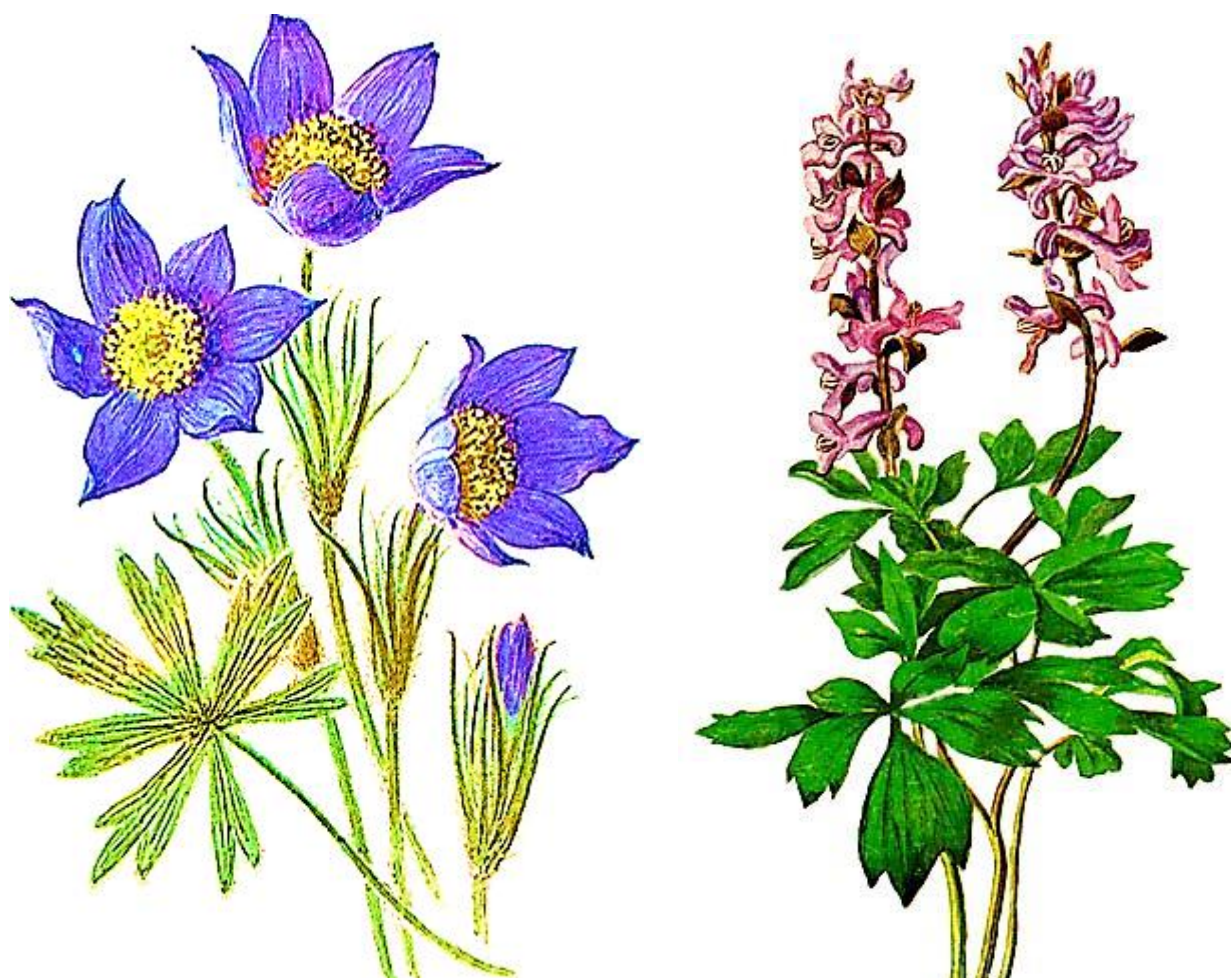


Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин

Ботаника

**Учебное пособие
по практике**



Пенза 2020

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Кафедра селекции, семеноводства и биологии растений

Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин

БОТАНИКА

**Учебное пособие по практике
для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Пенза 2020

УДК 58
ББК 28.5 я73
К 70

Рецензент – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, биологических технологий и ветеринарно-санитарной экспертизы Пензенского ГАУ Г.В. Ильина.

Корягина, Н.В.
К 70 Ботаника: учебное пособие по практике / Н.В. Корягина,
Ю.В. Корягин. – Пенза: РИО Пензенского ГАУ, 2020. – 94 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с программой проведения практики «Ботаника» для сельскохозяйственных вузов. В нем рассматриваются общие вопросы систематики и географии растений, а также практические задания по подготовке и оформлению гербария и отчета.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

© ФГБОУ ВО
Пензенский ГАУ, 2020
© Н.В. Корягина,
Ю.В. Корягин, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика по ботанике одна из важнейших составных частей в подготовке специалистов сельского хозяйства, обладающих глубокими теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками.

Летняя полевая практика является завершением теоретических и практических курсов анатомии, морфологии и систематики высших растений.

Она дает возможность студентам наглядно уяснить принцип единства среды и организмов, познать растения в конкретной экологической обстановке. В период полевой практики студенты изучают растительный мир региона, углубляют знания о природе, овладевают навыками и методами полевых ботанических исследований, собирают фактический материал для выполнения научно-исследовательских работ, проводят мероприятия по защите и охране природы, знакомятся и изучают непосредственно в природных условиях редкие и исчезающие виды растений.

Углубление знаний по флоре Пензенской области и знакомство с методами геоботанических исследований тесно связано с практикой и разработкой научных основ рационального использования и повышения продуктивности фитоценозов полей, пастбищ, лесных угодий и с сельскохозяйственным районированием.

Учебную практику по ботанике студенты Пензенского государственного аграрного университета проходят в п. Ахуны: в Ахунском сосновом бору, в пойме реки Суры, Пензенском ботаническом саду им. И.И. Спрыгина или на территории других районов Пензенской области.

За период прохождения практики по ботанике каждый студент должен:

- научиться гербаризировать, составлять морфологические описания и определять растения, различать в природной обстановке характерные для района практики виды растений, изготавливать ботанические коллекции, знать латинские названия не менее чем 40-50 видов, знать практическое значение различных групп растений (кормовых, лекарственных, сорных и др.).

- закрепить и расширить знания по морфологии, анатомии и систематике растений:

- приобрести навыки простейших полевых наблюдений за ростом, развитием, цветением, опылением и размножением растений;
- знать основные признаки фитоценоза;
- научиться связывать распределение растительных сообществ с распределением экологических и географических условий;
- получить представление о необходимости конкретных природоохранных мероприятий для каждого типа фитоценозов;
- приобрести навыки хотя бы приблизительной хозяйственной оценки растительного покрова на основе его ботанического анализа и др.

Студент, выполнивший весь объем работ по программе учебной практики, должен представить к зачету следующие материалы:

- монтированный гербарий растений района практики, правильно определенный и этикетированный в количестве 40-50 видов;
- смонтированную ботаническую коллекцию на темы: «Типы и формы корневых систем», «Проростки растений», «Разнообразие стеблей», «Морфология листа», «Метаморфозы побегов и листьев», «Разнообразие цветков», «Соцветия», «Плоды и соплодия», «Экологические группы растений по отношению к влаге: ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидатофиты и др.», «Сорные растения», «Декоративные растения», «Редкие и исчезающие растения Пензенской области», «Представители семейства Астровые», «Представители семейства Розовые» и др., «Доминанты степных сообществ», «Возрастные группы растений», «Растения луга», «Водные и прибрежные растения», «Растения леса» и др.
- дневник практики, содержащий краткие записи о наблюдениях на экскурсиях, итоги выполненных практических работ, выводы из них;
- письменный отчет о проделанной работе.

Занятие 1

Правила сбора растений

Значение гербария. Гербарий необходим для знакомства с большим разнообразием культурной и дикорастущей флоры и ее изучения.

Экскурсионное снаряжение и оборудование. Каждая пара студентов должна иметь:

1. копалку для извлечения подземных органов растений из почвы.
2. ботаническую папку, заправленную газетной бумагой.
3. ботанизирку или полиэтиленовый мешочек.
4. небольшой блокнот для черновых этикеток или готовые бланки этикеток.
5. полевой дневник.
6. карманную лупу, компас, перочинный нож, простой карандаш.

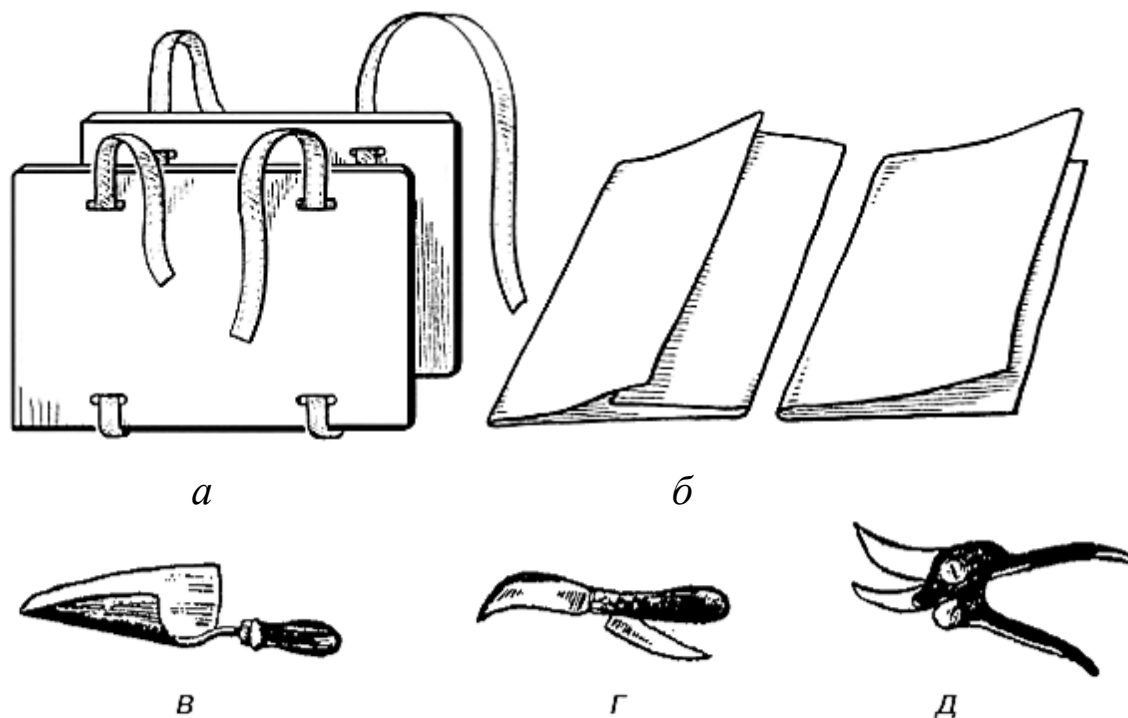


Рисунок 1 – Оборудование для сбора и временного хранения растений: а – картонная папка; б – бумажные «рубашки»; в – ботаническая копалка; г – садовый нож; д – секатор

Правила сбора растений

1. В гербарий следует брать сорняки, отдельные побеги кустарников, деревьев и других растений, в изобилии встречающихся в районе практики.

2. Растения для гербария собирают в любое время дня, в сухую погоду.

3. Для гербария берут неповрежденные цветущие растения с подземными органами, не обрывая остатков прошлогодних побегов, пожелтевших листьев.

4. Подземные органы растений осторожно освобождают от почвы.

5. Выкопанное и освобожденное от почвы растение закладывают в «рубашку».

6. В «рубашку» помещают растения одного вида.

7. После определения растения в этикетку заносят его название, указывают семейство, к которому оно принадлежит. В этикетке указывают:

а) местонахождение растения.

б) местообитание.

в) обилие вида.

г) дату сбора.

д) фамилию лица, собравшего растения.

Засушивание растений в бумаге. Собранные на экскурсии растения, предназначенные для гербария, в лаборатории перекладывают из папки в ботанический пресс. При перекладке растения еще раз расправляют. Если листья налегают друг на друга, то между ними делают прокладки из кусочков бумаги.

Экземпляры растений с толстыми и сочными частями распределяют по возможности равномерно так, чтобы утолщенные органы ложились попеременно то в одну, то в другую сторону. Сочные растения не рекомендуется сушить в общем прессе.

Пресс с растениями туго затягивают и подвешивают в хорошо проветриваемом и желательно солнечном месте (рис. 2).

В теплую солнечную погоду растения высыхают быстро, становятся хрупкими. Их вынимают из пресси и откладывают в особую папку – они готовы к монтажке на гербарный лист.

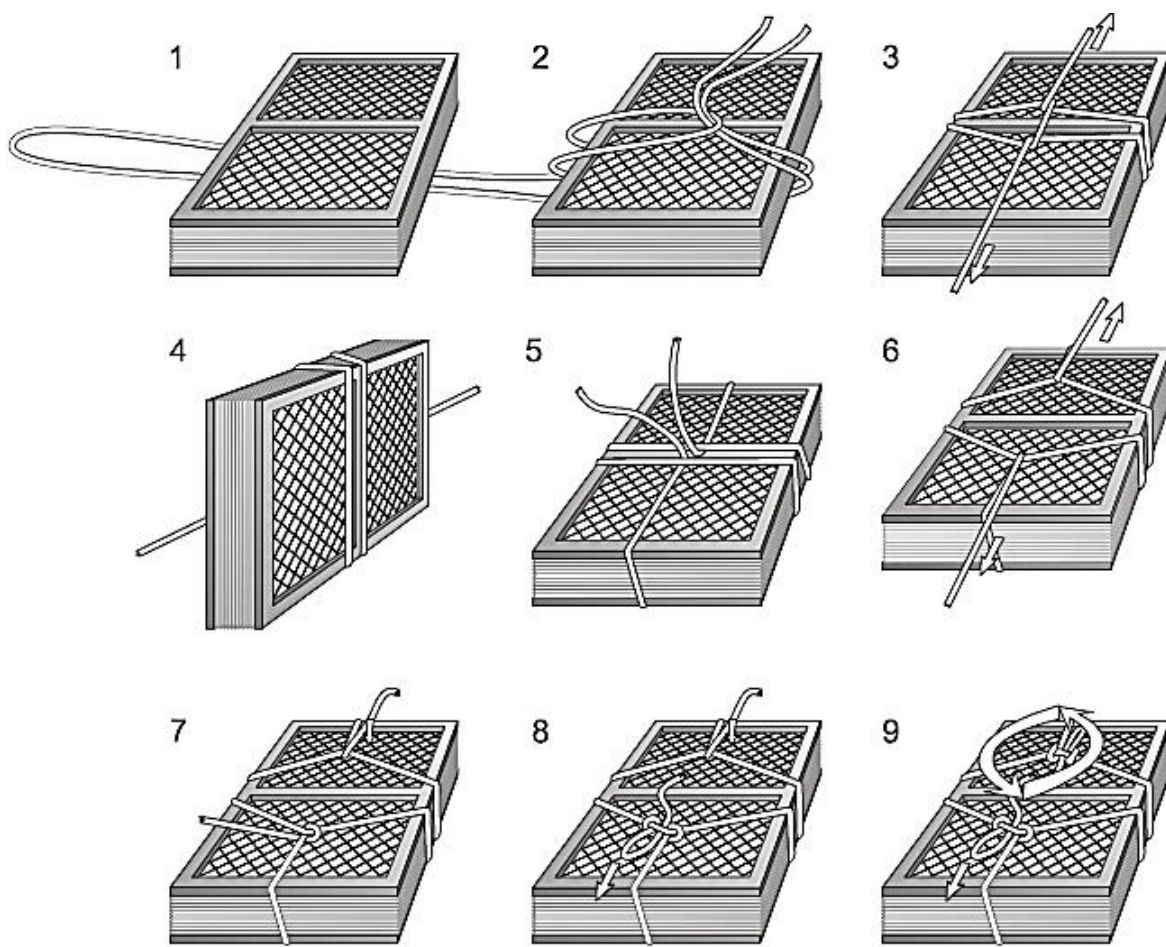


Рисунок 2 – Способ завязывания прессы

Засушивание растений в песке. В песке сушат не все растения, а отдельные его части: цветки, соцветия, плоды. Преимущество этого способа в том, что сохраняется окраска и объемная форма частей растения.

Монтировка гербария. Высушенные растения монтируют на гербарном листе из тонкого картона или плотной бумаги размерами 28×42 см.

В правом нижнем углу гербарного листа приклеивают этикетку, аккуратно заполненную чернилами или тушью.

Хранение и систематизация гербария. Гербарий хранят в сухом помещении, в специальных картонных коробках с открывающимися передними стенками.

ПОМНИТЕ!!!

1. Запрещается собирать редкие декоративные и исчезающие виды растений. Бережного отношения заслуживают растения, имеющие луковицы, корневища и клубни (лилейные и орхидные).
2. Запрещается собирать растения в растительных сообществах, занимающих небольшие территории.
3. Запрещается собирать растения на территориях заповедников, заказников, ботанических садов, а также в местах, объявленных памятниками природы.
4. Собирая материал для гербария, бережно относитесь к растениям.

Монтировка гербарного листа

Высушенное растение монтируют (приклеивают) на лист плотной бумаги светлого тона, лучше белый, который должен иметь установленный формат (42×28 см). На лист обычно монтируют одно растение. Растение при монтировке располагают на гербарном листе так, чтобы нижний правый угол был свободен. Сюда приклеивают постоянную этикетку (рис. 3). В левом углу часто приклеивают пакетик с плодами или семенами данного растения.

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ	
Семейство	_____
Название растения	_____

Место сбора	_____
Географический пункт	_____
Собрал	_____
Определил	_____
Дата сбора	_____

Рисунок 3 – Гербарная этикетка

Изучение флоры района практики

Флора – это совокупность всех растений на данной территории. Изучение флоры какого-либо района или отдельного растительного сообщества предполагает выявление всех видов растений.

Примерная схема морфологического описания цветкового растения:

1. Жизненная форма.
2. Надземные побеги.
3. Соцветия или одиночный цветок.
4. Цветок.
5. Плод.
6. Семя
7. Подземные побеги.
8. Корни и корневые системы.
9. Определение жизненной формы растения на основании биоморфологической характеристики.
10. Экология вида и местообитания.
11. Обилие и встречаемость в районе практики.
12. Народнохозяйственное значение растения.

Правила ведения и заполнения дневника

На протяжении всей практики студенту необходимо вести дневник, в котором ежедневно отражается содержание экскурсии, фиксируются результаты самостоятельных наблюдений и выполняются предложенные преподавателем задания. Заполняется дневник, как во время экскурсии, так и после нее в лабораторных условиях или дома. Все записи заверяются преподавателем, проводившим экскурсию. Дневник является обязательным отчетным документом о прохождении практики и при сдаче зачета передается на кафедру.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА, ИЛИ ФИТОЦЕНОЗЫ

Жизненные формы растений

В природе на растения действуют не отдельные экологические факторы, а совокупность этих факторов, которые и составляют окружающую среду, или среду жизни, называемую местопроизрастанием. В процессе исторического развития разные растения приспосабливаются к конкретным условиям среды, в результате чего возникают сходные морфо-физиологические черты их организации, т. е. создается определенная форма их существования, или жизненная форма растений.

Жизненная форма – это исторически сложившаяся под влиянием совокупности экологических факторов группа растений, имеющих определенный облик, физиологию и ритм развития и приспособленных к данным условиям среды.

Существует несколько классификаций жизненных форм растений. Широко пользуются физиономической классификацией, которая основывается главным образом на внешнем их виде.

1. Деревья. Многолетние растения с древеснеющими надземными частями; имеют хорошо выраженный главный ствол, обычно превышающий 2 м высоты (береза, сосна и др.).

2. Кустарники. Отличаются от деревьев отсутствием хорошо выраженного ствола; ветвятся у самой поверхности земли; высота менее 3 м (смородина, жимолость и др.).

3. Кустарнички. Сходны с кустарниками, но обычно низкорослые, до 50 см высоты (черника, брусника и др.).

4. Полукустарники. Одревесневают в нижней части, а верхние надземные органы – травянистые, которые на зиму отмирают почти целиком (полынь и др.).

5. Растения-«подушки». Образуются в результате своеобразного роста и ветвления побегов, благодаря которым все растение приобретает форму плотного шара или подушки. Эта жизненная форма характерна для высокогорий и пустынь (некоторые виды звездчатки, камнеломки и др.).

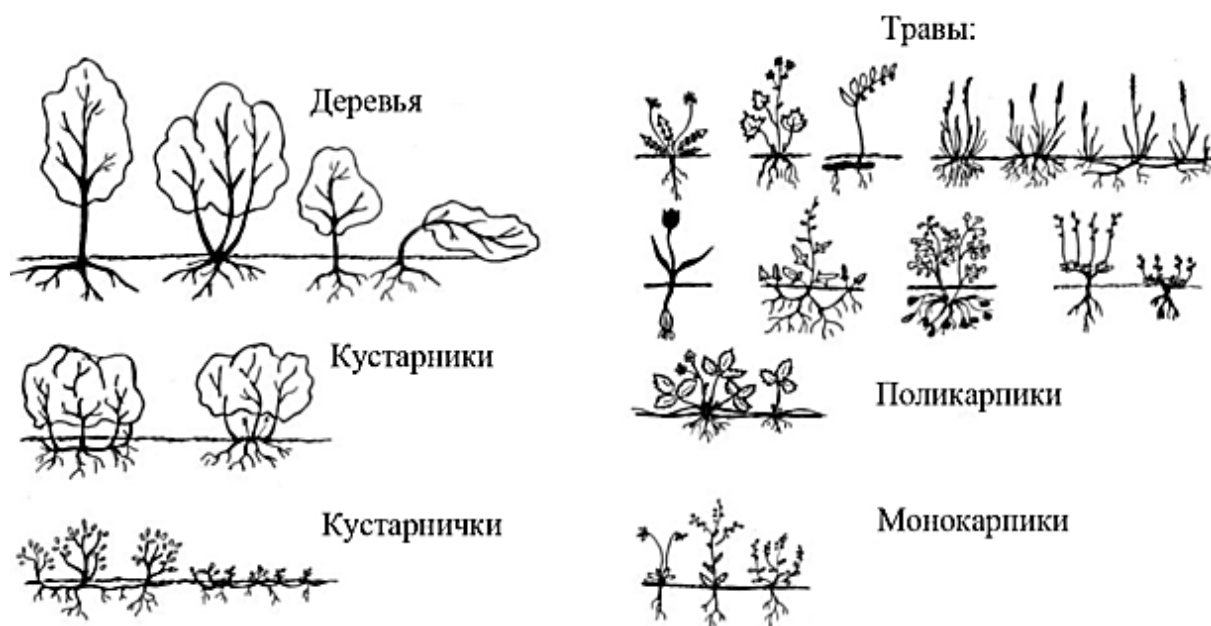
6. Суккуленты. Растения с утолщенными сочными листьями или стеблями, содержащие запасы воды (молодило, очиток и др.).

7. Лианы. Имеют тонкий длинный стебель, неспособный удерживаться в вертикальном положении самостоятельно. Лианы используют в качестве опоры другие растения, обвивают их или цепляются за них (виноград, плющ и др.).

8. Многолетние травы. Они могут быть вечнозелеными – листья сохраняются больше года, зимнезелеными – не теряют листья зимой и летнезелеными (клевер, ветреница, грушанка и др.).

9. Двулетники. Для завершения жизненного цикла для этих растений требуется два вегетационных периода. Цветение и плодоношение происходят на второй год (борщевик, морковь дикая и др.).

10. Однолетники. Растения, жизненный цикл которых длится меньше одного года (куколь, горчица полевая и др.) (рисунок 4).



*Рисунок 4 – Жизненные формы растений
(по И.Г. Серебрякову)*

В настоящее время в ботанике принята классификация жизненных форм по Раункиеру. В основу этой классификации положено приспособление растений к перенесению неблагоприятных условий в период покоя, которое заключается в различном расположении и защищенности почек, возобновляющих рост, во время зимнего или сухого летнего периода. Раункиер выделяет 5 жизненных форм.

1. Фанерофиты – это растения, у которых зимующие почки (почки возобновления) расположены высоко над землей; у листопадных они защищены чешуями, у вечнозеленых нет. К этой группе относятся деревья и кустарники.

2. Хамефиты – низкорослые растения, зимующие почки у которых расположены близ поверхности земли и защищены снежным покровом и скученными мелкими побегами, отмирающими зимой. К этой группе относятся кустарнички, полукустарники (брусника, черника, вереск и др.).

3. Гемикриптофиты – травянистые растения и полукустарники, у которых почки возобновления расположены на самой (поверхности почвы и прикрыты нижними листьями и отмершими побегами. Надземные части у них зимой отмирают почти до основания (клевера, луговые злаки и др.).

4. Криптофиты – это растения, у которых почки возобновления находятся на подземных органах в почве, а надземные части их полностью отмирают. К этой группе относятся луковичные, корневищные растения (картофель, лук, пырей ползучий).

