

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра фармакогнозии и ботаники

А.В.Яницкая, И.В.Землянская

Полевая практика по ботанике

учебно-методическое пособие

Волгоград 2017

УДК 581 (075)

Составители:

Яницкая А.В., Землянская И.В.

Рецензенты:

- профессор кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии,
д.фарм.наук **А.В. Симонян**

- заведующий кафедрой управления экономики фармации, медицинского и
фармацевтического товароведения, доктор фарм. наук, доцент **Л.М.
Ганичева**

Полевая практика по ботанике: учебно-методическое пособие/ Сост.:
Яницкая А.В., Землянская И.В. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2016. – 103с.

Учебно-методическое пособие содержит рекомендации к проведению летней полевой практике по ботанике. Рассматривает теоретический материал по гербарному делу, морфологии и экологии растений, необходимый для освоения данного раздела дисциплины «Ботаника». Содержит инструкции по технике безопасности при прохождении полевой учебной практики по ботанике, задания для выполнения студентами самостоятельной работы, перечень индивидуальных заданий, выполняемых студентами на практике. Пособие иллюстрировано черно-белыми рисунками.

Пособие выполнено в соответствии с ФГОС ВО по дисциплине «Учебная полевая практика по ботанике» для студентов обучающихся по специальности 33.05.01 «Фармация»

Рекомендовано Центральным методическим советом Волгоградского государственного медицинского университета

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.1.Цели и задачи учебной практики.....	5
1.2.Основные знания и умения, приобретаемые студентами в процессе полевой учебной практики	7
2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	8
2.1.Инструкция по технике безопасности при проведении практики по ботанике	9
2.2.Оборудование и принадлежности, необходимые на полевой учебной практике.....	10
2.3.Проведение экскурсий в природу для сбора ботанических коллекций.	11
2.4. Оформление дневника по учебной практике по ботанике	15
2.5.Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов на учебно-полевой практике по ботанике	21
3. ГЕРБАРНОЕ ДЕЛО	23
3.1.Правила сбора, сушки и монтировки гербария.....	23
3.2.Сбор свежих растений для последующего описания в камеральных условиях и для влажных препаратов.....	29
4.ОСНОВЫ МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ	30
4.1.Морфология вегетативных органов Покрытосеменных растений	30
4.2.Морфология репродуктивных органов Покрытосеменных растений ...	42
5. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ	62
6.ЭКСКУРСИИ	70
6.1. Экскурсия в лесное сообщество.	70
6.2. Экскурсия в околородное сообщество.	75
6.3. Экскурсия в степное сообщество	79
6.4. Экскурсия в нарушенное местообитание.	84
7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	88
8.МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	90

8.1. Тестовые задания	90
9. ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ	101
10.ПРИЛОЖЕНИЯ.....	102

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Цели и задачи учебной практики.

В системе преподавания дисциплины «Ботаника» важным звеном является летняя практика.

Летняя практика проводится на первом курсе после изучения раздела «Анатомия растений» и перед изучением раздела «Систематика растений».

Целью практики по ботанике является формирование у студентов системных знаний по ботанике, понимания морфологии органов растений, умения выполнять морфологическое описание и определение растений, представителей разных систематических групп, навыков описания растительных сообществ с учетом экологии растений.

В ходе практики должны использоваться, конкретизироваться и пополняться все ботанические знания студентов, поэтому задачи ее многообразны. Основной задачей полевой практики является знакомство с разнообразием растений, населяющих территорию региона, ее флорой и растительностью.

Специальной задачей на практике является изучение морфологического строения растения, определяющего его жизненную форму, т.е. строение его побеговых и корневых систем. Следует отметить, что жизненная форма — не застывшая структура, а динамическая система, изменяющаяся во времени и пространстве. Изучение жизненной формы в ее динамике, наряду с пониманием экологических свойств, позволяет видеть растение как живое существо в составе живой природы.

Число видов высших растений, обитающих в изучаемом районе, обычно исчисляется несколькими сотнями. Из них за период полевой практики студенты должны научиться различать 120—150 видов. Однако недостаточно только видеть и называть растения, необходим детальный разбор признаков, отличающих одни виды от других. Полный анализ диагностических признаков видов растений содержится в определителях,

поэтому, чтобы закрепить эти знания, надо усовершенствовать работу с определителями. Работа по определению растений позволяет выявлять сходные виды и устанавливать общие для них признаки. На практике студенты знакомятся с морфологическими и биологическими особенностями растений некоторых систематических групп, которые из-за ограниченности времени не рассматриваются на лабораторных занятиях. Таким образом студенты знакомятся с классификацией растений и овладевают элементами систематики, необходимыми для дальнейшего освоения дисциплины «Ботаника».

Летняя практика дает возможность студентам приобрести практические навыки в технике сбора, сушки и монтировки гербария, а также заготовить гербарий и фиксированный материал для лабораторно-практических занятий по ботанике в учебном году.

Студенты наблюдают растения в природе, обращая внимание на особенности места их обитания, выделяя приуроченность видов к определенным условиям среды, степень зависимости от этих условий, приспособления к ним, реакции на изменение среды обитания. Складываются представления об экологических группах растений и экологических свойствах отдельных видов.

Одной из задач летней практики является изучение растительного покрова, состоящего из растительных сообществ — фитоценозов. Студенты знакомятся с конкретными фитоценозами и их основными типами, учатся анализировать их строение и жизнь, роль в сложении растительного покрова обследуемой территории. От конкретных наблюдений они переходят к обобщениям, овладевая понятиями фитоценологии и биогеоценологии.

Не менее важной задачей для студентов на полевой практике является получение углубленного представления о путях и главнейших направлениях эволюции растительного мира, что отражено в самой ботанической системе, которая построена по филогенетическому принципу. Изучение филогенетической систематики позволяет студентам познакомиться с

некоторыми положениями эволюционной теории и научиться иллюстрировать их конкретными примерами.

1.2. Основные знания и умения, приобретаемые студентами в процессе полевой учебной практики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные биологические закономерности развития растительного мира и элементы морфологии растений; основы систематики прокариот, грибов, растений; основные положения учения о клетке и растительных тканях; диагностические признаки, используемые при определении растений; основные физиологические процессы, происходящие в растительном организме; основы экологии растений, фитоценологии, географии растений.

уметь: работать с микроскопом и биноклем; готовить временные препараты; проводить анатомо-морфологическое описание и определение растения по определителям; гербаризировать растения; проводить геоботаническое описание фитоценозов.

владеть: ботаническим понятийным аппаратом; техникой микроскопирования и гистохимического анализа микропрепаратов растительных объектов; навыками определения растения и его систематического положения; навыками сбора растений и их гербаризации; методами описания фитоценозов и растительности.

За время полевой учебной практики студенты должны научиться:

1. Самостоятельно работать с ботаническими определителями растений.
2. Давать анатомо-морфологическую характеристику растений и, на основании ее, уметь относить растение к той или иной экологической группе;

различать признаки вегетативных и генеративных органов, необходимые для диагностики лекарственных растений

3. Собирать и сушить растения для гербария, делать влажные препараты

4. Монтировать гербарий.

5. Определять семейство, род и вид растения по определителю.

6. Уметь сортировать гербарий с расположением растений по семействам, родам, видам, экологическим группам и т.д.

7. Проводить геоботаническое описание фитоценозов, необходимое для учета запасов лекарственных растений.

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОЙ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.

Перед началом практики проводится организационное собрание на котором студентам объявляется расписание практики, раздаются индивидуальные задания, объясняется методика оформления дневника и результатов самостоятельной работы по практике, проводится инструктаж по технике безопасности, объясняются требования к сдаче зачета по практике и модель расчета рейтинга студента по практике.

На организационном собрании студенты обязаны прослушать инструктаж по технике безопасности на полевой учебной практике, что должно быть зафиксировано в контрольных листах по ТБ. Студенты, не прошедшие инструктаж по технике безопасности к прохождению практики не допускаются.

2.1. Инструкция по технике безопасности и охране труда во время прохождения полевых маршрутов на полевой учебной практике по ботанике.

При выполнении заданий в природных условиях, находясь на экскурсиях в лесу, в поле, на лугу, на водоемах, особое внимание должно быть уделено соблюдению правил техники безопасности и охраны труда:

1. На экскурсии студенты должны выходить в соответствующей одежде и обуви. Обувь обязательно закрытая, удобная, без каблука, одежда удобная по возможности с длинным рукавом (плечи должны быть закрыты от солнца), обязательно иметь головной убор.

2. Строго соблюдать правила дорожного движения, особенно при переходе транспортных магистралей, загородных дорог, железнодорожных путей, при движении вдоль проселочных и асфальтовых дорог.

3. Особую осторожность необходимо соблюдать при работе у линий электропередач, по возможности под ними не находиться.

4. Нельзя укрываться от грозы под деревьями. Металлические предметы (лопаты, копалки, ножи и др.) обязательно положить в сторону от себя. Во время грозы нельзя пользоваться мобильным телефоном и интернетом.

5. Категорически запрещается курить на полях, засеянных культурными растениями, в степных и лесных природных сообществах.

6. Запрещается пить болотную или речную воду. Питьевую воду необходимо брать с собой из дома.

7. Особую осторожность следует соблюдать при сборе ядовитых растений, а также растений, способных вызывать местное раздражение и обладающих фотосенсибилизирующим действием. Нельзя пробовать их плоды или откусывать побеги и листья, допускать попадание сока этих растений на кожу. Необходимо помнить, что свежие, недавно собранные растения намного опаснее высушенных. Лежание на траве может вызвать раздражение кожи.

8. Нельзя брать с собой в качестве сухого пайка скоропортящиеся продукты, принимать пищу немытыми руками, особенно после сбора ядовитых растений, нельзя есть немытые ягоды и фрукты.

9. Категорически запрещается купаться в открытых водоемах, особенно в непригодных для этого местах.

10. Запрещается лазать по деревьям, а также спускаться по отвесным склонам оврагов и крутых речных берегов.

11. Нельзя трогать животных, в том числе домашних (они могут быть переносчиками инфекций). Нельзя дразнить животных, особенно крупных (собак, коров, лошадей, верблюдов).

12. При себе желательно иметь репелленты от насекомых и клещей, особенно при посещении мест их массового вывода.

13. При укусе клещом, пауком, насекомым или змеей немедленно сообщить об этом преподавателю для оказания первой медицинской помощи.

14. После экскурсии нужно провести осмотр тела с целью удаления клещей.

2.2. Оборудование и принадлежности, необходимые в процессе полевой учебной практики.

1. Гербарный пресс.
2. Гербарная папка.
3. Бумага для засушивания растений (газеты).
4. Ботанические лопаточки для выкапывания растений (их можно заменить широкими стамесками или крепкими ножами).
5. Карманные или садовые складные ножи для срезания веток с деревьев и кустарников.
6. Лупы экскурсионные.
7. Пинцеты.
8. Препаровальные иглы.

9. Блокноты для полевых дневников.
10. Простые карандаши и ручки.
11. Бумага для полевых этикеток.
12. Бумага для монтировки гербария, нарезанная по стандартному формату, и для прикрепления растений, нарезанная на тонкие полоски.
13. Нитки (желательно белые или темные, довольно толстые).
14. Швейные иголки (толстые).
15. Клей ПВА.
16. Ножницы.
17. Бумага для этикеток (этикетки можно напечатать).
18. Линейки
19. Мерная сантиметровая лента.

2.3. Проведение экскурсий в природу для сбора ботанических коллекций.

Экскурсия – основа учебно–полевой практики по ботанике, поэтому она требует серьезной подготовки. Студентам даются список литературы, а также перечень необходимого оборудования и экипировки. Для большей эффективности работы группа студентов разбивается на звенья по 3-4 человека.

Одежда и обувь должны быть удобными и практичными. Необходимо предусмотреть экипировку на случай дождя.

При прохождении практики студенты на ботанических экскурсиях осваивают методы:

- фенологических наблюдений за растениями;
- сбора, сушки и гербаризации растений;
- полного морфологического описания растений;
- определения растений в полевых и лабораторных условиях;
- составления тематических ботанических коллекций.

На каждой экскурсии студенты индивидуально собирают по 5 свежих растения для анатомо-морфологической характеристики, которая проводится дома.

Остальные работы выполняются бригадами по 3-4 человека.

На каждой экскурсии бригада собирает 30–35 растений для гербария, закладывает их в ботаническую папку, снабжает этикетками и подписывает. После экскурсии на кафедре собранные растения перебираются, расправляются, перекладываются в сухую бумагу и сдаются дежурной бригаде для дальнейшей сушки. Дежурная бригада закладывает все растения в пресс. Во все последующие дни каждая бригада меняет в своих сборах сушильные матрасики (газеты) до полного высыхания растений.

Кроме гербария, каждая бригада выполняет индивидуальные задания и собирает по указанию преподавателя свежий материал для влажных препаратов и растения для детального изучения в камеральных условиях. Эти растения изучаются на кафедре всей группой в дни, когда нет экскурсий в природу, зарисовываются в рабочий альбом и описываются, как на лабораторно-практических занятиях.

На экскурсиях студентам предлагается составить в дневнике мини коллекцию в зависимости от темы экскурсии: простых и сложных листьев, формы листовой пластинки, формы края листа, степени расчленения и т.д., соцветий, корневых систем, плодов, положения побегов в пространстве. Все это высушивается при помощи утюга, наклеивается в дневник и оформляется определенным образом:

например: Соцветия. Пишем классификацию соцветий оставляя после каждого названия свободное место для рисунка и объекта, напротив названия каждого соцветия делаем схематичный рисунок как на таблице или в методичке и наклеиваем высушенный образец такого соцветия.

Эту работу целесообразно проводить в два этапа. 1 этап сбор морфологических объектов в природе, 2 этап можно провести в другой день – аудиторная работа с преподавателем, когда все собранные объекты

определяются и сортируются. По окончании за каждую такую работу студент получает оценки, из которых, в конечном итоге, складывается рейтинг за полевую практику.

Такие работы выполняют абсолютно все студенты, независимо от выбранного индивидуального задания. Это работы по морфологии листьев, морфологии соцветий, морфологии побегов и корневых систем.

На каждой экскурсии студенты при помощи преподавателя делают геоботаническое описание фитоценозов в дневниках. Устанавливаются ключевые точки, в которых обязательно проводится описание сообществ. Такими точками должны быть: степное сообщество; лесное сообщество пойменная дубрава, пойменный осокоревник (тополевый лес), байрачная дубрава с примесью ольхи и осины, байрачная дубрава сухая; сообщества водных и околоводных растений, заливные луга. Сообщества описываются по плану:

План описания растительного сообщества.

1. Название фитоценоза. Здесь следует дать развернутое название, которое является частью его характеристики (пойменная ландышево-осоковая дубрава, типчаково-ковыльная степь, заливной сенокосный (пастбищный) луг и т.д.).

2. Местообитание. Территория, которую занимает растительное сообщество и присущий ей комплекс экологических условий среды. Здесь необходимо указать рельеф (повышение, понижение, склоны, равнина), залегание грунтовых вод (глубокое, неглубокое), механический и химический состав почвы (песчаная, глинистая, серая, каштановая, засоленная, солонцеватая, незасоленная), экспозицию по отношению к солнцу (северная, южная), подверженность затоплению в половодье, степень и регулярность увлажнения (засушливые условия, болотистые, влажные), местоположение в про-

странстве (ближайшие населенный пункт, река, возвышенность и расстояние до них).

3. Ярусное строение биоценоза. Определить количество ярусов в фитоценозе и описать каждый из них. При описании яруса необходимо указать, какие растения его образуют, его высоту, степень сомкнутости (густоты). Определить, к какой экологической группе относятся растения, составляющие каждый ярус сообщества. Отметить внеярусные элементы.

4. Видовой состав и количественное участие видов в фитоценозах. Составить список видов высших растений, встречающихся в сообществе. Определить доминирующие виды (представленные очень большими количествами экземпляров). Доминирующие виды определяются для каждого яруса. Определить фазу развития доминирующих видов (цветение, плодоношение, бутонизация, распускание листьев, отмирание надземной части и т.п.).

5. Найти объекты, свидетельствующие о паразитировании одних растений за счет других. Примеры, свидетельствующие о влиянии человека на данное сообщество.

6. Укажите лекарственные растения, отмеченные Вами в данном фитоценозе.

В конце описания сообщества распределение растений по жизненным формам в процентах или по экологическим группам также в процентах, или просто эти составляющие.

После того, как растения, собранные на экскурсиях, высохнут, каждая бригада монтирует их на гербарные листы и снабжает чистой этикеткой и детерминанткой. В процессе сушки и монтировки гербария студенты определяют растения по определителю и заучивают русские и латинские названия.

На практике помимо морфологии студенты должны также знакомиться с систематикой растений. Для этого они ежедневно описывают в дневнике 5

растений, собранных на экскурсии. Растения должны быть из разных систематических групп и желательно разных жизненных форм. Преподаватель рекомендует растения для описания. Собранные растения и (или) их фрагменты сушатся, можно при помощи утюга через бумагу, и приклеиваются в дневник (гербарную тетрадь) рядом с описанием. Не допускается описание растений, не произрастающих в районе проведения практики и не цветущих (плодоносящих) в период ее проведения. Эту работу также можно проводить в два этапа: на первом этапе на экскурсии студенты собирают растения, на втором этапе в аудиторных условиях в присутствии преподавателя они делают описания этих растений, используя определители и справочники. За эту работу также выставляются оценки, из которых складывается рейтинг студента за практику, кроме того, в результате дневники студентов проверяются по ходу их заполнения, и студенты могут оперативно исправить ошибки, и учесть их в дальнейшей работе.

