus Mill.*). Среди всех сочноплодных (фруктовых) растений умеренных широт яблоня занимает по площади и сборам урожая плодов первое место. Это дерево средней величины, с хорошо развитой кроной. У культурной яблони продолжительность жизни в южных районах 70—80 лет, в районах средней зоны РСФСР 40—50 лет, в северных районах 25—30 лет. Основные районы возделывания яблони — юг и средняя полоса СССР. Яблоня с незапамятных времен культивируется как плодое дерево. Еще в Древней Греции и Риме были известны разнообразные сорта яблонь. Известно множество сортов, происшедших от разных диких видов, выведенных главным образом путем гибридизации. У нас большую работу по улучшению качества старых сортов и выведению новых проделал И. В. Мичурин. В СССР широко распространены сорта: Бельфлер-Китайка, Пепин шафранный, Антоновка, Анис, Апорт, Боровинка, Грушовка, Коричное, Кандиль, Рапет и др.

Листья яблони простые, овальные, округлые или эллипсоидные, часто опушенные. Цветки крупные, правильные, на коротких черешках, собранные в соцветие — зонтик. Околоцветник двойной. Окраска лепестков варьирует в зависимости от сорта, чаще они бело-розовые. Цветки надпестичные с нижней пятигнездной завязью, тычинок много, пестик 1, из 5 сросшихся плодолистиков.

Род груша (*Pyrus L.*) — дерево с широкоэллипсоидными простыми листьями на длинных черешках. Культурные груши разводятся главным образом на юге, здесь груша живет 80—100 лет, в средней зоне РСФСР 40—50 лет. Цветки груши собраны в соцветие — щиток. Лепестки венчика всегда белые. Плод отличается высокой сахаристостью, нежностью мякоти и своеобразным ароматом.

Груша — древняя культура, имеет большое число сортов. Литературные данные говорят, что культура груши будто бы зародилась в Греции за 1000 лет до н. э. У нас более древними очагами культуры груши были Кавказ и Украина.

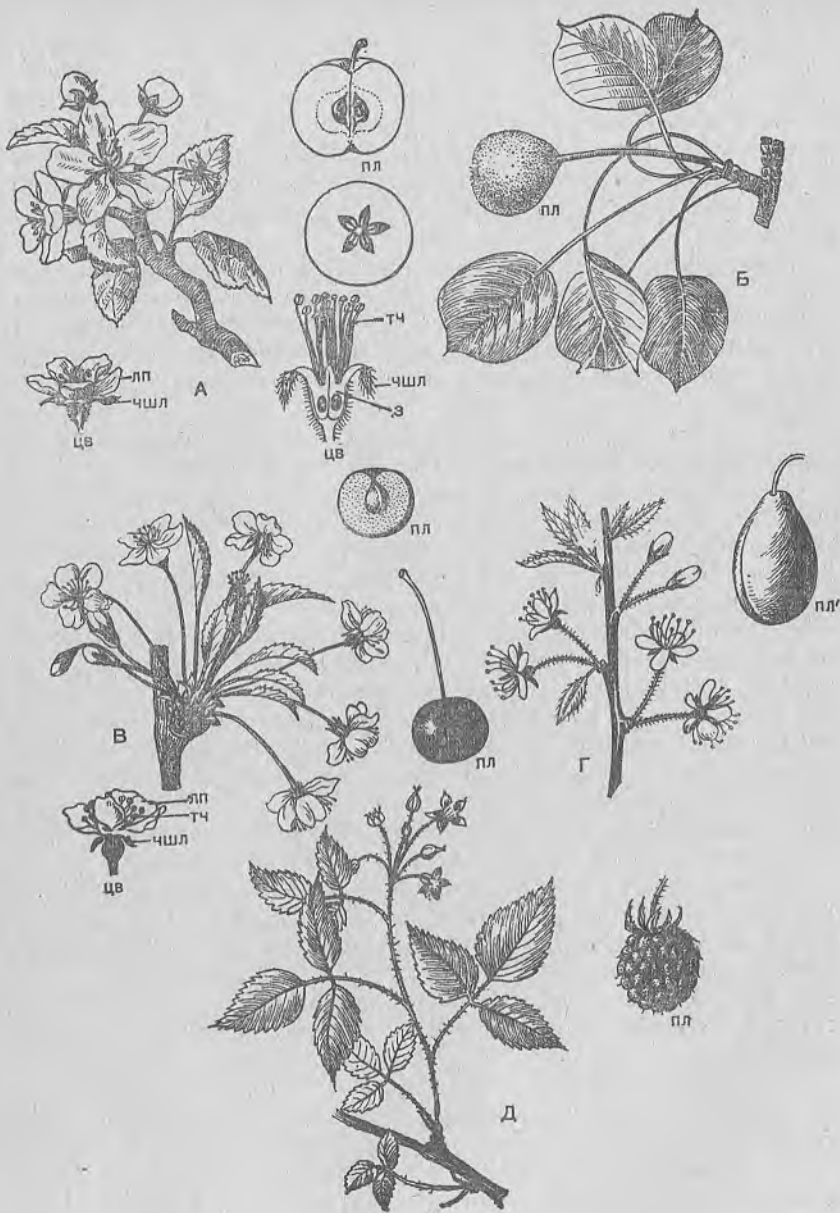


Рис. 73. Культурные растения семейства розоцветных:

А — яблоня; Б — груша; В — вишня; Г — слива; Д — малина; цв — цветок; чшл — чашелистики; лп — лепестки; тч — тычинки; з — завязь в разрезе с семечками; пл — плод.



Рис. 74. Ягодные кустарники:

А — черная смородина; *Б* — крыжовник; *В* — виноград; 1 — плодоносящая ветвь; 2 — цветущая ветвь; 3 — цветок смородины в разрезе; 4 — плод (ягода) смородины в разрезе; 5 — корневая система; 6 — цветок крыжовника; 7 — соцветие винограда в фазе бутонизации; 8 — бутон; 9 — тычиночный цветок с опавшим околоцветником; 10 — двуполой цветок с опавшим венчиком; 11 — семя.

Род вишня (*Cerasus* Juss). Деревце или кустарник до 4 м высотой, продолжительность жизни 30—40 лет, имеет большое число видов. Очагом видообразования вишни считают субтропическую Восточную Азию, Среднюю Азию, Кавказ. Вишню и черешню разводили в VIII в. во Франции. В России культура вишни началась во Владимирской губернии. Литературные упоминания о вишне в Московии относятся к XVI—XVII вв. Сейчас вишню выращивают по всей Европейской части СССР. И. В. Мичурин путем скрещивания различных видов получил морозостойкие, крупноплодные, скороспелые и высокоурожайные сорта. Наиболее распространенные сорта вишни: Владимирская, Краса Севера, Красноплодная, Плодородная Мичурина, Идеал, Вишня обыкновенная.

Листья у вишни простые, кожистые, эллипсоидные, по краю пильчатые. Цветки собраны в зонтик, на длинных цветоножках, правильные, с двойным околоцветником; лепестки венчика белые, тычинок много, пестик один, погруженный в бокаловидное цветоложе, но не сростается с ним; опыляется пчелами. Плод — однокостянка.

Черешня (*Cerasus avium* (L.) Moench) — дерево до 25 м высотой. В диком виде встречается на Украине, Кавказе. Культурные сорта черешни имеют крупные и сладкие плоды шаровидной формы, от светло-желтого до темно-красного цвета.

Род слива (*Prunus* L.) — деревья или кустарники до 12 м высотой. Слива — одна из древнейших плодовых культур. Была известна древним грекам и римлянам. После яблони и вишни слива по своему распространению занимает третье место. Лучшие сорта культурных слив распространены на юге. Стремясь к продвижению южных сортов на север, И. В. Мичурин вывел ряд ценных сортов: Репклюд-Реформа (янтарно-желтого цвета), Репклюд терновый, Восточная красавица. Общее число сортов сливы достигает до 2000. Листья у сливы простые, различной величины и формы, по краю городчатые или пильчатые. Плоды — однокостянки, со сплюснутой внутри косточкой; снаружи плод часто имеет сизый восковой палет. Местом происхождения домашней сливы признают Кавказ. *Prunus insitita* L. — чернослив с почти черными плодами с сизым палетом.