5. Терофиты – однолетние, не зимующие растения, все части которых зимой отмирают. Перезимовывают только семена (пшеница, овес, мокрица и др.) (рисунок 5).

В результате длительного исторического развития природы на участках земной поверхности с различными почвенно-климатическими условиями сложились комплексы растений различных видов, жизнь которых тесно связана друг с другом и с местом обитания. Такие комплексы, отличающиеся не только своим видовым составом, но и внешним видом, или физиономией, называются растительными сообществами, или фитоценозами (луг, лес, болото и т. д.). Их изучает фитоценология.

Рассматривая растительный покров, необходимо различать такие понятия, как «флора» и «растительность». *Флорой* принято называть совокупность видов растений, обитающих на определенной территории.

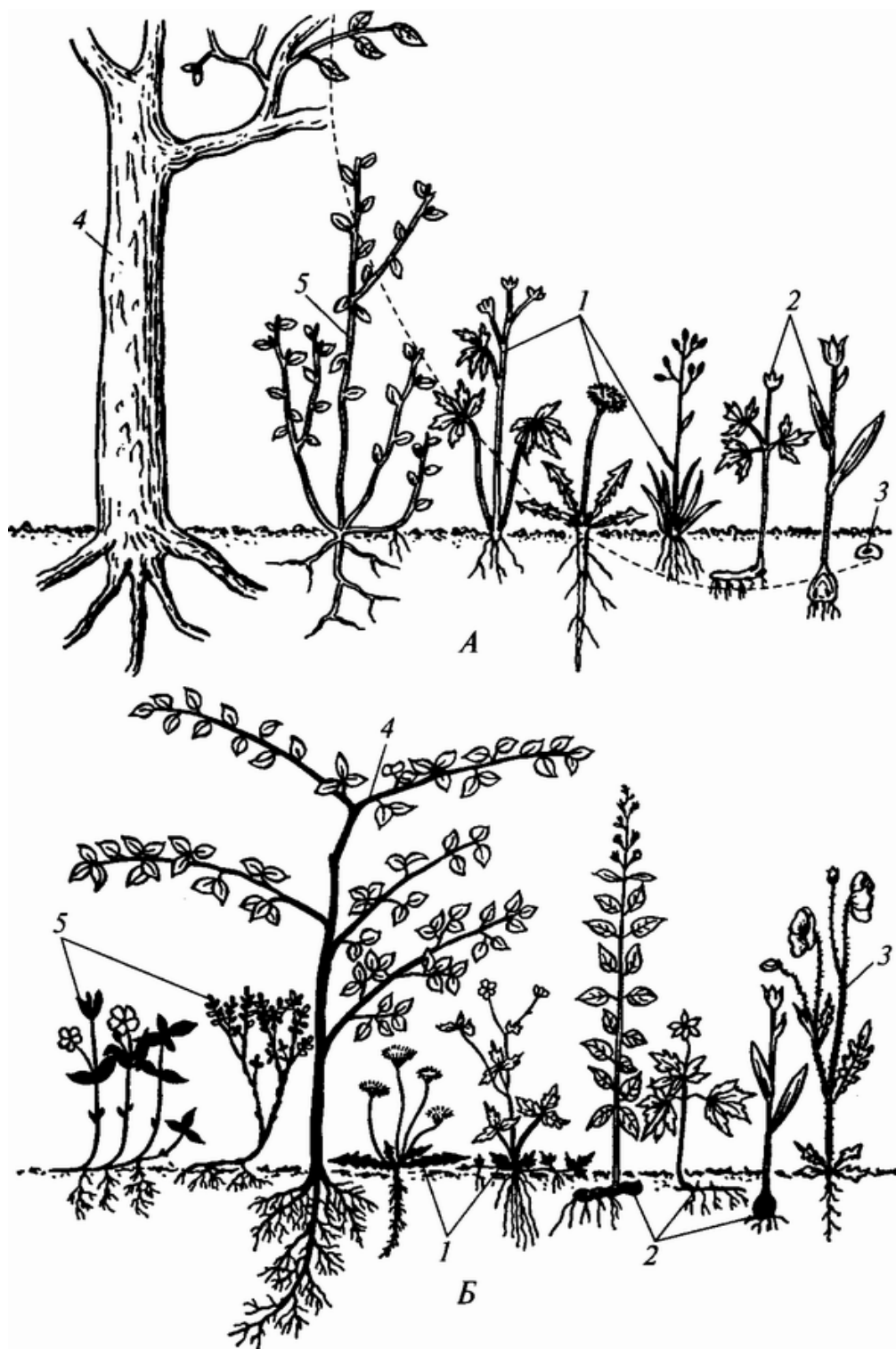


Рисунок 5 – Система жизненных форм К. Раункиера
 (А – положение почек возобновления;
 Б – сохраняющиеся многолетние части
 побеговой системы (выделены черным);
 1 – гемикриптофиты; 2 – криптофиты;
 3 – терофиты; 4 – фанерофиты; 5 – хамефиты

Растительностью, или *растительным покровом* какой-либо территории, называют совокупность естественных группировок или фитоценозов, встречающихся на данной территории. И если флора формируется в течение длительного биологического периода, то растительность определенного участка земли возникает и развивается на протяжении относительно небольшого отрезка времени.

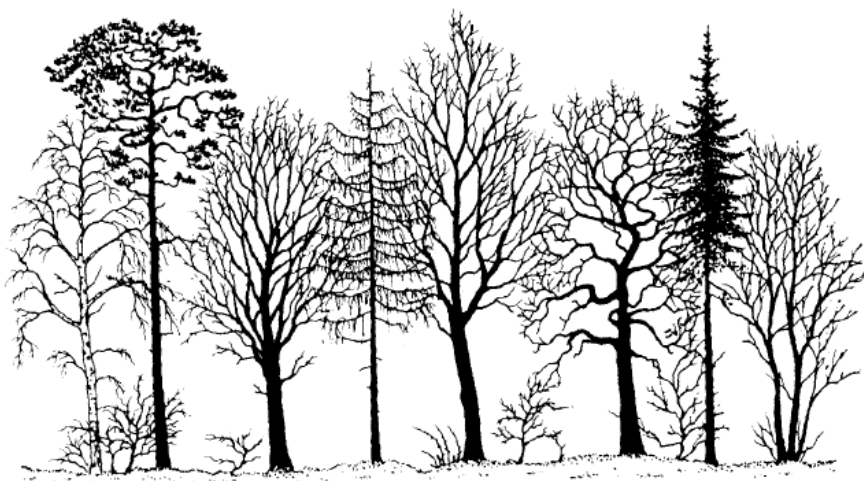
Характеристика фитоценоза (признаки, структура и описание). Каждое растительное сообщество обладает определенными признаками и структурой, которые отражаются при описании конкретного фитоценоза. Основными из них являются: видовой состав, местообитание, физиономичность, аспект, ярусность, обилие, покрытие, встречаемость, жизненность, хозяйственная ценность.

Общее описание растительности проводится по определенному плану на пробных, однородных по условиям обитания площадках размером 4–100 м² при изучении травянистого фитоценоза и значительно больше – до 1000 м² при изучении древесного фитоценоза. Часто площадку разбивают на несколько отдельных участков.

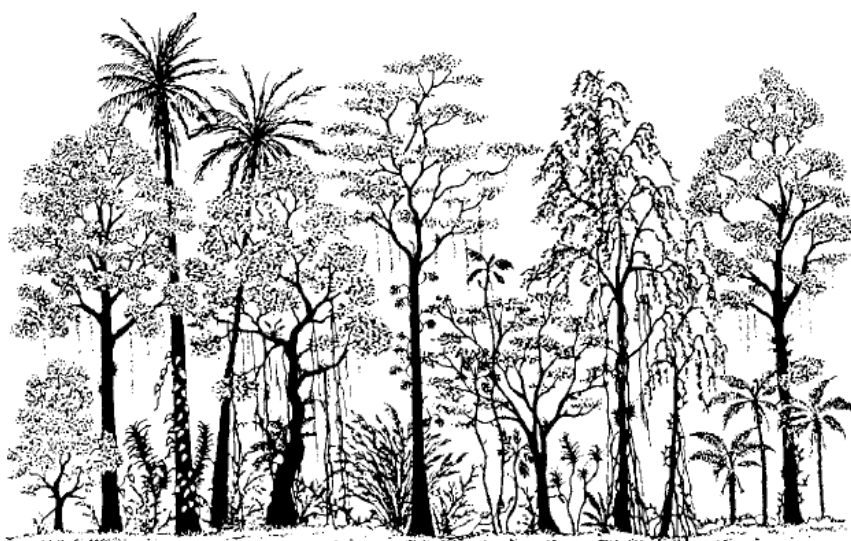
Местообитание, или *биотоп* – территория, занимаемая сообществом и обладающая всеми необходимыми для его существования составляющими (климат, рельеф, почва, пища и т. д.). Каждый фитоценоз имеет специфическое, присущее только ему местообитание.

Видовой, или *флористический*, состав — основной показатель, определяющий специфику и внешний вид фитоценоза. Он характеризуется такими признаками, как видовое богатство и видовая насыщенность, которые следует различать. Количество видов в сообществе, зарегистрированное на определенной площади, называется *видовой насыщенностью* фитоценоза.

Полный список видов, включающий все растения, независимо от возраста и фазы вегетации и составленный на нескольких учетных площадках в пределах каждого сообщества, называется *видовым богатством*.



а



б

*Рисунок 6 – Видовое богатство смешанного (а)
и тропического (б) леса*

Наиболее велико видовое богатство во влажных тропических лесах, где насчитывается от 1500 до 2500 только древесных пород, тогда как в темных еловых и буковых лесах на 100 м² встречается не более 10 видов цветковых растений (рис. 6)

При описании растений сначала отмечают высокорослые, бросающиеся в глаза экземпляры, затем низкорослые. Неизвестные виды закладывают в гербарий. При составлении списка видов растения располагают по группам в следующей последовательности: деревья, кустарники, злаки, осоки, бобовые, разнотравье, споровые, лишайники, грибы, водоросли.

Аспект, или внешний вид (облик) фитоценоза – обуславливается разными факторами: видовым составом, количественным

соотношением отдельных видов и распределением их в фитоценозе, экологией, фенологической фазой – и определяется по характеру окраски.

Вид, создающий основной фон сообщества, называется *доминирующим*, или *фоновым* (например, в березовом лесу – береза бородавчатая, в еловом – ель обыкновенная). Преобладающий вид второстепенных ярусов называют *субдоминантом*.

Внешний облик многих фитоценозов и, прежде всего, травянистых, значительно изменяется в течение года и на протяжении определенного сезона. Например, пойменный луг ранней весной характеризуется зеленым аспектом, затем становится желто-зеленым при цветении лютиков, позже – сиренево-белым в результате цветения сердечника. Лишь некоторые растительные сообщества (сосновый бор с лишайником, еловый лес) характеризуются почти неизменным аспектом.

Ярусность – расчленение фитоценоза по вертикали в его надземной и подземной частях на достаточно четко отграниченные горизонталы. Это один из основных структурных признаков сложившихся растительных сообществ. Число ярусов различно и зависит от многих причин, но прежде всего от видового состава и экологических требований.

Надземная ярусность более четко выражена в лесных сообществах, где выделяют 3–5 и более уровней:

- первый ярус составляют деревья высотой 30–40 м;
- второй ярус – деревья высотой 15–20 м;
- третий ярус – кустарники высотой 4–6 м;
- четвертый ярус – травянистые растения высотой 50–150 см;
- пятый ярус – травянистые растения высотой 15–20 см;
- шестой ярус – низкорослые травянистые растения высотой 5–15 см;

- седьмой ярус – мхи, лишайники и травы высотой 1–5 см.

Подземная ярусность проявляется в расположении подземных органов растений и обычно составляет 2–4 уровня.

Обилие, или *количественное соотношение видов растений* – это число особей каждого вида на определенном участке сообщества. Оно зависит от экологических условий и обуславливается способностью отдельных видов расти группами или отдельными особями. Обилие определяется визуально — подсчетом всех осо-

бей каждого вида на данной территории и выражается с помощью буквенных обозначений или по цифровой шкале в баллах:

Soc – *фоновое (ф)*: 4 балла (растения, смыкаясь своими надземными частями, образуют фон, на котором незаметны другие виды);

Сор – *обильное (об)*: 3 балла (много растений одного вида, но они не смыкаются надземными частями);

Sp – растения встречаются *изредка (изр)* и расположены рассеянно: 2 балла;

Sol – растения единичные и расположены *редко (р)*: 1 балл.

Покрытие, или *степень покрытия почвы* отдельными видами или видами всего сообщества. При определении покрытия на пробной площадке учитывается площадь, занимаемая данным видом (если смотреть на него сверху вниз). Этот показатель выражается в процентах. Он более точно, чем обилие, отражает участие конкретного вида в формировании травянистого покрова.

Встречаемость, или *равномерность распределения* конкретного вида растений по всему сообществу. Определяется визуально и характеризуется словами: равномерно, отдельными группами.

Жизненность, или *приспособленность вида* к данному фитоценозу – это способность отдельного вида полностью или частично развиваться в определенных экологических условиях. Данный показатель выражают в баллах. Определяют его на основании наблюдений над несколькими или многими экземплярами, после чего выводят общее заключение. Выделяют три степени жизненности:

полная (3 балла) – растения проходят полный цикл развития;

средняя (2 балла) – растения хорошо вегетируют, но не образуют репродуктивные органы;

пониженная (1 балл) – растения вегетируют слабо.

Хозяйственная характеристика отдельных видов и всего фитоценоза – определение ценности растений, а также их использование в различных отраслях промышленности и в сельском хозяйстве (растение кормовое, техническое, пищевое, красильное, дубильное или лекарственное).

Классификация фитоценозов. Растительность каждого фитоценоза не однородна, в ней выделяют определенные участки или их различные сочетания. Принятая в настоящее время классификация фитоценозов состоит из нескольких соподчиненных единиц. Основной из них является *ассоциация* – совокупность однородных фитоценозов, имеющих одинаковый внешний вид, структуру, видовой состав, сходные почвенно-климатические условия и взаимоотношения как между организмами, так и между ними и средой. Название ассоциации складывается из названия фоновых, или преобладающих, и находящихся в значительных, но меньших количествах видов, характерных для первого и других ярусов. Например, бобово-полевичная, ковыльно-типчаковая, сосново-чернично-моховая ассоциация.

Ассоциации, близкие по свойствам и доминирующим видам, объединяются в более крупные формирования:

группа ассоциаций (еловый лес из ели обыкновенной с развитым покровом из зеленых мхов);

формация (еловый лес из ели обыкновенной);

группа формаций (еловый лес);

класс формаций (хвойный лес);

тип растительности (древесный).

Тип растительности – наиболее крупное подразделение растительного покрова земного шара. В настоящее время существует несколько его классификаций.

По физиономичности различают четыре типа растительности:

Древесно-кустарниковый – объединяет различные типы лесов;

травянистый тип – включает наземные или водные травянистые сообщества (характерны для степей, лугов, болот и др.);

пустынный тип – объединяет растительные сообщества тундры, каменистых, засоленных и песчаных пустынь (характерен для территорий с холодным и сухим климатом);

«блуждающий тип» – объединяет сообщества низших водных растений, не прикрепленных к субстрату (фитопланктон), а также растительные организмы толщи почвы и воздушной среды.

Под фенофазой или фенологическим состоянием растения подразумевается та или иная фаза его развития.

В течение годовичного цикла, начиная с весеннего пробуждения, растения изменяют свой внешний облик и проходят несколько этапов сезонного развития – фенологических фаз, или фенофаз, чередующихся в определенном порядке.

Для травянистых растений характерна следующая очередность, которая имеет цифровые и буквенные обозначения (рис. 7).

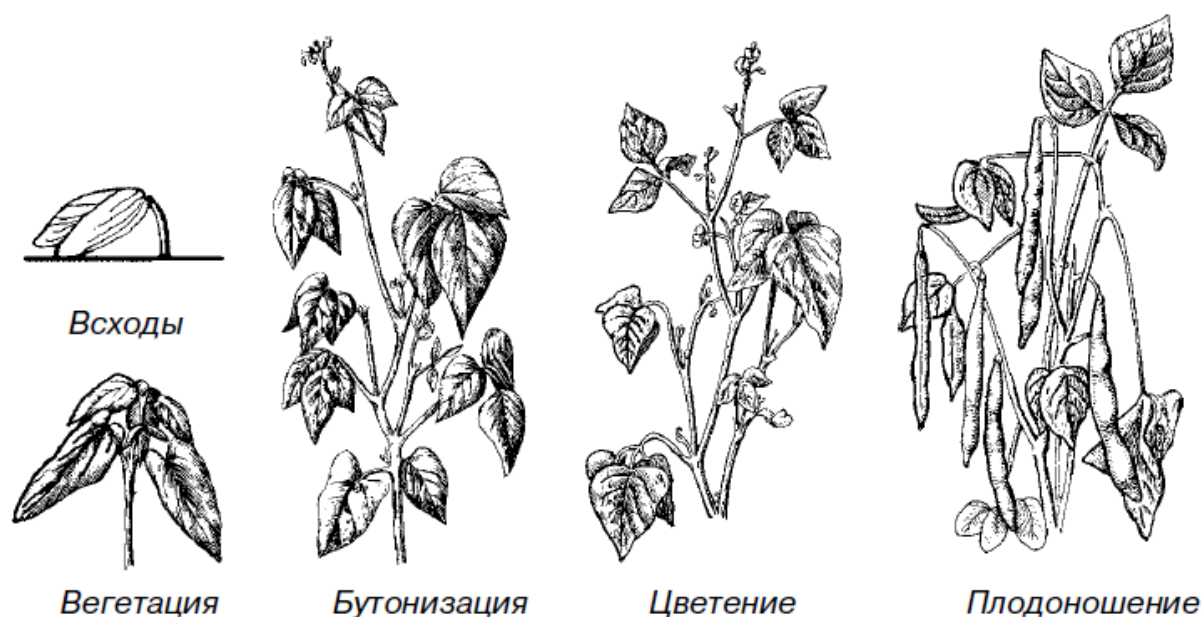


Рисунок 7 – Фазы развития и роста фасоли обыкновенной

вегетация (1-я фаза, вег.) – появление всходов; образование прикорневой розетки, стебля, листьев;

бутонизация (2-я фаза, бут.), или зацветание – набухание генеративных почек; формирование бутонов; полная бутонизация;

цветение (3-я фаза, цв.) – раскрытие бутонов; начало цветения; полное цветение; отцветание;

плодоношение (4-я фаза, пл.) – начало образования плодов; появление зрелых плодов; осыпание плодов и семян;

окончание вегетации и отмирание (5-я фаза, отм.) – появление изменений в окраске листьев; усыхание и отмирание всего растения.

Период покоя проходит в состоянии семян, подземных запасных органов.

В зависимости от морфологических и биологических особенностей растений возможно и более детальное описание этапов сезонного развития.

Для древесных растений установлено больше фаз и подфаз:

вегетация – начало сокодвижения (проверяют, делая отверстия шилом в стволе дерева с южной стороны); набухание и зеленение листовых почек; разворачивание первых листьев, а затем и большей их части;

бутонизация (зацветание) – набухание генеративных почек; единичное и массовое их разворачивание;

цветение – раскрытие первого цветка; массовое цветение; начало и массовое увядание цветков; окончание цветения;

плодоношение – единичное завязывание первых плодов, их массовое завязывание; появление первого зрелого плода; массовое созревание плодов; обсеменение; начало и конец опадания плодов;

окончание вегетации – появление первых изменений в окраске листьев; полная раскраска листьев; начало осыпания листьев; массовый листопад; окончание листопада;

период относительного покоя.

Фенологические фазы у злаков имеют свои особенности, что связано с их морфологией и хозяйственным использованием. Для злаковых характерны фазы: 1) всходы; 2) появление третьего листа; 3) кущение; 4) выход в трубку; 5) колошение; 6) цветение; 7) молочная спелость; 8) восковая спелость; 9) полная спелость.

Для их обозначения при описании фитоценоза наиболее часто применяется система, предложенная В.В. Алехиным (1925) – табл. 1.

Наблюдения за сезонным развитием растений проводят путем периодического определения их фенологического состояния. При этом регистрируют легко распознаваемые морфологические изменения и даты их появления.

Знание различных фенофаз имеет практическую значимость и ценность: это посадки, посев, сбор пищевых, овощных и плодовых культур. Это связано с тем, что максимальное накопление питательных веществ происходит в определенный возрастной период.

Таблица 1 – Система обозначений фенофаз по В.В. Алехину

Фенофаза	Характеристика	Буквенное обозначение	Условное обозначение
Вегетация до цветения	Растение только вегетирует, находится в стадии розетки, начинает давать стебель	Вег.	—
Бутонизация (у злаков и осок – колошение)	Растение выбросило стебель или стрелку и имеет бутоны	Цв.	^
Начало цветения (спороношения)	Растение в фазе расцветания, появляются первые цветки	Отцв.	Э
Полное цветение (спороношение)	Растение в полном цвету	Бут.	О
Отцветание (конец спороношения)	Растение в фазе отцветания	Зацв.	С
Созревание семян и спор (плодоношение)	Растение отцвело, но семена еще не созрели и не высыпались	Пл	+
Осыпание семян (плодов)	Семена (плоды) созрели и высыпаются	Ос.	#
Вторичная вегетация	Растение вегетирует после цветения и высыпания семян (плодов)	Вт. вег.	~
Отмирание	Надземные побеги (для однолетников – все растение) отмирают	Отм.	V
Мертвые побеги	Надземные побеги или все растение мертвы	М.	X

ЛЕС

Леса России подразделяют на хвойные, лиственные и смешанные.

Лес, преимущественно сложенный 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 составляют *мелколиственные леса*. Сложенные широколиственными и хвойными породами, называют *смешанными*.

Лес как растительное сообщество

Структура лесного сообщества. Виды, входящие в состав лесного сообщества, различаются жизненными формами, отношением окружающей среде, ритмом развития, а поэтому на одной и той же территории занимают разные экологические ниши. В лесу деревья образуют верхний ярус. Следующий ярус образуют кустарники, образующие подлесок. На почве всегда находятся остатки растений, опавшие листья, сухие ветки, образующие лесную подстилку, богато населенную микроорганизмами и, прежде всего, грибами, вызывающими минерализацию опада.

В зависимости от типа леса и условий его произрастания схема ярусности может быть разной.

Сложности строения лесного сообщества дополняется ярусным размещением растений не только в пространстве, но 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. Другие виды с весны характеризуются замедленным ростом и переходят к цветению летом, третьи виды достигают полного развития во второй половине лета.

В связи с сезонным развитием растений меняется аспект лесного сообщества. Облик лесов определяется входящими в их состав видами.

Лиственные леса более резко меняют свой облик. Рано весной, когда деревья и кустарники еще находятся в безлиственном состоянии. В летний период определяются зелеными побегами

растений древесного, кустарникового, а также травянистого ярусов.

К осени аспект леса меняется в результате пожелтения листьев.

Размножаются растения леса семенным и вегетативным способами.

Влияние внешних условий на лес. 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.

По-разному относятся растения к почве: одни из них растут на более богатых почвах, другие могут довольствоваться почвами менее плодородными.

Дубовые леса произрастают в условиях более мягкого климата, 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 лесу.

Типы лесов. Большая часть облесенной области в нашей стране занята хвойными лесами. Наиболее распространены в этих лесах ель, сосна, лиственница.

Чрезвычайно обширен ареал сосны обыкновенной; отсутствует она лишь на северо-востоке азиатской части России.

Вместе с елью и сосной широко распространены по земной поверхности и сопутствующие им растения, слагающие темнохвойные еловые и светлохвойные сосновые леса.

Усматривается определенная связь темнохвойных лесов с умеренно холодным и достаточно влажным климатом и ослабленной континентальностью.

Под пологом темнохвойного леса складывается особая фитосреда: густо олиственные в течение года растения верхнего яруса обуславливают сглаживание суточных и годовых климатических колебаний, поддерживается более или менее постоян-

ная влажность воздуха, уменьшаются абсолютные температурные минимумы.

Еловые леса европейской части России академик В.Н. Сукачев подразделил на пять групп:

1. Ельники-зеленомошники. Первый ярус представлен елью, в третьем ярусе – зеленые мхи.

2. Ельники-долгомошники. Древесный ярус представлен елью, к которой примешана береза.

3. Ельники сфагновые. Леса приурочены к пониженным местам обитаниям с плохо дренированными почвами.

4. Ельники болотно-травяные. На сравнительно богатых и заболоченных почвах с проточной водой в еловом лесу развивается высокий и пышный травяной покров.

5. Ельники сложные. Имеют сложное ярусное сложение.

Леса, сложенные в древесном ярусе сосной обыкновенной, отличаются от лиловых значительной освещенностью, нередко большей сухостью и бедностью почв.