2.4. Оформление дневника по учебной практике по ботанике

Дневник оформляется в общей тетради от руки. Титульный лист может быть заполнен от руки или напечатан на принтере. На второй странице дневника помещается таблица с расписанием практики и отметкой о выполнении задания студентом за каждый день практики. (Дата и выполненная работа заполняются студентом, отметка о выполнении - преподавателем). Также в дневник вклеиваются инструкция по технике безопасности.

Образец оформления. Титульный лист.

ДНЕВНИК
практики по ботанике

студента _____

1-го курса _____ группы фармацевтического факультета Волгоградского государственного медицинского университета.

Время прохождения практики:

с _____ по _____.

Образец оформления. Второй лист.

Дата (ежедневно)	Выполненная работа	Отметка о выполнении

Инструкция

по технике безопасности и охране труда во время прохождения полевых маршрутов на полевой учебной практике по ботанике.

При выполнении заданий в природных условиях, находясь на экскурсиях в лесу, в поле, на лугу, на водоемах, особое внимание должно быть уделено соблюдению правил техники безопасности и охраны труда:

1. На экскурсии студенты должны выходить в соответствующей одежде и обуви. Обувь обязательно закрытая, удобная, без каблука, одежда удобная по возможности с длинным рукавом (плечи должны быть закрыты от солнца), обязательно иметь головной убор.
2. Строго соблюдать правила дорожного движения, особенно при переходе транспортных магистралей, загородных дорог, железнодорожных путей, при движении вдоль проселочных и асфальтовых дорог.
3. Особую осторожность необходимо соблюдать при работе у линий электропередач, по возможности под ними не находиться.
4. Нельзя укрываться от грозы под деревьями. Металлические предметы (лопаты, копалки, ножи и др.) обязательно положить в сторону от себя. Во время грозы нельзя пользоваться мобильным телефоном и интернетом.
5. Категорически запрещается курить на полях, засеянных культурными растениями, в степных и лесных природных сообществах.
6. Запрещается пить болотную или речную воду. Питьевую воду необходимо брать с собой из дома.
7. Особую осторожность следует соблюдать при сборе ядовитых растений, а также растений, способных вызывать местное раздражение и обладающих фотосенсибилизирующим действием. Нельзя пробовать их плоды или откусывать побеги и листья, допускать попадание сока этих растений на кожу. Необходимо помнить, что свежие, недавно собранные растения намного опаснее высушенных. Лежание на траве может вызвать раздражение кожи.

8. Нельзя брать с собой в качестве сухого пайка скоропортящиеся продукты, принимать пищу немытыми руками, особенно после сбора ядовитых растений, нельзя есть немытые ягоды и фрукты.

9. Категорически запрещается купаться в открытых водоемах, особенно в непригодных для этого местах.

10. Запрещается лазать по деревьям, а также спускаться по отвесным склонам оврагов и крутых речных берегов.

11. Нельзя трогать животных, в том числе домашних (они могут быть переносчиками инфекций). Нельзя дразнить животных, особенно крупных (собак, коров, лошадей, верблюдов).

12. При себе желательно иметь репелленты от насекомых и клещей, особенно при посещении мест их массового вывода.

13. При укусе клещом, пауком, насекомым или змеей немедленно сообщить об этом преподавателю для оказания первой медицинской помощи.

14. После экскурсии нужно провести осмотр тела с целью удаления клещей.

Затем идет гербарная тетрадь по морфологии растений (соцветия, морфология листьев, корневые системы, положение побегов в пространстве). Студенты составляют в дневнике мини коллекцию в зависимости от темы экскурсии: простых и сложных листьев, формы листовой пластинки, формы края листа, степени расчленения и т.д., соцветий, корневых систем, плодов, положения побегов в пространстве. Все это высушивается при помощи утюга и наклеивается в дневник и оформляется определенным образом:

например: Соцветия. Пишется классификация соцветий оставляя после каждого названия свободное место для рисунка и объекта, напротив названия каждого соцветия делаем схематичный рисунок как на таблице или в методичке и наклеиваем высушенный образец такого соцветия.

Далее в дневнике описываются сообщества по плану.

Далее помещаются описания растений. Не принимаются описания растений, которые не произрастают в районе проведения практики или не вегетируют в период прохождения практики. Растение может быть высушено и

наклеено в начале описания, либо наклеена его фотография. Всего описывается по 5 растений за каждый день практики (включая и дни экскурсий, и дни аудиторной работы).

Описание растений проводится по плану:

План описания растения.

1. Название растения (русское и латинское). Можно также привести народное название.

2. Систематическая принадлежность растения (отдел, класс, порядок, семейство, род).

3. Приуроченность растения к определенному растительному сообществу и роль в этом сообществе.

4. Экологические группы, к которым относится данное растение по отношению к свету, влажности, химическому и механическому составу почвы и т. д.

5. Жизненная форма по Раункиеру.

6. Биологическая группа по продолжительности жизни.

7. Общие размеры растения.

8. Морфологические особенности:

а) Стебель: тип стебля (прямостоячий, ползучий, стелющийся, вьющийся и т. д.); степень одревеснения; покровная ткань и наличие на ней чечевичек, опушения, кутикулы, воскового налета; форма поперечного сечения стебля (круглое, четырехгранное, трехгранное); длина междоузлий; наличие видоизменений стебля и побега (если есть; указать, какие). Диаметр стебля.

б) Лист: тип листьев (если на растении имеются листья нескольких типов, следует описать все); форма листовой пластинки; форма изрезанности края листа; тип жилкования; тип прикрепления к стеблю; наличие прилистников; наличие и тип опушения; цвет верхней и нижней поверхности; нали-

чие видоизменений листьев (если есть; указать, какие); расположение листьев на растении. Размеры листьев.

в) Корневая система: тип корневой системы; степень развития; наличие видоизменений (если есть; указать, какие); наличие симбионтов (микоризы, клубеньков азотфиксирующих бактерий). Размеры корневой системы.

г) Генеративные органы (для цветковых растений):

1) Цветок. Формула и диаграмма цветка; наличие цветков разных типов (обоеполюх, однополюх, стерильных, клейстогамных); двудомное или однодомное растение; тип симметрии цветка (актиноморфный, зигоморфный, неправильный); тип опыления; приспособления к данному типу опыления; наличие и окраска венчика, количество и форма лепестков, наличие и степень их срастания и форма венчика; наличие и окраска чашечки, количество чашелистиков, их форма и опушение, наличие и степень их срастания; наличие шпорцев, придатков, нектарников (указать, из каких органов они образовались); количество тычинок, расположение их по отношению к лепесткам венчика, наличие их срастания; количество пестиков, количество плодолистиков образующих каждый пестик (определяется по количеству гнезд завязи, столбиков или рылец); тип завязи по отношению к месту прикрепления околоцветника (нижняя, верхняя, средняя); размеры цветков.

2) Положение цветков на растении (верхушечные, пазушные, сидячие, на цветоносах, одиночные, собраны в соцветия); длина цветоносов, наличие общих или отдельных цветоносов; тип соцветия; наличие общих и частных соцветий; размеры соцветия, количество цветков в соцветии (если их определенное число).

3) Плод. Тип плода в соответствии с типом гинецея; сухой или сочный; истинный или ложный; характер поверхности плода (гладкая, ребристая, опушенная); вид плода (ягода, костянка, орех и т.д.).

После этого студенты сдают зачет. На зачете студенты должны иметь:

1. Индивидуальное задание (смонтированный гербарий в количестве 30 листов по систематике растений или тематический гербарий по морфологии растений в количестве 10 листов, или коллекции плодов и т.д.).
2. Дневник практики, в котором должны быть:
 - гербарная тетрадь по морфологии растений (соцветия, морфология листьев, корневые системы, положение побегов в пространстве)
 - описания 4 растительных сообществ
 - рисунки растений или вклеенные высушенные растения и их описания.

По гербарии студенты должны назвать русские и латинские названия растений, их систематическую принадлежность, экологические группы растений, их жизненные формы, сообщества, к которым приурочены эти растения, их хозяйственное значение.

2.5. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов на учебно-полевой практике по ботанике

В ходе самостоятельной работы на учебно-полевой практике студенты собирают гербарный материал и выполняют индивидуальное задание по систематике и морфологии растений по следующим темам.

1. Типы корневых систем.
2. Строение и типы побегов.
3. Ветвление и нарастание.
4. Лист, части листа. Простые и сложные листья. Форма и окрайина листовой пластинки, жилкование, метаморфоз.
5. Строение и разнообразие цветка.

6. Типы соцветий.
7. Разнообразие плодов.
8. Разнообразие семян.
9. Видоизменения стебля, листа или корневой системы.
10. Водоросли, грибы, лишайники. Изготовление экспонатов
11. Гербарий по систематике покрытосеменных растений.

Кроме этого все студенты самостоятельно описывают собранные на практике растения в дневниках, описывают растительные сообщества и оформляют гербарную тетрадь по морфологии.

Эта работа проводится в три этапа.

- на первом этапе студенты на экскурсиях собирают растения. Затем самостоятельно высушивают их.
- на втором этапе в камеральных условиях на кафедре они получают консультации преподавателя по правильному оформлению самостоятельной работы на примере одного из собранных растений
- на третьем этапе студенты самостоятельно оформляют гербарий и дневник по практике с учетом полученных знаний.

На кафедре имеются определители растений, которыми студенты могут воспользоваться при выполнении самостоятельной работы.

3. ГЕРБАРНОЕ ДЕЛО

3.1. Правила сбора, сушки и монтировки гербария

Гербарий — это коллекция определенным образом обработанных и документированных засушенных растений

Гербарный лист — лист бумаги гербарного формата со смонтированными на нем растениями.

Гербарный экземпляр (образец) — то количество материала, которое может достаточно хорошо представить растение одного вида, собранное одновременно в одной точке. Гербарный экземпляр не должен быть меньше гербарного листа, заполненного высушенными растениями. Если растения крупные, то один гербарный экземпляр может занять несколько гербарных листов.

Гербарный сбор — весь тот материал, который коллектор считает однородным, т. е. принадлежащим одному виду, и который собран одновременно в одном местообитании. В сбор могут входить один или несколько экземпляров. Такие экземпляры называются дубликатами и могут передаваться в центральные хранилища или использоваться для обмена.

Заботу о качестве будущего гербария надо начинать уже в момент сбора. Невнимательный и неправильный сбор приводит к тому, что обесценивается весь последующий труд по обработке образцов, снижается информативное содержание гербария, и даже затрудняется само хранение гербария. Поэтому к сбору растений надо подходить очень ответственно. Не следует брать первые попавшиеся под руку растения: обломанные, больные, угнетенные. Выбранное растение должно быть хорошо развитым, здоровым и по возможности красивым. При сборе нужно стремиться к тому, чтобы в гербарии были представлены по возможности все органы, начиная от корней и кончая плодами и семенами.

Для травянистых растений необходимо представить в гербарии характер корневой системы и системы корневищ или других подземных или приземных образований. Следует собрать розетки и прочие типы нецветущих побегов, все ярусы стебля и листьев цветущего побега, цветки, плоды, семена, зимующие органы. Для древесных растений — различные типы вегетативных побегов (нормальные, укороченные, порослевые) с полной гаммой изменчивости формы и опушения листа, цветущие побеги, плоды, побеги с зимующими почками, кусочки коры, молодые сеянцы.

Выкопав растение, нужно тщательно и осторожно (чтобы не повредить подземные органы) отряхнуть землю, а если грунт глинистый и сырой, то по возможности отмыть. Свежесобранные растения сразу укладывают в бумагу, в гербарную папку так, чтобы и количество, и расположение растений на листе остались без перемен вплоть до окончательной монтировки гербария. Лист должен быть заполнен растениями или их частями по возможности полно и равномерно. Небольших растений надо класть несколько штук в один лист; на одном листе должны быть растения только одного вида. Крупные растения приходится резать на части и размещать на нескольких листах. У особенно крупных растений приходится некоторые части отбрасывать и класть только по одному - два сегмента каждого типа органов. Если растение высокое, но не очень мощное и ветвистое, его стебель следует перегнуть под тем или иным углом, чтобы все растение уместилось на листе. Чтобы закрепить эти сгибы, на них надевают кусочки бумаги с прорезью. Следует именно перегибать стебли и листья под углом, а не сгибать их дугой, чтобы не создать ложного впечатления об их форме роста. У сильно ветвистого или густо облиственного растения часть ветвей и листьев можно удалить, но так, чтобы следы удаления были видны. Листья следует располагать так, чтобы часть из них оказалась нижней стороной кверху. Не следует стараться уложить растение корнями книзу. Надо раскладывать растения по-разному, так, чтобы вся пачка получалась по возможности равномерной толщины.

Собранные растения могут находиться в папке от нескольких часов до суток.

В каждый лист вкладывается листок бумаги, на котором указываются сведения о месте сбора и о самом растении. Для этого необходимо иметь заранее заготовленные листки или небольшие отрывные блокноты из тонкой бумаги. Эти сведения также можно записать на листе, в который укладываются растения. Утрата этикетажных данных обесценивает любой материал, а путаница в этикетеже наносит прямой ущерб тем целям, ради которых гербарий собирается.

Чтобы растения в сушке не деформировались, они должны быть правильно запрессованы. Плохо запрессованные растения коробятся и сморщиваются, их неприятно видеть и трудно исследовать, они чрезвычайно легко крошатся и в хранении недолговечны.

Укладка растений в пресс из папки для засушивания производится следующим образом: на рамку пресса, положенную вверх сеткой, кладут три или четыре листа бумаги (из четырех страниц газеты получается два листа сушильной бумаги). Верхний лист раскрывается, и на него укладываются растения. При этом растения, как правило, переносят из отсыревшей бумаги в сухую. При перекладке нужно исправить все то, что было упущено при сборе, а также выправить деформации, возникшие за время нахождения растений в папке. Между налегающими друг на друга частями полезно всунуть прокладки из гигроскопической бумаги. Очень крупные цветки следует развернуть и заложить бумажкой с ватой. Мелкие отдельно собранные части (цветки, плоды) сушат в пакетиках из сушильной бумаги произвольной формы. На новый лист необходимо перенести все записи о растении, сделанные на старом листе.

При укладке в пресс один лист с растением чередуют с одной прокладкой. Прокладок можно класть и больше — чем их больше, тем лучше сушка.

Толщина стопки с растениями, закладываемой в пресс, зависит от конструкции пресса и способа сушки, но в любом случае она должна быть рав-

номерной и не меньше 3 см. Если при прощупывании поверхности чувствуются бугры и впадины, нужно впадины заложить смятой сушильной бумагой.

Сушка осуществляется с помощью: 1) смены отсыревших прокладок на сухие, 2) проветривания, 3) нагревания. Как правило, эти способы комбинируют. Чем быстрее высохнут растения, тем лучше сохраняют естественную окраску. Поэтому прокладки надо менять ежедневно. При этом растения перекадывают, не вынимая из листа. Днем пресс помещают в хорошо проветриваемое место на солнце, а на ночь — возле отопительного прибора. Некоторые растения можно сушить горячим утюгом, проглаживая их через специальные матрасики из гигроскопической ваты и папиросной или фильтровальной бумаги. При этом надо помнить, что сильный жар (выше 30—40°C) может вызвать запаривание и побурение растений.

Сухими растения можно считать тогда, когда они не перегибаются, если их поднимать за корневую шейку. Высохшее растение, приложенное к губам, не вызывает ощущения холода.

Недосушенный материал, сохраняя некоторое количество влаги, быстро портится, буреет, покрывается пятнами. При пересушивании растения теряют природную окраску и становятся слишком хрупкими.

Высушенные растения монтируются на стандартные гербарные листы. При этом на лист укладывается столько растений одного сбора, сколько на нем уместится. Оставляют только место для этикетки. Этикетка наклеивается в произвольном месте, но необходимо следить за тем, чтобы это место на разных листах было неодинаково. Это необходимо для того, чтобы при хранении гербария пачки были равномерной толщины, листы не перекашивались в одну сторону, и растения не ломались.

Располагают растения на листе по возможности красиво и так, чтобы наиболее толстые части их были смещены от центра.

Толстые стебли и корни растений прикрепляют нитками. При этом нельзя допускать, чтобы с нижней стороны листа были длинные стежки. В месте прикрепления делают один небольшой стежок, узелок завязывают с

верхней стороны листа, кончики ниток обрезают. Тонкие части растений прикрепляют к листу полосками бумаги шириной 1.5—2 мм, приклеивая их кончики. Полоски бумаги располагают по возможности параллельно друг другу. У хорошо смонтированного растения при переворачивании листа никакие части стеблей и листьев не должны провисать.

Чистовая этикетка должна содержать следующие сведения (см. образец):

1. Административная область, район области, ближайший населенный пункт (если растение собрано в городе, то район города). Например: Волгоградская область, Среднеахтубинский р-н, 2 км к северу от пос. Сахарный; г. Волгоград, Центральный район, Мамаев курган.

2. Привязку на местности, расстояние от населенного пункта, реки, крупного озера, какого-либо известного объекта. Например: 300 м к северу от ж/д станции; окрестности пос. М. Горького.

3. Описание местообитания, характеризующее рельеф, субстрат (почва, вода, каменистые выходы, разбитые пески), тип растительности (пойменная дубрава, заливной луг, сухая степь, байрачный лес).

4. Дата сбора — число, месяц, год (год указывается полностью: 1997).

5. Фамилия и инициалы сборщика.

6. В качестве дополнения желательно добавить роль собранного растения в сообществе (очень редкое, часто встречается, преобладает), точное описание цвета цветков при сборе (в гербарии они часто меняют цвет).

Кроме этикетки, на лист наклеивается детерминантка — этикетка с названием растения (первое определение может быть вписано в этикетку сборщика, но обязательно с указанием авторства определения). Она должна содержать следующие сведения:

1. Название семейства (на русском языке и латыни).