Род абрикос (*Armeniaca* Mill.). Абрикос обыкновенный, культурный (*A. vulgaris* (L.) Lam.). Крушное дерево, до 15 м высотой. Листья крупные, широкояйцевидные или эллиптические, с остроконечной вершиной, по краю мелкозубчатые. Лепестки венчика белые или розовые, распускаются раньше листьев. Плоды — однокостянки, округло-овальные, пушистые, оранжевого цвета. Плодоношение обильное, ежегодное. В плодах содержится много сахара. Культивируется в Армении, Дагестане, Средней Азии. В Европе абрикос стал известен сравнительно поздно, с начала нашей эры. Происхождение культурного обыкновенного абрикоса связывают с диким абрикосом Тянь-Шаня.

Род персик (*Persica* Mill.) — дерево (реже кустарник). Плоды персика (однокостанки) шаровидные, имеют сочный, опушенный околоплодник, косточка глубоко извилистобороздчатая. Культура персика распространена главным образом на юге. Персик происходит из субтропиков Восточной Азии.

Малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.) — кустарник, легко размножающийся корневыми отпрысками; наземные побеги живут 2 года. Первый год они несут только листья, на второй год цветут, плодоносят и отмирают. Побеги колючие, с тонкими шипами, прямостоячие, 60—150 см высотой. Листья сложные, непарноперистые, верхние с 3, нижние с 5 листочками. Соцветия верхушечные или пазушные, малоцветковые. Лепестки белые, короче чашелистиков, тычинок много, пестики в большом числе сидят на выпуклом цветоложе. Плод малины — многокостянка конической формы, нежный, сочный, ароматный. Известно большое число сортов малины, отличающихся цветом и величиной плодов. Малина культурная — холодостойкое растение, имеет лекарственное значение. Культурные сорта малины получены от дикорастущей лесной малины путем гибридизации. Первые литературные сведения о малине относятся к 1597 г.

Род смородина (*Ribes* L.) (рис. 74, А) принадлежит к семейству кампеломковых (*Saxifragaceae*). В культуре широко распространена черная смородина (*R. nigrum* L.) в европейской части СССР, в Сибири и Средней Азии. Меньшее значение имеет красная смородина (*R. rubrum* L.). Смородина черная — кустарник 1 м высотой. Листья простые, трех-пятилопастные, пахучие от наличия особых железок на нижней стороне листа. Цветки правильные, собраны в кисти, образующиеся на укороченных побегах. Лепестки венчика сросшиеся, зеленовато-лиловые. Вогнутое цветоложе срастается со стенками нижней завязи. Плод — черная ягода, на верхушке плода сохраняются остатки засохшего околоцветника. Дикорастущая черная смородина считается родоначальником многочисленных сортов этого вида, введенных в культуру. В СССР черная смородина введена в культуру независимо от Западной Европы. Смородина черная, обладая хорошими вкусовыми качествами, содержит много витамина С.

Род крыжовник (*Grossularia* Mill.), семейство кампеломковых — низкорослый (50—120 см) кустарник. Листья простые, кожистые, трех-пятилопастные. Цветки по 1—3 выходят из пазухи листьев. Цветки обоеполые, зеленоватые или красноватые, с нижней завязью. Ягоды различной величины, шаровидные или овальные, окраска их зеленая, зеленовато-желтая или красноватая. Ягоды крыжовника содержат сахара, кислоты (преобладает лимонная), пектиновые вещества, витамины С, В, провитамины А. Основные районы возделывания крыжовника — Московская, Ленинградская, Горьковская области. Ягоды крыжовника перерабатывают на мармелад, варенье, компоты; из них готовят вино хорошего качества.

Род виноград (*Vitis L.*), семейство виноградовых, (рис. 74, В) — лиана с одревесневающими побегами, со спиральным листорасположением. Соцветие — сложная кисть. Цветки мелкие; многочисленные, чаще двуполые. Венчик — сросшийся из пяти лепестков, быстро опадающий при распускании. Плод — ягода. У культурного винограда на побегах имеются усики, благодаря которым лиана цепляется за опоры.

ЭКСКУРСИЯ НА ТЕМУ «КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ ПОЛЯ, САДА, ОГОРОДА»

Экскурсия проводится на ближайшие к месту проведения практики поля, сады и огороды, принадлежащие колхозу или совхозу.

Цель экскурсии ознакомиться с имеющимися там культурами, их морфологией, способами выращивания, циклами их развития и т. д.

Распространение этих растений тесно связано с хозяйственной деятельностью человека. Сорняки могут произрастать на участках, специально обрабатываемых человеком под культурные растения, и в естественных сообществах (например, на лугах — растения, неподаемые и вредные для домашних животных; в лесу — растения, мешающие возобновлению леса и поселяющиеся прежде всего на вырубках и по пожарищам). Сорняки обычны на мусорных местах, по обочинам дорог, насыпям.

Сорные растения появились с очень давних времен, и первыми их местообитаниями были участки, нарушенные животными (например, землероями), а также обнажения и оползни. С зарождением земледелия значительно увеличилась площадь распространения сорных растений; поселялись они также близ жилья человека, на мусорных местах, обочинах дорог (рудеральные сорняки).

В настоящей главе будут рассмотрены сеgetальные сорные растения, поселяющиеся на полях и приносящие огромный вред сельскому хозяйству.

Редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), семейство крестоцветных (рис. 75, А) — однолетнее растение, засоряющее посеы и особенно широко распространенное в лесной полосе Европейского континента в посевах яровых культур.

Размножается редька семенами, которые созревают еще до уборки хлебов. Семена заключены в стручки, разламывающиеся на членики. Освобожденное от околоплодника семя прорастает быстро. В естественной обстановке семена прорастают обычно на второй год после разрыхления покровов плода; прорастают семена, залегающие не глубже 6 см; непроросшие семена сохраняют всхожесть более 10 лет. Нередко всходы редьки появляются к осени и засоряют посеы озимых культур; с наступлением морозов они погибают.

У редьки, как и у всех крестоцветных, прорастание семян надземное; в воздушную среду выносятся 2 семядоли. Побег 30—50 см высотой, в верхней части ветвится; листья на побеге

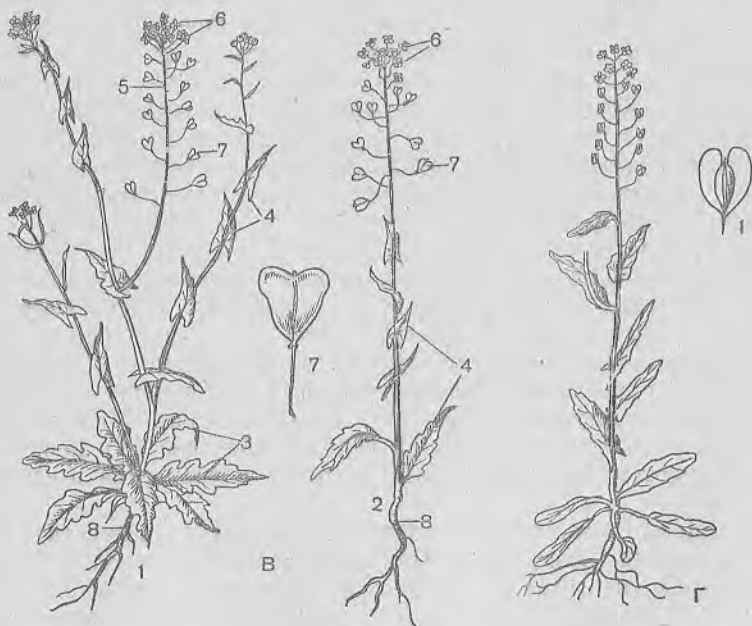
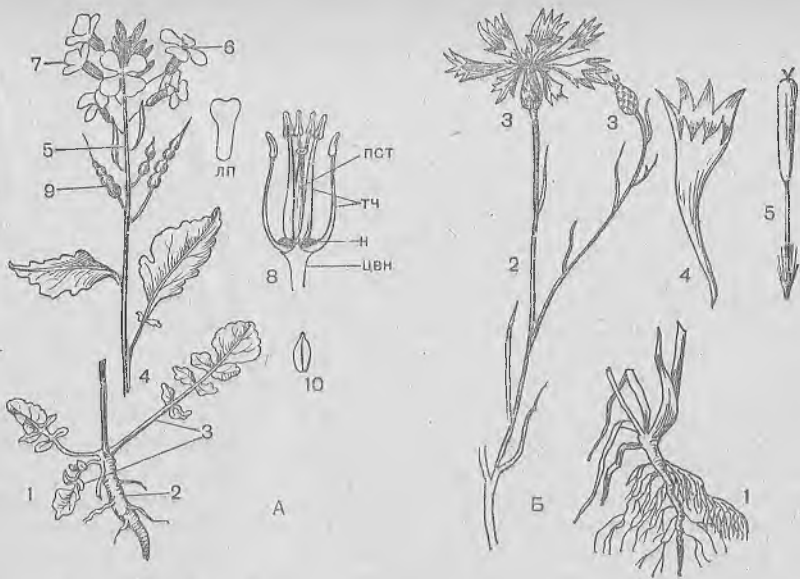