В.Н. Сукачев выделяет шесть групп сосновых лесов, пять из которых аналогичны еловым.

1. Сосняки-зеленомошники. Почвы богатые, хорошо дренированные.

2. Сосняки-долгомошники. Сосновые леса на менее дренированных и переувлажненных почвах.

3. Сосняки сфагновые. Заболоченные леса с господством сфагнового мха.

4. Сосняки травяно-болотные. Почвы с несколько повышенным содержанием питательных веществ, достаточно увлажнены, но застойной воды нет.

5. Сосняки сложные. На сравнительно богатых почвах вместе с сосной в древостое имеются широколиственные породы, хорошо выражен подлесок.

6. Сосняки лишайниковые. Леса приурочены к бедным сухим песчаным почвам.

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

Флористический состав широколиственного леса богаче хвойного, что определяется и более мягким климатом, и более

богатыми почвами с хорошо выраженным гумусовым горизонтом.

В лисах под высокоствольными дубами не редко произрастают деревья второй величины – полевой клен, дикая яблоня, дикая груша и другие виды растений.

Мхи в широколиственном лесу не получают такого пышного развития, как в хвойных лесах, не образуют сплошного напочвенного покрова и лишайники, что имеет место в некоторых сосновых лесах. Грибная флора чрезвычайно богата.

Обширные территории заняты у нас мелколиственными лесами – осиновыми и березовыми.

Процесс смены одних лесов другими очень широко распространен в растительном мире и отражает в полнее закономерный ход развития растительного покрова. При этом имеет место не только смена временных лесов коренными. И коренные леса могут сменяться временными.

Как примесь в еловых лесах нередко встречается осина. От ее горизонтально расходящихся во всех направлениях корней отходят многочисленные отпрыски.

Таким образом, береза и осина, а так же ольха серая одними из первых древесных растений занимают освободившуюся площадь. Поэтому березу, ольху и осину называют пионерными породами.

Влияние леса на окружающую среду. Характер увлажнения, режим почвенного и атмосферного питания, сила ветра, температура воздуха – все это оказывает существенное влияние на видовой состав леса, на рост и характер развития слагающих его растений.

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.

В лесу заметно изменяется световой режим.

В лесу складывается температурный режим, иной по сравнению режимов открытых участков.

Лес оказывает существенное влияние и на состав атмосферы. Основную массу в ней составляют азот и кислород, 0,03% приходится на углекислый газ.

Использование углекислого газа в фотосинтезе уменьшает его количество в воздухе, окружающем лес, хотя оно и пополняется непрерывно за счет дыхания растений, животных и человека, а так же при разложении органических веществ, сжигании топлива.

Лес отчищает воздух от пыли.

В хвойном лесу, особенно сосновом, отмечается повышенное содержание в воздухе озона в результате окисления смолистых веществ.

Лес – место обитание многих животных.

Народнохозяйственное значение леса. Еловые, сосновые, дубовые и другие леса – поставщики ценной древесины, широко используемые в строительстве, мебельном производстве и идущей на переработку для получения ряда веществ. Хвойные леса дают огромное количество семян, богатых техническими и пищевыми маслами.

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

Урожай наших полей в значительной мере определяются соседством леса, защищающего культурные растения от губительного действия суховея.

Охранять лес – значит сохранять множество видов растений и животных, для которых лес – среда обитания.

Занятие 2

Тема: Лесная растительность

Лес – это элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности деревьев, занимающих доминирующее положение, кустарника, почвенного покрова, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на окружающую среду.

Леса занимают 21,4% территории Пензенской области.

Главными лесообразующими породами дубрав являются дуб обыкновенный (*Quercus robur*) и липа мелколистная (*Tilia cordata*). В формировании широколиственных лесов принимает участие клен остролистный (*Acer platanoides*), клен полевой (*Acer campestre*) и ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*).

Подлесок в липово-дубовых лесах формирует лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus*).

Основные образователи травянистого яруса: осока волосистая (*Carex pilosa*) и сныть обыкновенная (*Aegorodium podagraria*). Характерная особенность дубрав – наличие эфемероидов – растений, заканчивающих цикл развития до распускания листьев на деревьях и находящихся большую часть года в почве в виде луковиц, клубней и корневищ.

В восточной части области роль коренного типа растительности переходит к сосновым лесам. Главная лесообразующая порода – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Второй ярус образуют обычно лиственные породы (липа, береза, дуб). Подлесок – лещина и бересклет.

На месте вырубленных лесов формируются осиновые леса.

В области довольно обширные площади занимают липняки, для них характерна высокая сомкнутость крон, поэтому подлесок в них отсутствует.

В формировании березовых лесов принимают участие два вида берез – бородавчатая и пушистая (*Betula pendula* и *B. pubescens*).

Цель занятия: сформировать понятие о широколиственно-сосновых лесах, как о коренном типе лесной растительности Приволжской возвышенности; о дубраве, как о характерном элементе растительности лесостепи. Составить геоботаническое описание двух типов лесной растительности. Собрать гербарий растений.

Место проведения: широколиственно-сосновый лес и дубрава окрестности поселка Ахуны.

Порядок работы

1. Опишите местоположение (географическое) выбранного участка леса размером 40×40 м, его рельеф.

2. Определите тип почвы исследуемого участка: ее структуру, степень уплотненности, состояние и состав лесной подстилки, влажность почвы в разных местах участка.

Заполните таблицу 2.

Таблица 2 – Геоботаническая характеристика типов леса

Тип леса	Географическое положение, рельеф	Тип почвы, ее характеристика	Характеристика лесной подстилки
Широколиственный-сосновый			
Дубрава			

Подумайте, существует ли связь между уплотненностью почвы, влажностью и состоянием лесной подстилки? Если да, то какая? К какой группе экологических факторов можно отнести перечисленные условия?

3. Определите, к какой природной зоне относится изучаемая растительность? Изучите растительное сообщество леса в пределах выбранных участков:

а) определите количество ярусов. Какие виды образуют каждый ярус?

б) подсчитайте количество деревьев каждого вида, определите примерно их возраст, измерьте обхват ствола; определите примерную высоту и санитарное состояние (пораженность трутовыми грибами, короедами, дуплистость), по результатам исследования заполните таблицу 3.

в) определите сомкнутость крон деревьев, для этого встаньте в центре пробной площадки и, посмотрев вверх, выясните приблизительно, какую часть неба закрывают деревья. Если они закрывают все небо, то сомкнутость крон будет 1 или 100 %; если наполовину – 0,5 или 50 % и т.д. сравните сомкнутость крон в двух типах леса и сделайте вывод, как влияет этот показатель на видовой состав травянисто-кустарничкового яруса и почему?

Таблица 3 – Ярусность леса

Тип леса	Ярус	Вид	Количество деревьев	Средняя высота	Обхват ствола	Возраст (примерный)	Санитарное состояние
Широколист- венно- сосновый	<i>I</i>	1					
		2					
		3					
	<i>II</i>	1					
		2					
		3					
	<i>III</i>	1					
		2					
		3					
Дубрава							

4. Изучите видовой состав травянисто-кустарничкового яруса; отметьте, какие виды преобладают этом ярусе, в какой фазе находятся, как распределены по территории (равномерно или нет)? С чем может быть связана неравномерность распределения видов по территории? Заполните таблицу 4.

5. Определите, влияет ли на данные сообщества антропогенный фактор. Если да, то в чем это выражается и каковы пути устранения отрицательного воздействия человека?

6. Перечислите отмеченные на маршруте ассоциации. Укажите, какие из них являются коренными и производными.

7. Проведите сравнение видового состава двух типов леса. Сделайте выводы. Оцените общее состояние описанных фитоценозов в целом и отдельных популяций его составляющих.

8. Соберите гербарий растений.

Таблица 4 – Характеристика травяно-кустарничкового яруса

Тип леса	Вид	Фенофаза	Жизненная форма	Характер распределения	Обилие по Друде	Состояние (пораженность болезнями, вредителями)	Экологическая группа и хозяйственное значение
Широколиственно-сосновый							
Дубрава							

ЛУГ

Луг – это растительное сообщество длительно вегетирующих 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, двулетники, а также многолетние виды, занесенные на луга из соседних сообществ.

Флористический состав луга зависит от состава местной флоры, условий места обитания, формы и интенсивности использования, от возраста сообщества его истории.

Луг как растительное сообщество

Луга широко распространены по земной поверхности и встречаются в разных географических областях. Климат, рельеф, почвы, водоснабжение, хозяйственное использование сказываются на структуре луга, его флористическом составе, на характере сезонной изменчивости и т.д. В луговом сообществе, как и в лесу, можно наблюдать зависимость растений друг от друга и от окружающей среды. Образуя более или менее густой травостой, рас-

тения луга создают определенный фитоклимат, оказывающий влияние на входящие в состав сообщества виды.

Структура луга определяется, прежде всего, набором растений, относящихся к разным жизненным формам, способным произрастать совместно в определенных условиях среды. Луга отличаются друг от друга по вертикальному распределению растений, по числу образующихся ярусов и степени их насыщения видами.

Больше побегов концентрируется в нижнем ярусе на лугах с невысоким травостоем.

Заполнение ярусов на лугу возрастает в первой половине вегетационного периода. С весенним возобновлением ростовых процессов увеличивается число побегов, возрастает их мощность.

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

После укосный аспект может определяться обитателями нижнего яруса, обильно цветущими после удаления растений верхнего яруса.

В нижнем ярусе помимо ползучих травянистых растений, живут мхи, лишайники, грибы.

На почве накапливаются отмершие части наземных органов – ветошь или опад.

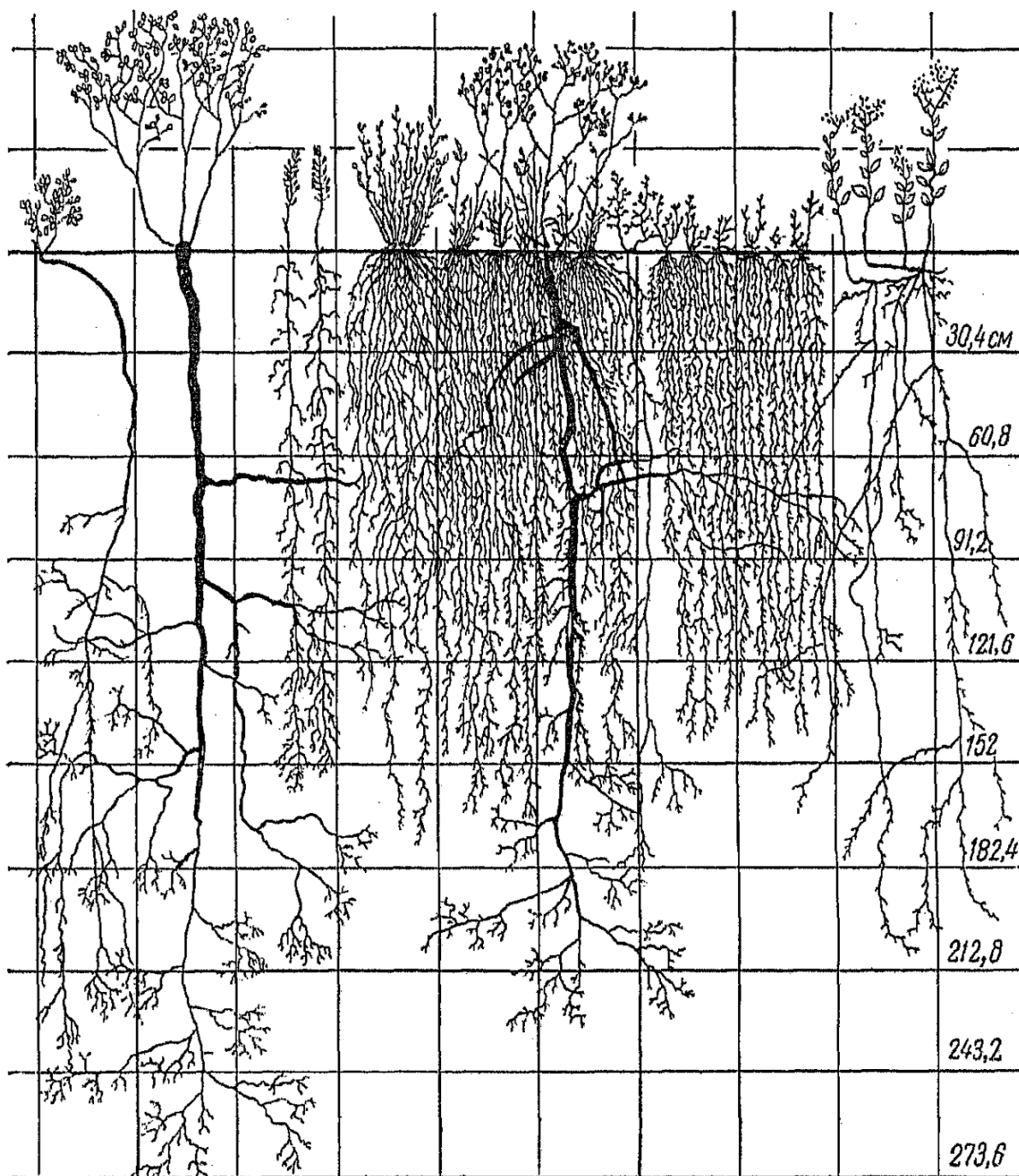
Поярусно в пространстве размещаются и подземные органы; глубина их проникновения зависит от условий среды (рис. 8).

Размножение луговых растений осуществляется вегетативным и семенным путем.

Условия для вегетативного и семенного размножения меняются по годам и значительно определяются состоянием луга.

Типы лугов. Различают луга горные и равнинные. Последние делят на заливные и суходольные.

Заливные луга находятся в долинах рек; они покрываются внешними водами, приносящими ил, который повышает плодородие почвы.



*Рисунок 8 – Ярусность надземная и подземная
в травянистом сообществе*

Водный режим заливных лугов обеспечивается весенними паводками, атмосферными и грунтовыми водами.

В пойме рек выделяют три части: прирусловую, центральную и притеррасную (рис. 9).



Рисунок 9 – Поперечный профиль поймы

Прирусловая часть поймы расположена в непосредственной близости к кромке воды, ближе к руслу реки в половодье осаждаются более крупные песчаные частицы.

На рыхлом и недостаточно закрепленном субстрате растительные группировки могут быть еще не полностью сложившимися, подвижными, что является результатом «молодости почв» этой части поймы.

Для *центральной поймы* характерны рыхлокустовые злаки — лисохвост, тимофеевка, мятлик и др.

Притеррасная часть поймы наиболее удалена от русла и находится у подножия надпойменной террасы; при весеннем разливе сюда поступают воды, почти лишенные взвешенных частиц, быстрота течения наименьшая.

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

1. Абсолютные суходолы, расположенные на возвышенных частях рельефа.
2. Нормальные суходолы, или луга умеренного увлажнения за счет атмосферных осадков и грунтовых вод.
3. Низинные луга приурочены к пониженным участкам рельефа. Их основной признак — обильное постоянное увлажнение грунтовыми водами.

Хозяйственное значение лугов. Луга представляют большой интерес, прежде всего, как кормовая база для животноводства. Много здесь лекарственных видов, которые служат сырьем для фармацевтической промышленности. Заслуживают внимания ароматические и красочные декоративные растения. Многие ви-

ды луговых сообществ введены в культуру, используются в борьбе с эрозионными процессами как закрепители субстрата.

Использование луга в качестве сенокосного и пастбищного угодья предполагает улучшение состава травостоя, искоренение сорных, ядовитых и балластных видов, ухудшающих качество сена и снижающих его урожай. Сбор лекарственных растений следует осуществлять с учетом их биологии и с соблюдением правил, обеспечивающих их возобновление.

Занятие 3

Тема: Растительность поймы

Луговая растительность распространена на небольших участках по всей территории региона в поймах рек (пойменные или заливные луга), по склонам и днищам балок и оврагов, по опушкам и полянам лесов, водораздельным западинам (внепойменные или материковые луга).

Растительность прирусловой зоны пойм рек Пензенской области образована ивняками – кустарниковые ивы: ива трехтычинковая, ива-шелюга, древовидные ивы: белая и ломкая. К ним примешиваются экземпляры тополя черного. На песчаных наносах прирусловой поймы формируются луговые сообщества с господством вейника наземного, костреца безостого, пырея ползучего (*Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*), реже – ежовника обыкновенного, мари белой, мари сизой, горца перечного, горца щавелелистного, полыни высокой, белокопытника ложного (*Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *C. glaucum*, *Polygonum hydropiper*, *P. lapathifolium*, *Artemisia abrotanum*, *Petasites spurius*).

Центральная пойма заливается весной водами, имеющими небольшую скорость течения. Почвы дерново-луговые, дерново-лугово-лесные и супесчаные. Растительность центральной поймы составляют: в древостое – вяз шершавый, ива белая, дуб обыкновенный; в подлеске распространены лещина обыкновенная, ольха клейкая, бересклет бородавчатый, крушина ломкая, черемуха обыкновенная, шиповник собачий, клен татарский; в травянисто-кустарничковом ярусе – ежевика, крапива двудомная, лабазник

вязолистный, звездчатка ланцетовидная, сныть обыкновенная, ландыш майский.

В центральной пойме распространены разнотравно-злаковые луга с доминированием тимopheевки луговой, лисохвоста лугового, ежи сборной, мятлика лугового, овсяницы луговой, овсяницы красной, пырея ползучего, лютика едкого, лапчатки гусиной, клевера гибридного, клевера среднего, клевера лугового, клевера ползучего, горошка мышиного, чины луговой, бедренца камнеломки, подмаренника настоящего (*Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* s.l., *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Elytrigia repens*, *Ranunculus acris*, *Potentilla anserina*, *Trifolium hybridum*, *T. medium*, *T. pratense*, *T. repens*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Pimpinella saxifraga*, *Galium verum*).

На сухих участках центральной поймы преобладают полевица тонкая, вейник наземный, типчак, осока ранняя, лапчатка серебристая, лабазник обыкновенный, клевер горный (*Agrostis capillaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Festuca valesiaca* s.l., *Carex praecox*, *Potentilla argentea* s.l., *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*) и другие ксероморфные растения.

Притеррасная часть – наиболее пониженная часть поймы, заливается спокойными осветленными, нередко застойными водами. Грунтовые воды расположены близко к поверхности. Поэтому на подтопляемых грунтовыми водами участках дубравы сменяются черноольховыми лесами.

На лугах притеррасной поймы большую роль играют щучка дернистая, осока вздутая, осока пузырчатая, лабазник вязолистный, шлемник обыкновенный, чистец болотный, зюзник европейский (*Deschampsia cespitosa*, *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris*, *Lycopus europaeus*). В понижениях притеррасной поймы и по окраинам пойменных озер встречаются луга, образованные щучкой дернистой, бекманнией обыкновенной (*Deschampsia cespitosa*, *Beckmannia eruciformis*) с участием камыша лесного, дербенника иволистного, чистяка болотного, подмаренника болотного (*Scirpus sylvaticus*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Galium palustre*) и других влаголюбивых видов.

По днищам балок, вдоль русел временных или постоянных водотоков располагаются низинные материковые луга, с такими

доминирующими видами, как лисохвост луговой, полевица гигантская, щучка дернистая, лабазник вязолистный, камыш лесной, осока острая, лапчатка гусиная, клевер ползучий, горошек мышиный (*Alopecurus pratensis*, *Agrostis gigantea*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Carex acuta*, *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca*).

По опушкам и полянам лесов (суходольные луга), склонам балок и речных долин представлены луговые сообщества с преобладанием тимофеевки луговой, лисохвоста лугового, ежи сборной, овсяницы луговой, овсяницы красной, осоки ранней, люцерны серповидной, клевера горного, вероники дубравной, тысячелистника обыкновенного, василька лугового, одуванчика лекарственного (*Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Carex praecox*, *Medicago falcata*, *Trifolium montanum*, *T. pratense*, *Veronica chamaedrys*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Taraxacum officinale* s.l.). Суходольные луга возникли на месте сведенных лесов, используются под сенокосы и пастбища, что сохраняет их безлесными.

Цель занятия: изучить структуру растительных сообществ поймы. Сформировать навыки геоботанических описаний. Описать фитоценоз пойменного луга и определить его хозяйственную ценность.

Место проведения: окрестности посёлка Ахуны, пойма реки Суры.

Порядок работы

1. Для проведения исследования выберите 100 м² площади луга. Опишите географическое положение выбранного луга, рельеф. Определите тип почвы и охарактеризуйте мертвый покров (состав, структура, степень разложения, мощность в см).

2. Опишите облик фитоценоза, отметив густоту, характер распределения растений, наличие деревьев и кустарников.

3. Выделите подъярусы в травяном ярусе. Определите видовой состав растений в каждом подъярусе, измерьте их высоту, отметьте фенофазу и обилие.

4. Оцените продуктивность выбранного луга. Для этого произведите укос на площади $0,5 \times 0,5$ м (высота среза 5 см). Разделите растения по хозяйственным группам и определите их сырой вес.

Результаты занесите в таблицу 5.

Таблица 5 – Продуктивность луга

Хозяйственная группа	Вид	Высота подъяруса (см)	Фенофаза	Обилие по шкале Друде	Вес группы	Процентное соотношение	Примечание (пораженность болезнями и вредителями)
<i>Злаки</i>	1. 2. 3. 4.						
<i>Бобовые</i>	1. 2. 3. 4.						
<i>Осоки</i>	1. 2. 3. 4.						
<i>Разнотравье</i>	1. 2. 3. 4.						

Общий вес: _____

Урожай с 1 га сена (в центнерах) _____

5. Соберите гербарий луговых трав.

6. Сделайте вывод:

К какому типу можно отнести исследуемый луг?

Каково хозяйственное значение луга, целесообразно ли его использовать в качестве сенокосного или пастбищного угодья?

Каково общее состояние исследуемого луга, каковы экологические факторы оказывают отрицательное воздействие на данный фитоценоз?

СТЕПЬ

Степь – это растительное сообщество преимущественно многолетних травянистых ксерофитов, в вегетации которых имеется более или менее выраженный летний перерыв, обусловленный усилением жары и засухи.

Помимо многолетних травянистых растений, в степи произрастают однолетники, полукустарники и полукустарнички, кустарники.

Степь как растительное сообщество

Простираясь на значительные расстояния с севера на юг и с запада на восток, степи на территории нашей страны не остаются одинаковыми по флористическому составу и структуре. В лесостепной зоне значительное участие в сложении степных фитоценозов принимает разнотравье, среди которого наряду со степными ксерофитами обычны луговые виды.

На характер травостоя степи оказывает влияние животный мир, в частности деятельность мышевидных грызунов.

Степные почвы – это преимущественно различные черноземы, которые на юге сменяются каштановыми почвами. Степные растения имеют высокую зольность, и гумусовый слой, мощность которого может достигать 80-100 см. и больше, богат минеральными соединениями, в том числе солями кальция, обладает комковатой структурой.

В целом для районов, занятых степной растительностью, характерен континентальный климат; степень его континентальности особенно усиливается с запада на восток.

У степных растений развивается глубоко уходящая корневая система, охватывающая большой объем почвы.

Приспособления к высокой температуре и недостатку влаги проявляются и во внутреннем строении органов: в склерифика-

ции клеток, в увеличении числа жилок и устьиц на единицу площади и т.д.

Среди растений степи есть такие, которые «убегают» от засухи, завершая цикл развития в более благоприятное время года.

Большее число видов цветет в первую половину лета, в период лучшего обеспечения растений водой.

Обычны в степи растения-баллисты, у которых имеются приспособления к удержанию плодов и семян от самопроизвольного опадения; но наряду с этим выработались свойства, способствующие разбрасыванию зачатков и удалению их от материнского организма.

Еще больший эффект по распространению семян и плодов достигается у растений «перекати-поле».

Для степей характерно большое видовое разнообразие, и богаче оно в северных степях по сравнению с южными.