2. Название рода и вида растения (на русском языке и латыни, с указанием автора, описавшего вид).

3. Дата определения (как правило, она отличается от даты сбора).

4. Фамилия и инициалы определившего.

На одном листе может быть наклеено несколько детерминанток, но только одна этикетка.

Образец этикетки и детерминантки

Кафедра фармакогнозии и ботаники

Русское название _____

Латинское название _____

Семейство _____

Место сбора _____

Местообитание _____

Дата сбора _____

Ф.И.О. сборщика _____

Образец заполнения этикетки и детерминантки

Кафедра фармакогнозии и ботаники

Русское название Тюльпан Шренка
(= Тюльпан Геснера)

Латинское название *Tulipa gesneriana* L.
(=*T. schrenkii* Regel)

Семейство Лилейные (Liliaceae)

Место сбора Волгоградская область, Палласовский район, 300 м к югу от поселка Пресный лиман

Местообитание опустыненная полынная степь на засоленных глинистых почвах

Дата сбора 20 апреля 2016

Ф.И.О. сборщика Иванов А.А.

3.2. Сбор свежих растений для последующей обработки в камеральных условиях и для влажных препаратов.

Для приобретения навыков работы с определителями, подробного камерального описания и изготовления влажных препаратов необходимы свежие, не завядшие растения. В летнюю жару в нашем климате после сбора растения завядают почти сразу, а обрабатывать собранный материал, как правило, приходится через несколько часов после сбора, а иногда — и на следующий день. Для того, чтобы сохранить растения свежими, существуют несложные правила и приемы сбора.

Если погода прохладная и влажная, в поле растения можно собирать в полиэтиленовый пакет, слегка опрыснув их водой. Если обрабатывать растения придется на следующий день, на ночь их лучше положить в холодильник (в нижнее отделение).

В жаркую погоду растения лучше собирать утром, до наступления сильной жары. В этом случае их ни в коем случае нельзя складывать в полиэтиленовый пакет, может произойти запаривание. В жару растения прямо в поле заворачивают во влажную бумагу (например, газету), стараясь не помять. В таком виде их можно положить в полиэтиленовый пакет. Важно следить, чтобы эти сборы находились по возможности в тени. На ночь их также необходимо сбрызнуть водой и положить в холодильник.

Собранные свежими растения необходимо обработать как можно быстрее, поскольку при самых благоприятных условиях они могут храниться не более 3 дней.

Для сбора растений на влажные препараты, как правило, собираются не целые растения, а их части: листья, стебли, цветки, плоды. Их в любую погоду ни в коем случае нельзя смачивать водой. Лучше всего такой материал собирать сразу в фиксирующую жидкость (особенно цветки с легко осыпающимися лепестками и мягкие мнущиеся плоды). Если это невозможно, то собирают в бумажные пакеты из плотной бумаги, чтобы

материал по возможности не мялся. В полиэтиленовые пакеты материал лучше не собирать и ни в коем случае в них не хранить. При первой же возможности его помещают в фиксирующую жидкость. Если в день сбора это невозможно, то на ночь материал помещают в холодильник (не смачивая). В любом случае он не должен храниться больше суток. В холодную, сырую погоду такой материал можно собирать и в полиэтиленовые пакеты, но хранить в них все равно нельзя. Перед фиксированием такой материал необходимо слегка обсушить, чтобы дождевая вода не разбавляла лишней раз фиксирующую жидкость.

4. ОСНОВЫ МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

4.1. Морфология вегетативных органов Покрытосеменных растений.

Вегетативными называются органы, которые поддерживают жизнь данного растения. Основными вегетативными органами следует считать – **побег и корень.**

Корень – это осевой вегетативный орган растения, обладающий неограниченным верхушечным ростом, положительным геотропизмом, имеющий радиальное строение (симметрию) и никогда не несущий листьев. *Основные функции корня:* всасывающая, механическая, запасная, является органом вегетативного размножения.

С учетом анатомо-морфологических особенностей образования и строения корней их подразделяют на главные, боковые и придаточные.

Главный корень вырастает из зародышевого корешка семени.

Боковые корни развиваются на главном и закладываются в перицикле, от них начинают отрастать боковые корни второго и последующих порядков.

Придаточные корни весьма разнообразны по строению и могут образовываться на стеблях, корневищах, листьях, более старых боковых и придаточных корнях. Появляются они за счет деятельности клеток различных вторичных меристем (рис. 1).

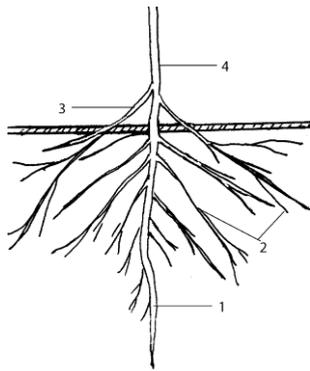


Рис. 1. Виды корней (ориг.).

1 – главный корень, 2 – боковые корни,
3 – придаточные корни, 4 – стебель.

Совокупность всех корней одного растения образует **корневую систему**. По форме различают два типа корневых систем: стержневую и мочковатую. Корневую систему, имеющую хорошо развитый главный корень, который по своим размерам и росту очень заметен, и отходящие от него боковые корни, называют *стержневой*. Стержневые корневые системы характерны для двудольных однолетних травянистых и многолетних растений. Корневая система, состоящая из придаточных и боковых корней, называется *мочковатой*. Такая система типична для однодольных растений. Четкое подразделение корневых систем на стержневые и мочковатые не всегда возможно. Известны и корневые системы смешанного строения, где хорошо заметен главный корень, но хорошо выражены боковые и придаточные корни (рис. 2).

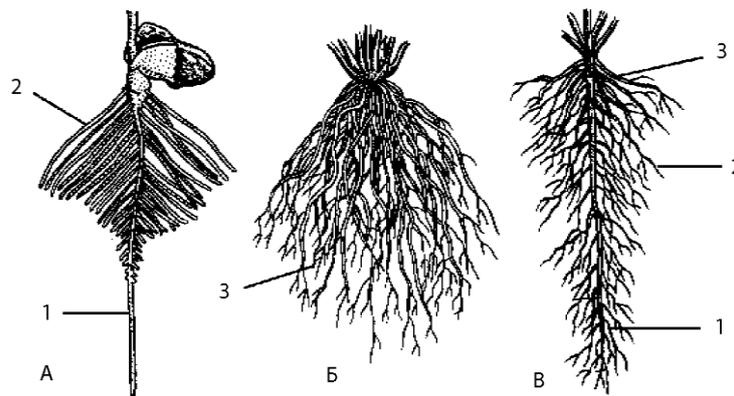


Рис. 2. Типы корневых систем (ориг.).

А – стержневая корневая система. Б – мочковатая корневая система.

В – смешанная корневая система. 1 – главный корень, 2 – боковые корни, 3 – придаточные корни.

Видоизменения корня. Различают запасные, воздушные, дыхательные и опорные корни. Среди *запасных* наиболее известны корнеплоды (когда утолщается главный корень) например, у моркови и корнеклубни (утолщаются придаточные корни) например, у георгина.

У ряда тропических растений (эпифитов) образуются *воздушные корни*. Они свисают вниз с ветвей растения-хозяина и поглощают влагу прямо из атмосферного воздуха.

Дыхательные корни развиваются на подземных боковых корнях и вырастают вертикально вверх из воды или из почвы, перенасыщенной влагой. Внутри этих корней хорошо развита аэренхима, по которой воздух поступает в подземные органы.

Опорные корни (корни-подпорки) обеспечивают устойчивость растений в зыбком грунте. Придаточные корни отрастают от стеблей вертикально вниз, обеспечивая возможность поддерживать на многих опорах огромную крону. Такие корни часто встречаются у тропических деревьев, растущих по берегам морей в зоне прилива.

Побег – это стебель с листьями, почками, образующийся в течение одного лета.

Стебель – осевая часть побега. Он имеет радиальную симметрию, обладает способностью неограниченного верхушечного роста и отрицательным геотропизмом.

Основные функции стебля: проводящая, запасная, защитная, выносит листья ближе к свету, является органом вегетативного размножения. Участки стебля, на котором развиваются листья, называются *узлами*, а участки стебля между двумя ближайшими узлами – *междоузлиями*. Угол между листом и вышерасположенным участком стебля – *листовая пазуха*.

Расположение листьев на побеге тесно связано со строением узлов и местонахождением пазушных почек. Если от каждого узла отходит по одно-

му листу, листорасположение будет *очередным* или *спиральным*, если по два листа – листорасположение – *супротивное*, если по три и более листьев – *мутовчатое*. Если соседние междоузлия сильно укорочены, листья скученно располагаются в одном месте побега, образуя *розетку*. Известны растения с прикорневыми розетками, реже розетки располагаются на верхушке побега (рис. 3).



Рис. 3. Расположение листьев на побеге (Яковлев, Челомбитько, 1990¹).

1 – очередное, 2 – супротивное, 3 – мутовчатое.

Типы ветвления. Ветвление побега может быть *дихотомическое*, при котором точка роста вильчато разделяется и образуется два равноценных побега (маршанция, плаун); *моноподиальное*, при котором длительное время сохраняется рост верхушечной почки (ель, пихта); *симподиальное*, при котором верхушечная почка отмирает, а рост идет за счет боковой почки (яблоня, береза и др.); *ложнодихотомическое*, при этом верхушечная почка отмирает, а рост идет за счет двух боковых почек (сирень) (рис. 4).

¹ Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. М.: Высш.шк., 1990 стр 68.

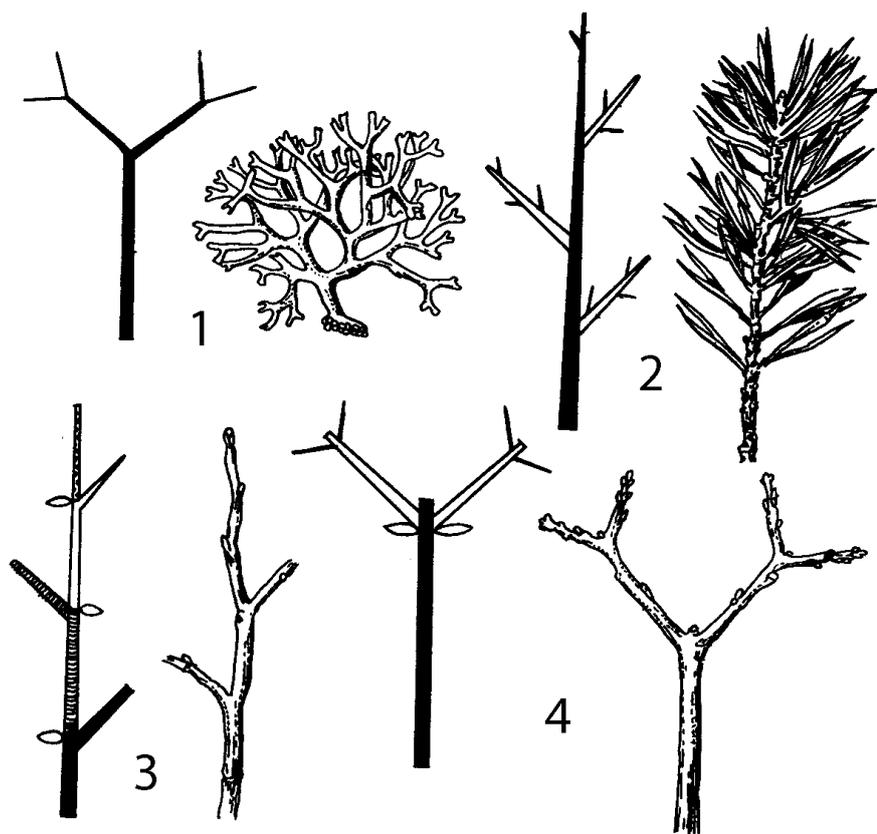


Рис. 4. Типы ветвления побегов (Яковлев, Челомбитько, 1990²).

1 – дихотомическое (водоросль диктиота), 2 – моноподиальное (сосна), 3 – симподиальное по типу монохазия (липа), 4 – симподиальное по типу дихазия (сирень).

Почка – это укороченный зачаточный побег. Почки подразделяют на вегетативные, генеративные или цветочные и вегетативно–генеративные или смешанные. *Вегетативные* почки состоят из зачаточного стебля и зачаточных листьев. *Генеративные* (цветочные) с зачатками цветков или соцветий. *Вегетативно-генеративные (смешанные)* состоят из зачаточных листьев и зачатков цветка или соцветия (рис. 5).

² Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. М.: Высш.шк., 1990. Стр 65.

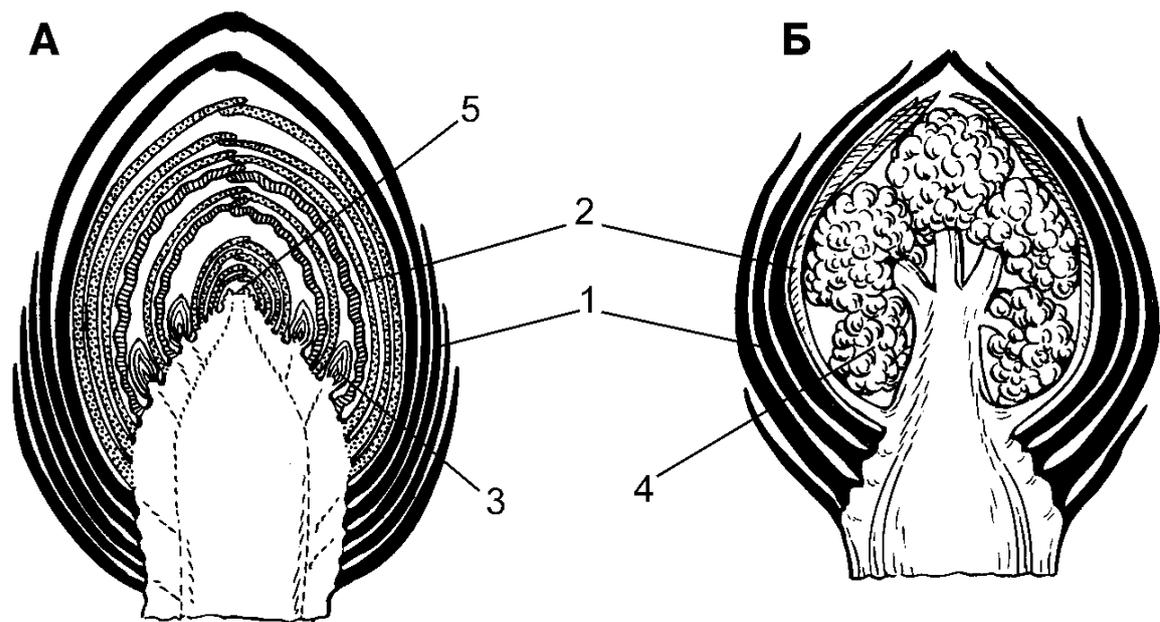


Рис. 5. Строение почек древесных растений (Васильев А.Е. и др., 1988)³.

А – вегетативная почка, Б – цветочная почка; 1 – почечные чешуи, 2 – зачатки листьев, 3 – зачатки пазушных почек, 4 – зачатки бутонов, 5 – конус нарастания.

Видоизменения побега могут быть подземными и надземными. К подземным видоизменениям побега относятся: корневище, клубень, луковица. К надземным видоизменениям побега относятся колючки, усики.

Корневище – многолетний побег, имеющий редуцированные листья в виде чешуек, в пазухах которых имеются почки (ландыш, лапчатка).

Клубень – видоизмененный побег, с ярко выраженной запасующей функцией стебля, наличием чешуевидных листьев, которые быстро отшелушиваются, и почек, называемых глазками (картофель).

Луковица – видоизмененный побег, у которого имеется укороченный стебель (донце), сочные чешуевидные запасующие листья и листья сухие, покрывающие луковицу снаружи, а также почки (лилия, луч репчатый).

Колючки – видоизмененные побеги, выполняющие защитную функцию

³ А.Е.Васильев, Н.С.Воронин, А.Г.Еленевский Ботаника: Морфология и анатомия растений. М.:Просвещение, 1988, стр. 182.

(боярышник).

Усики – видоизмененные побеги, обеспечивающие положение побега в пространстве (виноград).

Листом называют боковой (латеральный) орган, имеющий двустороннюю симметрию и нарастающий основанием. Рост листа ограничен. Лист выполняет *функции* фотосинтеза, транспирации и газообмена. Лист состоит из *листовой пластинки* (или нескольких пластинок у сложных листьев), *черешка* (с помощью которого прикрепляется к стеблю), *основания* (самая нижняя часть листа сочлененная со стеблем). Часто при основании листа заметны *прилистники* (боковые парные выросты, служащие для защиты молодого листа и пазушной почки) (рис. 6).

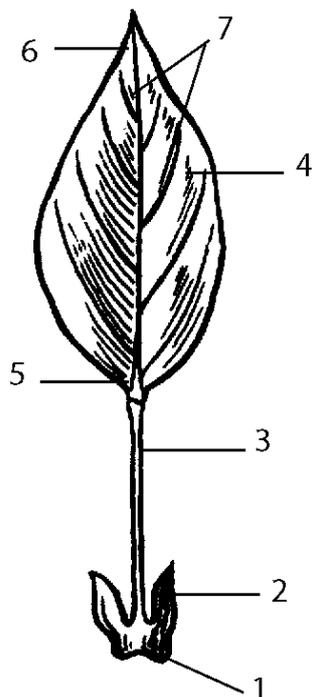


Рис. 6. Строение листа (ориг.).