Рис. 75. Однолетние сорные растения:

А — дикая редька: 1 — внешний вид растения; 2 — стержневой корень; 3 — лировидно-перисторассеченные листья; 4 — верхняя часть генеративного побега; 5 — стебель; 6 — цветок с двойным раздельнолистным околоцветником; 7 — соцветие; 8 — цветок без околоцветника; 9 — плод; 10 — семя; лп — лепесток; цвн — цветоножка; н — нектарники; тч — тычинки; пст — пестик; Б — василек синий (полевой); 1 — стержневой корень с боковыми корнями; 2 — генеративные побеги; 3 — корзинка; 4 — воронковидный цветок; 5 — двуполой трубчатый цветок, не вскрывшийся; В — пастушья сумка; 1 — общий вид растения с озимым циклом развития; 2 — яровая форма того же вида; 3 — розеточные листья; 4 — листья на удлиненной части побега; 5 — соцветие; 6 — цветки; 7 — плод; 8 — стержневой корень; Г — ярутка полевая; 1 — плод.

располагаются поочередно, простые, лировидно-перисторассеченные, с неравными долями. Все растение, особенно в нижней части, покрыто жесткими волосками. Цветки с двойным околоцветником, представленным раздельнолистной чашечкой из 4 чашелистиков и раздельнолепестным венчиком из 4 лепестков желтого, реже белого цвета. Тычинок в цветке 6, пестик 1, из 2 сросшихся плодолистиков; завязь верхняя. Цветки собраны в кисть. Цветущие экземпляры редьки можно встретить с конца мая до осени. Хороший медонос.

Василек синий (*Centaurea cyanus* L.), семейство сложноцветных (рис. 75, В), — однолетнее растение, обитающее на полях, нередко обильно разрастается на заброшенных пашнях. Различают формы василька, засоряющие озимые или яровые культуры. Семена одних прорастают осенью, других — весной. В первом случае образовавшиеся осенью укороченные побеги перезимовывают и их листья отмирают уже весной, после разветвления весенних листьев верхушечной почки. Вытянувшиеся удлиненные побеги способны обильно ветвиться. На хорошо развитом экземпляре василька образуется большое количество корзинок. Краевые сине-лазоревые воронковидные цветки в корзинке стерильные и служат для привлечения насекомых-опылителей. В центре корзинки образуются двуполые трубчатые сине-фиолетовые цветки. Зацветает василек в июне. Семена озимых форм растений могут прорасти и весной; образуется густая прикорневая розетка, а в последующем вытягивается удлиненный стебель, и к осени на таких растениях образуется по 1—2 корзинки. Семена яровых растений прорастают весной и в тот же год цветут.

Созревшие плоды-семянки осыпаются до уборки или в период уборки. Скошенные до опадения плодов растения обмолачивают с культурными и семянки василька засоряют зерно. Особенно трудно отличаются и отделяются плоды василька от семян льна.

В корзинке василька образуется до 30 семян. Одинаково хорошо прорастают созревшие и незревшие семена. В природных условиях лучше прорастают семена, залегающие на глубине 1—3 см. При глубокой их заделке (более 6 см) проростки не появляются. Всхожесть семян в почве сохраняется в течение трех лет.

Василек не выносит большого затенения и вытягивается к свету вместе с культурными растениями. Неблагоприятно на нем сказывается недостаток влаги в почве, что, видимо, является причиной сокращения его обилия к югу от лесной зоны и полное выпадение в районе степей. Затем василек вновь появляется в Крыму и на Кавказе; как запасное растение он произрастает в Сибири и на Дальнем Востоке. Василек — медоносное и лекарственное растение.

Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.), семейство крестоцветных (рис. 75, В), — однолетнее, широко рас-

пространенное во всех странах (за исключением тропиков) растение, засоряющее посевы, а также поселяющееся на мусорных местах, по обочинам дорог, в садах и огородах. Семена могут прорасти в разное время, и всходы сорняка можно встретить осенью, весной и летом. В течение лета пастушья сумка дает 2—3 поколения.

Исключительный интерес представляют миниатюрные растения, зимующие под снегом в цветущем состоянии и продолжающие весной дальнейшее развитие.

Появляющиеся в разное время года растения различаются характером развития (имеются озимые, яровые и зимующие формы) и внешним видом: мощностью и высотой побегов, обилием ветвления, формой и числом листьев, особенно розеточных, количеством соцветий и цветков, а следовательно, и обилием плоношения.

Цветок имеет двойной четырехчленный околоцветник, состоящий из раздельнолистной чашечки и раздельнолепестного венчика; 6 тычинок, 1 пестик. Мелкие белые цветки собраны в кисть. Цветущие экземпляры пастушья сумки можно встретить с весны до поздней осени. Через полтора месяца после появления всходов созревают плоды. Очень специфична форма стручочка, напоминающего по очертанию сумку пастуха. Отсюда и название растения — пастушья сумка. На одном экземпляре образуется 2—70 тысяч семян. Их всхожесть сохраняется не менее 6 лет. Семена обладают растянутым периодом прорастания, и в почве всегда находятся их запасы. Прорастают даже недозревшие семена, они утрачивают всхожесть через четыре года.

Обильное образование семян, быстрое их созревание, способность к образованию нескольких поколений в году, устойчивость к низким температурам, растянутый период прорастания семян — все это обеспечивает распространение сорняка и затрудняет борьбу с ним.

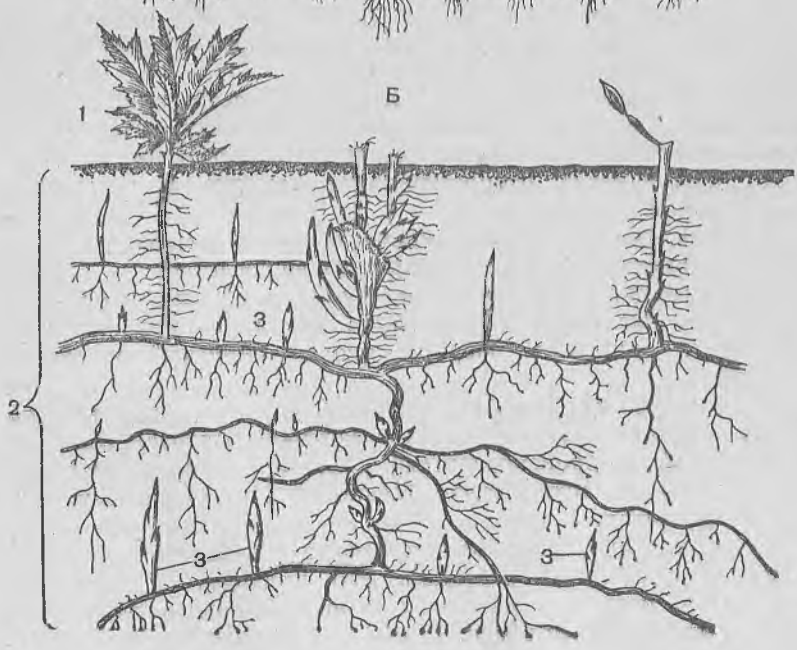
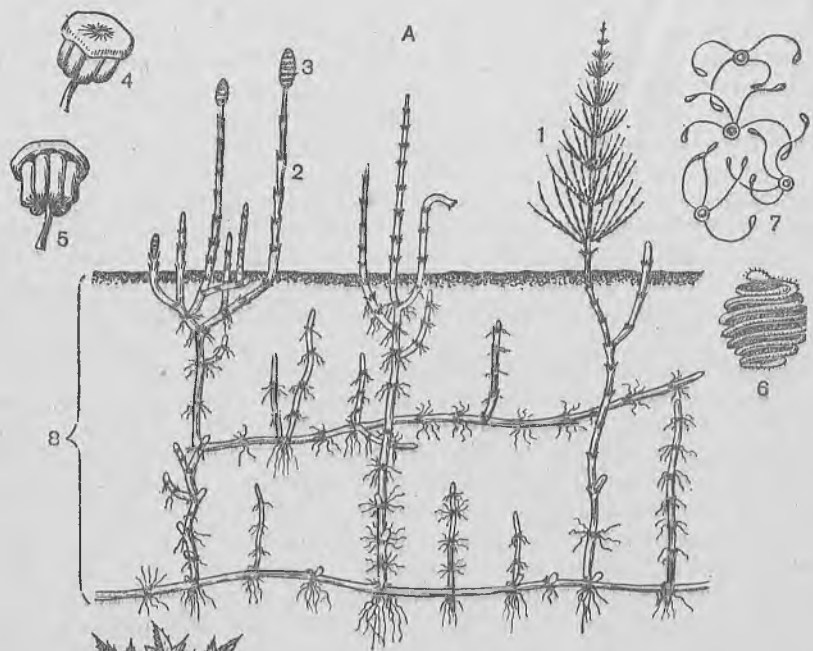
Пастушья сумка — лекарственное растение: используют как кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство.