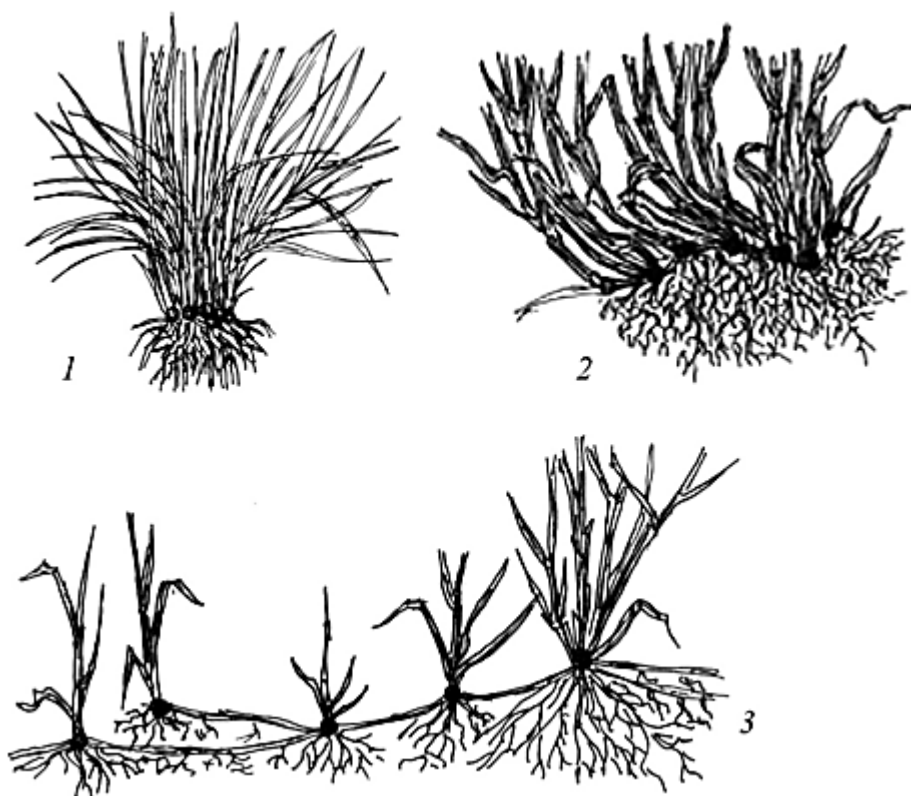
В северных степях при большой видовой и побеговой насыщенности травостоя выделяют семь ярусов; нижний из них сложен видами, имеющими укороченные и ползучие побеги; в верхний ярус выходят растения с высокими прямостоячими побегами. Нет четких границ между отдельными ярусами, и в каждом из них практически отсутствует доминирующий вид, что отличает северные степи от южных.

В луговых степях часто хорошо развит надземный ярус из зеленых мхов.

Большая насыщенность травостоя становится возможной при наличии растений разных жизненных форм. Растения отличаются друг от друга не только характером подземных органов и способностью к корнеотпрыскости, но и формой побега, способом их возобновления, продолжительностью вегетации монокарпического побега до перехода к его цветению, положением побега в пространстве.

Среди злаков есть длиннокорневищные, рыхлокустовые, корневищно-рыхлокустовые, плотнокустовые (рис. 10).

По своим экологическим характеристикам, в частности по отношению к воде, растения северных степей также различны: среди них многочисленные ксеромезофиты и мезоксерофиты.



*Рисунок 10 – Группы дерновинных злаковидных растений:
1 – плотнокустовые, 2 – рыхлокустовые,
3 – длиннокорневищные (по: Серебряков, 1964).*

По обилию видов и участию их в травостое в северных степях преобладает разнотравье, а среди злаков – корневищные и рыхлокустовые широколистные формы.

Изменения в травостое имеют место не только в пространстве, но и во времени.

Многоярусное сложение степного фитоценоза в воздушной среде дополняется поярусным размещением подземных побегов и корневых систем в почве.

В южных степях, в отличие от северных, усиливается роль злаков и соответственно уменьшается участие в сложении травостоя разнотравья.

Из корневищных злаков в южных степях произрастают пырей средний, пырей ползучий, пырей волосаносный. Мятлик узколистный – корневищный – рыхлокустовой злак – характерен для луговых степей.

С продвижением с севера на юг степи становятся менее красочными, флористически более бедными, уменьшается густота растительного покрова, усиливается эдификаторная роль крупнодерновинных злаков, надземные части растений не всегда смыкаются, ярусное строение менее сложное, усиливается ксероморфная организация длительно вегетирующих растений, повышается роль и участие в сложении травостоя коротко вегетирующих растений, увеличивается количество засухоустойчивых кустарников и полукустарников, становятся более ярко выраженным летний перерыв вегетации.

На заповедных участках и в заказниках необходимо сохранить все многообразие видов, со всеми их варьирующими свойствами и признаками, сохранить созданный природой генофонд.

Занятие 4

Тема: Растительность степи

Степью называется тип растительности, в котором господствующее положение занимают многолетние, способные переносить длительную засуху, дерновинные злаки. В настоящее время степи на территории Пензенской области, в основном, распаханы. Наибольшие участки степной растительности уцелели по склонам балок и долинам рек.

Степная растительность лесостепи отличается от таковой в степной зоне. Она представляет собой более влажный вариант, называемый луговой степью. Важной особенностью является наличие в травостое разнотравья и мезофильных корневищных злаков наряду с дерновинными злаками – типичными обитателями степи.

Основной образователь степного покрова – мелкодерновинный злак типчак. Наряду с ним широко распространены крупнодерновинные злаки: ковыль узколистный. Значительно реже встречается ковыль волосатик или тырса и овсец пустынный. Корневищные и рыхлокустовые злаки: вейник наземный, кострец береговой, мятлик узколистный и др.

Из разнотравья характерны: василек шероховатый, лабазник шестилепесный, лапчатка серебристая, земляника зеленая и др.

Важной особенностью луговой степи является наличие на поверхности почвы мохового покрова, в котором преобладает зеленый мох – туидиум пихтообразный.

Степь – местообитание многих медоносных, лекарственных и редких растений.

Цель занятия: сформировать понятие о степи, как о зональном типе растительности.

Место проведения: заказник «Большая Ендова».

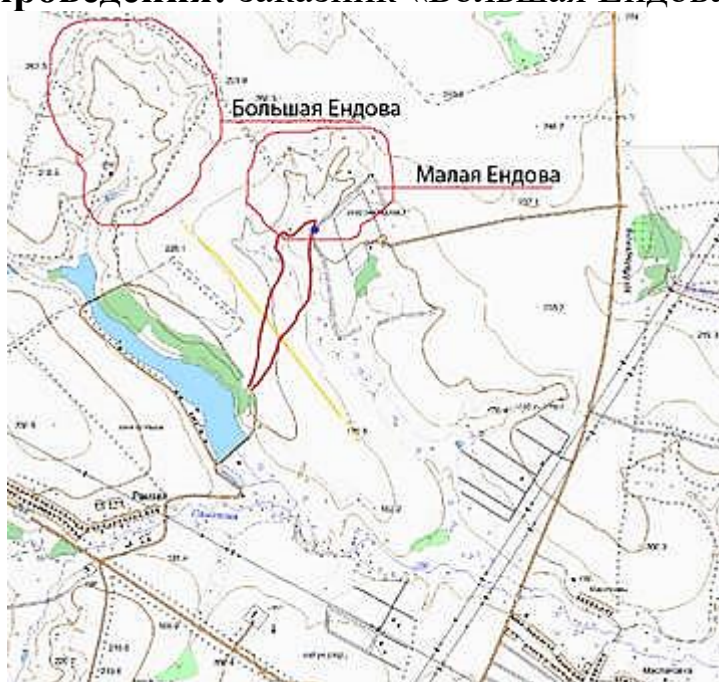


Рисунок 11 – Ботанический заказник «Степь Большой Ендовы»

Порядок работы

1. Перечислите основные степные ассоциации, отмеченные на маршруте.

2. Изучите видовой состав степной растительности и заполните таблицу 6.

Таблица 6 – Растения степи

Вид	Семейство	Обилие по Друде	Фено-фаза	Жизненная форма	Экологические особенности

3. Сравните степную и луговую растительность и заполните таблицу 7.

4. Сделайте вывод о зависимости формирования того или иного типа растительности от экологических факторов среды.

Таблица 7 – Луговая и степная растительность

Сравниваемые признаки	Луг	Степь
1. Тип почвы		
2. Характер увлажнения		
3. Количество описанных видов		
4. Экологическая группа доминантных видов		
5. Семейства описанных видов		
6. Соотношение хозяйственных групп растений		

АГРОЦЕНОЗЫ

В природе, помимо естественных биогеоценозов (леса, тундры, луга, степи, реки, моря и т. д.), существуют и экосистемы, которые формируются в результате хозяйственной деятельности человека. Их называют агроценозами (агробιογεοценозами или агроэкосистемами).

Агроценоз (греч. agros – поле) – это сообщество организмов, обитающих на землях сельскохозяйственного пользования, занятых посевами или посадками культурных растений. Примерами таких экосистем являются поля, огороды, сады, парки, искусственные пастбища, цветники и т. д.

Структура агроценоза. Агроценозы, как и любые природные экосистемы, обладают определенным составом организмов (культурные растения, сорняки, насекомые, дождевые черви, мышевидные грызуны и др.) и определенными взаимоотношениями между живыми организмами и условиями среды.

Неоспоримые преимущества агроценозов по сравнению с естественными экосистемами заключается в неограниченных потенциальных возможностях увеличения продуктивности. Однако их реализация возможна только при постоянном, научно обосно-

ванном уходе за почвой, обеспечении растений влагой и элементами минерального питания, охране растений от неблагоприятных абиотических и биотических факторов.

Для создания высокопродуктивной и устойчивой экосистемы необходимо поддерживать максимально возможное разнообразие биогеоценозов, создавая оптимальный ландшафт. Агроценозы, должны быть разнообразны, и содержать такие компоненты, как лесные полосы, перелески, живые изгороди. Среди высокопродуктивных агроценозов следует сохранять как можно больше природных участков различного масштаба с естественными нетронутыми биогеоценозами, где с максимальной полнотой осуществляется биотический круговорот веществ и охраняется ценный генофонд.

Сорную растительность составляет особая группа растений, которые произрастают на обрабатываемых почвах среди культурных растений, на обочинах дорог, на пустырях и т. п., т. е. в таких местах, где они испытывают прямое и косвенное воздействия человека.

Обработка почвы на полях, в садах и огородах, рытье канав, насыпей, образование дорог и другие нарушения почвы, скопление на поверхности почвы мусора, органических отходов, выпас скота, скашивание, вырубка, выжигание леса и др. создают неблагоприятные условия для большинства диких растений, но некоторые из них в процессе эволюции приспособились к таким условиям. Эти растения и называются сорными. Для них характерна большая энергия семенного и вегетативного размножений, долгая сохранность всхожести семян и целый ряд других специальных приспособлений, благодаря которым деятельность человека как бы помогает сорным растениям в их конкурентной борьбе за существование с другими растениями. В местах, где редко появляется человек, сорных растений совсем нет или их очень мало. Они оказываются более слабыми в борьбе с другими такими растениями. С поселением в этих местах людей появляются и сорные растения. Если человек оставляет эти места, то и сорные растения постепенно исчезают: их вытесняют другие виды растений.

Появление и распространение этой группы растений связано с деятельностью человека, поэтому сорные растения часто называют спутником человека.

Сорные растения полей, садов, пастбищ наносят огромный ущерб сельскому хозяйству.

1. Они поглощают из почвы те же питательные вещества, которые необходимы и культурным растениям; сильно истощают почву, тем самым ухудшают рост и развитие возделываемых культурных растений, что в конечном итоге снижает урожай или даже приводит к их гибели.

2. Отнимают жизненное пространство у культурных растений, теснят их – заглушают, отнимают свет.

3. Затеняя почву, понижают ее температуру и тем самым снижают полезную деятельность микроорганизмов почвы и поглочительную способность корней культурных растений.

4. Забирая воду из почвы, они иссушают ее и увеличивают дефицит влаги для культурных растений.

5. Сорные растения могут являться очагом распространения грибных и бактериальных болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. Многие из них служат промежуточными хозяевами паразитических грибов и насекомых.

6. Очень сильно затрудняют уборку урожая, особенно механизированную, и вызывают его потери, так как способствуют полеганию культурных растений.

7. Снижают качество урожая: сильная засоренность семян и зерна культурных растений семенами сорных растений ухудшает качество продуктов, приготовленных из них.

Таким образом, сорные растения причиняют большой вред сельскому хозяйству, что вызывает необходимость постоянной борьбы с ними. Для успешного и рационального ведения этой борьбы необходимо изучать и хорошо знать их биологию.

Сорные растения по своим биологическим особенностям очень разнообразны. Одни из них произрастают на обрабатываемых почвах – полях, огородах, садах, цветниках, другие – на необрабатываемых – дорогах, пастбищах, где они подвергаются вытаптыванию, третьи растут в мало посещаемых местах, загрязненных мусором и различными органическими отбросами вблизи жилищ, дворов, у заборов, обочин дорог, на пустырях.

По условиям произрастания все сорные растения делят на 3 группы:

- 1) *полевые сорные растения*;
- 2) *придорожные сорные растения*;
- 3) *пустырные, или рудеральные, сорные растения*.

Представители каждой группы имеют свои характерные биологические особенности, связанные со способом воздействия человека в местах их обитания и позволяющие произрастать им в данных условиях окружающей среды.

Изучение сорных растений очень наглядно показывает интересную и разнообразную приспособленность их к условиям окружающей среды, изменяемой деятельностью человека, т. е. наглядно показывает воздействие на растения антропогенных факторов.

Полевые сорные растения, которые называют также *сорно-полевыми*, или полевыми сорняками, имеют наибольшее значение для человека, так как наносят большой ущерб сельскому хозяйству.

Сорнополевые растения растут среди культурных растений или вблизи их, на почве, подготавливаемой к посеву, на парах и залежах, т. е. там, где почва подвергается или подвергалась той или иной обработке.

Биологические особенности, позволяющие им существовать и размножаться среди культурных растений, возникли в процессе эволюции. Они заключаются, прежде всего, в приспособленности к совместному существованию с культурными растениями, к механическим повреждениям при различной обработке почвы, а также к сохранению при постоянном стремлении человека уничтожить их.

Многие приспособительные особенности сорнополевых растений связаны с их размножением. Большинство их производит большое количество семян. Например, одно растение пастушьей сумки – 73 тыс. семян лебеды – более 100 тыс., бодяка полевого – 35 тыс., тогда как хлебные злаки в среднем дают около 200 зерен.

Семена большинства сорнополевых растений прорастают недружно. Прорастание семян некоторых сорных растений растя-

живается даже на несколько лет (горчица полевая, дурман, пастушья сумка и др.); при этом они не теряют всхожести.

Семена и плоды сорнополевых растений имеют всевозможные приспособления к распространению. Так, например, летучки у бодяка полевого и осота полевого, семена с летательным придатком у льнянки обыкновенной, пылевидные семена у заразихи и подобные приспособления у других растений способствуют распространению их ветром.

Всевозможные прицепки, колючки, крючочки, например у череды, липучки, подмаренника, щетинника сизого и у других растений, способствуют распространению плодов и семян сорных растений животными и человеком (рис. 12). Некоторые семена разносятся водой, насекомыми и птицами.

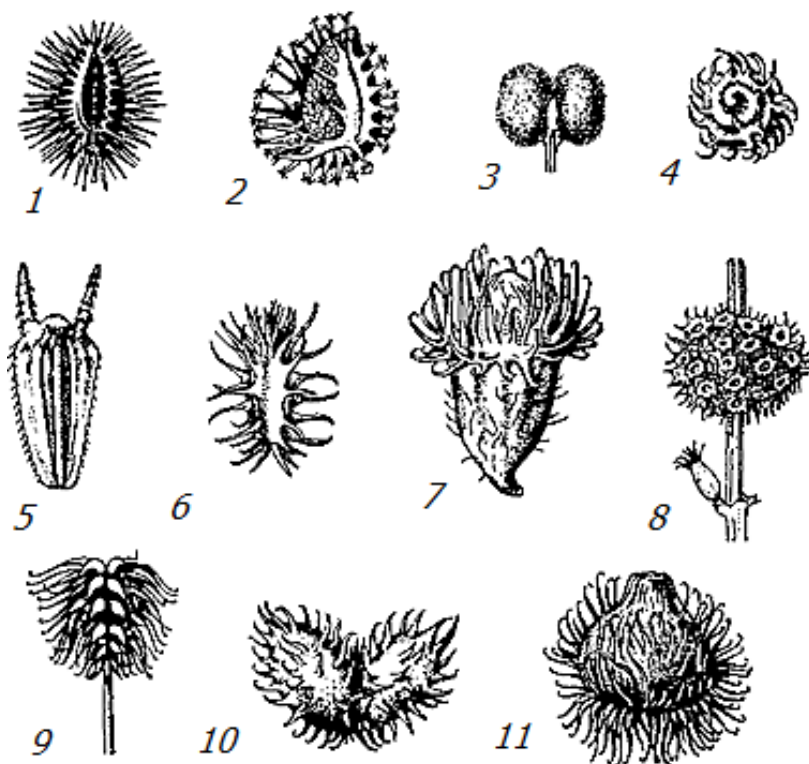


Рисунок 12 – Цепляющиеся плоды: 1 – морковь дикая, 2 – липучка, 3 – подмаренник цепкий, 4 – люцерна дикая, 5 – череда, 6 – прицепник морковный, 7 – репешок аптечный, 8 – гравилат, 9 – мутовка шандры, 10 – соплодия дурнишника, 11 – корзинка лопуха

Большое число сорных многолетних растений размножается корневыми отпрысками. Корни таких растений образуют придаточные почки, из которых развиваются надземные побеги, превращающиеся в новые растения. Этим способом размножаются бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, льнянка обыкновенная, щавель малый, горчак ползучий и др.

Размещение сорных растений на полях также обуславливается их биологическими особенностями. Разные группы культурных растений засоряются различными сорняками. Все сорнополевые растения, встречающиеся в посевах, делят на 4 группы.

1. Сорняки, которые чаще и обильнее встречаются на чистых парах; встречаемость их в посевах озимых и яровых культур значительно реже. К таким растениям относятся фиалка полевая, пастушья сумка, клевер ползучий, ромашка непахучая, сурепка обыкновенная, желтушник левкойный и др.

2. Сорняки, чаще и обильнее встречающиеся в озимых посевах. К ним относятся метлица обыкновенная, живокость полевая, костер ржаной, василек синий и др.

3. Сорняки, наиболее часто встречающиеся в яровых посевах. Эта группа наиболее обширная. К ней относятся куколь, овсюг, горчица полевая, редька дикая, капуста полевая, гречишка вьюнковая, чистец болотный и др.

4. Сорняки, встречающиеся в посевах различных культур. К этой группе относятся: бодяк полевой, осот полевой, пырей ползучий, льнянка обыкновенная, тысячелистник, марь белая, ярутка полевая.

В агроценозе культурные растения обычно играют основную доминирующую роль и являются средообразующими видами.

Виды сорнополевых растений, засоряющих посев, распределяются в нем ярусами. Каждому ярусу свойственны определенные их виды. Культурные растения в агроценозе образуют основной господствующий доминирующий ярус, но при сильном засорении полей первый ярус агроценоза составляют сорные растения, возвышающиеся своими соцветиями над культурными растениями. Они затеняют культурные растения, мешают уборке урожая.

Плодоносят сорняки *первого яруса* до уборки урожая (семена их разносятся главным образом ветром). Размножаются они также и вегетативным способом. Сорнополевыми растениями первого яруса могут быть бодяк полевой, осот полевой и др.

Второй ярус сорных растений не возвышается над культурными растениями. Соцветия их расположены среди соцветий культурных растений или несколько ниже. Одни их виды лишь немного затеняют культурные растения, другие сами затеняются последними. При скашивании посева сорные растения попадают в сноп, засоряют своими семенами посевной материал и ухудшают качество продукции урожая. К числу сорных растений этого яруса относятся куколь, виды плевела, костер ржаной, метлица полевая, рыжик льняной, живокость полевая, василек синий и др.

Третий ярус в агроценозе образуют низкорослые сорные растения, которые при уборке урожая не скашиваются или же срезаются частично. Эти сорняки очень сильно затеняются культурными растениями, в результате чего у них в процессе приспособления к существованию сложился своеобразный ритм развития. К таким растениям относятся анютины глазки, мышехвостник малый, торица посевная, пастушья сумка, ясколка полевая и др.

Придорожная сорная растительность – это растительность обочин дорог и тропинок, лужаек вблизи домов, выгонов. Растения в этих местах притаптываются человеком и животными и выщипываются домашней птицей и скотом. Приспособленность придорожных растений в основном направлена к перенесению этих неблагоприятных воздействий. Она выражается в низкорослости, в упругости стеблей и в небольших размерах растений.

Корневая система придорожных растений обычно углублена, так как уплотненная почва, на которой они произрастают, быстро высыхает, поэтому растения вынуждены использовать влагу более глубоких слоев почвы.

Придорожные растения – это экологическая группа светлюбивых растений. Благодаря своим маленьким размерам они угнетаются другими растениями и поэтому не могут существовать среди высоких растений луга или в каком-либо другом сообществе.

Распростертое, прижатое к земле положение придорожных

растений защищает их от повреждения при вытаптывании и затрудняет скучивание. У разных растений эта приспособленность выражается неодинаково. Некоторые из них имеют укороченные стебли и прикорневую розетку листьев; к подобным растениям относятся подорожник большой, одуванчик и др.

Другие придорожные растения образуют длинные ползучие побеги, стебли которых плотно прижаты к земле или частично приподнимаются. Некоторые из подобных растений, например лапчатка гусиная, лютик ползучий и другие, образуют на узлах удлинённых ползучих побегов боковые укороченные побеги с розетками листьев. У таких растений, как гречишка птичья, клевер ползучий и другие, ползучие побеги имеют многочисленные мелкие несминающиеся листья.

Среди придорожных растений встречаются и такие, которые имеют прямостоячие несминающиеся упругие стебли, например ромашка пахучая.

Пустырная, или рудеральная, растительность встречается на мало посещаемых территориях, вблизи человеческого жилья или на участках, оставленных человеком, на пустырях, у заборов, скотных дворов, по откосам железных дорог, где почва обогащается различными отбросами.

Пустырные растения произрастают главным образом на хорошо дренированной нейтральной почве, богатой органическими веществами. Почти все они относятся к экологической форме нитрофильных растений, для нормального развития которых необходимо содержание в почве большого количества азота.

Характерной особенностью пустырных растений является мощный рост. Достигая большой высоты и широко простираясь в стороны, они образуют заросли, которые часто называют «бурьяном». По отношению к свету рудеральные растения являются скорее всего теневыносливыми. Хотя они успешно произрастают на открытых местах, но, обладая мощным ростом, обычно притеняют друг друга; кроме того, многие растения хорошо развиваются у теневой стороны зданий под кустами, например крапива двудомная, чистотел большой, недотрога желтая, купырь лесной и др.

Многие пустырные растения имеют защитные приспособления и свойства, которые предохраняют их от уничтожения. У

различных растений эта приспособленность выражена по-разному. Крапива имеет жгучие волоски, острые твердые концы которых легко вонзаются в тело, обламываются и выливают в ранку капельку жгучей жидкости, причиняющей боль. Многие пустырные растения имеют защитные колючки, например бодяк полевой и ланцетный, чертополох курчавый, дурнишник колючий и другие. Многие из них содержат ядовитые, горькие или пахучие вещества, делающие их несъедобными для животных например белена черная, дурман вонючий, болиголов крапчатый, кокорыш – собачья петрушка, чистотел большой, молочай лозный и кипарисовый, полынь обыкновенная и другие виды. Многим рудеральным растениям защитой от повреждений и вытаптываний служит их мощный рост, например лопуху большому, чертополоху, полыни, доннику и др.

Занятие 5

Тема: Культурные и сорные растения

В результате многообразной деятельности человека создаются *агроценозы* – сообщества культурных растений. Однако, наряду с культурными растениями, на полях обитают дикорастущие виды, называемые сорняками. Они наносят большой вред сельскому хозяйству, обедняя и иссушая почву, заглушают посевы, затрудняют уборку комбайнами и увеличивают потери при уборке.

Вдоль дорог в населённых пунктах и на территории промышленных предприятий формируются *рудеральные* или мусорные места обитания. Их особенностью является обилие заносных видов: ослинник двулетний, ромашка безъязычковая, дурнишник, имеющие американское происхождение. Здесь обычно встречаются: бодяк полевой, вьюнок полевой, крапива жгучая и двудомная, одуванчик лекарственный и др.

Цель занятия: сформировать понятия об агроценозе и о группах сорных растений.

Место проведения: Коллекционно-опытный участок Пензенского ГАУ.

Порядок работы

1. Сделайте описание растений, выращиваемых в культуре, заполните таблицу 8.

Таблица 8 – Важнейшие культурные растения

Семейство	Вид	Фенофаза	Значение в использовании

2. Отметьте основные группы сорных растений, встречаемых на маршруте, заполните таблицу 9.

Таблица 9 – Сорные растения

Группа сорных растений	Названия видов
1. Рудеральные 2. Придорожные 3. Полевые	

3. Изучите агроценоз и опишите его, результаты занесите в таблицу 10.

Таблица 10 – Характеристика агроценоза

Вид	Семейство	Фенофаза	Обилие	Жизненная форма	Биологическая группа

4. Сравните агроценоз с природным фитоценозом. Сделайте вывод, обратив внимание, на влияние деятельности человека.

5. Соберите гербарий сорных растений.

Занятие 6

Тема: Камеральная обработка собранного материала

Цель занятия: сформировать у студентов навыки оформления гербария.

Место проведения: лаборатория кафедры селекции, семеноводства и биологии растений.

Порядок работы

1. Оформить растения в виде систематического гербария, учитывая вышеописанную методику (занятие 1) (40-50 листов).