1 – основание листа, 2 – прилистники, 3 – черешок, 4 – листовая пластинка, 5 – основание листовой пластинки, 6 – верхушка листовой пластинки, 7 – жилки листа.

Листья с черешками называются *черешковыми* (у яблони). Листья без черешков называются *сидячими* (у льна). У злаковых и зонтичных растений основание листа разрастается и охватывает стебель, образуя *влагалище* (влагалищный лист). При срастании прилистников может образовываться ворон-

ковидная или трубчатая морфологическая структура – *раструб* (семейство гречишные). Он окружает стебель не так плотно, как влагалище (рис. 7).

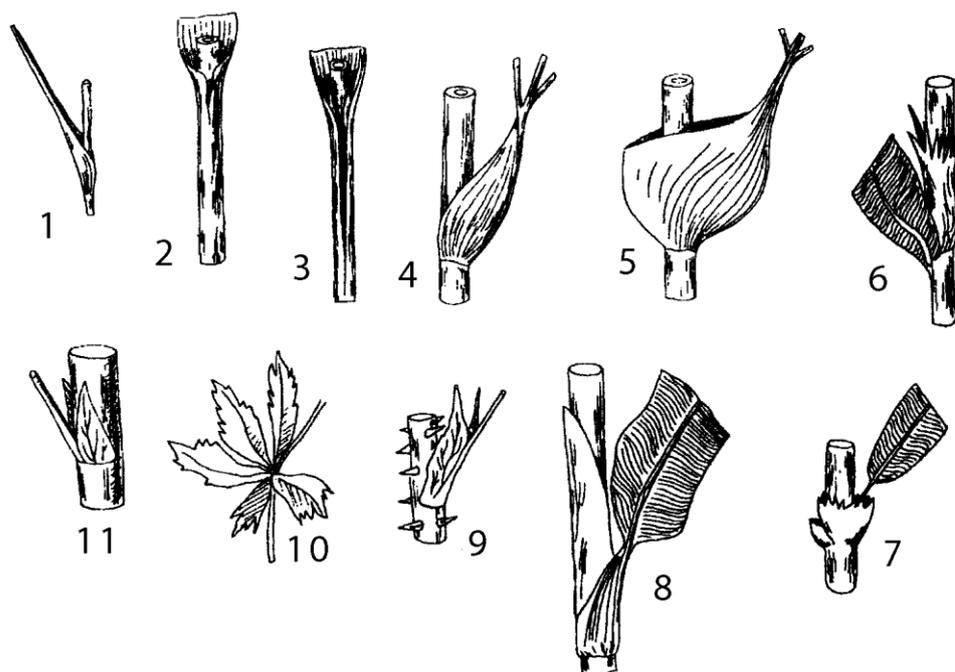


Рис. 7. Некоторые формы прилистников, листовых влагалищ и раструбов (ориг.). 1–5 – листовые влагалища: 1 – узкое, 2 – закрытое, 3 – открытое, 4 – вздутое, 5 – чашевидное; 6–8 – раструбы: 6 – продолговато–изорванный, 7 – укороченный зубчатый, 8 – продолговатый; 9–11 – прилистники: 9 – боковые, приросшие к черешку, 10 – свободные листовидные, 11 – свободные боковые.

Листья бывают простые и сложные. *Простыми* называются листья, имеющие одну листовую пластинку, а у *сложного* на одном черешке и его продолжении (рахисе) находятся несколько листовых пластинок, которые называются листочками. Простые могут быть с цельной листовой пластинкой и с расчлененной. Среди сложных различают тройчатые, парноперистосложные, непарноперистосложные, пальчатосложные (рис. 8).



Рис. 8. Сложные листья (Курсанов Л.И и др., 1966)⁴: 1 - тройчатосложный; 2 - пальчатосложный; 3 и 4 - парно-перистосложный; 5 - непарно-перистосложный; 6 - прерывчато-перистосложный; 7 - дважды-перистосложный; 8 - трижды-перистосложный

По форме листовой пластинки различают листья округлые, овальные, ланцетные, сердцевидные, пальчатолопастные, перисторассеченные и т.д. (рис.9)

⁴ Ботаника (в двух томах). Том 1. Анатомия и морфология. Для педагогических институтов и университетов. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Изд. 5-е., переработ. М.: Просвещение, 1966. Стр. 265.

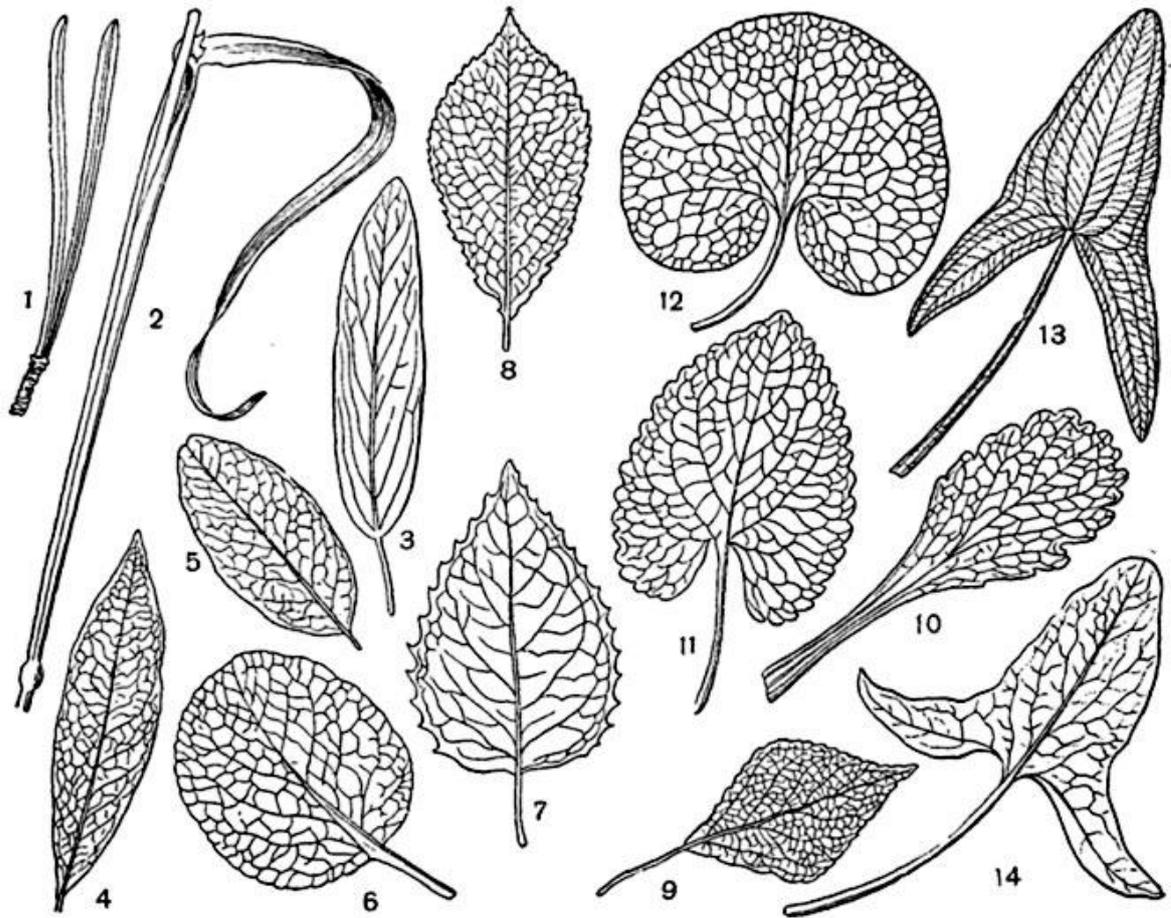


Рис.9 Различные очертания листовой пластинки (Курсанов Л.И и др., 1966)⁵: 1 - игольчатый; 2 - линейный; 3 - продолговатый; 4 - ланцетный; 5 - овальный; 6 - округлый; 7 - яйцевидный; 8 - обратно-яйцевидный; 9 - ромбический; 10 - лопатчатый; 11 - сердцевидно-яйцевидный; 12 - почковидный; 13 - стреловидный; 14 - копьевидный лист.

Кроме формы листовой пластинки, при классификации листьев важны также форма верхушки и форма основания листовой пластинки (рис.9).

Форма края листовой пластинки может быть: цельнокрайная, городчатая, зубчатая, пильчатая, выемчатая (рис. 10).

⁵ Ботаника (в двух томах). Том 1. Анатомия и морфология. Для педагогических институтов и университетов. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Изд. 5-е., переработ. М.: Просвещение, 1966. Стр. 264.

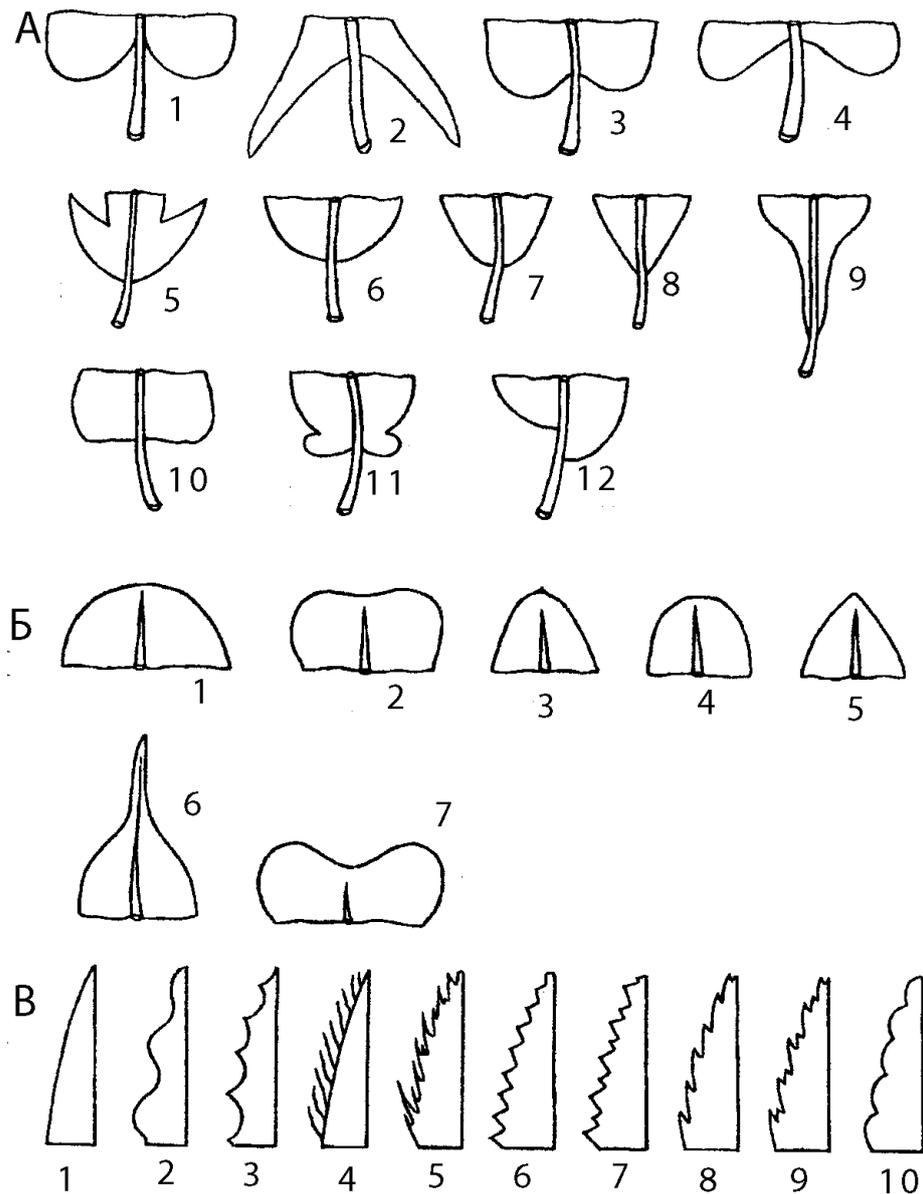


Рис. 10. Различные формы основания, верхушки и края листовой пластинки (ориг.). А – основание листовой пластинки: 1 – сердцевидное, 2 – стреловидное, 3 – выемчатое, 4 – почковидное, 5 – копьевидное, 6 – округлое, 7 – округло-клиновидное, 8 – клиновидное, 9 – оттянутое, 10 – усеченное, 11 – ушковидное, 12 – неравнобокое. Б – верхушка листовой пластинки: 1 – округлая, 2 – усеченная, 3 – округло-заостренная, 4 – тупоконечная, 5 – заостренная, 6 – оттянутая, 7 – выемчатая. В – край листовой пластинки: 1 – цельнокрайний, 2 – волнистый, 3 – выемчатый, 4 – реснитчатый, 5 – шиповатый, 6 – зубчатый, 7 – двоякозубчатый, 8 – пильчатый, 9 – двоякопильчатый, 10 – городчатый.

По способу разветвления жилок различают следующие типы *жилкования листьев*:

- *дихотомическое*, когда жилка у основания листа разветвляется на две, которые в свою очередь, тоже ветвятся (гинкго);
- *параллельное*, когда жилки проходят вдоль длинной пластинки листа параллельно друг другу (злаки);
- *дугобразное*, когда жилки от основания пластинки расходятся дугообразным пучком и снова соединяются в верхушке листа (ландыш);
- *пальчатое*, когда несколько одинаковых жилок исходят из черешка у основания пластинки и проходят вдоль лопастей листа, разветвляясь (клен);
- *перистое*, когда посередине листовой пластинки проходит хорошо выраженная главная жилка и от нее в стороны идут ответвления, в свою очередь, ветвящиеся и часто образующие целую сеть тончайших жилок (шалфей) (рис. 11).

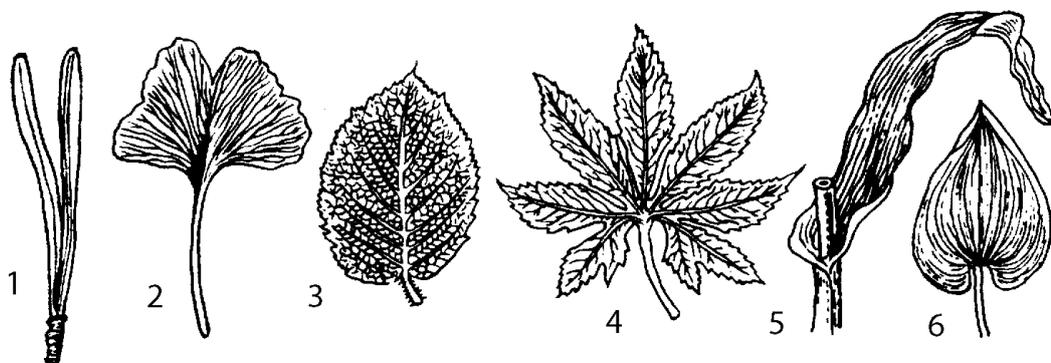


Рис. 11. Жилкование листьев (Сельско-хозяйственный энциклопедический словарь)⁶. 1 – простое, 2 – дихотомическое, 3 – перистосетчатое, 4 – пальчатосетчатое, 5 – параллельное, 6 – дуговое.

Видоизменения листьев:

Колючки – приспособление к уменьшению площади испарения и своего

⁶ Сельскохозяйственный энциклопедический словарь / Гл. ред. В. К. Месяц. — М.: Сов. энциклопедия, 1989 стр. 202.

рода защита от поедания насекомыми (кактус, барбарис).

Сочные чешуи луковиц, запасают питательные вещества, а *кроющие чешуи* почек защищают зачаток побега.

Ловчие аппараты, приспособление, связанное с особенностями питания (у насекомоядных растений).

Усики прикрепляют лазающий стебель к опоре (горох, чина).

4.2. Морфология репродуктивных органов Покрытосеменных растений.

Репродуктивными (генеративными) **органами**, называют органы, выполняющие функцию полового размножения.

Цветок, соцветия, плоды и семена – генеративные органы цветковых растений.

Цветок – видоизмененный укороченный побег с совмещенными функциями полового и бесполого размножения. В обоеполом цветке происходят микро- и мегаспорогенез, микро- и мегагаметогенез, опыление, оплодотворение, развитие зародыша и образование плода с семенами.

Стеблевыми частями цветка являются цветоножка и цветоложе. Если цветоножка отсутствует, то цветок называют сидячим.

Листовые части цветка – это листочки околоцветника, тычинки (микроспорофиллы) и плодолистики (мегаспорофиллы). Все элементы цветка сидят на оси – **цветоложе**. Форма цветоложа может быть выпуклой, плоской или вогнутой.

Листовые части цветка располагаются на цветоложе либо по кругу (циклические цветки), либо по спирали (ациклические или спиральные цветки) или же листочки околоцветника располагаются кругами, а тычинки и плодолистики – по спирали (гемициклические) цветки.

Части цветка принято делить на *стерильные* – к ним относятся покровы цветка, или околоцветник (чашелистики, лепестки), и *фертильные* (репродуктивные) – андроцей и гинецей (рис. 11).

Околоцветник – периантій (P) – совокупность покровных листочков цветка, окружающих тычинки и плодолистики. Он защищает от внешних воздействий более нежные репродуктивные части – тычинки и пестики. Окрашенный околоцветник у насекомоопыляемых растений, выполняет также роль привлечения насекомых – опылителей). У ветроопыляемых растений околоцветник невзрачный или отсутствует (их цветки голые).

Околоцветник бывает двух типов: *простой* (P – периантій) и *двойной* (Ca, Co) (рис. 12).