Очень близка к пастушья сумке ярутка полевая (рис. 75, Г). Она имеет те же места обитания, биологические особенности; отличается формой плода — округлый крылатый стручочек.

Осот полевой (*Sonchus arvensis*, L.), семейство сложноцветных, — многолетнее травянистое корнеотпрысковое растение. Это типичный трудноискоренимый полевой сорняк, встречается также по канавам, близ свалок. Может поселяться на несколько засоленных почвах.

На полях, засоренных осотом, резко ухудшаются условия жизни для культурных растений, что приводит к снижению урожая. Осот извлекает из почвы огромное количество ценных питательных веществ и влаги.

Размножается семенами и вегетативным путем.



У осота образуются односемянные нераскрывающиеся плоды-семянки с хохолком из простых волосков. Они легко подхватываются ветром и разносятся на большие расстояния. В естественных условиях всходы осота могут появляться на протяжении всего лета. Лучшее прорастание семян наблюдается при достаточной влажности почвы и температуре $+28^{\circ}\text{C}$. При заделке семян на глубину, превышающую 3 см, они погибают.

Прорастание семян осота надземное. В воздушную среду выносятся две зеленые семядоли, а из верхушечной почки вскоре разворачивается розетка листьев. Главный корень уже в первый год достигает 50 см длины. На боковых утолщенных корнях закладываются придаточные почки, и уже месяца через два после появления всходов разворачиваются отпрысковые побеги. Боковые утолщенные корни с придаточными почками называют корнями размножения. Помимо них, образуются тонкие боковые и придаточные питающие корни.

Осото может переходить к цветению уже в первый год жизни. Обычно зацветают экземпляры, появившиеся при прорастании семян весной — в начале лета.

У взрослых экземпляров осота в подземной сфере на разной глубине размещаются горизонтально идущие корни размножения, с многочисленными придаточными почками. Длина отдельных корней 100—150 см. Эти корни очень ломкие и при обработке почвы легко разламываются, черенкуются.

От главного и боковых корней отходят многочисленные отпрысковые побеги. Расположение боковых корней на разных уровнях обеспечивает появление побегов с глубины 3—20 см. Но основная масса корней размножения находится на глубине 5—10 см. Осот очень чувствителен к недостатку кислорода, поэтому поселяется на рыхлых почвах.

Надземные побеги осота полурозеточные. Сначала образуется розетка зеленых струговидных листьев. Затем из верхушечной почки вытягивается удлинённый олистевный побег 80—130 см высоты. Он сильно ветвится. Желтые язычковые цветки собраны в многочисленные корзинки. Молодые побеги осота, появившиеся в конце лета, осенью и не перешедшие к цветению, зимой погибают.

Нарушение целостности организма, что неизбежно при обработке почвы, приводит к пробуждению почек и отрастанию новых побегов. Специальные наблюдения показали, что даже небольшие кусочки корня (5—8 мм), имеющие придаточную почку, способны

Рис. 76. Многолетние сорные растения:

А — хвощ полевой: 1 — летний вегетативный побег; 2 — весенний спороносный побег; 3 — спороносный колосок; 4 — спорофилл со спорангиями; 5 — он же (вид снизу); 6 — спора с завернутыми элатерами; 7 — споры с развернутыми элатерами; 8 — в почве — корневища с большим числом почек и придаточных корней; Б — бодяк полевой: 1 — вегетативный побег; 2 — в почве — корни с многочисленными придаточными почками и отрастающими корнеотпрысковыми побегами; 3 — почки.

дать начало новому надземному побегу и корням, обеспечивающим этот побег. Наблюдается образование побега и из почки, закладывающейся на поверхности свежего среза. Особенно жизнеспособны молодые корни. Положительно сказываются на образовании отпрысков достаточная влажность почвы и благоприятная температура.

Борьбу с осотом ведут путем подрезания его побегов и корней. Систематическое удаление зеленых побегов приводит к истощению растения и понижению активности побегообразования. Наблюдения показали, что наиболее жизнеспособны корни, образовавшиеся в последний год жизни растения. Именно за счет них создается основная масса побегов на будущий год. А период образования этих корней совпадает со временем завершения формирования розетки и вытягивания цветоносного удлиненного побега. Поэтому целесообразно уничтожать осот в период образования 4—5 листьев в розетке, когда еще не завершено формирование новых корней.

Бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) семейство сложноцветных (рис. 76, В),— многолетнее травянистое корнеотпрысковое растение, имеющее широкое распространение и поселяющееся в посевах, на мусорных местах и пустырях. К почвам не требователен. Он, как и осот полевой, трудноискоренимый сорняк из-за способности к восстановлению целого растения из кусочка корня. На полях, засоренных бодяком, резко снижается урожай культурных растений.

Размножается семенным и вегетативным путем. В корзинках созревают семянки с хохолком из перистых волосков. На мощных экземплярах насчитывается до 225 корзинок с 150 сеянками в каждой.

Лучше прорастают семена, находящиеся в поверхностных слоях почвы. При залегании семян бодяка полевого глубже 5 см всходы не появляются.

Семядоли у проростков зеленые, располагаются в воздушной среде; выше их развертывается розетка листьев. На свободных взрыхленных почвах через месяц после появления всходов образуются корнеотпрысковые побеги. У четырехмесячного растения в благоприятных условиях произрастания было отмечено 20 боковых корней размножения, общая длина которых по горизонтали составляла 10 м. После некоторого нарастания в горизонтальном направлении (до 3 м и более) боковой корень коленчато изгибается и уходит вглубь до 2—5 м. На месте его перегиба закладывается особенно большое количество придаточных почек. У четырехмесячного растения насчитывалось 60 почек, 10 из которых уже образовали розетки. Участок, занимаемый разросшимся однолетним экземпляром бодяка, измерялся 6 м по диаметру и представлял достаточно солидный очаг для последующего расселения сорняка по полю. Бодяк иногда уже в первый год жизни может давать генеративные побеги.

Всходы, появившиеся среди посевов, развиваются медленно, интенсивное образование корней размножения и разрастание бодяка наступает после уборки урожая.

У взрослых экземпляров главный корень углубляется до 4—6 м. Главная масса горизонтальных боковых корней обнаруживается в верхнем 35-сантиметровом слое почвы, но они имеются и на глубине 70—100 см, и от всех корней могут отходить отпрысковые побеги. Такое поярусное размещение корней размножения бодяка полевого затрудняет борьбу с этим злостным сорняком.

На надземных полурозеточных побегах бодяка разворачиваются зеленые продолговато-ланцетные цельные или более или менее глубоко выемчато-надрезные листья, шиповато-щетиновые по краю. Высота побегов 60—130 см, они обильно ветвятся. Розовато-лиловые трубчатые цветки собраны в корзинки. Цветки бодяка однополые в результате недоразвития тычинок или пестика. Цветет бодяк со второй половины июня до осени, образуя много корзинок. Отпрысковые побеги появляются в течение всего вегетационного периода.

По сравнению с осотом бодяк имеет большую семенную продуктивность. Его главный и боковые корни менее хрупкие и располагаются на большей глубине; он более устойчив к засухе, по не выносит засоленных почв. У бодяка, как и у осота, ярко выражена регенерационная способность, но новое растение восстанавливается из более крупного (не менее 4 см) куска корня.

Борьба с бодяком также направлена на истощение растения путем систематического подрезания побегов и корней.

Пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) P. V.), семейство злаковые (рис. 40, А) — многолетнее травянистое длиннокорневищное растение, имеющее обширный ареал, встречается почти во всех районах Советского Союза. Произрастает и на лугах, где является ценным сенокосным растением, иногда на полях, где оказывается злостным сорняком. Особенно обильно разрастается на залежах.