2. Оформить гербарные листы по морфологии растений:

1) типы корневых систем: стержневая (пастушья сумка), мочковатая (подорожник большой), смешанная (земляника лесная);

2) формы побегов по положению в пространстве: прямостоячий (икотник), приподнимающийся (горец птичий), стелющийся (вербейник монетолистный), ползучий (живучка ползучая), вьющийся (вьюнок полевой), цепляющийся (подмаренник цепкий), лазающий (горошек мышиный);

3) формы стеблей по поперечному сечению: округлый (злаки), треугольный (осоки), четырехгранный (пустырник пятилопастный), многогранный (тыква), сплюснутый (чина);

4) типы ветвления и нарастания побегов: моноподиальные (хвощ), симподиальные (береза), дихотомические (плаун);

5) форма простых листьев: округлый (осина), овальный (ирга), яйцевидный (подорожник), ланцетный (ива), линейный (злаки), сердцевидный (липа), почковидный (копытень), стреловидный (стреловидный), копьевидный (вьюнок), игольчатый (сосна) и др.

6) жилкование листа: дуговое (подорожник), параллельное (злаки), пальчатое (клен), перистое (дуб), сетчатое (копытень);

7) форма края листа: зубчатый (земляника), пильчатый (крапива), городчатый (будра), выемчатый (мать-и-мачеха), цельнокрайний (сирень);

8) форма основания листовой пластинки: сердцевидная (липа); почковидная (копытень); клиновидная (лебеда): стреловидная (стрелолист), округлая (ива), прямосрезанная (береза);

9) листорасположение: очередное (береза), супротивное (звездчатка), мутовчатое (вербейник), розетка (одуванчик);

10) сложные листья: тройчатосложные (клевер), пальчатосложные (каштан), парноперистосложные (сочевичник), непарноперистосложные (рябина);

11) симметрия и разнообразие цветков: актиноморфный (лютик), зигоморфный (фиалка), простой венчиковидный околоцветник (ландыш), сростнолепестный (колокольчик), воронковидный (василек), раздельнополые (клен, ива);

12) ботрические соцветия: кисть (ландыш, иван-чай), щиток (спирея), зонтик (первоцвет), головка (клевер), корзинка (одуванчик);

13) цимозные соцветия: монохазий (медуница), дихазий (звездчатка), плейохазий (молочай), тирс (синяк, подмаренник).

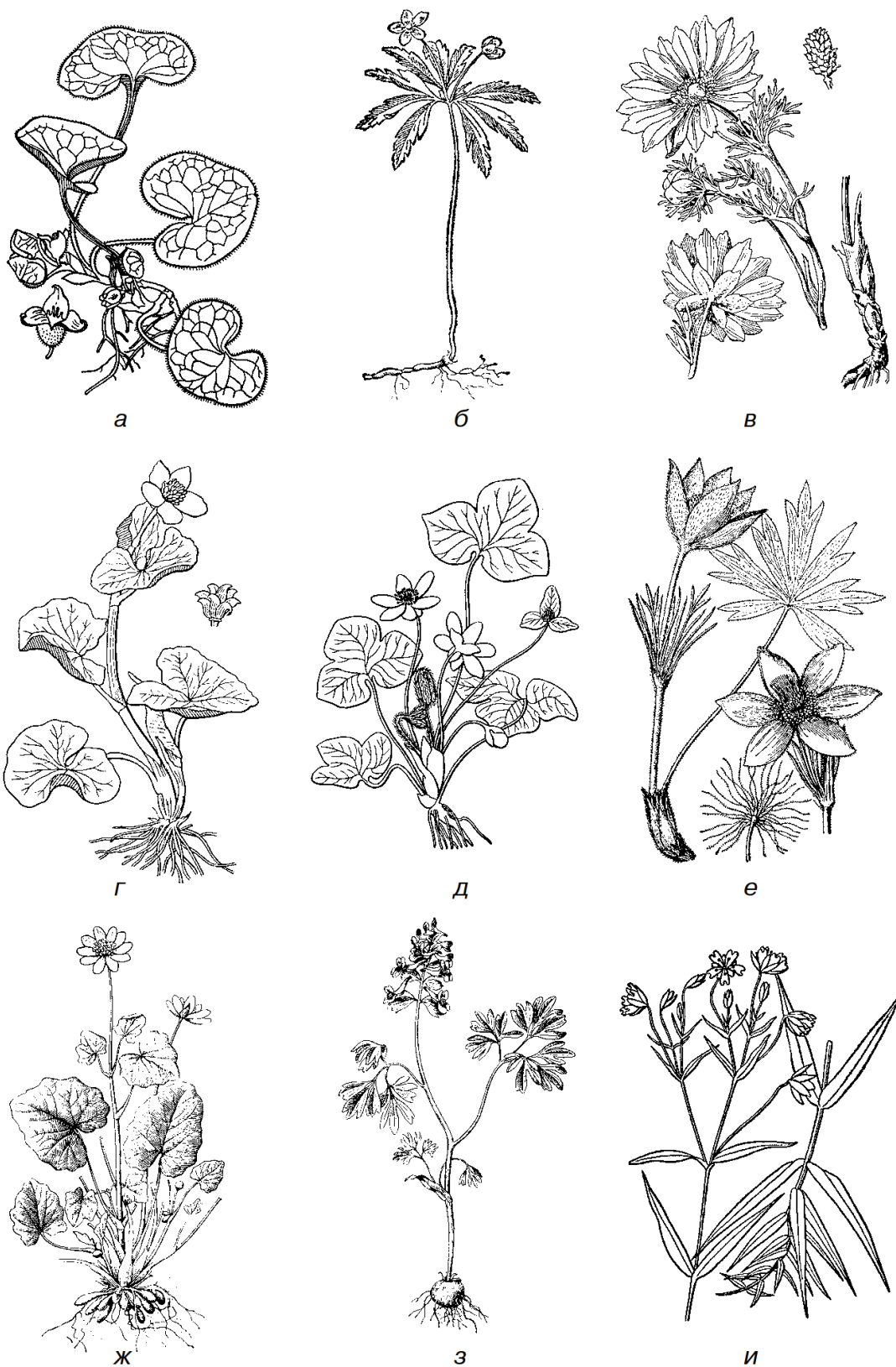
ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов, В.А. Учебная полевая практика по ботанике с основами экологии растений и геоботаники: учебно-методическое пособие. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. – 24 с.
2. Ботаника. Учебно-полевая практика: учеб. пособие / В. П. Руденко, А. Г. Сербин, Л. М. Городнянская и др. – Харьков.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2001. – 340 с.
3. Гуленкова, М.А. Летняя полевая практика по ботанике: уч. пособие / М.А. Гуленкова, А.А Красникова. – Москва: Просвещение, 1976. – 224 с.
4. Каденова, А. Б. Учебно-полевая практика по ботанике: учебное пособие для студентов сельскохозяйственных и биологических специальностей / А. Б. Каденова, В. А. Камкин. – Павлодар: Кереку, 2010. – 302 с.
5. Методические указания по проведению учебно-полевой практики по ботанике / Е.В. Рассадина, Е.Г. Климентова, Ж.А. Антонова, Ю.А. Лебедева, С.В. Ермолаева, К.П. Жуков. – Ульяновск: УлГУ, 2012. – 44 с.
6. Опарин, Р. В. Полевая практика по ботанике. Методика проведения: учебное пособие для вузов / Р.В. Опарин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 109 с.
7. Суворов, В.В. Ботаника с основами геоботаники / В.В. Суворов, И.Н Воронова. 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград: Колос, 1979. – 560 с.
8. Фардеева, М. Б. Полевая практика по ботанике: учебно-метод. пособие для проведения комплексной экологической учебно-полевой практики, раздел: Ботаника. – Казань, 2009. – 167 с.
9. Флора средней полосы России: атлас-определитель / К.В. Киселева, С.Р. Майоров, В.С. Новиков. – Москва: Фитон XXI, 2019. – 544 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ



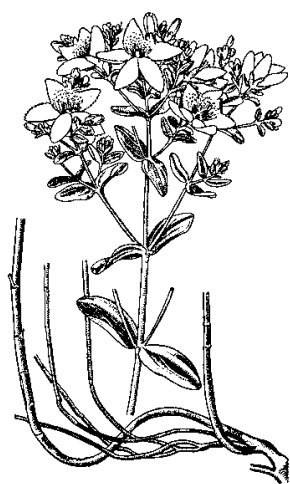
Приложение 1 – Раннецветущие растения: а – фиалка душистая; б – первоцвет весенний; в – слива колючая; г – медуница темная; д – мать-и-мачеха; е – гусиный лук желтый; ж – купена многоцветковая; з – ландыш майский; и – пролеска двулистная



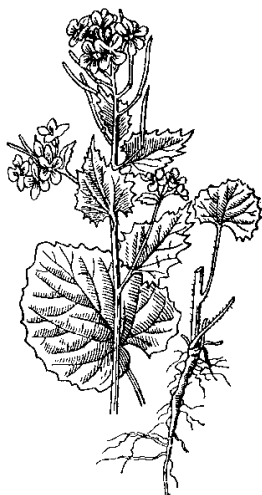
Приложение 2 – Раннецветущие растения: а – копытень европейский; б – ветреница лютиковидная; в – горицвет весенний; г – калужница болотная; д – печеночница обыкновенная; е – прострел широколистный; ж – чистяк весенний; з – хохлатка уплотненная; и – звездчатка ланцетовидная



Приложение 3 – Растения лесов: а – лютик едкий; б – вяз гладкий; в – хмель обыкновенный; г – дуб обыкновенный; д – береза бородавчатая; е – ольха клейкая; ж – ольха серая; з – лещина обыкновенная; и – смолка обыкновенная



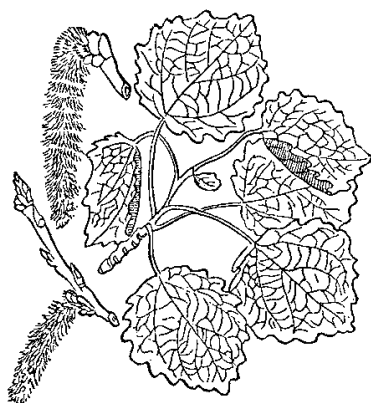
а



б



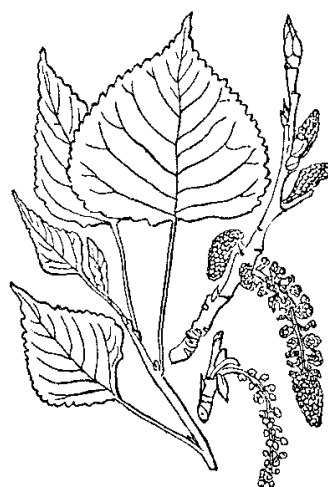
в



г



д



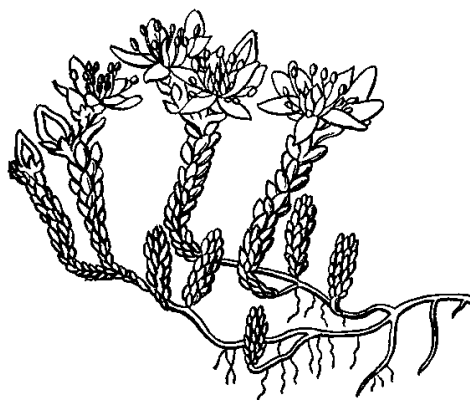
е



ж

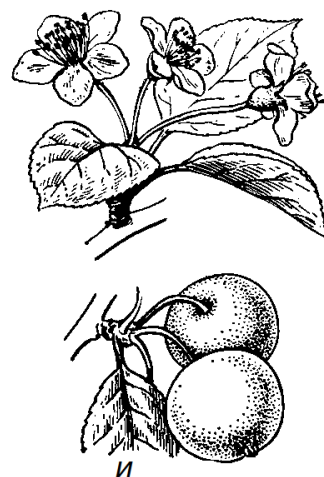
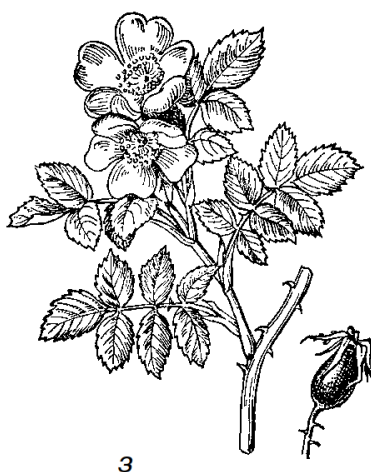
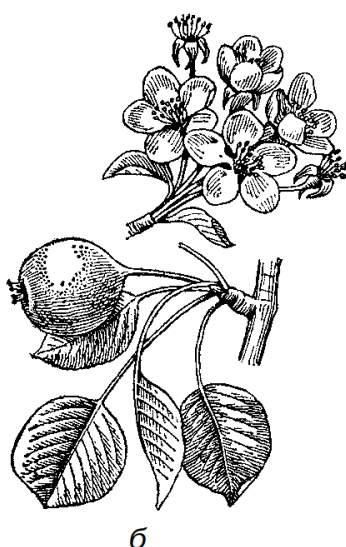


з

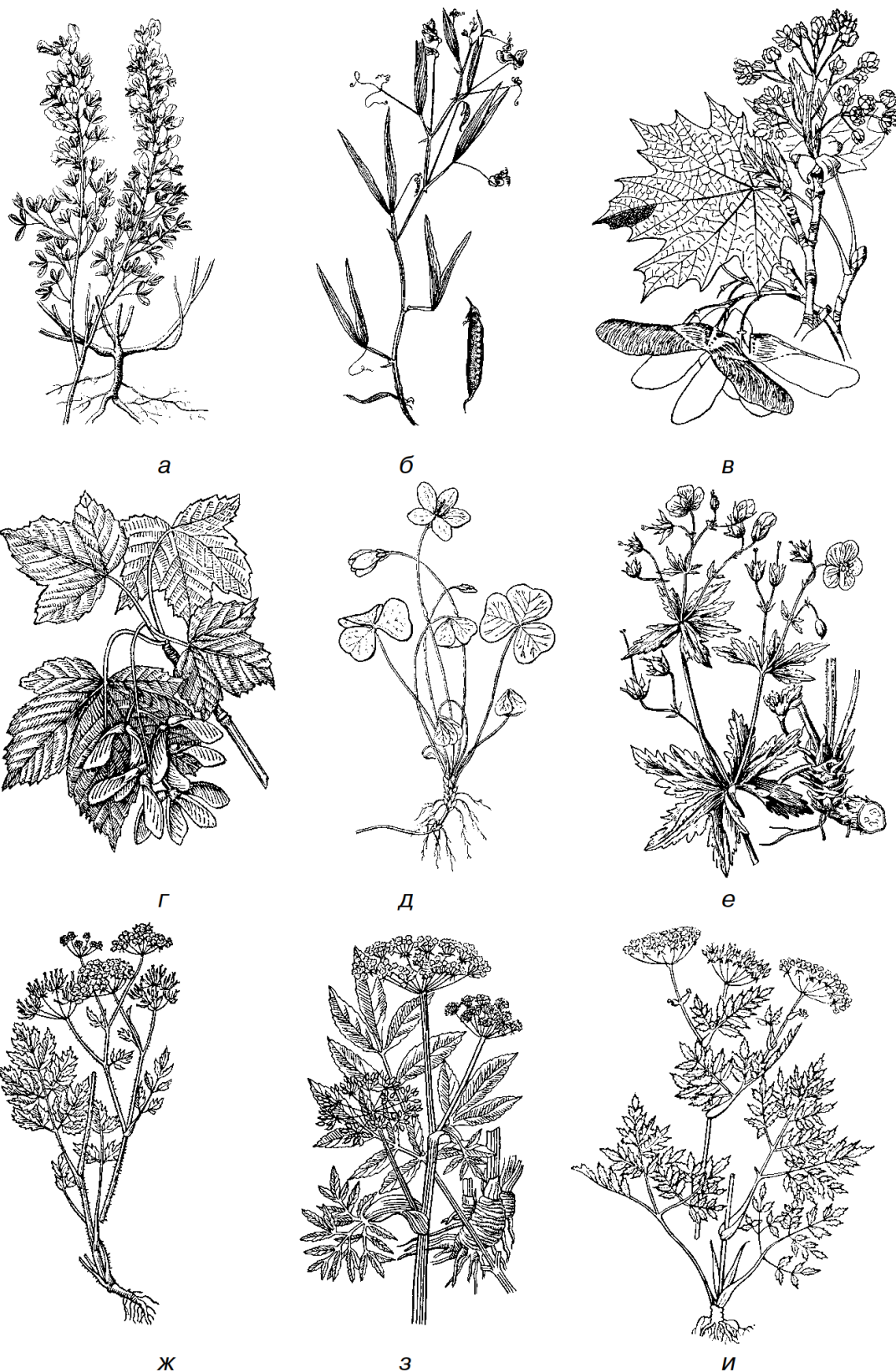


и

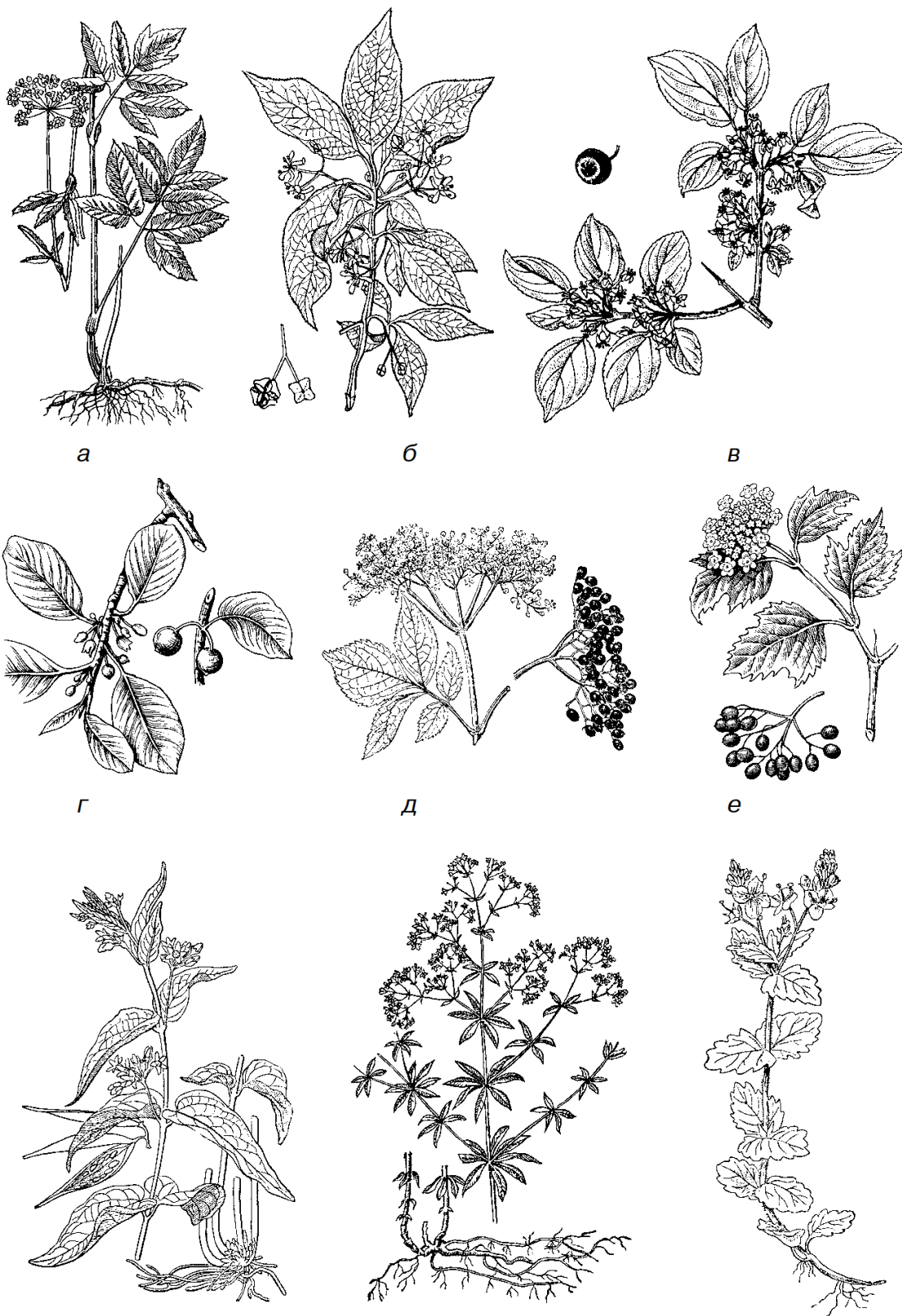
Приложение 4 – Растения лесов: а – зверобой продырявленный; б – конский чеснок черешчатый; в – ива козья; г – осина обыкновенная; д – тополь белый; е – тополь черный; ж – вербейник монетчатый; з – липа сердцелистная; и – очиток едкий



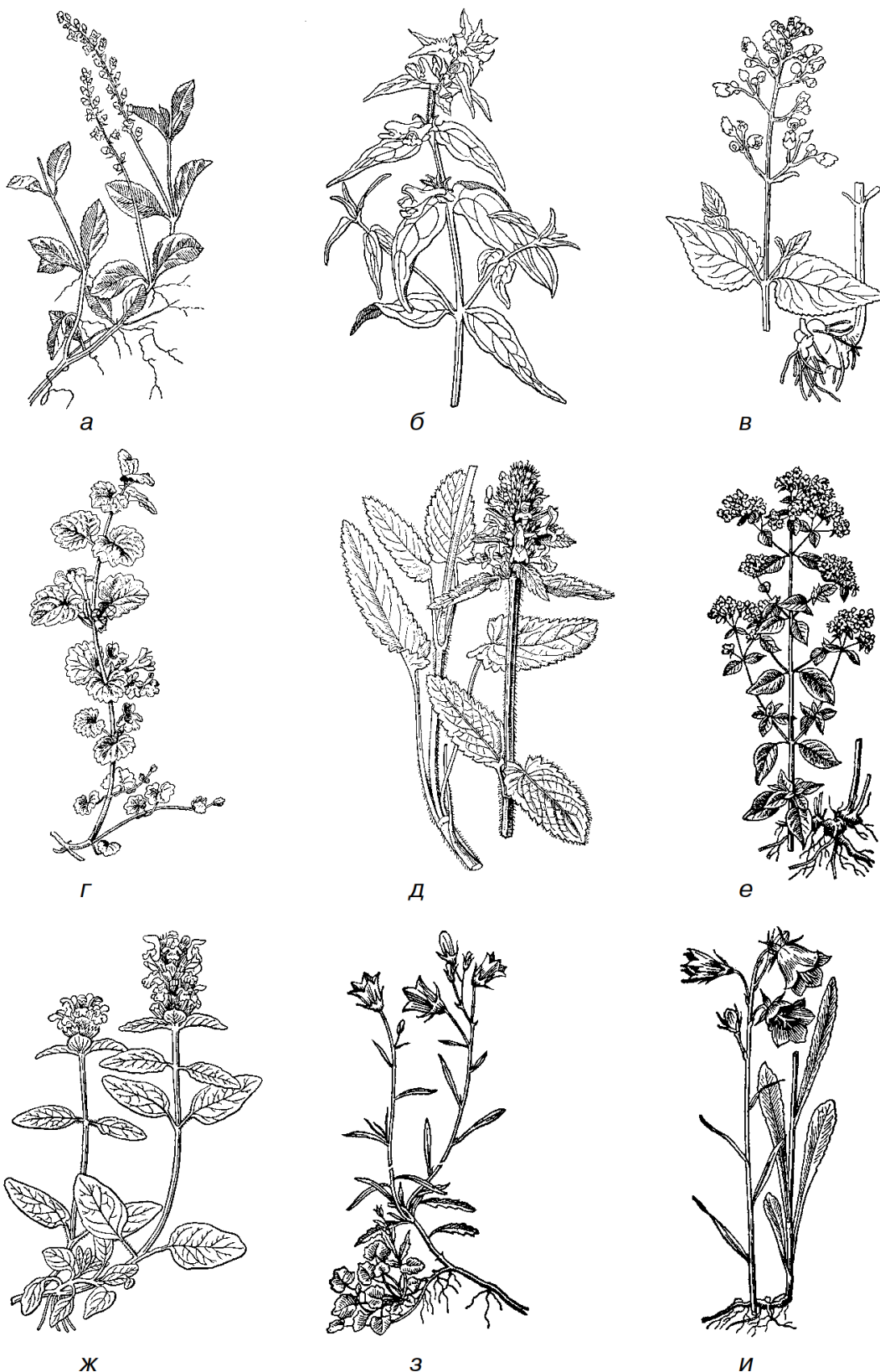
Приложение 5 – Растения лесов: а – боярышник однопестичный; б – груша обыкновенная; в – ежевика сизая; г – земляника лесная; д – малина обыкновенная; е – рябина обыкновенная; ж – черемуха обыкновенная; з – шиповник собачий; и – яблоня лесная