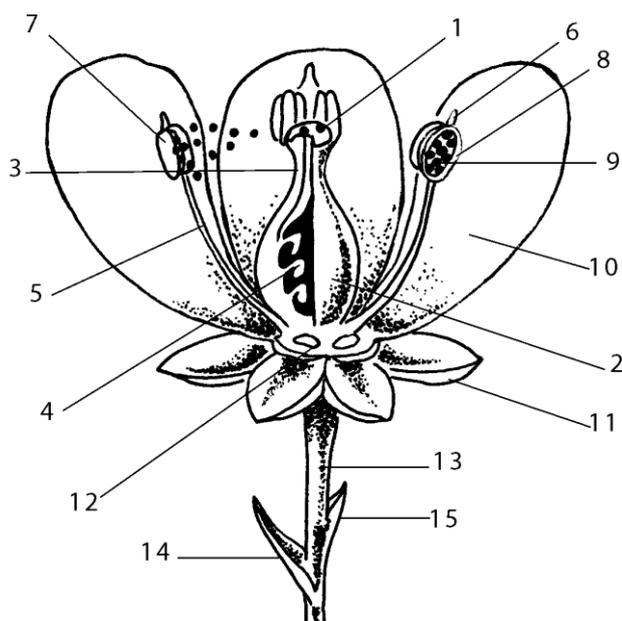


Рис. 12. Части цветка (Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В., 1996)⁷. 1 – рыльце пестика, 2 – завязь, 3 – столбик пестика, 4 – семязачаток, 5 – тычиночная нить, 6 – надсвязник, 7 – пыльник, 8 – пыльник в разрезе, 9 – пыльцевые зерна, 10 – лепесток, 11 – чашелистик, 12 – цветоложе, 13 – цветоножка, 14 – прицветник, 15 – прицветничек.

Околоцветник состоящий из 2-х типов листочков: чашелистиков (обычно зеленых) и лепестков, ярко окрашенных и более крупных (рис. 12).

⁷ Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя В 2 ч. Ч.1. М:Просвещение, 1996, стр. 166.

Околоцветник, состоящий из одинаковых по окраске и форме листочков, называется *простой*. Простой *чашечковидный* околоцветник обычно состоит из листьев зеленого цвета. Простой *венчиковидный* околоцветник имеет ярко окрашенные листки (рис. 13).

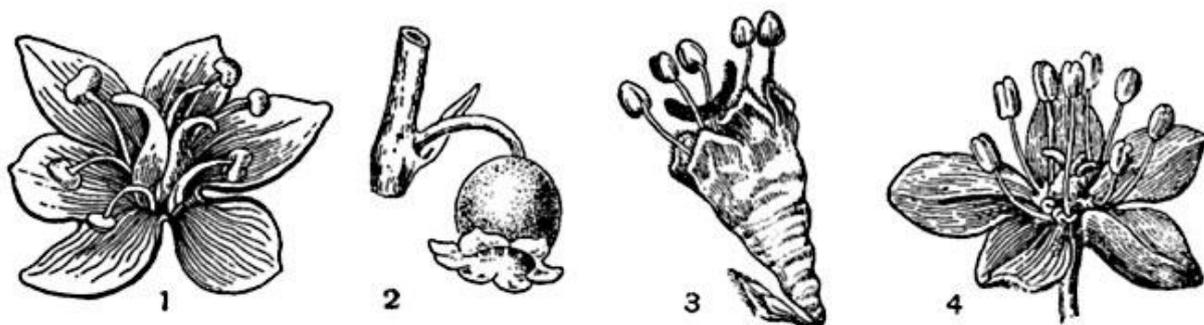


Рис. 13. Цветки с простым околоцветником (Курсанов Л.И и др., 1966)⁸:

1 - чемерица; 2 - ландыш; 3 - вяз; 4 - гречиха.

Совокупность чашелистиков образует *чашечку* цветка (*Ca*). Чашелистики обычно зеленого цвета, но иногда чашечка ярко окрашена. Иногда чашелистики срастаются между собой, образуя *сростнолистную* или *спайнолистную* чашечку, в которой различают *трубку* и *зубцы*. Если чашелистики свободные (не сросшиеся) тогда чашечка называется *раздельнолистная*.

Совокупность лепестков цветка называется *венчиком* (*Co*). Основная функция лепестков – привлечение опылителей и содействие успешному опылению. Венчик может быть *раздельнолепестным* – лепестки образующие венчик свободные, и *спайнолепестным*.

По симметрии цветки делят на *актиноморфные* или правильные, которые имеют радиальную симметрию, т.е. несколько плоскостей симметрии и *зигоморфные* или неправильные цветки, с одной плоскостью симметрии (рис.

⁸ Ботаника (в двух томах). Том 1. Анатомия и морфология. Для педагогических институтов и университетов. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Изд. 5-е., переработ. М.: Просвещение, 1966. Стр. 323.

14). Если через цветок нельзя провести ни одной плоскости симметрии, листочки его околоцветника разной величины, то это *асимметричный* цветок.

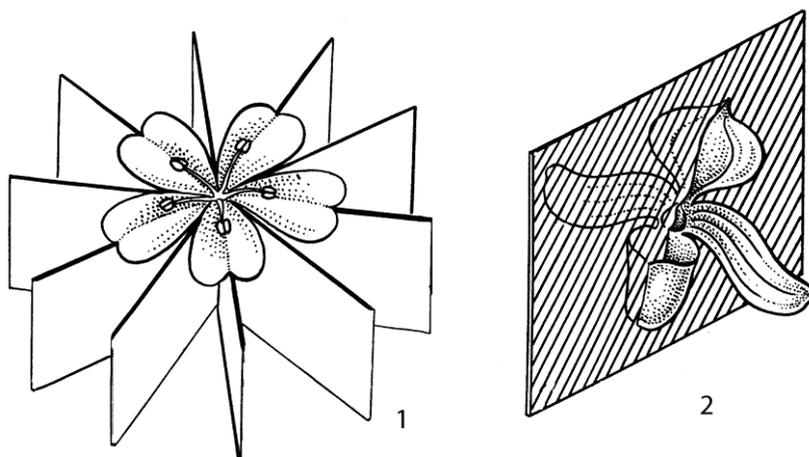


Рис. 14. Симметрия цветка (Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В., 1996)⁹. 1 – актиноморфный цветок, 2 – зигоморфный цветок.

Совокупность тычинок (мужских органов полового размножения) в одном цветке называется *андроцеом (А)*. Тычинка состоит из двух частей: *пыльника* (фертильной части) и *тычиночной нити* (стерильной части). Нередко в тычинке выделяют *связник*, который представляет собой слой ткани, которая как бы соединяет (связывает) 2 половинки пыльника. Иногда тычинки могут срастаться между собой в области тычиночных нитей или в области пыльников (рис. 15).

⁹ Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя В 2 ч. Ч.1. М:Просвещение, 1996, стр. 169.

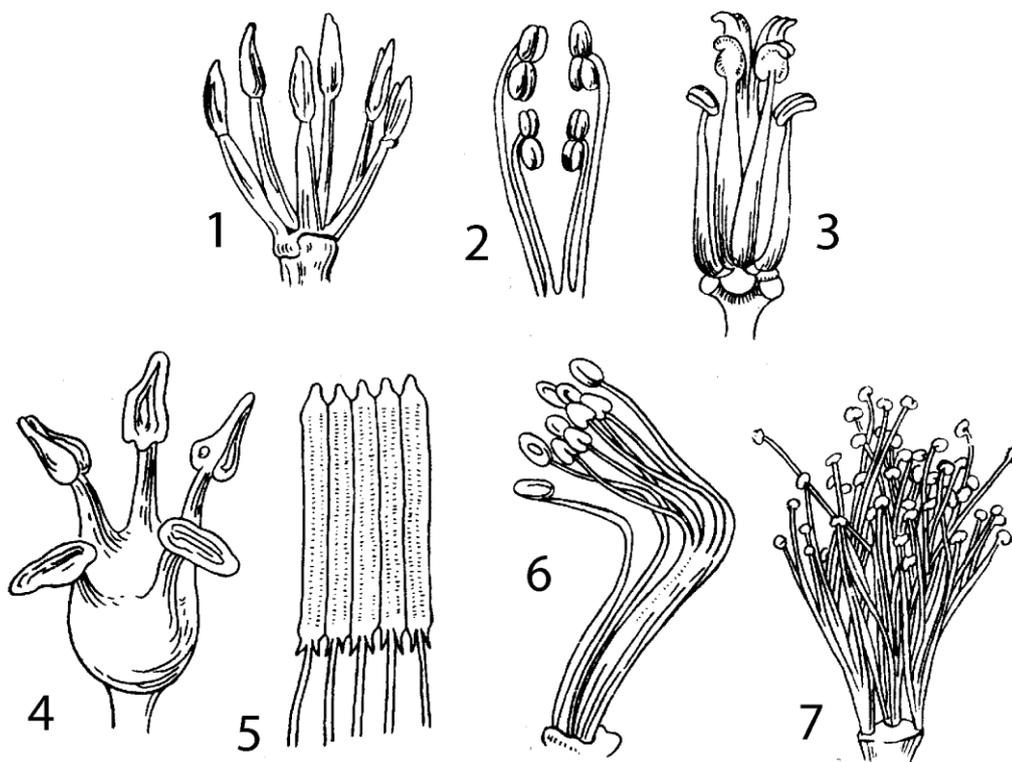


Рис. 15. Типы андроцея (Билич Г.Л., Крыжановский В.А., 2007)¹⁰. 1 – 3 – свободный: 1 – тюльпана, 2 – шалфея, 3 – редьки, 4 – 7 – сросшийся: 4 – однобратственный вербейника, 5 – однобратственный астровых, 6 – двубратственный бобовых, 7 – многобратственный зверобоя.

Гинецей (G) – совокупность плодолистиков одного цветка, образующих один или несколько пестиков в цветке.

Пестик или плодник – закрытоеместилище для семязачатков, состоящий из завязи, столбика и рыльца (рис. 11). Из завязи формируется плод, рыльце воспринимает пыльцу, столбик выносит рыльце ближе к опылителям. Пестик, образованный одним плодолистиком, называется *простой*. Пестик, состоящий из двух или нескольких сросшихся плодолистиков – *сложный*.

Различают три эволюционно связанных *типа гинецея* (рис. 16):

– *монокарпный гинецей* представлен в цветке одним простым пестиком;

¹⁰ Билич Г.Л. Крыжановский В.А. Биология. Полный курс в 3-х томах. Т.2. Ботаника. М.: «Издательство Оникс», 2007, стр. 347.

- *апокарпный гинецей*, состоящий из двух и более простых пестиков;
- *ценокарпный гинецей* состоит их нескольких сросшихся между собой плодolistиков, образующих единый пестик. Срастание плодolistиков может быть полным или частичным.

Иногда выделяют псевдомонокарпный гинецей, который развился из ценокарпного. Он образован одним сложным пестиком, но внутри одна семяпочка.

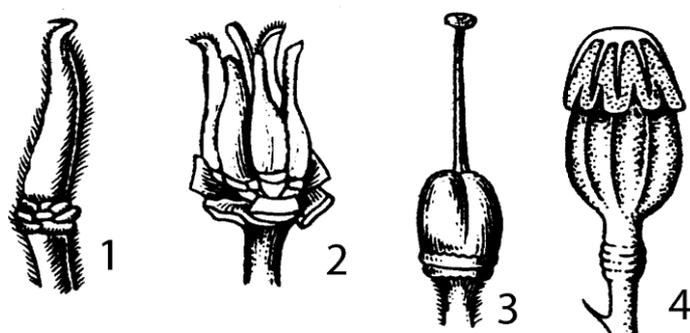


Рис. 16. Типы гинецея (Билич Г.Л., Крыжановский В.А., 2007)¹¹. 1 – монокарпный, 2 – апокарпный, 3 и 4 – ценокарпный.

По положению завязи различают цветки с нижней, верхней и средней завязью (рис. 17)

Верхняя завязь – пестик располагается в цветке так, что его завязь хорошо видна, свободна (пестик сидит на цветоложе).

Нижняя завязь – завязь пестика погружена в цветоложе и стенки ее срастаются с цветоложем, поэтому завязь не видна, видны только столбик и рыльце.

Средняя завязь – завязь частично погружена в цветоложе и срослась с ним, верхняя часть завязи осталась свободной, видна.

¹¹ Билич Г.Л. Крыжановский В.А. Биология. Полный курс в 3-х томах. Т.2. Ботаника. М.: «Издательство Ониск», 2007, стр. 351.

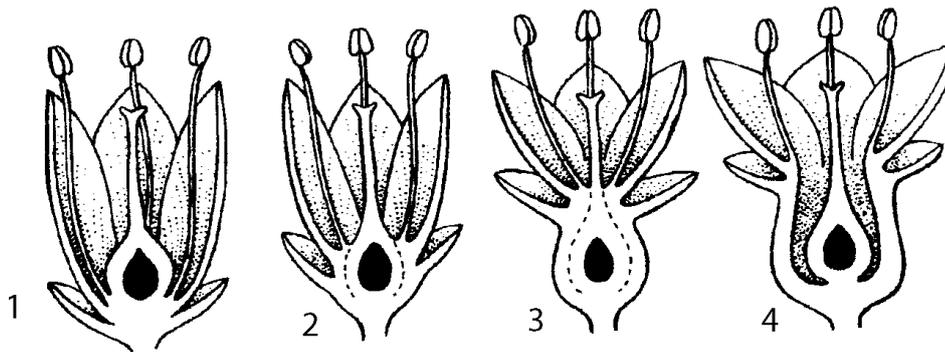


Рис. 17. Положение завязи (Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В., 1996)¹². 1 – верхняя, 2 – полунижняя, 3 – нижняя, 4 – верхняя, окруженная гипантием.

Пол цветка. Мужскую сферу в цветке представляют тычинки, женскую – пестик. Обоеполый цветок имеет и тычинки и пестики (А и G). *Однополые* цветки имеют или только тычинки – это мужские, или тычиночные цветки, или только пестики – это женские или пестичные цветки.

Раздельнополые цветки могут встречаться на одном растении. Такое растение будет *однодомным*. Виды растений, у которых одни индивидуумы несут только тычиночные цветки, а другие только пестичные, называются *двудомными*.

В целях краткости и наглядности строение цветка можно изобразить в виде формулы или диаграммы.

Формула цветка – краткая условная форма записи строения цветка. При этом используются *буквенные обозначения* частей цветка (Р или Са и Со, А, G), *цифровые* – число членов цветка и *скобки* – срастание определенного числа элементов цветка (цифра в скобках). Используются также значки симметрии – * или ↑ и пола – ♀ или ♂. Запись формулы производится в одну строчку.

Чашелистики составляют наружный круг цветка, а в формуле стоят на первом месте (Са). *Венчик* образует следующий круг в цветке и в формуле

¹² Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя В 2 ч. Ч.1. М:Просвещение, 1996, стр. 178.

цветка следует за чашечкой (Co). Черточкой указывается положение завязи в цветке. Например: *цветок тюльпана* $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ правильный, с простым раздельнолистным околоцветником из шести листочков, расположенных в два круга по три. Цветок обоеполый: андроцей из 6 свободных тычинок, расположенных в два круга по три, гинецей ценокарпный – пестик один из трех сросшихся плодолистиков, завязь верхняя.

Строение цветка с правильным двойным околоцветником и нижней завязью: *цветок яблони* $Ca_5Co_5A_{\infty}G_{(\bar{5})}$

Строение цветка с неправильным двойным околоцветником, венчик которого мотылькового типа: *цветок гороха* $Ca_5Co_{1+2+(2)}A_{1+(5+4)}G_1$

Диаграмма цветка – условное изображение плана строения цветка (проекция частей цветка на плоскость), отражающее число, взаимное расположение, срастание и относительные размеры частей цветка.

Соцветие – группа цветков, закономерно расположенная на цветоносных осях. Закладываются соцветия внутри цветочных или смешанных почек.

Соцветие имеет *главную ось* и *боковые*, которые, в свою очередь более или менее разветвлены. На самых конечных разветвлениях – *цветоножках* находятся цветки.

В зависимости *от степени разветвленности* соцветия делят на простые и сложные. У *простых* соцветий боковые оси не разветвлены и являются цветоножками. У *сложного* соцветия боковые оси несут частные или парциальные соцветия.

Соцветия могут быть как *открытыми* (верхушечная ось не заканчивается цветком), так и *закрытыми* (верхушечная ось заканчивается цветком).

В зависимости от типа ветвления осей соцветий их подразделяют на *ботриоидные* или моноподиальные и *цимоидные* или симподиальные.

Ботриоидные соцветия характеризуются моноподиальным ветвлением, при котором главная ось, продолжая расти, образует по мере своего роста, новые цветки или боковые ответвления.

Для *цимоидных соцветий* характерно симподиальное ветвление хотя бы для конечных осей, при котором ось парциального соцветия образует цветок и прекращает свой рост; ниже этой оси образуются одна, две или несколько осей второго порядка, также прекращающих рост с образованием верхушечного цветка.

Простые ботриоидные (моноподиальные) соцветия (рис. 18).

Кисть – все цветки сидят на цветоножках, которые поочередно прикрепляются к главной оси соцветия.

Колос – сидячие цветки располагаются поочередно на главной оси.

Сережка – отличается от кисти и колоса поникающей осью соцветия, так как механические ткани в оси соцветия развиты слабо.

Початок – отличается от колоса разросшейся главной осью соцветия. Часто початок окружен прицветным листом, называемым покрывалом.

Щиток – сходен с кистью, но у щитка нижние цветоножки длиннее верхних и, поэтому, цветки его расположены на одном уровне, в одной плоскости.

Зонтик – все цветоножки с прицветниками выходят от верхушечной точки укороченной оси соцветия.

Головка – видоизмененный зонтик, у которого разрастаются главная ось в виде головки, а на ней располагаются цветки на укороченных цветоножках или же сидячие.