Высота генеративных побегов 30—150 см. Колоски широколанцетные, сизо-зеленые или слегка фиолетовые, собраны в сложный колос. Цветет в июне — июле, плодоносит в августе — сентябре.

Размножается пырей семенным и вегетативным путем. На одном растении с многочисленными побегами, отходящими от корневых, образуется 10—20 тысяч зерновок. Семена прорастают уже в год созревания, через 12—14 дней после опадения, при температуре +20, +30 °С, с глубины почвы не более 5—8 см. В нечерноземной полосе семена в почве могут сохранять всхожесть до 4 лет. В первый год жизни у пырея образуется только укороченный главный побег, который дней через 30 после появления переходит к кущению. Среди дочерних побегов есть побеги

с горизонтальными подземными корневищами. Рост корневищ идет до глубокой осени, и общая длина их измеряется 250 см. Генеративные побеги формируются на второй год жизни.

В подземной сфере на второй год жизни растения продолжается образование новых корневищ длиной до 80 см и более. Основная масса подземных побегов размещается на уровне 5—12 см от поверхности почвы; отдельные побеги на пахотных участках залегают на глубине 18 см. Густая сеть корневищ, прорезывающих почву, затрудняет ее обработку.

Верхушечная почка вытянувшегося корневища принимает вертикальное положение и дает начало новому надземному побегу. Из боковых почек корневищ образуются побеги следующего порядка.

На корневище целого растения разворачиваются далеко не все почки, но при повреждении пырея в период обработки почвы наступает их прорастание. Отдельные куски корневища легко приживаются, почки их прорастают, образуются новые растения. Вегетативное размножение корневищами у пырея ползучего очень четко выражено, и значительно преобладает над семенным. Корневища пырея недолговечны и живут 12—13 месяцев. К периоду их отмирания в результате ветвления подземных побегов образуется огромная масса новых корневищ.

При борьбе с сорняком создают условия, препятствующие образованию и росту молодых корневищ.

Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), отдел папоротникообразных, порядок хвощевых (рис. 76, А) — многолетний длиннокорневищный сорняк, поселяющийся в посевах всех культур и особенно обильный в лесной и лесостепной зонах на влажных и кислых почвах. На подземных и надземных побегах хвоща четко обозначены междоузлия и узлы с мутовками чешуевидных листьев. Междоузлия ребристые, полые; узлы сплошь заполнены тканью.

Распространение хвощей обеспечивается спорами, но трудность борьбы с ними как с засорителями посевов прежде всего связана с обильным вегетативным размножением корневищами, залегающими на глубине 60—100 см. От узлов наклонно, горизонтально и вертикально располагающихся в почве корневищ отходят тонкие придаточные корни. Дополнительные запасы питательных веществ откладываются в образующихся на корневищах клубнях — утолщенных побегах. Отделившиеся от растения клубни способны давать начало новым побегам.

В надземной сфере у хвоща полевого развиваются два рода побегов: спороносные и фотосинтезирующие. Первые образуются ранней весной; они лишены зеленой окраски и не принимают участия в фотосинтезе. На верхушке этих желтовато-бурых побегов развиваются спороносные колоски. Уже в мае после созревания и рассеивания спор спороносные побеги отмирают. Из тех же корневищ отрастают новые сильноветвистые побеги с зеле-

ными стеблями. Они сохраняются в течение всего лета и выполняют функцию фотосинтеза.

При обработке почвы корневища хвоща разрываются; каждый кусок дает начало новой серии надземных побегов. Особенно хорошо приживаются отделившиеся куски корневища, несущие клубни.

Хвощ полевой — ядовитое растение, и на лугу и в поле скот его не поедает. Стебли его богаты кремнеземом. В фармакологии хвощ используют как лекарственное растение.

Благодаря способности давать побеги с больших глубин хвощ трудно поддается искоренению. Необходимо создавать условия, направленные на истощение его глубокорасположенных подземных побегов (неоднократное подкашивание, химическая прополка и т. д.).

Рассмотренные примеры сорных растений позволяют сделать вывод о многообразии биологических типов и форм сорняков, по-разному приспособившихся к существованию на обрабатываемых полях, где сорные растения постоянно подвергаются уничтожению.

Прежде всего сорные растения различают по длительности жизни. Среди них есть растения однолетние, двулетние и многолетние.

Однолетние сорняки можно разделить на 2 большие группы: яровые (дикая редька — семейство крестоцветных, торица и мокрица — семейство гвоздичных, горец вьюнковый — семейство гречишных, марь белая — семейство лебедовых и др.), они дают всходы весной и в это же лето цветут и плодоносят, и озимые (костер ржаной, метлица — семейство злаковых) — они дают всходы осенью и после перезимовки укороченных побегов наблюдается дальнейшее их развитие весной и летом следующего года и переход к цветению.

Семена ряда однолетних сорняков могут прорасти в разное время. Всходы этих растений появляются осенью и весной. Семена, собранные с перезимовавших особей, можно высеять весной, они прорастают, и образовавшиеся растения заканчивают полностью свое развитие. Рассматриваемые растения зацветают независимо от наличия или отсутствия в период их развития низких зимних температур. Эту группу сорняков в отличие от яровых и озимых растений называют зимующими однолетними сорняками.

Один и тот же вид растения может иметь и озимые и яровые формы, или озимые, яровые и зимующие (пастушья сумка, ярутка полевая — семейство крестоцветных, куколь обыкновенный, — семейство гвоздичных и др.). Интерес в этом отношении представляет василек синий. Обычно для него отмечают как характерное наличие яровых и озимых форм. Но как показали наблюдения, растения, выращенные из семян озимых форм, при посеве весной способны в этот же год перейти к цветению, хотя и обра-

зуют лишь 1—2 корзинки, в то время как при осеннем посеве развиваются мощные экземпляры с большим количеством соцветий. Таким образом, у василька озимые формы его не являются строго устойчивыми и проявляют признаки, свойственные зимующим формам.

Наличие разных биологических форм растений в пределах вида свидетельствует о большой пластичности сорных растений и обеспечивает их устойчивость в разных условиях существования.

Среди многочисленных сорняков встречаются виды, имеющие разную жизненную форму. Наибольший вред наносят корпеевидные и корнеотпрысковые сорняки, которые интенсивно размножаются вегетативным путем и борьба с которыми весьма затруднительна.

Однолетние сорняки размножаются семенами, у них отмечается высокая семенная продуктивность. Многолетние сорняки размножаются семенным и вегетативным путем или вегетативным путем и спорами (например, хвощ полевой).

У одних сорняков созревание семян наступает до уборки урожая. Эти сорняки нередко являются высокостебельными, и их цветки и соцветия выступают выше побегов культурных растений (осот, бодяк и др.). К периоду уборки культурных растений плоды этих сорняков уже осыпаются. Но и недозревшие семена способны к прорастанию.

Есть сорняки, не выступающие над посевами культурных растений и созревающие вместе с ними. Семена этих растений частично опадают на почву, частично при одновременной уборке с урожаем засоряют посевной материал. Нередко сорняки имеют семена или плоды, трудноотделимые от семян и плодов культурных растений.

Некоторые сорняки достигли такой высокой специализации, что засоряют строго определенную культуру и по ритму развития очень схожи с этой культурой. Семена их мало отличаются от семян культурных растений и трудно от них отделяются. Так, например, посевы льна засоряются рыжиком льняным (семейство крестоцветных), торицей льняной (семейство гвоздичных) и т. д. Близкие им виды — рыжик посевной и торица посевная засоряют поля других культурных растений.

Устойчивость сорных растений на полях в значительной мере определяется их большой плодовитостью, способностью образовывать огромное количество семян. Одни семена вскоре прорастают, другие сохраняются в почве как резерв.

Растения, засоряющие поля, наносят огромный ущерб народному хозяйству. Перехватывая свет, питательные вещества и влагу, сорняки значительно снижают урожай возделываемых растений. Лианообразные растения, такие, как вьюнок полевой, горец вьюнковый, обвивают хлеба и вызывают их полегание. Отрицательное действие сорняков проявляется и в губительном

действию на культурные растения их корневых выделений. На многих сорняках откладываются яички насекомых — вредителей полей, садов и огородов. Плоды и семена сорных растений, убранные вместе с урожаем, могут значительно понизить хозяйственные и вкусовые качества получаемых продуктов. Семена ярутки придают муке горький вкус, а незначительная примесь семян куколы делает ее ядовитой. На сильно засоренных полях значительно снижается производительность сельскохозяйственных машин и орудий.