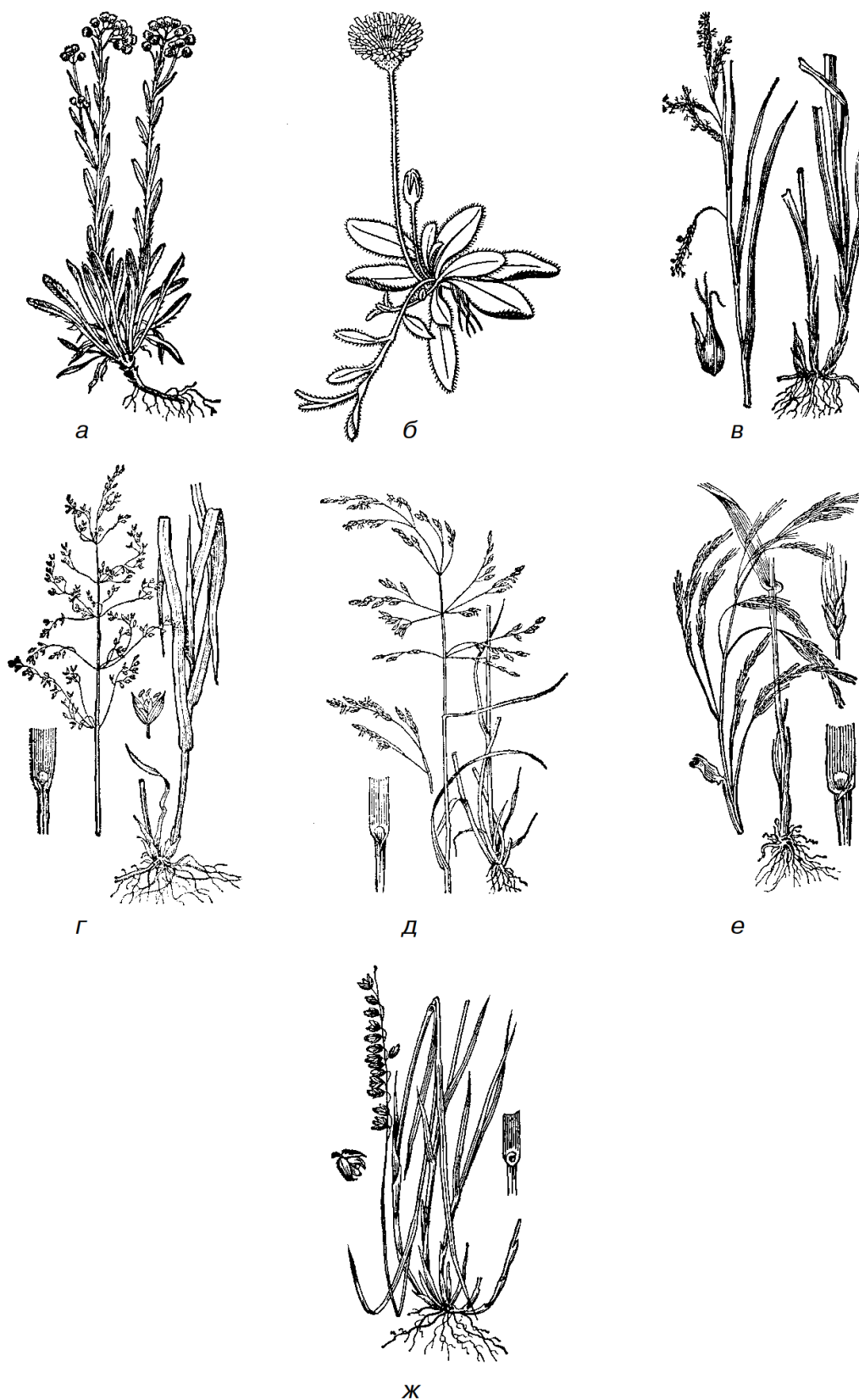
Приложение 6 – Растения лесов: а – ракушник русский; б – чина лесная; в – клен остролистный; г – клен ложноплатановый; д – кислица обыкновенная; е – герань лесная; ж – бутень опьяняющий; з – дудник лесной; и – купырь лесной



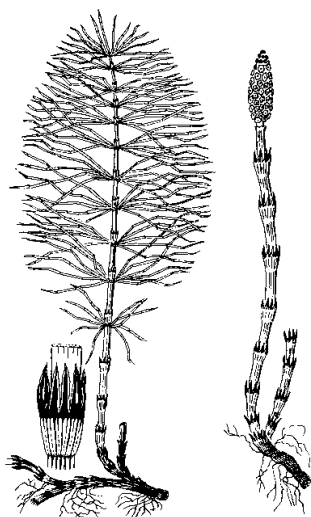
Приложение 7 – Растения лесов: – а – сныть обыкновенная; б – бересклет европейский; в – жостер слабительный; г – крушина ломкая; д – бузина черная; е – калина обыкновенная; ж – ластовень лекарственный; з – подмаренник средний; и – вероника дубравная



Приложение 8 – Растения лесов: а – вероника лекарственная; б – марьянник дубравный; в – норичник узловатый; г – будра плющевидная; д – буквица лекарственная; е – душица обыкновенная; ж – черноголовка обыкновенная; з – колокольчик круглолистный; и – колокольчик персиколистный



Приложение 9 – Растения лесов: а – цмин песчаный; б – ястребинка волосистая; в – осока лесная; г – бор развесистый; д – мятлик дубравный; е – овсяница гигантская; ж – перловник поникающий



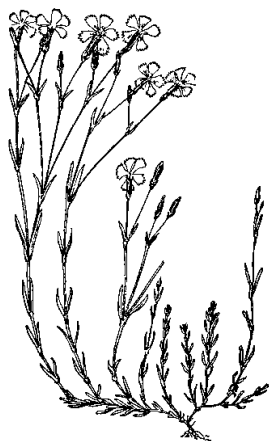
а



б



в



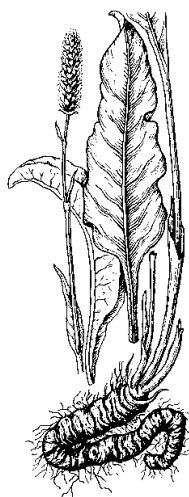
г



д



е



ж



з



и

Приложение 10 – Растения лугов: а – хвощ луговой; б – василистник малый; в – лютик ползучий; г – гвоздика дельтовидная; д – дрема белая; е – смолевка обыкновенная; ж – горец змеиный; з – щавель конский; и – кровохлебка лекарственная



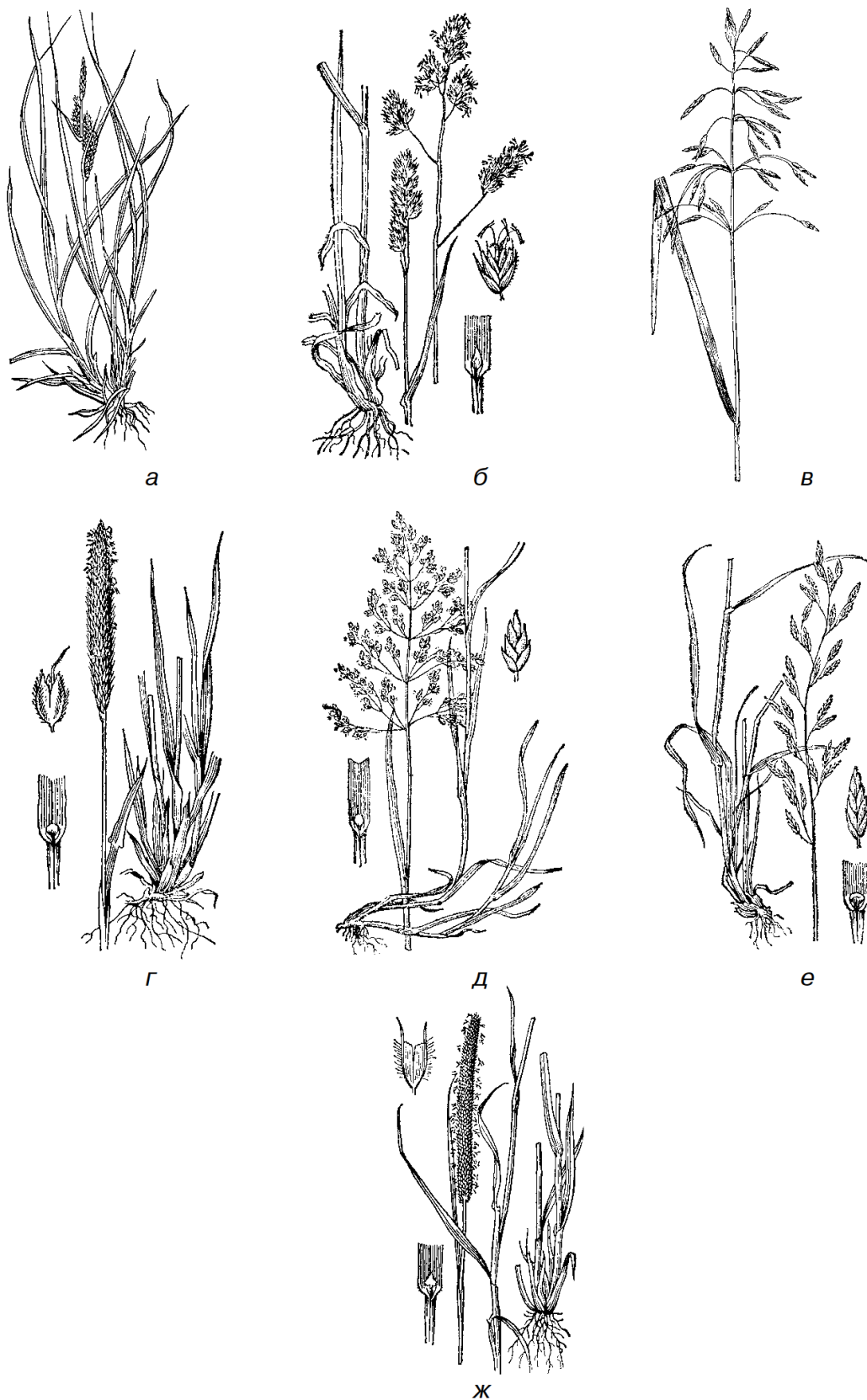
Приложение 11 – Растения лугов: а – лапчатка гусиная; б – лапчатка ползучая; в – репешок лекарственный; г – лабазник обнаженный; д – вязель пестрый; е – горошек мышиный; ж – донник лекарственный; з – клевер луговой; и – клевер пашенный



Приложение 12 – Растения лугов: а – клевер ползучий; б – лядвенец полевой; в – стальник полевой; г – чина луговая; д – герань луговая; е – синеголовник плосколистный; ж – валериана побегоносная; з – коровяк обыкновенный; и – василек луговой



Приложение 13 – Растения лугов: а – девясил британский; б – золотарник золотая розга; в – крестовник Якова; г – нивяник обыкновенный; д – пижма обыкновенная; е – полынь горькая; ж – тысячелистник обыкновенный; з – лук овощной; и – спаржа лекарственная



Приложение 14 – Растения лугов: а – осока черная; б – ежа сборная; в – кострец безостый; г – лисохвост луговой; д – мятлик луговой; е – овсяница луговая; ж – тимopheевка луговая



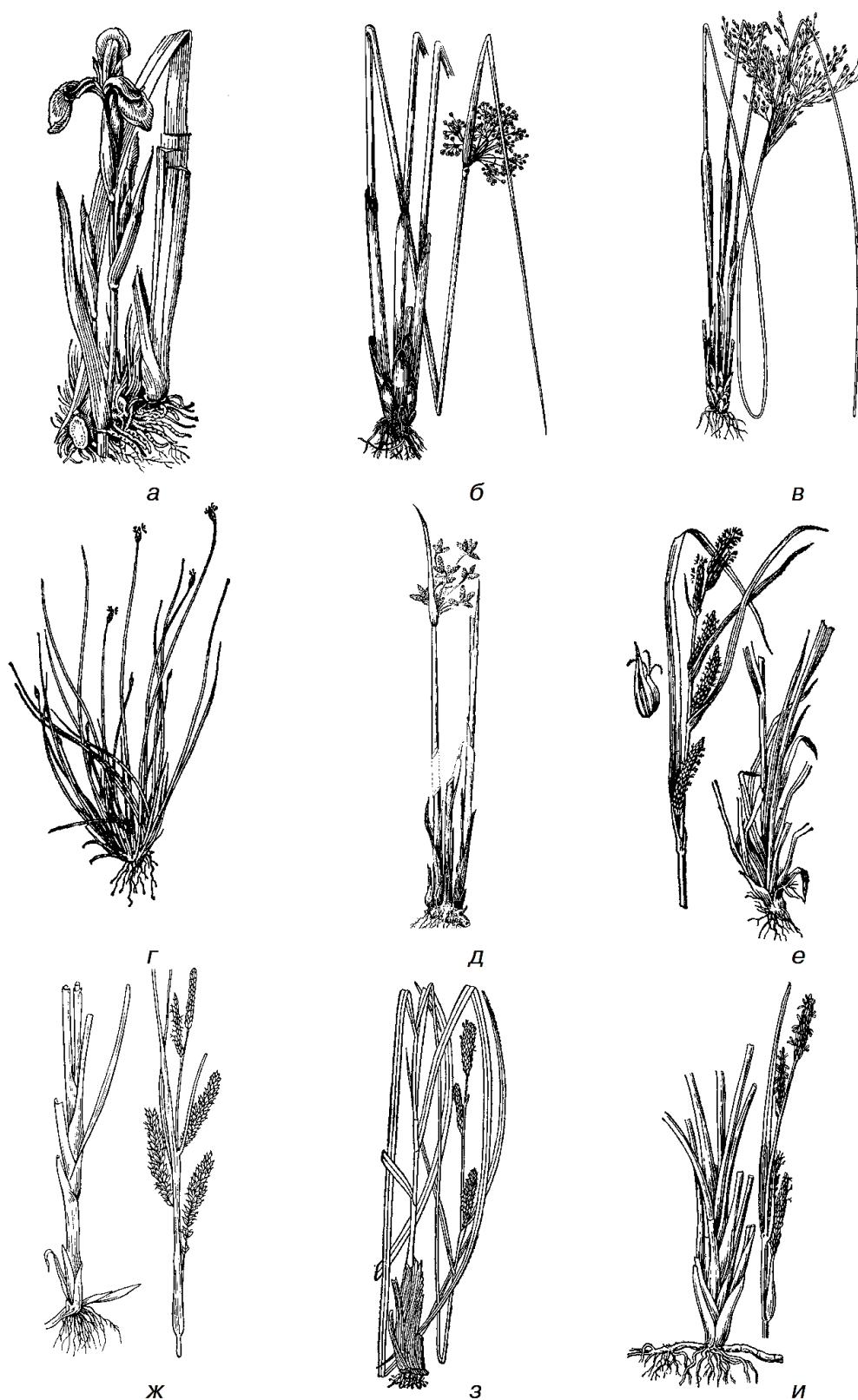
Приложение 15 – Водная растительность: а – кубышка желтая; б – кувшинка чистобелая; в – калужница болотная; г – лютик ядовитый; д – горец земноводный (1 – водная форма, 2 – наземная форма); е – жерушник земноводный; ж – гравилат прибрежный; з – сабельник болотный; и – дербенник иволистный



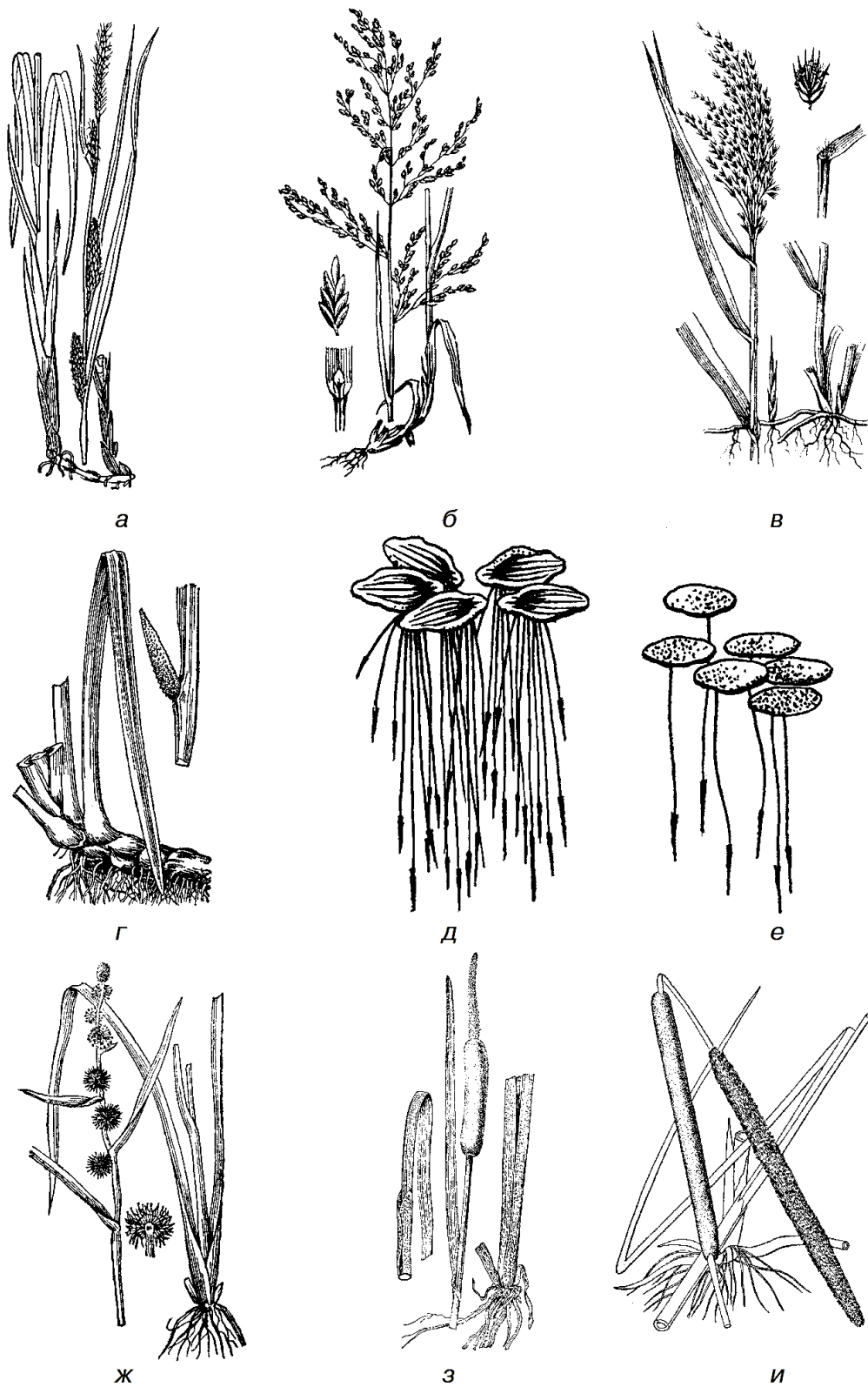
Приложение 16 – Водная растительность: а – хвостник ланцетолистный; б – вех ядовитый; в – омежник водяной; г – поручейник широколистный; д – вахта трехлистная; е – незабудка болотная; ж – вероника поточная; з – зюзник европейский; и – череда трехраздельная



Приложение 17 – Водная растительность: а – сусак зонтичный; б – стрелолист стрелолистный; в – частуха подорожниковая; г – водокрас обыкновенный; д – телорез алоэвидный; е – элодея канадская; ж – рдест блестящий; з – рдест плавающий; и – рдест пронзеннолистный



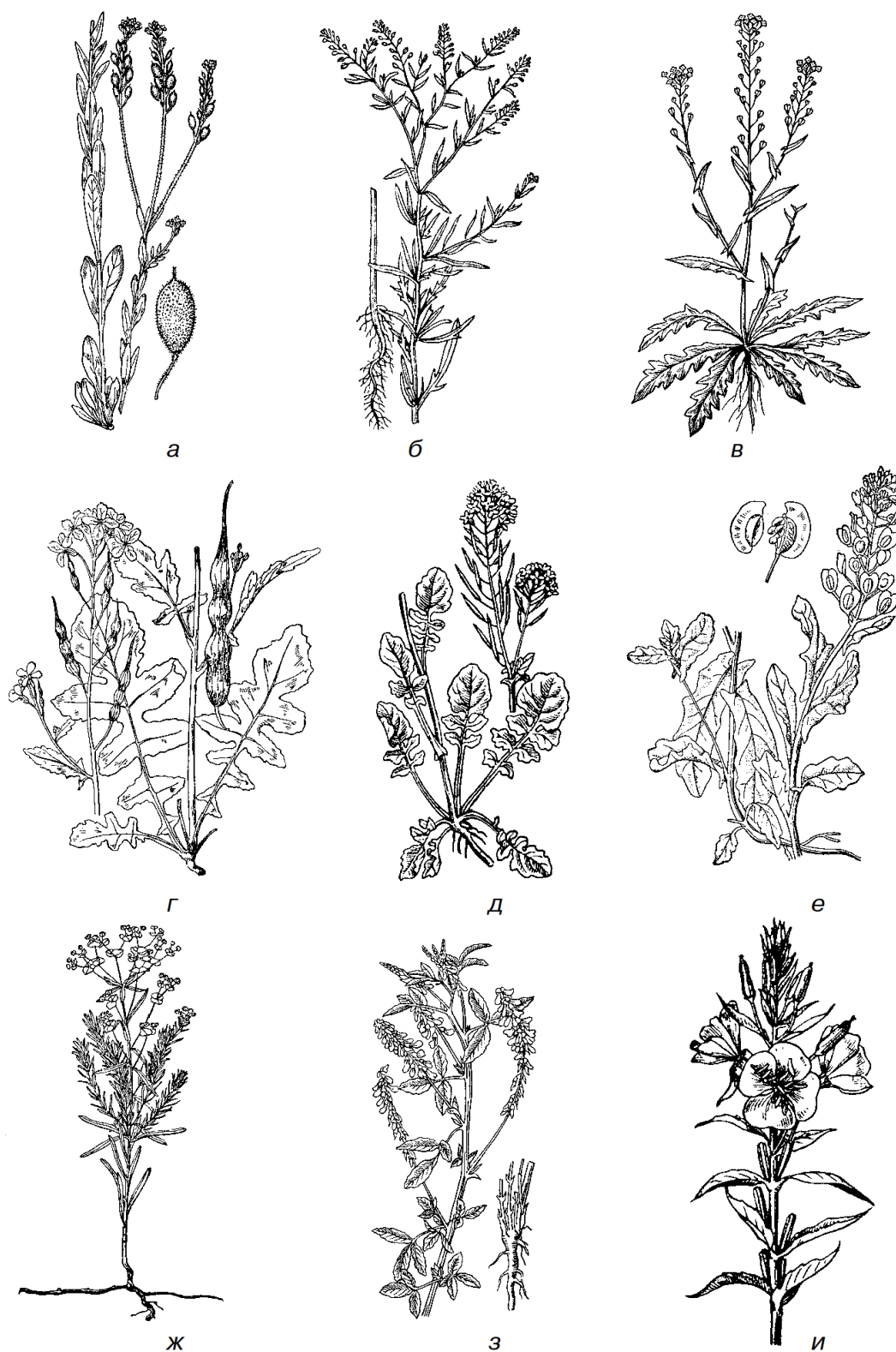
Приложение 18 – Водная растительность: а – касатик болотный; б – ситник развесистый; в – ситник склоняющийся; г – болотница игольчатая; д – камыш озерный; е – осока береговая; ж – осока вздутая; з – осока заостренная; и – осока острая



Приложение 19 – Водная растительность: а – осока пузырчатая; б – манник большой; в – тростник обыкновенный; г – аир обыкновенный; д – многокоренник обыкновенный; е – ряска малая; ж – ежеголовник всплывающий; з – рогоз широколистный; и – рогоз узколистный



Приложение 20 – Сорные растения: а – хвощ полевой; б – дымянка лекарственная; в – конопля рудеральная; г – звездчатка средняя; д – щирца запрокинутая; е – марь белая; ж – солянка иберийская; з – горец вьюнковый; и – горчица полевая



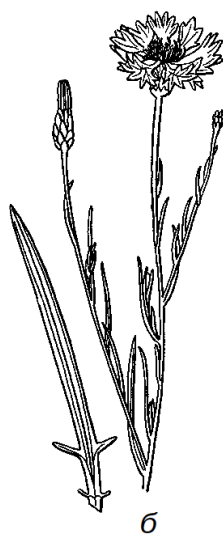
Приложение 21 – Сорные растения: а – икотник серый; б – клоповник мусорный; в – пастушья сумка обыкновенная; г – редька дикая; д – сурепка обыкновенная; е – ярутка полевая; ж – молочай прутьевидный; з – донник лекарственный; и – ослинник двулетний