Корзинка – главная ось соцветия разрастается в виде чаши или ложа, на котором располагаются сидячие цветки, окруженные со всех сторон (часто в два ряда) видоизмененными листьями – листовой оберткой.

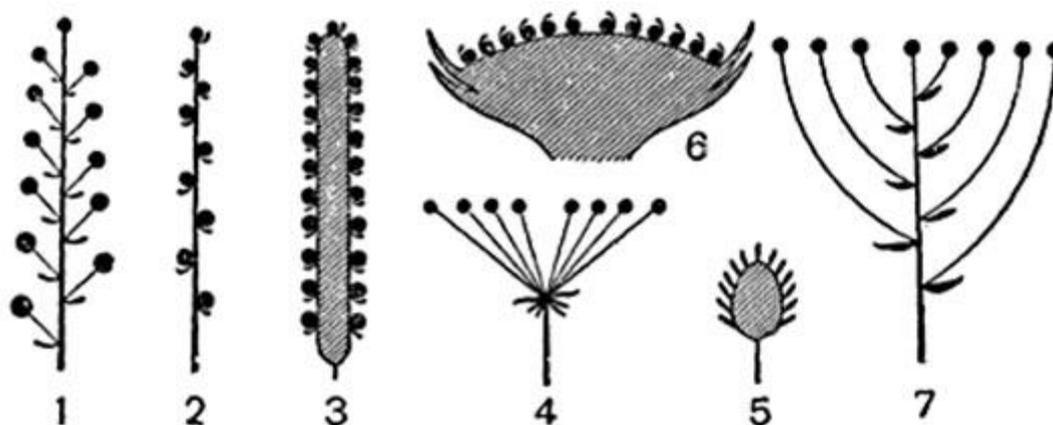


Рис. 18. Простые ботриоидные соцветия (Курсанов Л.И и др., 1966)¹³.

1 - кисть; 2 - колос; 3 - початок; 4 - зонтик; 5 - головка; 6 - корзинка; 7 - щиток.

Сложные ботриоидные (моноподиальные) соцветия (рис. 19).

Метелка (или сложная кисть) – главная ось ветвится, т.е. образует боковые побеги первого или второго порядка, на которых располагаются цветки на цветоножках (сирень).

Сложный колос – на главной оси от каждого узла вместо цветков отходят боковые побеги с сидячими на них цветками, т.е. простые колоски (рожь).

Сложный зонтик – на верхушке главной оси вместо цветков отходят простые зонтики (морковь).

¹³ Ботаника (в двух томах). Том 1. Анатомия и морфология. Для педагогических институтов и университетов. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Изд. 5-е., переработ. М.: Просвещение, 1966. Стр. 355.

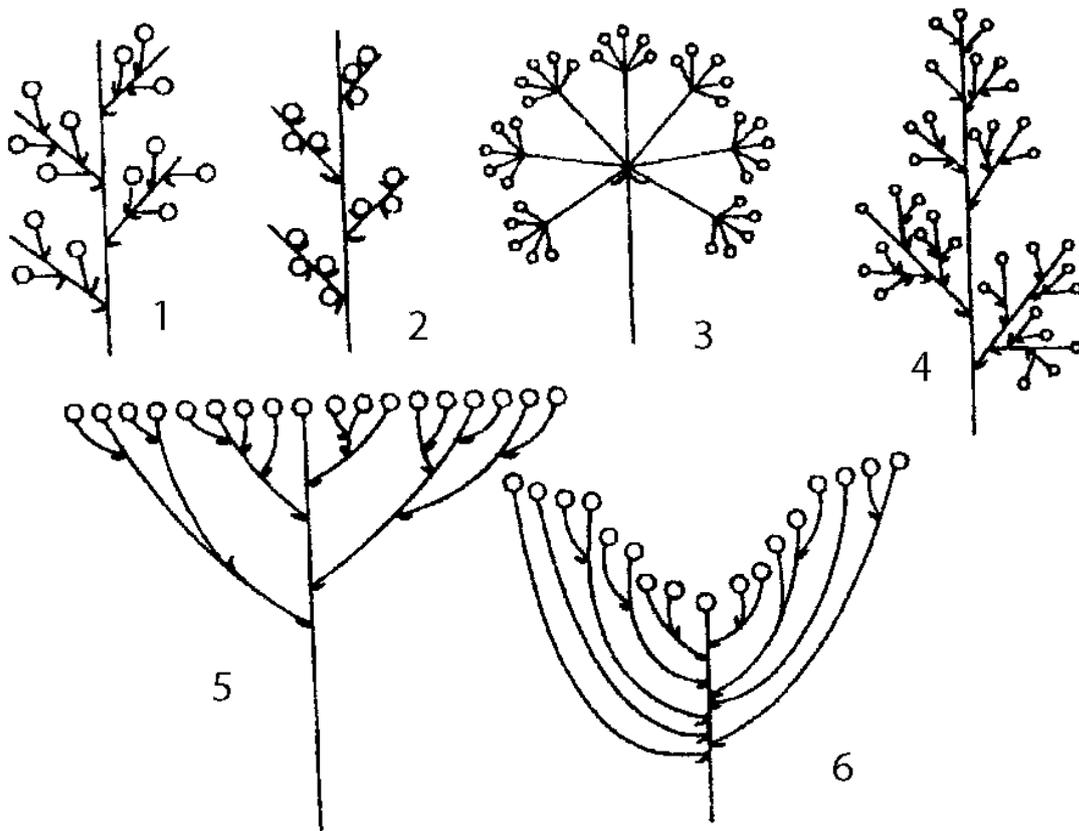


Рис. 19. Сложные ботриоидные соцветия (ориг.). 1 – двойная (сложная) кисть, 2 – двойной (сложный) колос, 3 – двойной (сложный) зонтик, 5 – сложный щиток, 6 – антела.

Цимбидные (симподиальные) соцветия.

В зависимости от числа развивающихся боковых осей различают три типа симподиальных соцветий: монохазии, дихазии и плейохазии. У монохазии на смену главной оси идет одна боковая ось, у дихазии – две, а у плейохазии – несколько.

Монохазии.

Извилина – от главной оси отходит ось второго порядка, от второго третьего порядка и т.д., то с одной, то с другой стороны (лютик едкий).

Завиток – от главной оси отходит ось второго порядка, от второго третьего и т.д., но при этом оси отходят только в одном направлении, как бы закручиваясь в улитку, или завиток (незабудка) (рис. 20).

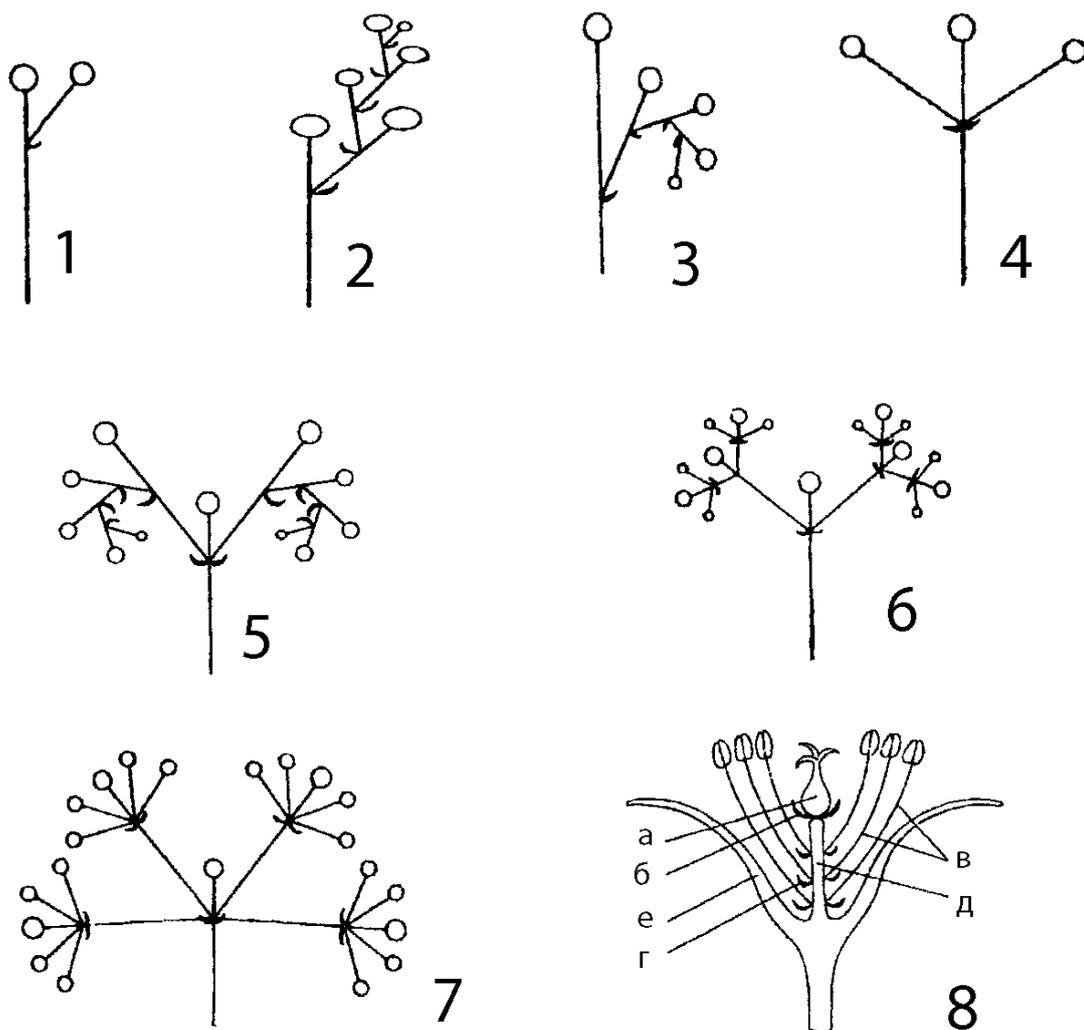


Рис. 20. Цимоидные соцветия (ориг.). 1 – монохазий, 2 – извилина, 3 – завиток, 4 – дихазий, 5 – двойной завиток, 6 – тройной дихазий, 7 – плеюхазий, 8 – циатий (а – завязь женского цветка с редуцированным околоцветником, б – видоизмененные прицветники женских цветков, в – мужские цветки, каждый из которых редуцирован до одной тычинки, г – видоизмененные прицветники мужских цветков, д – ось соцветия, е – обертка, состоящая из видоизмененных прицветных листьев соцветия).

Дихазии.

Развилка – под цветком главной оси образуются супротивно расположенные ветви (оси), заканчивающиеся цветком. В дальнейшем каждая из этих осей также образует две супротивно расположенные оси (гвоздика).

Двойной завиток – под цветком главной оси супротивно образуются два простых завитка.

Плейохазий – ниже цветка, которым заканчивается главная ось, развивается несколько боковых осей (с цветками или соцветиями), перерастающих главную ось и расположенных мутовкой (молочай).

Своеобразны сложные соцветия – *тирсы*. Они как бы совмещают в себе признаки ботриоидных и цимоидных соцветий. У тирсов главная ось нарастает моноподиально, степень разветвления боковых осей падает снизу вверх; поэтому тирсы имеют часто пирамидальную форму. Но боковыми осями тирсов всегда являются различные цимоиды. Тирсы бывают закрытыми (главная ось заканчивается цветком) и открытыми (главная ось не заканчивается цветком). По степени разветвления боковых осей выделяют: *плейотирсы*, *дитирсы* и *монотирсы* (рис. 21).

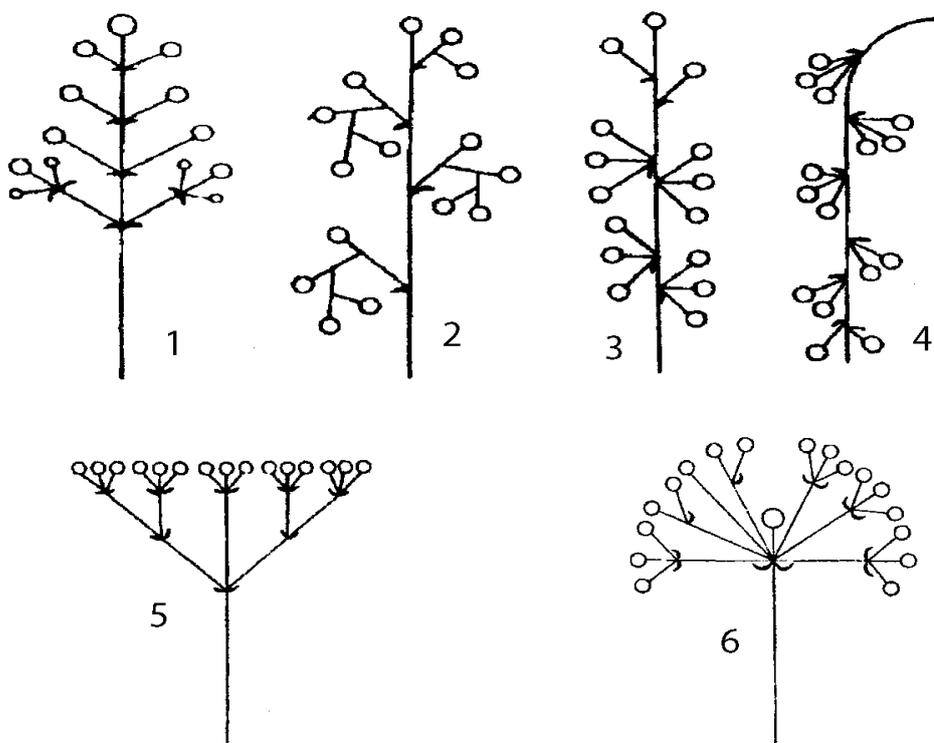


Рис. 21. Тирсы (ориг.). 1 – монотирс, 2 – кистевидный тирс, 3 – колосовидный тирс, 4 - сережковидный тирс, 5 – щитковидный тирс, 6 – зонтиковидный тирс.

Плоды. Плоды имеются только у цветковых растений. Они развиваются после опыления и оплодотворения из завязей пестиков. Из стенок завязи развивается околоплодник, из семязачек – семена. У покрытосеменных (цветковых) растений семена покрыты околоплодником. Кроме того в образовании плодов могут принимать участие и другие части цветка: гипантий, цветоложе, цветоножки. Такие плоды называют ложными.

Принципы классификации плодов разные: по количеству семян в плоде (односемянные и многосемянные), по консистенции околоплодника (сухие и сочные), вскрывающиеся и невскрывающиеся и др.

Современная классификация плодов основана на строении гинецея цветка, поэтому выделяют четыре типа плодов:

1. Монокарпные или монокарпии.
2. Апокарпные или апокарпии.
3. Ценокарпные или ценокарпии.
4. Псевдомонокарпные или псевдомонокарпии.

Монокарпные плоды образованы одним плодолистиком (рис. 22).

Листовка – многосемянной плод, вскрывается по брюшному шву. Листовки бывают сухие (живокость полевая) и сочные (воронец).

Боб – многосемянной плод, вскрывается двумя швами (характерен для представителей семейства бобовые). Бобы бывают сухими (фасоль) и сочными (софора), вскрывающимися (горох) и дробными (арахис).

Костянка – сочный или сухой односемянной невскрывающийся плод с одревесневшим эндокарпием (сочная костянка у абрикоса, вишни, сливы, персика, сухая – у миндаля).

Одноорешек – односемянной невскрывающийся плод (до 5 мм в диаметре) с одревесневшим околоплодником (репешок, кровохлебка, манжетка).

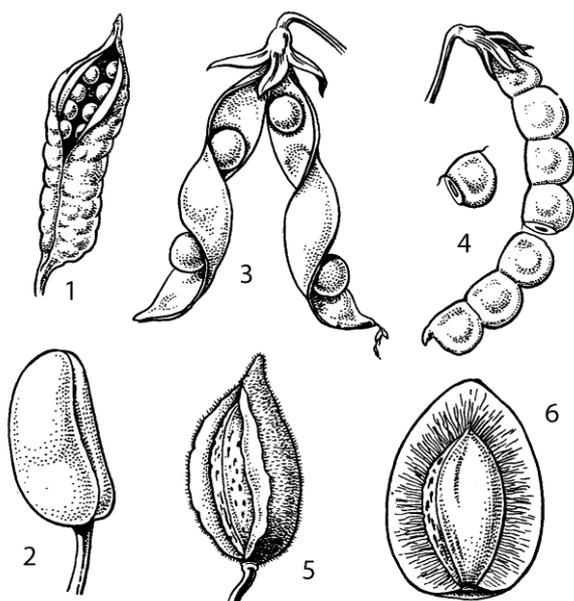


Рис. 22. Монокарпные плоды (Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В., 1996)¹⁴. 1 – сухая листовка, 2 – сочная листовка, 3 – вскрывающийся боб, 4 – дробный боб, 5 – сухая костянка, 6 – сочная костянка.

Апокарпные плоды образованы двумя – многими несросшимися пестиками (рис. 23).

Многоорешек – на цветоложе одного цветка образуется 2-, много орешков из двух – многих пестиков (лютик, прострел, гравилат, лапчатка).

Земляничина – многоорешковый плод на сочном разросшемся цветоложе (земляника).

Цинародий – многоорешковый плод внутри кувшиновидного разросшегося сочного цветоложа (шиповник).

Дву-, многолистовка – на цветоложе одного цветка образуется две-, много листовок. Многолистовки могут быть сухие (пион, купальница, магнолия) и сочные (лимонник китайский).

Многокостянка – на выпуклом цветоложе образуется много костянок

¹⁴ Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя В 2 ч. Ч.1. М:Просвещение, 1996, стр. 198.

(малина, ежевика, костяника).