Поэтому борьба с сорняками — важнейшая народнохозяйственная задача. И эта задача будет решена тем успешнее, чем лучше будет изучена биология сорных растений.

ЭКСКУРСИЯ НА ТЕМУ «СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И СОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ»

Маршрут экскурсии намечается так, чтобы познакомиться с сорняками полей и растениями мусорных мест. Сорные растения луга и леса изучаются во время экскурсии в соответствующие сообщества. Задача экскурсии — изучить многообразие биологических групп сорняков, показав разные способы приспособления их к размножению, расселению и удержанию занятой ими площади. Необходимо выявить и описать разные жизненные формы сорных растений по структуре органов и длительности жизни. Среди многолетних сорняков отметить корневищные, корнеотпрысковые, ползучие и другие формы. По возможности постараться установить приуроченность сорных растений к главнейшим культурам района, провести учет засоренности полей (подсчет растений на единицу площади по биологическим группам), на основании морфобиологических особенностей растений постараться дать рекомендации к их устранению на полях. Во время экскурсии составляется список сорных растений (сеgetальных и рудеральных отдельно). Отмечаются факультативные сорные растения полей и огородов.

С целью более детального изучения отдельных видов сорняков могут быть выполнены самостоятельные работы.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

1. Вечнозеленые растения леса (хвойного, широколиственного, смешанного).
2. Разнообразие жизненных форм растений травянистого яруса леса (широколиственного, смешанного, хвойного).
3. Распространение плодов и семян растений леса.
4. Семенное возобновление кислицы обыкновенной (или любого другого вида).
5. Характер возобновления, размножения и расселения по территории грушанки круглолистной (или другого вида).
6. Возобновление ели (или другого вида) на разных участках леса (в зависимости от характера освещения, мохового покрова, рельефа, увлажнения и т. д.) и состояние подроста.
7. Цветение и характер опыления растений леса.
8. Специализированные органы лесных растений, обеспечивающие вегетативную подвижность вида.
9. Разнообразие и роль побегов осои волосистой (или другого вида).

10. Растения леса (луга, поля) — паразиты и полупаразиты; их морфологическая характеристика.
11. Ядовитые растения леса (луга, болота); их характеристика.
12. Лекарственные растения леса (луга, болота); их характеристика.
13. Разнообразие жизненных форм представителей семейства злаков.
14. Биологические особенности растений луга, обеспечивающие вегетативную подвижность.
15. Морфологическое сравнение клевера лугового из разных мест произрастания (суходольный луг, поемный и др.).
16. Биология цветения ржи.
17. Морфологическая характеристика близкородственных видов (звездчатки, вероники, клевера, горошки и т. п.) одного или разных растительных сообществ.
18. Сравнение морфологии стрелолиста (или другого вида) из разных мест произрастания.
19. Морфолого-биологические особенности росянки (пузырчатки) как насекомоядного растения.
20. Продуктивность семян и интенсивность семенного возобновления пастушьей сумки (или других сорных однолетних растений).
21. Собрать коллекцию метаморфизированных побегов.
22. Собрать коллекцию корневых систем бобовых с клубеньками на корнях.
23. Составить коллекцию сложных листьев.
24. Составить коллекции по теме «Разнообразие листьев».
25. Оформить монтаж «Возрастные изменения листа сныти».
26. Собрать коллекцию соцветий (простых, сложных).
27. Засушить в песке соцветия ландыша, колокольчика и других растений, оформить коллекцию.
28. Составить коллекцию разновозрастных шишек сосны.
29. Составить гербарий сорных растений яровых культур.
30. Составить гербарий многолетних сорных растений.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

- Абрикос 200, 203
 Адокса мускусная 21, 32, 87
 Аистник 45
 Айва 200
 Акация 37, 45
 Ананас 41, 43
 Апельсин 44
 Арбуз 44, 198, 199
 Аронник 39

 Багульник болотный 165, 168, 169,
 170, 171, табл. XVI
 Барбарис 35, 37
 Бедренец-камеломка 125
 Безвременник 37
 Белена 40, 43
 Белокрыльник болотный 37, 39, 43,
 162, 168, 169, 171, табл. XV
 Белоус торчащий 97, 100, 102, 105
 Береза бородавчатая 21, 25, 70—73,
 87, 89, 91, 92, 94
 — пушистая 44, 48, 73, 87, 88, 166,
 168
 Бересклет бородавчатый 15, 77, 78,
 86, 87
 Бобовник 44
 Бобы 16, 40, 182, 183, 185
 Бодяк полевой 211, 212, 213, 216
 Болиголов пятнистый 133
 Борец 43, 86
 Борщевик сибирский 125
 Боярышник 35, 37, 39
 Брусника 54, 55, 56, 89, 90, 94, 169,
 170, 171
 Брюква 194, 196, 197
 Бузина 94
 Бук 88
 Буквица 86

 Валериана лекарственная 128, 133,
 табл. X
 Василек синий 39, 207, 208, 215
 — луговой 30, 122, 123, 132, табл. VIII

 Василистник 111
 Вахта трехлистная 33, 57, 163, 168,
 169, 171, табл. XV
 Вейник Лангсдорфа 167
 Вербейник кистецветный 156, 167
 Вероника дубравная 133
 — лекарственная 59, 61, 87, 219,
 табл. I
 — поточная 150, 151
 Ветреница дубравная 133
 — лютичная 86, 87, табл. V
 Вика 182
 Виноград 35, 41, 44, 200, 202, 205
 Вишня 44, 200, 201, 203
 Водокрас лягушачий 145, 157,
 табл. XII
 Водосбор 43
 Водяная сеточка 137, 139, 156
 Вольвокс 136, 138
 Воронец 43
 Вороний глаз 33, 35, 82, 83, табл. IV
 Вьюнок полевой 216
 Вяз 44, 70, 88, 91
 Вязель 43

 Гвоздика-травянка 42, 116, 117
 — Фишера 117
 Георгин 31
 Геравь луговая 44, 114, 115
 Гладивтик беловатый 35
 Гладиолус 37
 Голубика 166, 168, 169, 170
 Гониум 136, 138
 Горец змеиный (раковая шейка)
 33, 118, 119, 133
 — вьюнковый 215, 216
 Горичвет 20, 21
 — кукушкин 117, 118
 Горох посевной 11, 16, 35, 37, 43,
 182, 183, 185
 Горошек мышиный 20, 21, 44, 57,
 106, 108, 109, 132, 133
 — заборный 33, 37, 44, 106, 108, 110,
 132, 133