Приложение 22 – Сорные растения: а – повилика европейская; б – белена черная; в – дурман обыкновенный; г – зубчатка обыкновенная; д – погребок весенний; е – вьюнок полевой; ж – заразиха ветвистая; з – подорожник большой; и – амброзия полыннолистная



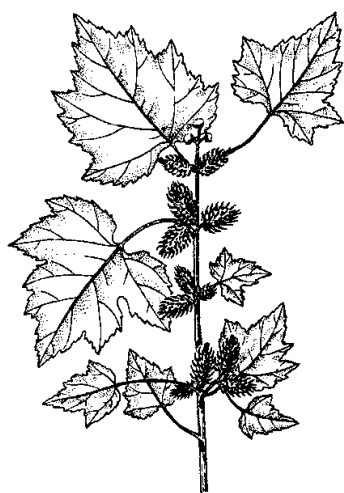
а



б



в



г



д



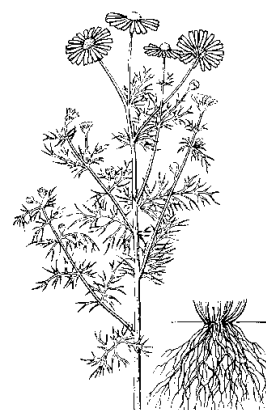
е



ж

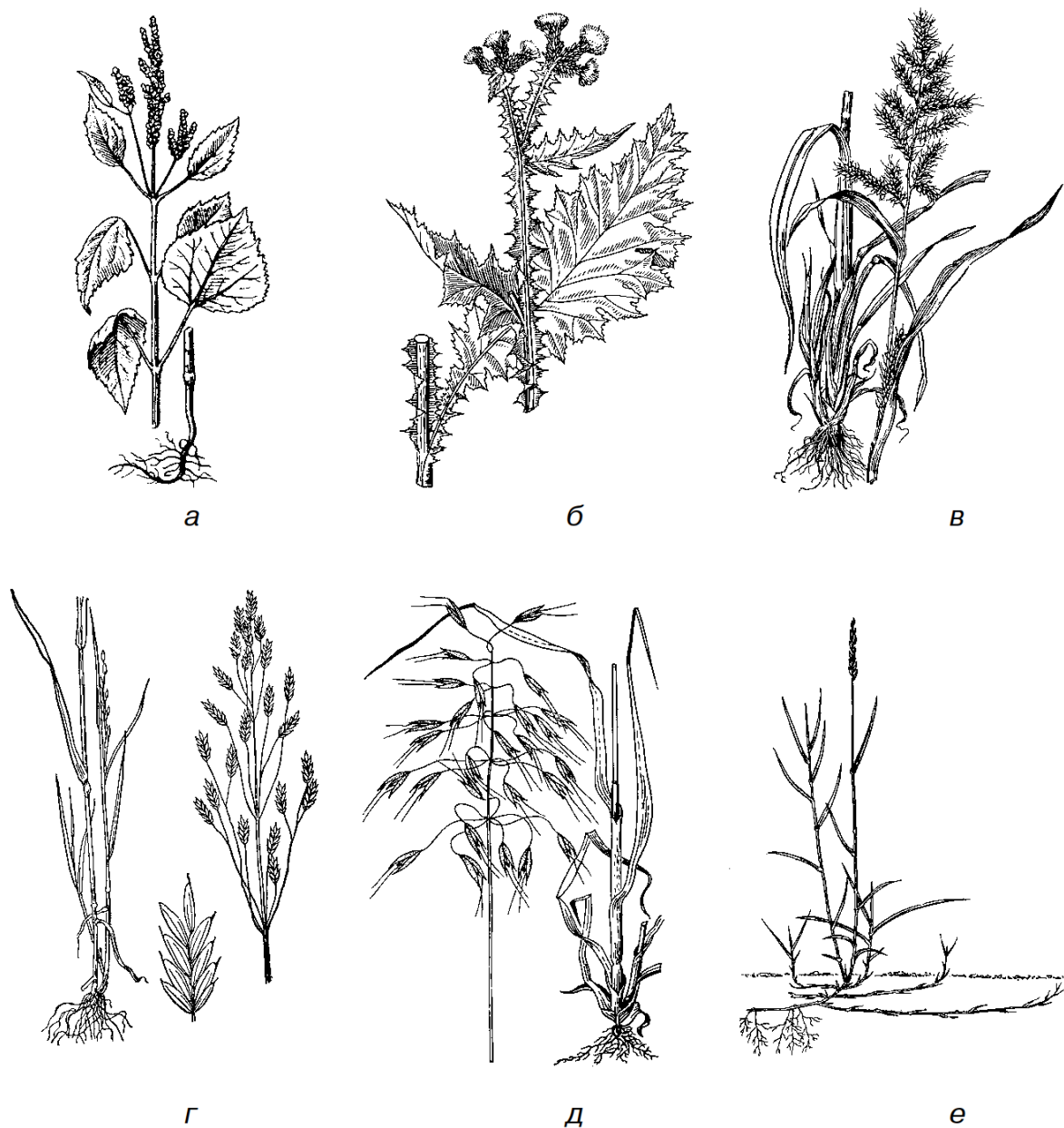


з



и

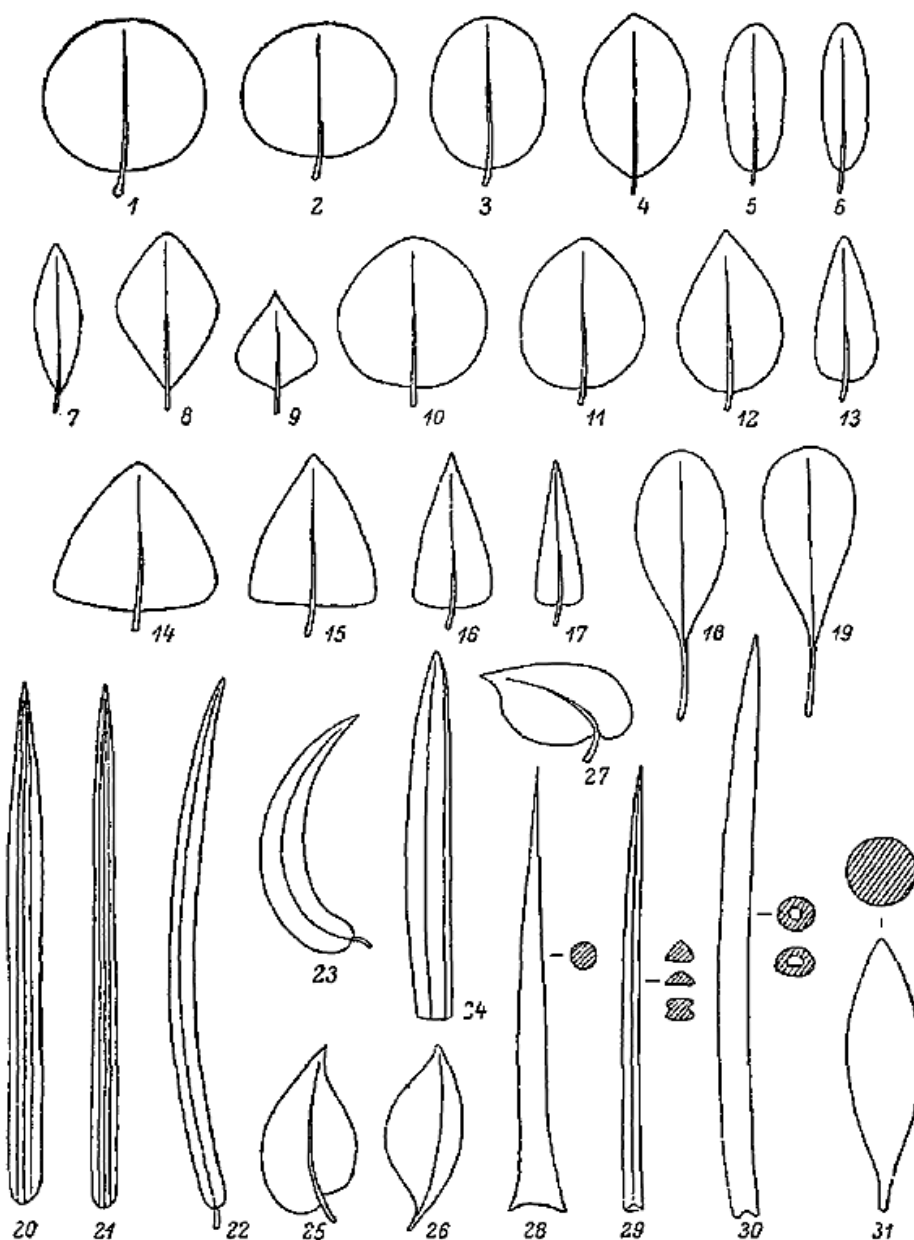
Приложение 23 – Сорные растения: а – бодяк полевой; б – василек синий; в – галинсога мелкоцветковая; г – дурнишник зобовидный; д – лопух большой; е – мелкопестник канадский; ж – одуванчик лекарственный; з – осот полевой; и – ромашка продырявленная



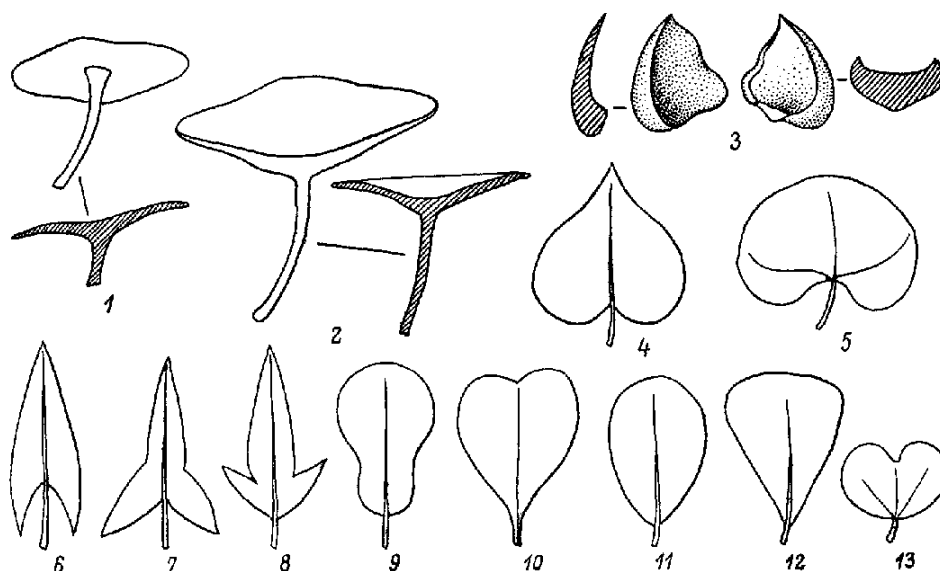
Приложение 24 – Сорные растения: а – циклахена дурниш-
 николистная; б – чертополох курчавый; в – ежовник обыкновен-
 ный; г – костер ржаной; д – овес пустой; е – пырей ползучий



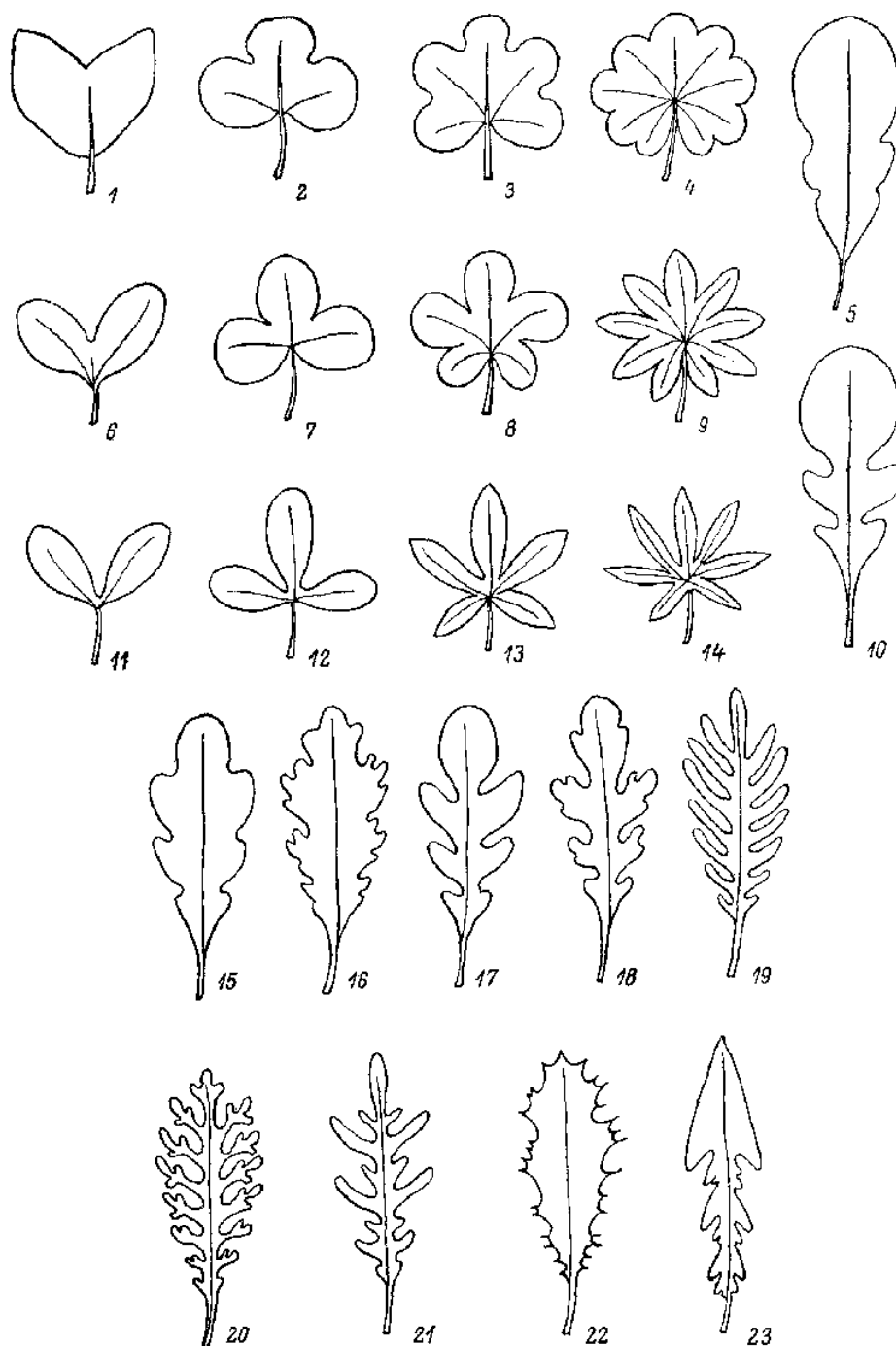
Приложение 25 – Культурные растения: а – лен обыкновенный; б – анис обыкновенный; в – кориандр посевной; г – морковь посевная; д – петрушка кудрявая; е – сельдерей пахучий; ж – тмин обыкновенный; з – укроп пахучий; и – фенхель обыкновенный



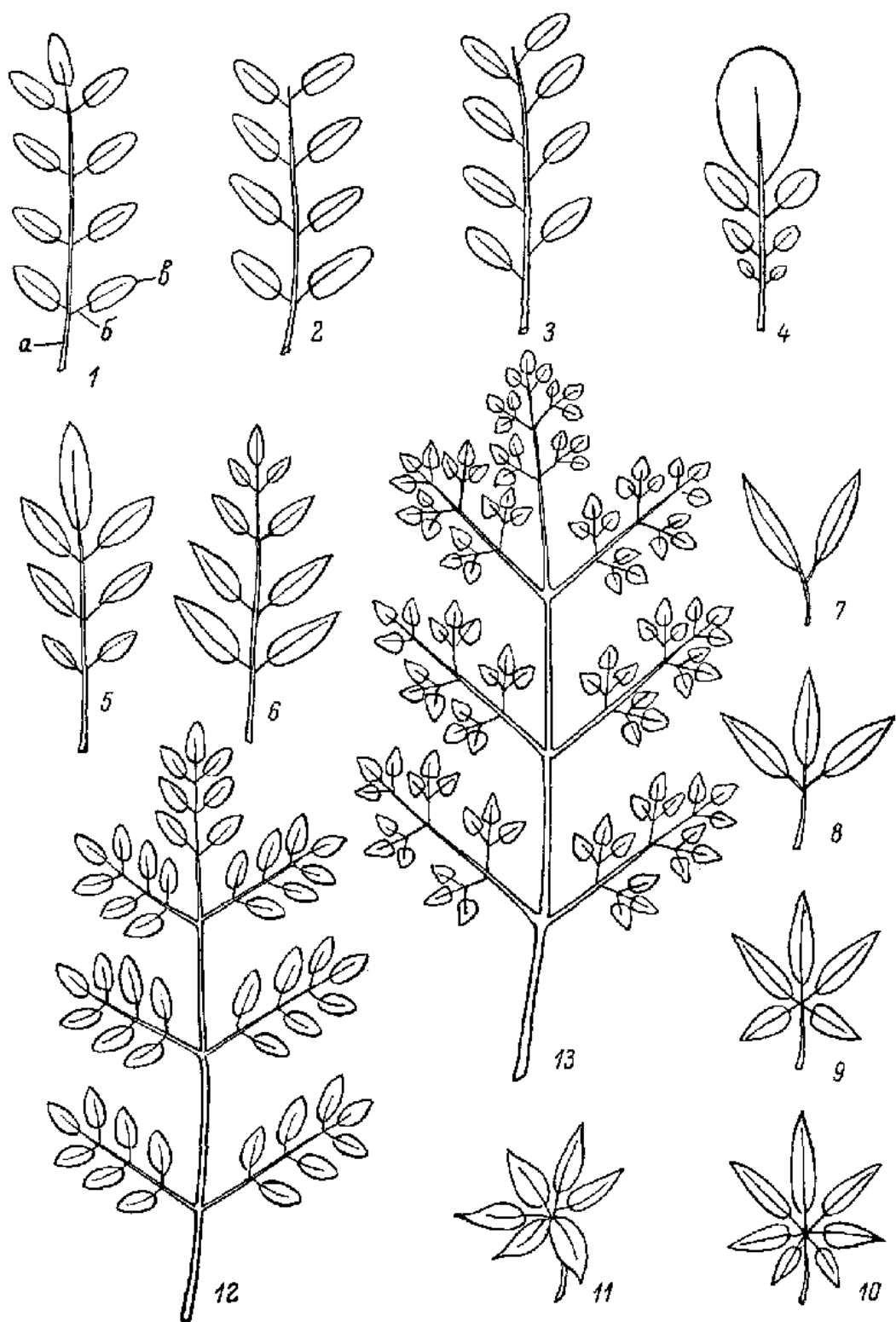
Приложение 26 – Основные формы простых цельных листьев: 1, 2 – округлые, 3 – эллиптический, 4 – заостренно-эллиптический, 5 – продолговато-эллиптический, 6 – продолговатый, 7 – ланцетовидный, 8 – ромбовидный, 9 – неправильно-ромбовидный, 10 – округлояйцевидный, 11 – яйцевидный, 12 – заостренно-яйцевидный, 13 – продолговато-яйцевидный, 14 – равностороннетреугольный, 15 – широкотреугольный, 16 – треугольный, 17 – продолговато-треугольный, 18, 19 – лопатчатый, 20, 21 – линейный, 22 – саблевидный, 23 – серповидный, 24 – мечевидный, 25, 26 – неравнобокий, 27 – трапецевидный, 28 – шиловидный, 29 – игловидный, 30 – дудчатый (трубчатый), 31 – вальковатый



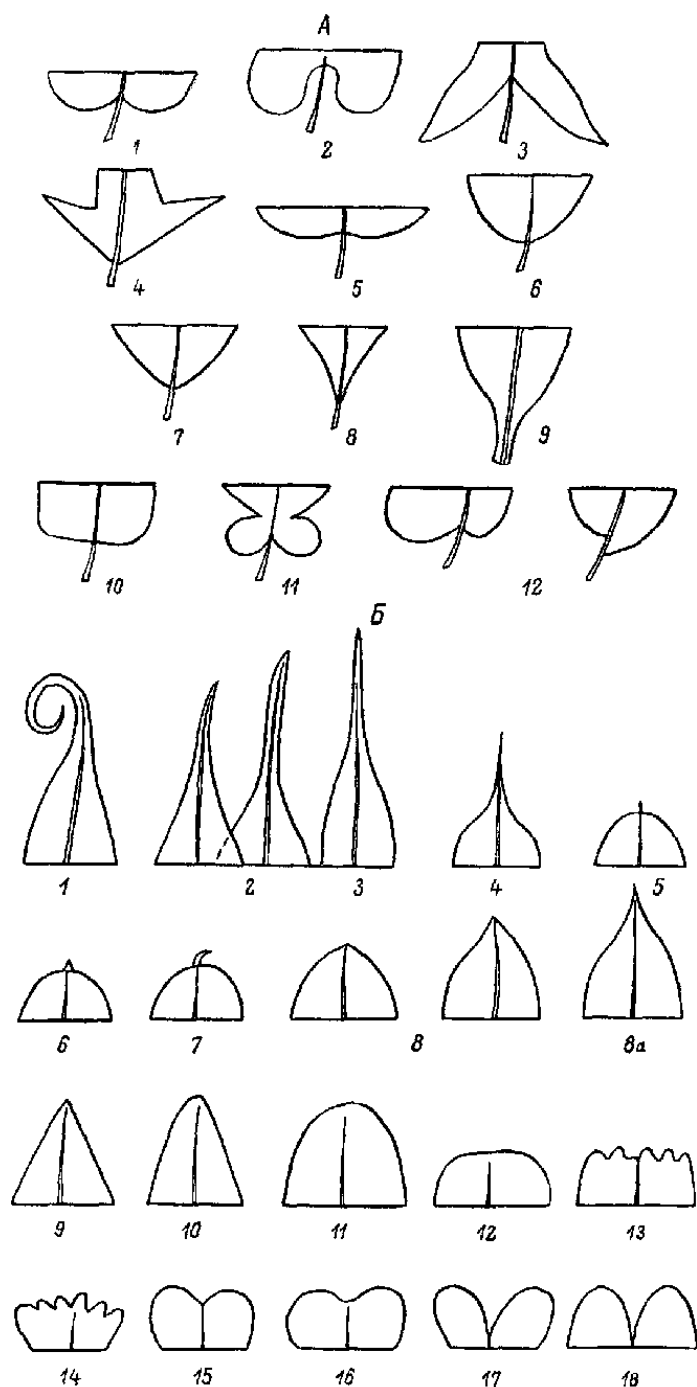
Приложение 27 – Основные формы простых листьев: 1 – щитовидный, 2 – щитовидно-воронковидный, 3 – чешуевидный, 4 – сердцевидный, 5 – почковидный, 6,7 – стреловидные, 8 – копьевидный, 9 – скрипковидный, 10 – обратное сердцевидный, 11 – обратнаяйцевидный, 12 – обратнотреугольный, 13 – обратнопочковидный