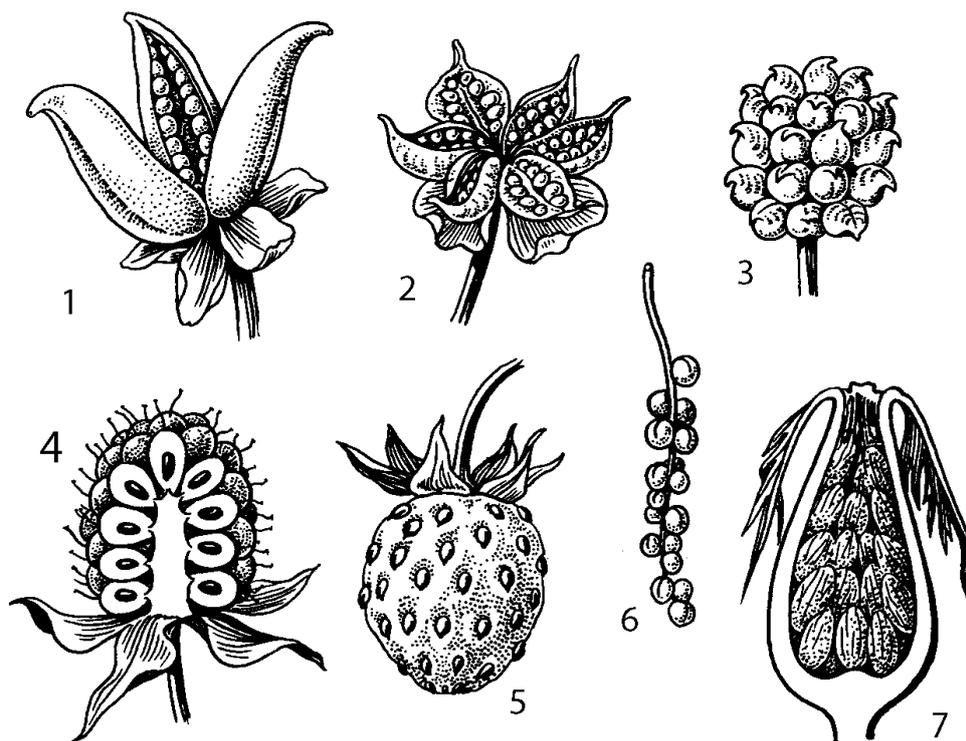


Рис. 23. Апокарпные плоды (Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В., 1996)¹⁵.

1 – 2 – сухая многолистовка, 3 – многоорешек, 4 – многокостянка, 5 – земляничина, 6 – сочная многолистовка, 7 – цинародий.

Ценокарпные плоды образованы двумя – многими сросшимися плодолистиками.

Ягода – сочный многосемянной плод, не вскрывающийся, не имеющий полости внутри (смородина, крыжовник, картофель, паслен).

Тыквина – крупный многосемянной плод с опробковевшим экзокарпием, образуется из нижней завязи, состоящей из трех плодолистиков (арбуз, дыня, тыква, огурец).

Яблоко – ложный многосемянной плод, в его формировании, кроме завязи принимают участие нижние части тычинок, лепестков, чашелистиков, а

¹⁵ Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя В 2 ч. Ч.1. М:Просвещение, 1996, стр. 196.

также цветоложе. Семена окружены хрящеватой тканью эндокарпия (яблоко, груша, айва).

Яблочко – тоже что и яблоко, но эндокарпий не образует хрящеватой ткани (боярышник, ирга).

Стручок – многосемянной плод, образован двумя плодолистиками, вскрывается двумя швами, семена на ложной перегородке. Длина плода больше ширины (этот плод характерен для представителей семейства Крестоцветные).

Стручочек – то же, что и стручок, но длина плода равна ширине (так же как и стручок, характерен для Крестоцветных).

Коробочка – сухой многосемянной плод, образован двумя или несколькими сросшимися плодолистиками, вскрывается: а) по швам (тюльпан), б) крышечкой (белена), в) отверстиями (мак).

Вислоплодник – распадается на два мерикарпия (подвешенных на вильчатом карпофоре (плод Сельдерейных)).

Схизокарпий – распадается на несколько мерикарпиев (плод Мальвовых).

Ценобий – распадается на четыре орешка – эремы, чашечка сохраняется при плоде (плод Яснотковых).

Гесперидий – плод цитрусовых (апельсин, лимон), экзокарпий окрашенный, с вместилищами эфирного масла, мезокарпий сухой, губчатый, белый, эндокарпий сочный мясистый (рис. 23).

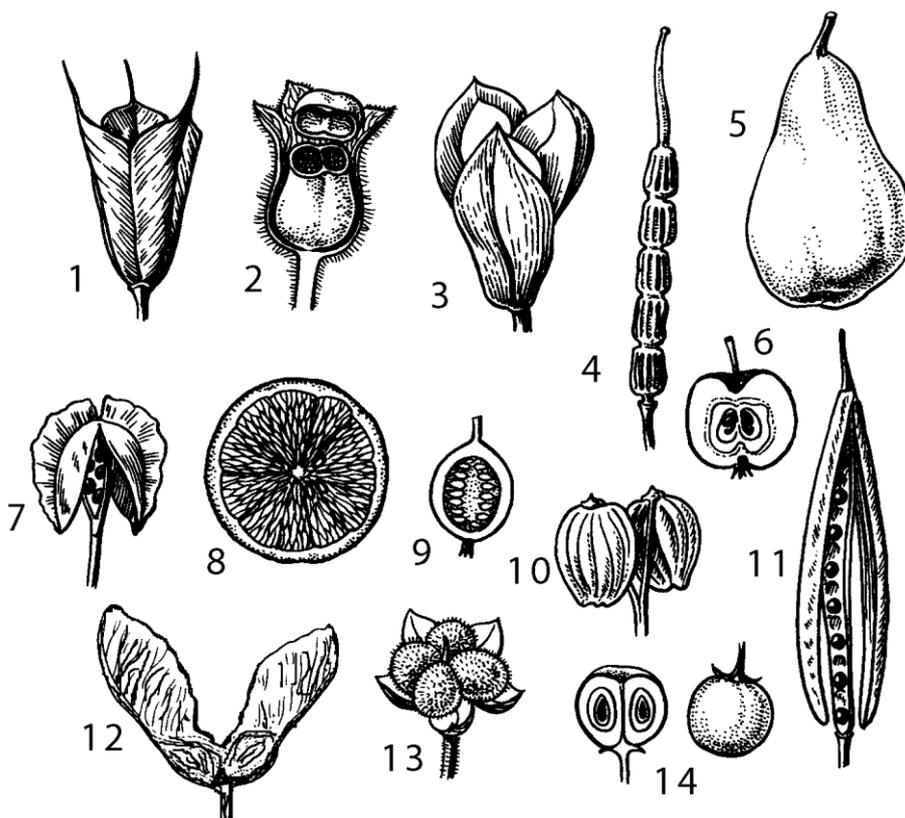


Рис. 23. Ценокарпные плоды (Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В., 1996)¹⁶. 1 – ценокарпная многолистовка, 2 – коробочка, вскрывающаяся крышечкой, 3 – коробочка, вскрывающаяся створками, 4 – дробный стручок, 5-6 – яблоко (общий вид и в разрезе), 7 – стручочек, 8 – гесперидий (в разрезе), 9 – ягода (в разрезе), 10 – вислоплодник, 11 – стручок, 12 – дробная крылатка, 13 – ценобий, 14 – ценокарпная многокостянка.

Псевдомонокарпные плоды – невскрывающиеся односемянные ценокарпные плоды.

Орех – плод с одревесневшим околоплодником (лещина). Иногда на его перикарпии образуются крыловидные выросты, тогда говорят о крылатом орехе (береза).

Желудь – орех с чашевидной плюской (характерен для представителей семейства Буковых).

¹⁶ Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя В 2 ч. Ч.1. М:Просвещение, 1996, стр. 200.

Семянка – полуодревесневшим или кожистым околоплодником (характерен для представителей семейства Крапивных и Астровых).

Зерновка – околоплодник кожистый, срастается с семенной кожурой (плод Злаков) (рис. 24).

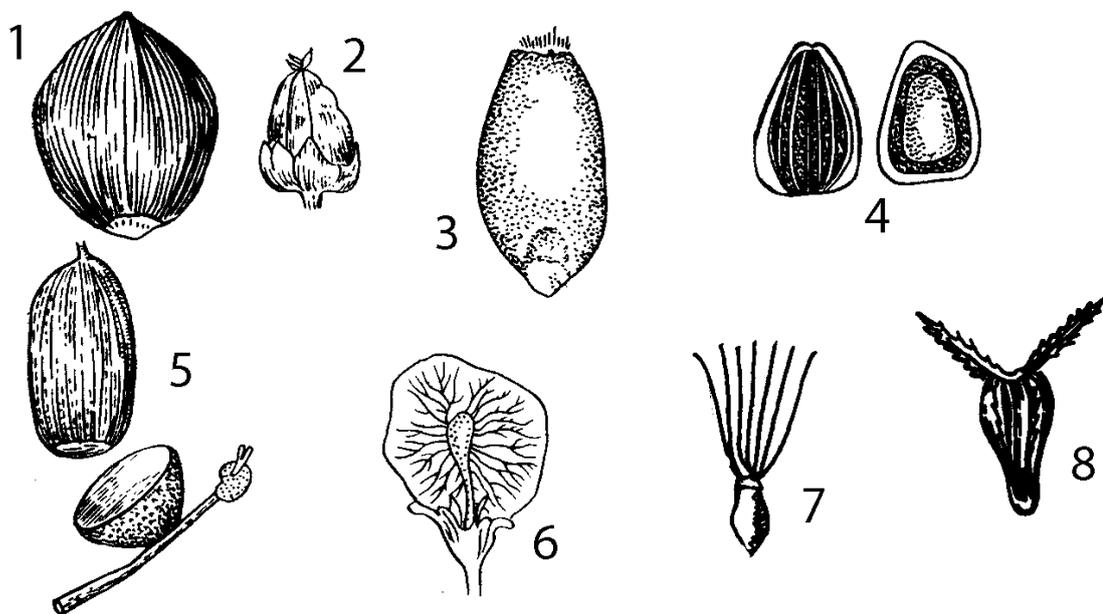


Рис. 24. Псевдомонокарпные плоды (Ориг). 1 – 2 – орех, 3 – зерновка, 4, 7, 8 – семянка, 5 – желудь, 6 – крылатка.

Общая классификация плодов с учетом разных признаков приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Типы плодов

Апокарпии		
Сухие		Сочные
Вскрывающиеся	Невскрывающиеся	<i>Многокостянка, цинародий, земляничина, сочная многолистовка</i>
<i>Многолистовка</i>	<i>Многоорешек</i>	
Монокарпии		
Сухие		Сочные

Вскрывающиеся	Невскрывающиеся		Распадающиеся	Многосемянные	Односемянные
<i>Одной створкой – однолисточка; двумя створками – боб</i>	<i>Дву-, много-семянные – боб</i>	<i>односемянные – одноорешек, сухая костянка</i>	<i>Всегда только поперечно – членистый боб</i>	<i>Сочный боб, сочная однолисточка</i>	<i>однокоствянка</i>
Ценокарпии					
Сухие				Сочные	
Вскрывающиеся	Невскрывающиеся	Распадающиеся		<i>Ягода, тыква, гранатина, ценокарпная костянка, яблоко, гесперидий</i>	
<i>Коробочка, стручок, стручочек</i>	<i>невскрывающиеся коробочки – сухие ягоды (дерево какао) нескрывающиеся стручки и стручочки</i>	<i>Поперечно – членистый стручок</i>	<i>Продольно – ценобий, вислоплодник, схизокарпий (калачик)</i>		
Псевдомонокарпии					
Сухие				Сочные	
Перикарпий деревянистый или кожистый		Перикарпий пленчатый		<i>Псевдомонокарпная костянка</i>	
<i>Орех, желудь, семянка, крылатка</i>		<i>Зерновка</i>			

5. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ.

Флора — это исторически сложившаяся совокупность видов растений, произрастающих на определенной территории.

Растительность, или **растительный покров** — вся совокупность растительных сообществ (фитоценозов) на определенной территории.

Флора и растительность исторически связаны между собой, так как флористический состав определяет состав фитоценозов, слагающих растительность.

Фитоценоз (растительное сообщество) — это совокупность растений на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, сложением и взаимоотношениями между растениями и средой. Границы сообществ нечеткие, и одно постепенно переходит в другое. Состав и строение фитоценоза зависят от комплекса абиотических и биотических условий среды и свойств слагающих фитоценозы растений.

Фитоценоз — сложная, динамичная, постоянно развивающаяся система, которая чутко реагирует на малейшие изменения условий окружающей среды. В фитоценозе наблюдается сезонная и многолетняя его изменчивость. Формирующее влияние на фитоценоз оказывает борьба за существование (конкуренция за свет, воду, пищу, пространство). Растения также сами участвуют в средообразовании. Например, в лесу деревья перехватывают большую часть света и создают условия неполного и отфильтрованного по спектральному составу освещения под пологом леса для трав. Существуют прямые влияния растений друг на друга (паразитизм, полупаразитизм, аллелопатия). Регуляторами отношений в растительном сообществе могут быть травоядные животные, насекомые, патогенные микроорганизмы и т.д. Каждый вид растений имеет свой диапазон распределения по каждому фактору среды. Но обычно он занимает не все те местообитания, в которых он может расти, а те, где он наиболее конкурентоспособен.

Как и всякое явление в природе, фитоценозы возникают, развиваются и сменяются подобными молодыми или другими фитоценозами. Флора более консервативна и изменяется медленнее, чем растительность, состоящая из фитоценозов, так как одни и те же виды могут образовывать различные фитоценозы.

В процессе эволюции у растений выработались различные приспособления к условиям существования. На растения в природе действует комплекс условий, складывающийся из различных элементов — факторов среды. Влияние экологических факторов сказывается на всех процессах жизнедеятельности организмов, на их расселение и способность входить в биогеоценозы. При этом роль растений в средообразовании очень разнообразна и важна. Например, в лесу всегда имеется особый режим увлажнения, освещения и температуры.

По отношению к свету выделяют растения светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые.

Светолюбивыми называют растения, которые могут нормально развиваться только в условиях высокой освещенности. Это большинство степных, луговых и пустынных растений. Из лесных растений к ним относятся только растения самого верхнего яруса. Корневая система у них обычно сильно разветвленная, листовые пластинки часто мелкие, жесткие, толстые, иногда мясистые. Клетки мякоти листа хорошо дифференцированы на столбчатую и губчатую паренхиму, столбчатая развита сильно, может быть многослойной, почти без межклетников. На поверхности листьев очень много мелких устьиц, нередко в ямках или прикрытых волосками. Сеть жилок густая. Листья располагаются под углом или ребром к лучам света. Междоузлия короткие. Осмотическое давление клеточного сока очень высокое.

Тенелюбивые растения хорошо развиваются в условиях слабого освещения, при сильном освещении они жить не могут. Они растут в самых нижних ярусах широколиственных лесов. Корневая система у них развита слабее, чем у светолюбивых, междоузлия более вытянутые, листовые пластинки бо-

лее крупные, широкие, тонкие, мягкие, эпидермис однослойный, крупноклеточный, кутикула часто отсутствует. Клетки мякоти листа слабо дифференцированы на столбчатую и губчатую паренхиму. Сеть жилок сравнительно редкая. Листья располагаются перпендикулярно к падающему свету, образуют листовую мозаику для лучшего улавливания света. Осмотическое давление клеточного сока сравнительно небольшое.

Теневыносливые растения в наших лесных сообществах представлены наиболее широко. В основном, все они являются светолюбивыми, но могут расти как при очень большом, так и при очень малом количестве света. В хорошо освещенных местообитаниях они проявляют свойства светолюбивых растений, в плохо освещенных — тенелюбивых. Поэтому экземпляры одного и того же вида, выросшие в разных условиях, могут сильно отличаться друг от друга.

По отношению к влажности выделяют следующие группы растений:

Гидрофиты — растения, которые растут полностью или частично погруженными в воду. У гидрофитов развивается относительно большая поверхность; особенно заметно увеличение поверхности листьев. Их органы часто бывают покрыты слизью. Механические ткани развиты слабо. Во всех органах сильно развиты межклетные воздухоносные полости, нередко — аэренхима, очень слабо развиты эпидермис и кутикула. На стороне листьев, погруженной в воду, устьица отсутствуют. Слабо развита корневая система. Широко распространено вегетативное размножение.

Гигрофиты — это растения, приспособленные к жизни в среде, где воздух насыщен водяными парами, а почва содержит много капельно-жидкой воды (например, на заливных лугах, болотах, вдоль берегов рек и озер). У них обычно толстые, слаборазветвленные корни, часто присутствует аэренхима, устьица располагаются на обеих сторонах листьев, находятся обычно в открытом состоянии. Транспирация регулируется слабо. Листья у многих растений широкие, крупные, мягкие, с хорошо развитой хлоренхимой.

Мезофиты — растения умеренно увлажненных местообитаний. К этой группе относятся большинство лесных трав и почти все лиственные деревья. Все растения этой экологической группы имеют хорошо развитую корневую систему. Листья разные по размерам, но чаще — большие, плоские, мягкие, не толстые, с умеренно развитыми тканями: покровной, механической, палисадной и губчатой. Листья у большинства голые, опушение бывает, но умеренное. Устьица располагаются на нижней стороне листа.

Ксерофиты — растения, приспособившиеся к жизни в засушливых местообитаниях. Это растения степей и пустынь. Все они делятся на две группы: склерофиты и суккуленты.