- Горчица 43
 Граб 87
 Гравилат 43, 44, 91
 — речной 112, 113, 133, 167
 Гранат 15
 Гречиха 27
 Грибы 63, 64, табл. II
 Груша 39, 44, 91, 200, 201
 Грушанка круглолистная 58, 59, 86
 Дуб 16, 23, 25, 48, 65, 66, 67, 68, 88,
 90, 91, 94
 Душистый колосок 97, 99, 100, 104,
 132
 Дыня 44, 198, 199
 Ежа сборная 97, 100, 101, 104, 133
 Ежеголовка ветвистая 151, 152, 156,
 167, табл. XIV
 Ежевика 44
 Ель 16, 48, 49, 50, 51, 86—90, 92, 94
 Живокость полевая 43
 Живучка ползучая 32, 114, 115, 133
 Жимолость лесная 20, 43
 Звездчатка 42, 86, 87, 219
 — злаковидная 133
 Зеленчук 82, 87, 91, табл. IV
 Земляная груша 33
 Земляника 21, 31, 32, 35, 41, 42, 44,
 87, 94, 133
 Зигнема 137, 139, 156
 Золотая розга 86
 Зошник 31
 Ива 15, 134, 167
 Иван-чай 15
 Икотник 43
 Ирис 33
 Кабачок 199
 Калужница болотная 43, 133, 149,
 156, табл. XIII
 Камыш лесной 156
 — озерный 153, 156, 158, табл. XIV
 Канареечник 97
 Капуста брюссельская 195, 196
 — кольраби 33, 35, 195, 196
 — кочанная 43, 194, 195, 196, 197
 — савойская 195, 196
 — цветная 195, 196
 Картофель 32, 33, 35, 145, 192, 193,
 194
 Кизил 200
 Кислица обыкновенная 8, 21, 33,
 56, 57, 86, 89, 90, табл. I
 Кладофора 137, 139, 156
 Клевер гибридный 43, 106, 132,
 табл. VI
 Клевер горный 107, 132, табл. VI
 — каштановый 107
 — луговой 39, 43, 96, 106, 132, 219,
 табл. IV
 — средний 109, 133
 — ползучий 39, 109, 132, табл. VI
 Клен остролистный 16, 25, 44
 — платановидный 69, 70, 86, 91, 94
 Клещевина 15, 191, 193
 Клоповник 43
 Клубника 200
 Клюква 164, 166, 168—171, табл. XVI
 Козлобородник восточный 124,
 табл. VIII
 Козляк кистецветный 169
 Колокольчик раскидистый 11, 126,
 219, табл. IX
 — скученный 126, табл. IX
 Конопля 187, 190
 Копеечник 43
 Копытень европейский 15, 33, 57,
 80, 81, табл. IV
 Короставник 43
 Костер безостый 97, 99, 100, 102,
 103, 131, 133
 — ржаной 215
 Костяника 44
 Крапива глухая 42
 Крушина 20, 21, 78, 79, 94
 Крыжовник 44, 200, 202, 204
 Кубышка желтая 144, 156, 157, 158,
 табл. XII
 Кувшишка чисто-белая 143, 156, 157,
 табл. XII
 Куколь обыкновенный 215
 Кукуруза 31, 44, 174, 180, 181
 Кукушкин лен 63, 89, 90, 160, 169
 Кульбаба осенняя 124, 132, табл. VIII
 — шершавая 122, 124
 Купена лекарственная 33, 35, 57,
 82, 83, 84, 86
 Ландыш майский 11, 22, 39, 81, 82,
 86, 90, 219
 Лапчатка белая 31
 — гусиная лапка 32, 43
 — калган 111, 112, 133
 Лен-долгунец 188, 190
 — кудряш 188, 190
 — межеумок 190
 Лещина 16, 20, 21, 43, 77, 78, 84
 Лиана 37
 Лилия кудреватая 35
 Лимон 41, 44
 Липа 16, 25, 40, 43, 44, 48, 68, 84, 88,
 91
 Лисохвост луговой 97, 100, 101, 103,
 104, 132, 133
 Лиственница 48, 87, 88
 Лишайники 64, 65, 85, 90, табл. III

Ломонос прямой 20, 43
Лопух 43, 44, 122
Лук 20, 35
— гусиный 86, 87, табл. V
Любка двулистная 39
Люттик едкий 111, табл. VII
— жгучий (прыщинец) 111, 113, 151, 156, табл. VII
— жестколистный 142, табл. VII
— золотистый 111, табл. VII
— кашубский 43, 79, 133
— многоцветковый 111, табл. VII
— ползучий 32, 111, 156, 167
— ядовитый 133, 149, 156, табл. VII
Люпин 107, 182
Люцерна хмелевидная 43, 96
Лядвенец рогатый 106, 108, 110, 132

Магнолия 15
Майник двулистный 33, 57, 58, 87, 89, табл. I
Мак 15, 40, 43
Малина 41, 44, 94, 200, 201, 204
Мажетка 112, 113
Манник водяной 167
Маргаритка 122
Марь белая 215
Марьяшик 31
Маслиа 44
Медуница 42, 86
— неясная 80, табл. IV
Метлица 215
Мирт болотный 165, 168, 169, 171, табл. XVI
Многокоренник 146, 147, табл. XII
Мокрица 215
Молочай 42, 133
Морковь 42, 197, 198
Морошка 166
Мох сфагновый 63, 90, 159, 160, 161, 166—171
Мхи 62, 63, 85, 89, 90
Мужоция 139
Мытник болотный 133
Мятлик луговой 96, 97, 104, 132

Нарцисс 35
Настурция 16
Недотрога 44
Незабудка 42
Нивяник обыкновенный 39, 122, 123, 133

Овес посевной 174, 179
Овсяница красная 132
— луговая 97, 133
— овечья 100, 101, 102
Огурец 16, 198, 199
— бешеный 44

Одуванчик лекарственный 44, 122, 133
Ольха серая 75, 76, 77, 92, 167
— черная 75, 76, 77, 87
Омежник водный 167
Омела 31
Орех грецкий 44
Осина 42, 48, 73, 74, 75, 87, 91, 92
Осока вздутая 156
— волосистая 82, 83, 86, 91, 217
— заостренная 167, 169, табл. X
— дернистая 167
— пузырчатая 129, 133, 156, 166—169, табл. X
— черная 156
Осот полевой 44, 209, 210, 216
Очанка 127

Пальма кокосовая 44
Пандорина 136, 138
Папоротник 23, 61, 62
Пастернак 199
Пастушья сумка 39, 43, 207, 208, 209
Персик 44, 200, 204, 215, 219
Петров крест 84
Петрушка 199
Пижма 122
Пихта 48, 51, 52, 87, 88
Плаун 23, 25
Плевел 97, 100
Подорожник весенний 31, 96, 126, 127
— малый 127
Подбел обыкновенный 165, 169, 171, табл. XVI
Подмаренник 44
Подорожник 21, 39, 115
— средний 114, 116, 132
— ланцетовидный 114, 116, 133
Подснежник 35
Подсолнечник 39, 48, 187
Полевица белая 97, 99
— тонкая 100
Померанец 41, 44
Помидор 41, 44
Примула 39
Пролесник многолетний 33, 82, 83, 87, 91
Проломник 39
Просо 174, 176, 179—181
Пузырчатка 141, 156, табл. XI
Пушица влагалищная 133, 163, 168, 169
— многоколосковая 164, 169
Пшеница 16, 44, 174—177
Пырей ползучий 33, 57, 97, 99, 100, 102, 131, 133, 213
Рамишия однобокая 59
Рдест 142, 156—158, табл. XI

- Редис 43, 194, 196, 197
 Редька 194, 196, 197
 — дикая 43, 206, 207, 208, 215
 Репа 194, 196, 197
 Рис 172, 180—182
 Роголистник 43, 156
 Рогоз узколистный 152, 156, 158
 — широколистный 40, 43, 152,
 табл. XIV
 Рожковое дерево 43
 Рожь посевная 42, 44, 176—178
 Ромашка 43
 Рослянка круглолистная 161, 162,
 169—171, 219, табл. XV
 Рыжик льняной 216
 — посевой 216
 Рябина 42, 44
 Рябчик русский 35, 42, 44
 Ряска 146, 156, табл. XII
- Сабельник болотный 133, 162, 167,
 168, 169, 171, табл. XV
 Свекла 15
 Седмичник европейский 32, 59, 87,
 табл. I
 Сельдерей 199
 Сивец 86
 Синюха голубая 128, 133, табл. X
 Сирень 20, 21
 Слива 44, 200, 201, 203
 Смолка клейкая 117, 118, 132
 Смородина 42, 200, 202, 204
 Спять обыкновенная 82, 83, 86, 91
 Сосна 21, 48, 49, 51—54, 86—89, 90,
 94, 166, 168, 219
 Софора японская 43
 Сочевичник 43, 47
 Соя 107, 182, 185
 Спирея 39
 Спирогира 137, 139, 156
 Стрелолист 32, 147, 156, 158, 168,
 219, табл. XIII
 Сурепка 43
 Сусак 148, 156, 158, 167, табл. XIII
- Таволга вязолистная 91, 111, 112,
 113, 133
 Телорез алоэвидный 144, 145,
 табл. XII
 Тимофеевка луговая 97, 100, 101,
 103, 132
 Тмин 96, 125, 126
 Тополь 15, 42, 167
- Торица льняная 216
 — посевная 215, 216
 Тростник обыкновенный 153, 154,
 156, 158, 167, табл. XIV
 Трясунка средняя 97, 105
 Тыква 16, 41, 44, 198, 199
 Тысячелистник обыкновенный 122,
 123, 132, 133, табл. VIII
 Тюльпан Шренка 35
- Укроп 199
- Фасоль 15, 16, 107, 182, 183, 185
 Фиалка 40, 43
- Хара 137, 140
 Хвощ полевой 214, 215, 216
 — приречный 133, 156, 167
 Хламидомоноада 135, 136
 Хлопчатник 188, 189
 Хлорелла 136, 138
 Хохлатка 15, 86, табл. V
- Цератония 43
 Цикута (вех ядовитый) 154
- Частуха подорожниковая 148, 156,
 табл. XIII
 Череда трехлодная 44, 150, 151,
 167
 Черемуха 20, 21, 39, 200
 Черешня 200, 203
 Черника 42, 54, 55, 56, 89, 90, 94,
 169
 Чертополох 44
 Чеснок 20
 Чечевича 182, 185, 187
 Чина луговая 11, 37, 43, 44, 106,
 108, 110, 132, 133
 Чистяк лютичный 31, 86, табл. V
- Шалфей 20, 44
 Шелковица 43
 Щавель 119, 120
 Щучка дернистая 102, 105
- Эвглена 136
 Эвдорина 136, 138
 Элодея 140, 141, 156, 158, табл. XI
 Эспарцет 43
- Яблоня 21, 41, 42, 44, 91, 200, 201
 Ярутка полевая 43, 207, 209, 215
 Ясень 48, 70, 87, 91
 Ясменник 44, 91
 Ястребинка 122
 Ятрышник крапчатый 31, 39
 Ячмень 174, 176, 178, 179