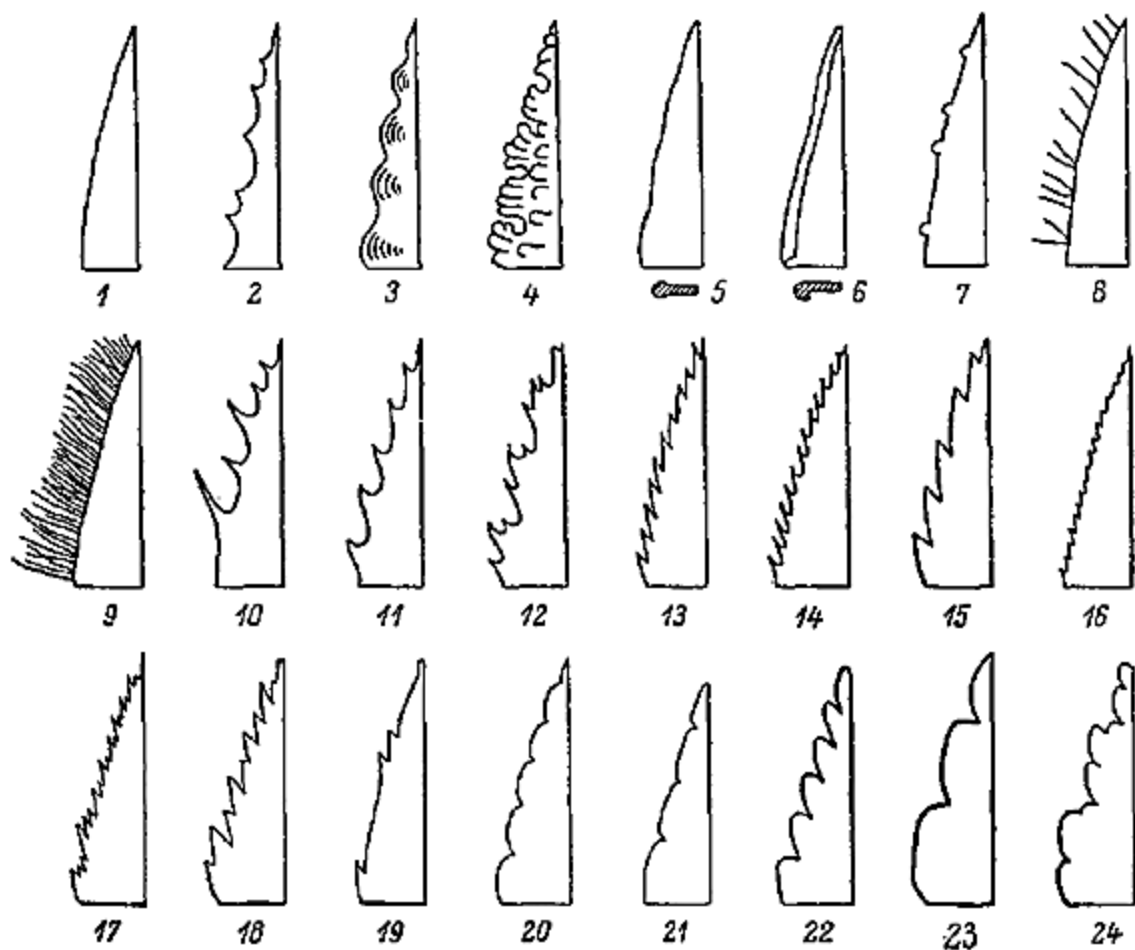
Приложение 28 – Основные формы лопастных, раздельных и рассеченных листьев: 1 – двулопастный, 2 – трехлопастный, 3 – пятилопастный или пальчатолопастный, 4 – многолопастный, 5 – лировиднолопастный или лировидный, 6-9 – дву-, трех-, пяти (пальчато)-, многократнораздельные, 10 – лировиднораздельный, 11-14 – дву-, трех-, пяти (пальчато)-, многократнорассеченный, 15 – перистолопастный, 16 – двуперистолопастный, 17 – перистораздельный, 18 – двуперистораздельный, 19 – перисторассеченный, 20 – двуперисторассеченный, 21 – прерывистоперисторассеченный, 22 – выгрызенный, 23 – струговидный



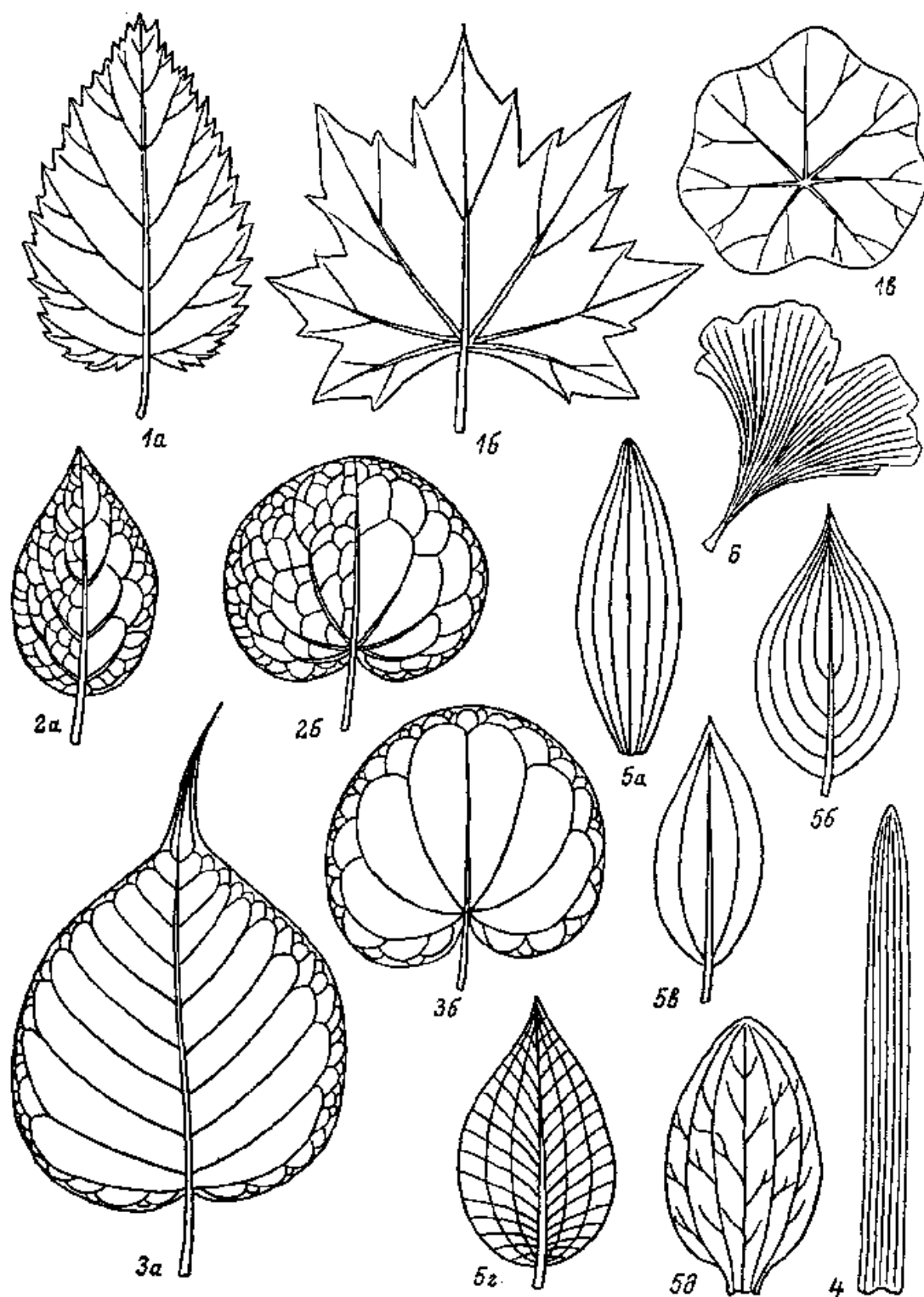
Приложение 29 – Основные формы сложных листьев: 1-6 – непарно-, парно-, очередно-, лировидно-, возрастающе-убывающе-перистосложные, 7 – двойчато-сложный, 8 – тройчато-сложный, 9, 10 – пальчато-сложные (пятерной и семерной), 11 – щитовидно-пальчато-сложный, 12, 13 – дву-, трехперистосложные. а – черешок, б – черешочек, в – листочек



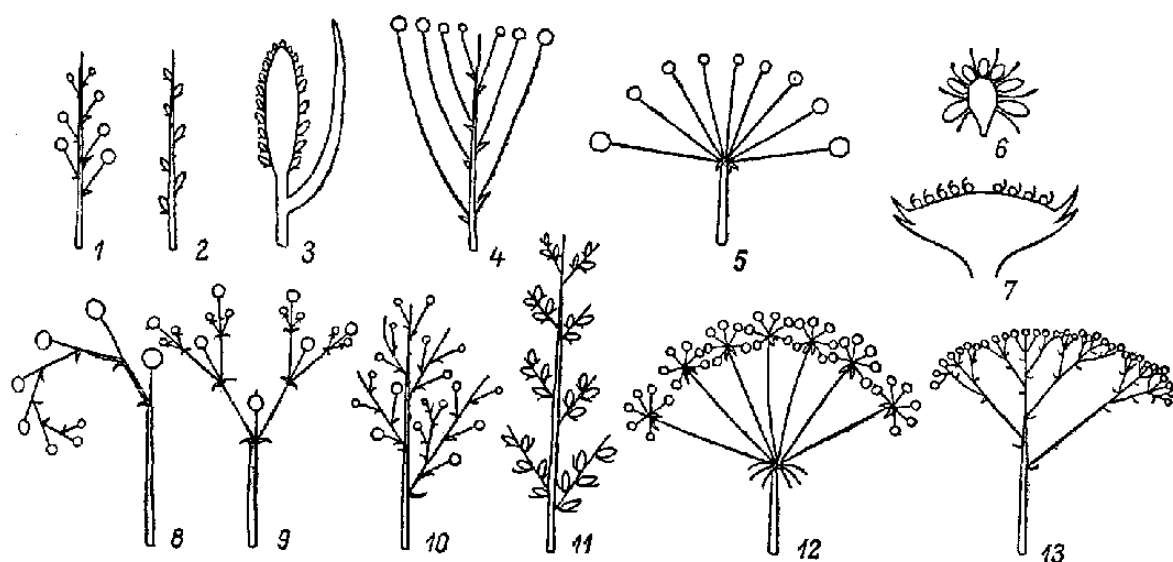
Приложение 30 – А – важнейшие формы основания пластинки листа: 1 – сердцевидное, 2 – почковидное, 3 – стреловидное, 4 – копьевидное, 5 – выемчатое, 6 – округлое, 7 – округленно-клиновидное, 8 – клиновидное, 9 – оттянутое, 10 – усеченное, 11 – ушковидное, 12 – неравностороннее; Б – важнейшие формы верхушки пластинки листа: 1 – усиковидная, 2, 3 – удлиненно-остроконечная, 4 – остистая, 5 – остроконечная, 6 – колючая, 7 – крючковатая, 8, 9 – острые, 8а – заостренная, 10 – притуплённая, 11 – округлая, 12 – усеченная, 13 – выгрызенная, 14 – выгрызенно-зубчатая, 15 – вдавленная, 16 – выемчатая, 17 – двуплопастная, 18 – вырезная



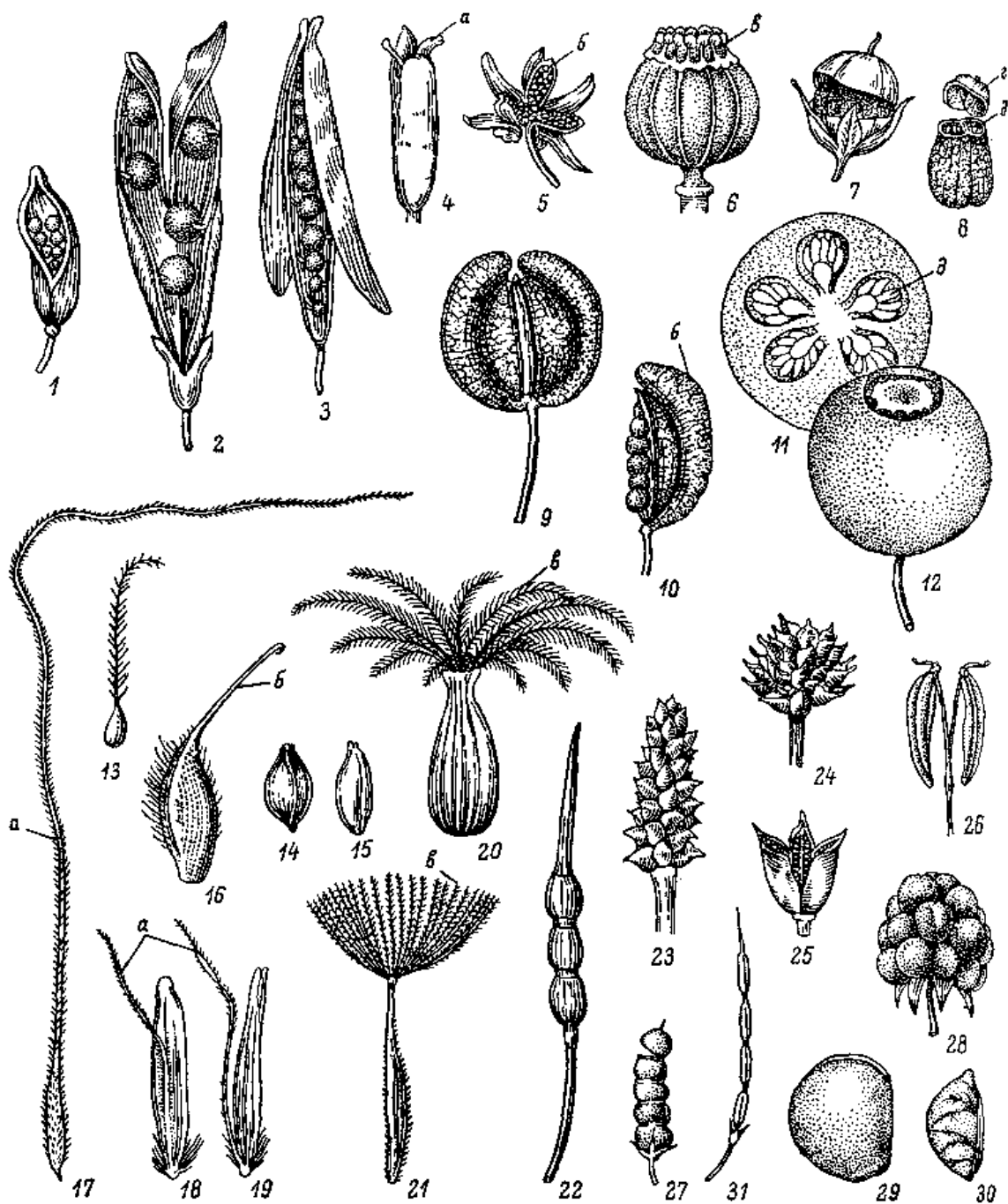
Приложение 31 – Основные типы края листа: 1 – цельно-крайний, 2 – выемчатый, 3 – волнистый, 4 – курчавый, 5 – хрящеватый, 6 – завернутый, 7 – с мозолистыми утолщениями, 8 – реснитчатый, 9 – волосистый, 10 – шиповатый, 11 – зубчатый, 12 – двоякозубчатый, 13 – пильчатый, 14-19 – тонко-, крупно-, мелко-, неравно-, двояко-, расставленнопильчатые, 20 – городчатый, 21-24 – тупо-, остро-, крупно-, двоякогородчатые



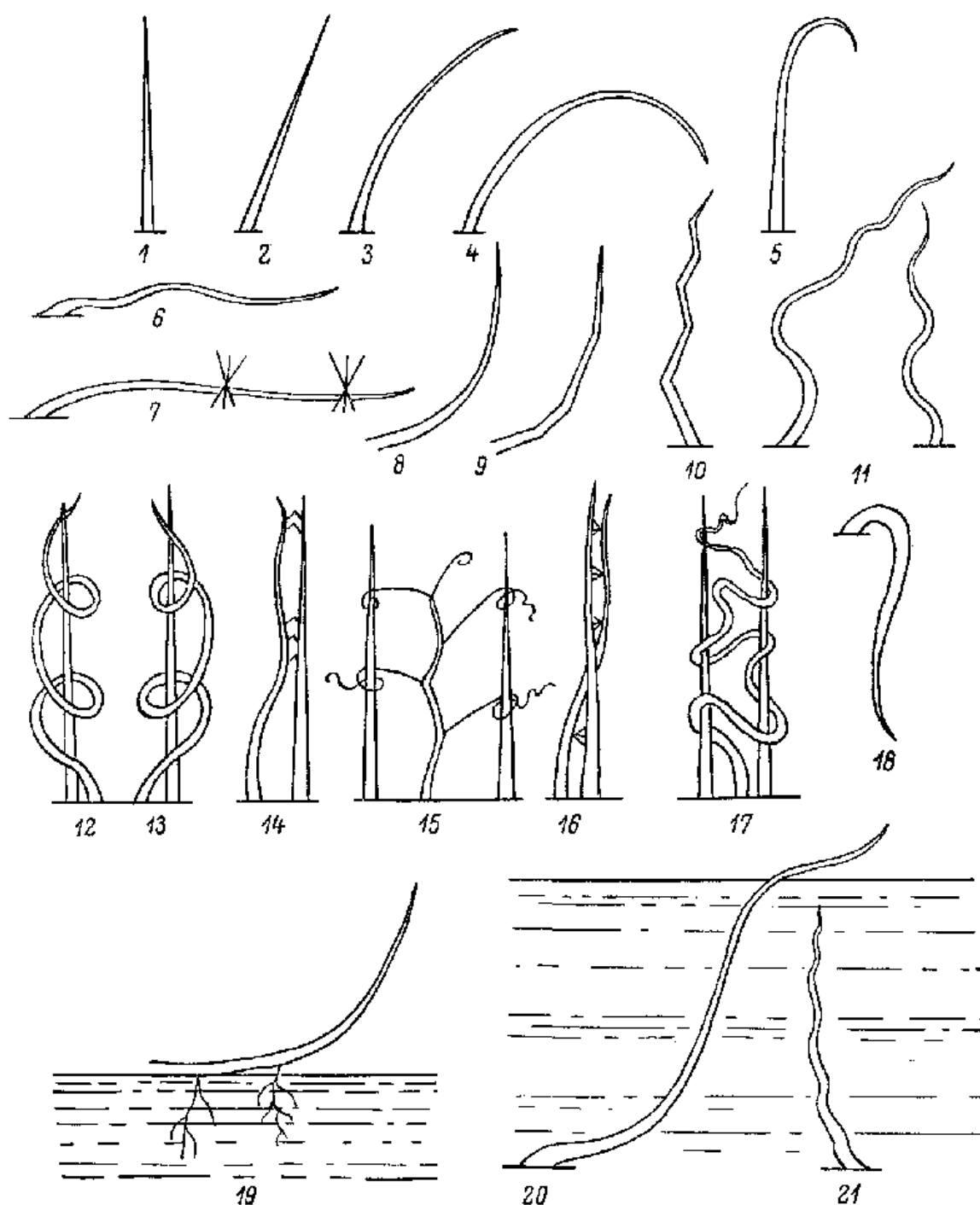
Приложение 32 – Типы жилкования листьев: 1а-1в – перисто-, пальчато-, лучисто-краебежное; 2а, 2б – перисто-, пальчатосетчатое; 3а, 3б – перисто-, пальчатопетлевидное; 4 – параллельное; 5а-5в – типично-, перисто-, пальчатодуговидное, 5г – дуговидно-кривобежное, 5д – дуговидно-остроребежное; 6 – веерное



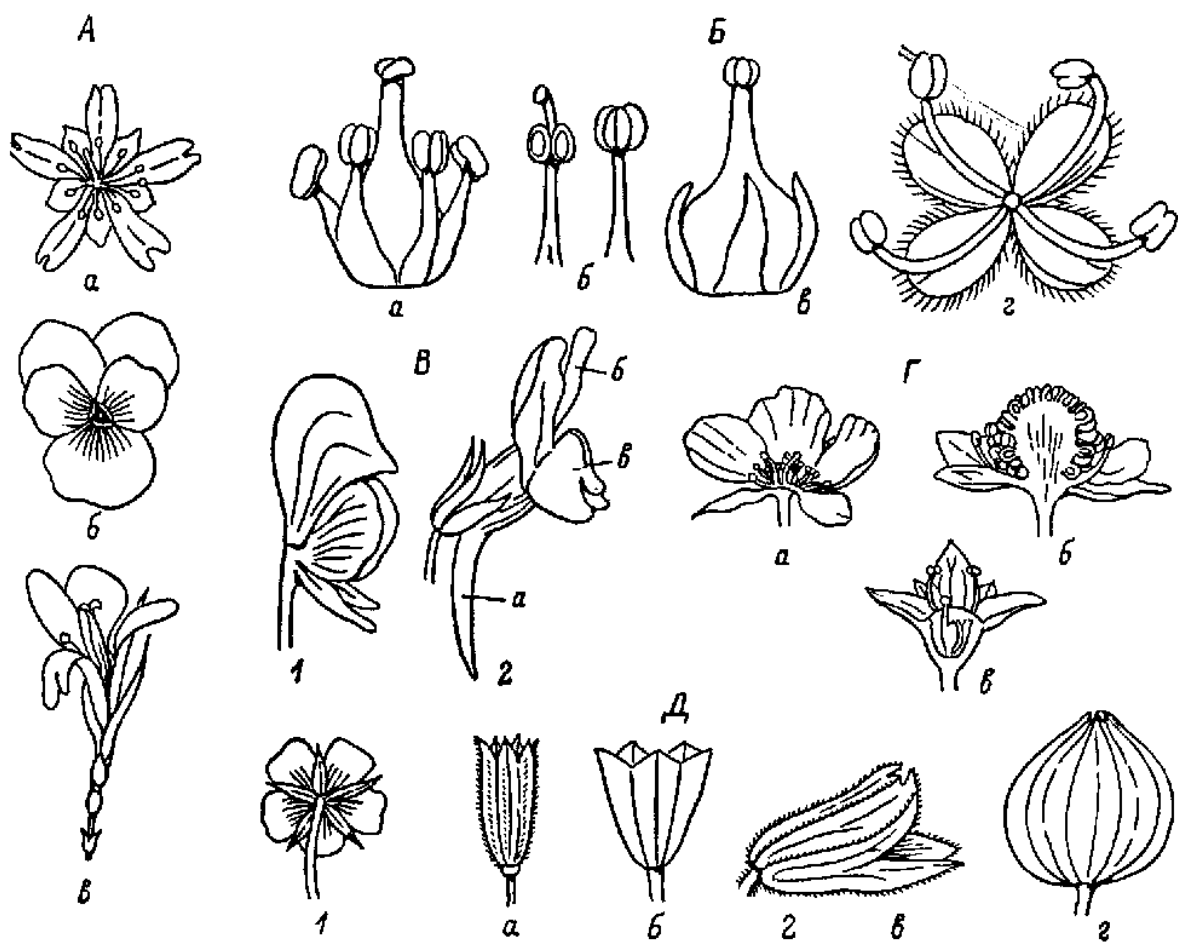
Приложение 33 – Типы соцветий: 1 – кисть, 2 – простой колос, 3 – початок, 4 – щиток, 5 – простой зонтик, 6 – головка, 7 – корзинка, 8 – завиток, 9 – полузонтик, 10 – метелка, 11 – сложный колос, 12 – сложный зонтик, 13 – сложный щиток



Приложение 34 – Плоды: 1 – листовка, 2 – боб, 3 – стручек, 4-8 – коробочки, 9, 10 – стручочек, 11, 12 – ягода; а – зубчик, б – створка, в – дырочка, г – крышечка, д – гнездо; 13, 14, 16 – орешки, 15, 17-19 – зерновки (15 – голая, 17-19 – одеты чешуями); 20, 21 – семянки; а – ость, б – зацепка, в – хохолок; 22 – четковидный, или членистый, стручок, 23 – многоорешек, 24 – многолистовка, 25 – трехлистовка, 26 – двусемянка, 27, 31 – четковидный, или членистый, боб, 28 – многокостянка, 29, 30 – отдельные костянки (внешний вид и косточка).



Приложение 35 – Типы стебля по положению в пространстве: 1 – прямой (прямостоящий), 2 – наклоненный, 3 – изогнутый, 4 – дуговидный, 5 – поникающий, 6 – лежащий, 7 – ползучий (укореняющийся), 8 – восходящий, 9 – коленчато восходящий, 10 – изломанный (зигзагообразный), 11 – извилистый, 12 – вьющийся по направлению часовой стрелки, 13 – вьющийся против часовой стрелки, 14 – цепляющийся, 15 – лазящий, 16 – вползающий, 17 – вплетающийся, 18 – свисающий, 19 – плавающий, 20 – всплывающий, 21 – погруженный



Приложение 36 – А – симметрия цветка: а – правильный, или радиально симметричный, б – неправильный, или двусторонне симметричный, в – асимметричный; Б – неполные цветки: а – голый (без околоцветника), б – голый мужской, в – женский, или пестичный, с околоцветником, г – мужской, или тычиночный, с околоцветником; В – неправильные цветки: 1 – со шлемом, 2 – двугубый со шпорцем; а – шпорец, б – верхняя губа, в – нижняя губа; Г – цветоложе и гипантий: а – плоское цветоложе, б – выпуклое цветоложе, в – вогнутый гипантий; Д – типы чашечки: 1 – раздельнолистная, 2 – сростнолистная: а – цилиндрическая, б – колокольчатая, в – двугубая, г – вздутая

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<i>Занятие 1. Правила сбора растений.....</i>	5
РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА, ИЛИ ФИТОЦЕНОЗЫ	10
ЛЕС.....	22
<i>Занятие 2. Лесная растительность.....</i>	26
ЛУГ	30
<i>Занятие 3. Растительность поймы.....</i>	34
СТЕПЬ.....	38
<i>Занятие 4. Растительность степи</i>	41
АГРОЦЕНОЗ	43
<i>Занятие 5. Культурные и сорные растения.....</i>	51
<i>Занятие 6. Камеральная обработка собранного</i>	53
<i>материала.....</i>	
ЛИТЕРАТУРА	55
ПРИЛОЖЕНИЯ	56
СОДЕРЖАНИЕ	93

Наталья Викторовна Корягина
Юрий Викторович Корягин

БОТАНИКА

Учебное пособие по практике
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка Н.В. Корягиной

Подписано в печать
Бумага SvetoCopy
Усл. печ. л. 5,0

Формат 60×84 1/16
Печать трафаретная
Заказ №

РИО Пензенского ГАУ
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30