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие	3
Введение	5
Экспедиционное снаряжение и оборудование для обработки собранного материала	—
Правила сбора растений в природе	—
Способы засушивания растений	9
Монтировка гербария	11
Хранение и систематизация гербария	13
Значение гербария	—
Вегетативные и генеративные органы растения (Краткие морфологические сведения)	14
Семя. Прорастание семени. Проросток	—
Корень	17
Побег	19
Лист	26
Видоизменения органов	30
Цветок и соцветия	37
Плод	42
Схема морфологического описания цветковых растений	45
<i>Примеры морфологического описания</i>	46
Растения леса	48
Растения хвойного леса	—
Растения лиственного леса	65
Лес как растительное сообщество	84
Экспедиция на тему «Растения леса и лес как растительное сообщество»	95
Растения луга	96
I группа. Луговые злаки	—
II группа. Луговые растения семейства бобовых (Leguminosa), или мотыльковых (Papilionaceae)	106
III группа. Разнотравье	110
IV группа. Осоки. Семейство осоковых (Cyperaceae)	129
Луг как растительное сообщество	130
Экспедиция на тему «Растения луга. Луг как растительное сообщество» 134	134

Водные и прибрежные растения	135
Растения водоемов	—
Прибрежные растения	147
Анатомо-морфологические и биологические особенности водных и прибрежных растений	155
Экскурсия на тему «Водные и прибрежные растения»	158
Растения болот	159
Флора болота	—
Болото как растительное сообщество	166
Народнохозяйственное значение болот	169
Экскурсия на тему «Растения болота. Болото как растительное сообщество»	171
Культурные растения	172
Хлебные злаки	—
Растения семейства бобовых	182
Масличные и прядильные растения	187
Овощные растения	193
Фруктовые и ягодные растения	199
Экскурсия на тему «Культурные растения поля, сада, огорода»	205
Сорные растения	206
Экскурсия на тему «Сорные растения и сорная растительность»	217
<i>Примерная тематика самостоятельных работ</i>	—
Указатель	219

Мария Андреевна Гуленкова
Анна Анисимовна Красникова

ЛЕТНЯЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО БОТАНИКЕ

Редактор *Т. П. Крюкова*. Обложка художника *В. С. Юдина*
Художники: *Н. Г. Зарецкая, А. В. Кондратьев, В. И. Преображенская*
Художественный редактор *В. Г. Ежков*. Технический редактор *Н. Н. Махова*
Корректор *Т. А. Кузнецова*

Сдано в набор 9/XII 1975 г. Подписано к печати 8/X 1976 г. 60×92¹/₁₆.
Типогр. № 3. Печ. л. 14+вкл. 1 п. л. Уч.-изд. л. 15,72+вкл. 1,05.
Тираж 53 тыс. экз. А 05772. Заказ 732.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного Комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.
Типография изд-ва «Уральский рабочий», г. Свердловск, пр. Ленина, 49.
Цена 89 к.



Таблица I. Травянистые растения елового леса:

А — кислица обыкновенная; *Б* — майник двулистный; *В* — седмичник европейский; *Г* — вероника лекарственная.



Таблица II. Грибы.

Съедобные: 1 — белый боровик; 2 — подберезовик; 3 — подосиновик; 4 — маслята; 5 — лисички; 6 — сыроежка зеленая; 7 — осенние опята; 8 — рыжик; 9 — шампиньон обыкновенный. Ядовитые: 10 — мухомор красный; 11 — бледная поганка желтая; 12 — ложные серо-желтые опята.



Таблица III. Лишайники:

А — *Cladonia silvatica* — кладония лесная; Б — *Cetraria islandica* — цетрария исландская; В — *Peltigera conina* — пельтигера конина; Г — *Xanthoria parietina* — ксантория настенная; Д — *Parmelia physodes* — пармелия физодес; Е — *Usnea florida* — уснея флорида.



Таблица IV. Травянистые растения широколиственного леса:
 А — медуница неясная; 1 — гетеростилия цветка; Б — зеленчук зеленый; В —
 вороний глаз; Г — копытень европейский.



Таблица V. Эфемероиды:

A — ветреница лютичная; Б — хохлатка Галлера; В — чистяк весенний; Г — гусиный лук.



Таблица VI. Представители рода клевер:
 А — клевер луговой (красный); Б — гибридный клевер (розовый); В — клевер горный (белоголовка); Г — клевер ползучий.



Таблица VII. Представители рода лютик:

А — лютик едкий; *Б* — лютик золотистый; *В* — лютик ядовитый; *Г* — лютик жестколистный; *Д* — лютик многоцветковый; *Е* — лютик жгучий (прыщинец).



Таблица VIII. Представители семейства сложноцветных:

А — василек луговой: 1 — листок обертки корзинки; Б — тысячелистник обыкновенный: 1 — соцветие корзинка; 2 — язычковый пестичный цветок; 3 — трубчатый двуполый цветок; В — кульбаба осенняя; Г — козлородник восточный: 1 — язычковый двуполый цветок.



Таблица IX. Представители рода колокольчик:

А — колокольчик персиколистный; Б — колокольчик раскидистый; В — колокольчик круглолистный; Г — колокольчик скупенный.



Таблица X. Лекарственные растения луга и представители рода осока:

А — валериана лекарственная; Б — синюха голубая; В — осока пузырчатая; Г — осока стройная (заостренная).



Таблица XI. Растения водоемов:

A — элодея канадская: *1* — пестичный цветок; *Б* — пузырчатка обыкновенная: *1* — соцветие; *2* — ловчие пузырьки; *3* — сильно увеличенный ловчий пузырек; *В* — рдест плавающий; *Г* — рдест курчавый.



Таблица XII. Растения водоемов:

А — водокрас лягушачий; Б — кувшинка чистобелая: 1 — переход тычинок в лепестки; 2 — плод; В — кубышка желтая: 1 — чашелистик; 2 — лепесток; 3 — тычинка; 4 — пестик; 5 — листовые рубцы на корневище; Г — телорез алоэвидный: 1 — дочерний вегетативный побег; Д — ряска трехлобая; Е — ряска малая; Ж — многокоренник.



Таблица XIII. Прибрежные растения:

A — стрелолист обыкновенный: *1* — надводные листья; *2* — тычиночный цветок; *3* — пестичный цветок; *4* — стolon с клубеньком; *Б* — частуха подорожниковая; *В* — сусак зонтичный; *Г* — калужница болотная.



Таблица XIV. Прибрежные растения:

A — рогоз широколиственный: 1 — лист с влагалищем (на влагалище видны воздухоносные полоски); 2 — тычиночное соцветие; 3 — пестичное соцветие; 4 — тычиночный цветок; 5 — пестичный цветок; 6 — плод одноорешек; *B* — ежеголовка ветвистая: 1 — тычиночное соцветие; 2 — пестичное соцветие; 3 — пестичный цветок; 4 — тычиночный цветок; 5 — соплодие; *V* — камыш озерный: 1 — соцветие; 2 — цветок; *Г* — тростник обыкновенный: 1 — метельчатое соцветие из колосков; 2 — четырехцветковый колосок; 3 — вегетативный побег.



Таблица XV. Травянистые растения болот:

А — сабельник болотный; *Б* — росянка круглолистная: 1 — цветок в разрезе;
В — вахта трехлистная: 1 — цветок в разрезе; *Г* — белокрыльник болотный:
 1 — соплодие: 2 — цветок.



Таблица XVI. Кустарники и кустарнички болот:
 А — клюква болотная: 1 — цветок клюквы; 2 — он же в разрезе; 3 — плод
 в разрезе; Б — багульник болотный: 1 — цветок; В — подбел (андромеда);
 Г — болотный мирт обыкновенный.