Суккуленты — растения с сочными, мясистыми стеблями или листьями, в которых запасается вода. Стебли и листья у них, как правило, голые, покрытые кутинизированным слоем. Осмотическое давление клеточного сока у них очень высокое. Устьица располагаются в ямках и почти всегда закрыты. Поступление углекислого газа и кислорода ограничено, и поэтому рост происходит очень медленно. Например: кактусы, алоэ, очитки.

Склерофиты по внешнему виду являются полной противоположностью суккулентам. Они твердые, жесткие, не теряющие тургора даже при очень большой потере воды. Механической ткани очень много, хорошо развиты покровные ткани. Цитоплазма склерофитов обладает свойством связывать воду в коллоиды. Осмотическое давление цитоплазмы очень высокое. Корневые системы часто уходят на большую глубину (до водоносного слоя). Склерофиты обычно низкорослы, надземные части меньше подземных. Листья мелкие или рассеченные, жесткие или кожистые, часто с сильным опушением, могут скручиваться в трубку. При засухе могут сбрасывать листья и отдельные побеги. Например: полынь белая, верблюжья колючка, типчак, ковыли.

Кроме того, выделяют группы растений, приспособившихся переживать неблагоприятные условия засухи и слабой освещенности в состоянии

покоя. Весь цикл их развития протекает очень быстро, в короткий благоприятный период года. Это эфемеры и эфемероиды.

Эфемеры переживают большую часть года в виде семян. Их семенная продуктивность очень высока. Семена эфемеров могут сохраняться в почве несколько лет, не прорастая и не теряя всхожести. Это позволяет им сохранять численность популяции даже в те годы, когда условия настолько неблагоприятны, что эфемеры либо не прорастают, либо не успевают отплодоносить. Эфемеры встречаются в основном в степях и пустынях. Например: веснянка весенняя, костенец зонтичный, бурачок пустынный.

Эфемероиды — многолетние растения, которые основное время года проводят в виде корневищ, клубней и луковиц, а в короткий благоприятный период вегетируют, цветут и плодоносят. Они часто встречаются как в степях и пустынях, так и в лесу. В засушливых условиях это позволяет растениям переживать период с недостаточной влажностью. Например: тюльпан Шренка, брандушка русская, безвременник яркий. В лесных сообществах — цвести и вегетировать до распускания листьев древесных растений, когда в лесу много света, и эфемероиды могут активно фотосинтезировать и накапливать запасные вещества, а цветки их более заметны для насекомых-опылителей. Большая часть из них очень светолюбива. Например: пролеска сибирская, хохлатка Галлера.

Иногда также выделяют группу *гемизфемероидов* — растений, которые также очень рано начинают цвести, но после цветения их надземная часть не отмирает, а продолжает вегетировать в течение лета, иногда до поздней осени. Это растения широколиственных лесов. Например: будра плющевидная, фиалка приятная. Раннее цветение позволяет им привлечь внимание большего числа насекомых-опылителей, а для вегетации им достаточно довольно слабого и рассеянного освещения, свойственного этому местообитанию.

Влияние химического и механического состава почв на растения очень многогранно и неоднородно, так как из почвы растения получают основную

массу питательных и минеральных веществ и воду. Поэтому у большинства растений сформировались приспособления, позволяющие им выдерживать конкуренцию на различных субстратах, и по отношению к химическому и механическому составу почв выделяют много различных экологических групп растений.

По отношению к кислотности почв выделяют ацидофилы и ацидофобы. **Ацидофилы** — виды, предпочитающие кислую реакцию почвы. К ним относится большая часть болотных растений. **Ацидофобы** — растения, предпочитающие щелочную реакцию, например, адонис летний.

Растения, которые могут существовать лишь в местообитаниях, богатых легкоусвояемым высшими растениями азотом, называются **нитрофилами**. К ним относятся крапива двудомная и малина.

Для большинства растений токсичны легкорастворимые хлориды и сульфаты, но некоторые виды устойчивы к ним и выносят значительное засоление. Такие растения называют **галофитами**.

По отношению к карбонатам выделяют две группы растений: **кальцефиты** и **кальцефобы**. Первые растут на насыщенных карбонатами почвах и обнажениях мела, вторые — не переносят высокого содержания карбонатов в почвах.

Литофиты (Петрофиты) - растения скальных поверхностей. Среди них можно выделить собственно литофиты - это водоросли и лишайники, участвующие в создании и формировании почвы. На уже сформированных элементарных почвах поселяются высшие растения (папоротники, цветковые и т.д.). Вследствие специфики местообитания для таких литофитов характерна карликовость, подушковидная или стланниковая форма роста.

Хасмофиты - высшие растения щебнистых почв. Для них характерны глубокорасположенная корневая система и контрактильные (сократительные) корни, способствующие их заглублению и удерживанию растений на сыпучих почвах (осыпях и т.д.).

Пелитофиты - растения глинистых почв. Для корней таких растений характерно ослизнение, способствующее продвижению в плотных почвах. Корневые системы мощные, заглубленные, с хорошо развитыми механическими тканями. К пелитофитам относится полынь белая (*Artemisia lerchiana*) и др.

На легких песчаных почвах, где растениям необходимо приспособляться к выдуванию ветром и засыпанию песком, сформировались **псаммофиты**. Это цмин песчаный, кумарчик, астрагал лисий.

Существенным моментом в жизни растений выступают особенности защиты почек возобновления во время перезимовки. Важный фактор защиты, помимо почечных чешуй — положение почек возобновления относительно уровня почвы. Исходя из этого, в 1929 г. Раункиер предложил классификацию экологически обусловленных жизненных форм (экоморф):

1. **Фанерофиты** — растения, у которых почки возобновления расположены высоко над землей и ничем, кроме почечных чешуй, не защищены от возможного действия мороза. Это деревья и кустарники

2. **Хамефиты** — растения, у которых почки возобновления подняты над землей не более чем на 20 — 30 см, и обычно защищаются зимой слоем снега. Это вечнозеленые и летнезеленые кустарнички.

3. **Гемикриптофиты** — почки возобновления располагаются у самой поверхности земли. Надземные побеги при перезимовке у них отмирают полностью или почти полностью. Это многие многолетние травы, полукустарнички и полукустарники.

4. **Криптофиты** — почки возобновления располагаются в почве (на определенной глубине) или в воде. Это клубневые, луковичные и корневищные растения. Часто это эфемероиды и гемиефемероиды.

5. **Терофиты** — однолетники, полностью отмирающие в неблагоприятное время года и переживающие его в виде семян.

Кроме экологических групп, выделяют биологические группы по продолжительности жизни:

1. **Однолетники** — растения, весь онтогенез которых проходит в течение одного вегетационного периода (щирица, веснянка, костенец и т.д.).

2. **Озимые однолетники** — растения, которые прорастают из семян осенью, образуют прикорневую розетку листьев и в таком виде зимуют. Весной они быстро развиваются, цветут и плодоносят, после чего отмирают. Это пастушья сумка, клоповники и т.д. Многие однолетники могут вести себя как озимые.

3. **Двулетники** — растения, которые в первый год активно вегетируют и запасают питательные вещества в подземных органах. На второй год они цветут и плодоносят, используя питательные вещества из запасующих подземных органов, после чего отмирают. Это морковь, петрушка, свекла, лопух, наперстянка.

4. **Многолетники** — растения, которые растут много лет, активно размножаются вегетативно, цветут и плодоносят неоднократно в течении жизни: большая часть полыней, пионы, эфемероиды, большинство деревьев и т.д.

5. **Многолетние монокарпики** — растения, которые растут много лет, активно размножаются вегетативно, но цветут и плодоносят всего один раз в жизни, после чего отмирают. Это бамбук, многие пальмы. Таким же образом себя могут вести и двулетники, если по каким-либо причинам на второй год жизни не наступило цветение и плодоношение.

Используя и обобщив предложенные в разное время классификации, отечественный ботаник И.Г. Серебряков предложил называть **жизненной формой** своеобразный внешний вид определенных групп растений, возникающий в результате роста и развития в определенных условиях – как выражение приспособленности к этим условиям.

В основу своей классификации И.Г. Серебряков положил признак продолжительности жизни всего растения и его скелетных осей. Он выделил следующие жизненные формы растений:

А. Древесные растения

- Деревья
- Кустарники
- Кустарнички

Б. Полудревесные растения

- Полукустарники
- Полукустарнички

В. Наземные травы

- Поликарпические травы (многолетние травы, цветут много раз)
- Монокарпические травы (живут несколько лет, цветут один раз и отмирают)

Г. Водные травы

- Земноводные травы
- Плавающие и подводные травы

Различие между деревьями, кустарниками, кустарничками, полукустарниками, полукустарничками и травянистыми растениями состоит помимо разной степени одревеснения их стеблей в продолжительности жизни и характере смены скелетных побегов в общей побеговой системе.

Цветковые растения наиболее разнообразны по жизненным формам. Они распространены в самых разнообразных природных условиях, от холодной тундры до жарких пустынь.

6. ЭКСКУРСИИ

6.1. Экскурсия в лесное сообщество.

Лес — сложное растительное сообщество. В его состав входит множество самых разнообразных растений. Все они тесно взаимодействуют друг с другом и средой обитания. В лесном сообществе обычно можно выделить

несколько ярусов растений. Ярусность позволяет на единице площади произрастать большому числу растений. Верхний ярус образуют деревья, ниже идет ярус кустарников, затем ярус трав. Кроме того, в лесу встречается так называемая внеярусная растительность. Это лианы, поднимающиеся по стволам деревьев, мхи и лишайники, растущие на коре и др.

В Волгоградской области широколиственные леса представлены в основном дубравами. Кроме того, на севере области по песчаным массивам встречаются колки березняков и осинников, а по поймам рек — леса из тополя черного и тополя белого. В глубоких балках с родниковыми ручьями и речками часто встречаются ольшаники.

Хвойные леса на территории нашей области только искусственного происхождения. Это культуры сосны обыкновенной, сосны крымской и сосны желтой.

Дубравы в Волгоградской области трех типов: пойменные, нагорные и байрачные. Конечно, деление это во многом условно. Наиболее бедными по флористическому составу являются дубравы Волго-Ахтубинского междуречья, наиболее богатыми — нагорные дубравы севера области и байрачные дубравы в глубоких влажных балках. Господствующей породой в этих растительных сообществах является дуб (*Quercus robur*). Он часто составляет основу верхнего яруса.

В дубравах волжской поймы дуб является единственной породой верхнего яруса. Естественные пойменные дубравы в большинстве своем порослевого происхождения, часто очень разреженные. Подлесок в них может полностью отсутствовать, и тогда они очень светлые, и в них формируется густой травянистый покров, большую роль в котором играют злаки. Если подлесок имеется, то он часто образует густые непроходимые заросли, и в этом случае травянистый ярус образуют эфемеры, эфемероиды и теневыносливые двудольные растения с широкими листовыми пластинками.

Подлесок в этих лесах образуют: терн колючий, боярышник сомнительный, бересклет бородавчатый, калина, жостер слабительный, яблоня

ранняя, груша обыкновенная, вяз гладкий, вяз шершавый, шелковица белая, шелковица черная, клен татарский, аморфа кустарниковая, смородина золотистая.

Травянистый ярус образуют: будра плющевидная, вербейник монетчатый, чистотел, пырей ползучий, ежевика, репешок обыкновенный, чесночница, ландыш майский, рябчик русский, тюльпан Биберштейна, гусиный лук низкий, крапива двудомная, кирказон обыкновенный, яснотка стеблеобъемлющая, острица, гравилат городской, дрема белая.

Байрачные дубравы отличаются большим разнообразием древесных пород и травянистых растений, а также более сложной ярусностью. Это происходит потому, что распределение растений по ярусам зависит не только от освещенности, но и от увлажнения и крутизны склонов балок. В наиболее пологих балках оно приближается к пойменным дубравам. В очень глубоких балках с родниковыми ручьями и речками на дне обычно растет ольха черная. Выше по склону она сменяется дубом с примесью осины. Иногда к ним также примешивается ясень обыкновенный. Эти четыре породы и составляют самый верхний ярус в этих лесах. Второй ярус (в пойменных лесах практически не встречается) составляют липа, вяз гладкий, вяз шершавый, вяз полевой, груша обыкновенная, яблоня ранняя, черемуха. Подлесок состоит из клена татарского, жостера слабительного, бересклета бородавчатого, жимолости татарской, терна колючего, боярышников сомнительного и однопестичного. Этот ярус, как правило, располагается выше по склону, чем основной. По краю байрачных лесов обычно образуется кустарниковый ярус из спирей, миндаля низкого, шиповников и др. Травянистый ярус составляют ландыш майский, купена лекарственная, фиалка удивительная, фиалка холмовая, хохлатка Галлера, рябчик русский, пролеска сибирская, цистоптерис ломкий, ежевика, кирказон обыкновенный, хвощ полевой, хвощ приречный, крапива двудомная, будра плющевидная, вербейник монетчатый, хмель, чистяк весенний, гравилат городской, норичник шишковатый и др.

Растения, которые можно встретить в лесных сообществах

Волгоградской области.

1. Аморфа кустарниковая — *Amorpha fruticosa* L.
2. Белокудренник черный — *Ballota nigra* L.
3. Береза повислая — *Betula pendula* Roth
4. Бересклет бородавчатый — *Euonymus verrucosa* Scop.
5. Боярышник однопестичный — *Crataegus monogyna* Jacq.
6. Боярышник сомнительный — *Crataegus ambigua* C. A. Mey. ex
A. Beck.
7. Будра плющевидная — *Glechoma hederacea* L.
8. Вербейник монетчатый — *Lysimachia nummularia* L.
9. Вяз гладкий — *Ulmus laevis* Pall.
10. Вяз полевой — *Ulmus campestris* L. (*U. minor* Mill.)
11. Гравилат городской — *Geum urbanum* L.
12. Девясил высокий — *Inula helenium* L.
13. Дрема белая — *Melandrium album* (Mill.) Garcke
14. Дуб обыкновенный — *Quercus robur* L.
15. Ежевика обыкновенная — *Rubus caesius* L.
16. Жимолость татарская — *Lonicera tatarica* L.
17. Жостер слабительный — *Rhamnus cathartica* L.
18. Кирказон ломоносовидный — *Aristolochia clematitis* L.
19. Клен татарский — *Acer tataricum* L.
20. Коровяк тараканий — *Verbascum blattaria* L.
21. Крапива двудомная — *Urtica dioica* L.
22. Купена лекарственная (К. душистая) — *Polygonatum officinale*
All. (*P. odoratum* (Mill.) Druce)
23. Ландыш майский — *Convallaria majalis* L.
24. Ластовень лазающий — *Vincetoxicum scandens* Somm. & Levier
25. Лопух большой — *Arctium lappa* L.
26. Лопух паутинистый — *Arctium tomentosum* Mill.

27. Марена красильная — *Rubia tinctorum* L.
28. Норичник шишковатый — *Scrophularia nodosa* L.
29. Ольха черная — *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
30. Подмаренник мареновидный — *Galium rubioides* L.
31. Подмаренник цепкий — *Galium aparine* L.
32. Полынь горькая — *Artemisia absintium* L.
33. Полынь обыкновенная (чернобыльник) — *Artemisia vulgaris* L.
34. Пролеска сибирская — *Scilla sibirica* Haw.
35. Репешок обыкновенный — *Agrimonia eupatoria* L.
36. Рябчик русский — *Fritillaria ruthenica* Wikstr.
37. Слива колючая — *Prunus spinosa* L.
38. Смородина золотистая — *Ribes aureum* Purch
39. Тополь белый — *Populus alba* L.
40. Тополь черный — *Populus nigra* L.
41. Тюльпан Биберштейна — *Tulipa biberchteiniana* Schult. et Schult.
42. Фиалка приятная — *Viola suavis* Bieb.
43. Хатьма тюрингенская — *Lavatera thuringiaca* L.
44. Хлопушка обыкновенная — *Silene vulgaris* (Moench) Garcke (= *S. cucubalus* Wibel, *Oberna behen* (L.) Iconn.)
45. Хмель обыкновенный — *Humulus lupulus* L.
46. Хохлатка клубненосная (Х. Галлера) — *Corydalis bulbosa* (L.) DC.
47. Черемуха обыкновенная — *Padus avium* Mill. (= *P. racemosa* (Lam.) Gilib.)
48. Чесночница черешковая — *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara & Grande
49. Чистотел большой — *Chelidonium majus* L.
50. Чистяк весенний — *Ficaria verna* Huds.
51. Шелковица белая — *Morus alba* L.
52. Яблоня ранняя — *Malus praecox* (Pall.) Borkh.

6.2. Экскурсия в околородное сообщество.

В пойме леса часто граничат с ериками и небольшими открытыми участками, затапливаемыми в весеннее половодье. В этих местах формируются особые сообщества гигрофитов и гидрофитов. Основную роль в этих сообществах играют осоки, ситники, злаки (пырей, полевица, костер, вейник), чистец лесной, зюзник высокий, зюзник европейский, дербенник иволистный, вероника длиннолистная, авран лекарственный, девясил британский, птармика, лютик ползучий. В наиболее пониженных участках, где постоянно стоит вода, формируются тростниково-рогозовые сообщества. Здесь часто встречаются ирис ложноаировый, частухи, сусак зонтичный, стрелолист, горец почечуйный.

Луг — в широком смысле — тип зональной и интразональной растительности, характеризующийся господством многолетних травянистых растений, главным образом злаков и осоковых, в условиях достаточного или избыточного увлажнения. Общее для всех лугов свойство состоит в наличии травостоя и дернины, благодаря которым верхний слой луговой почвы плотно пронизан корнями и корневищами травянистой растительности.

Луга очень разнообразны по положению и по составу растительности. Различают материковые, пойменные, а также горные луга. В Волгоградской области встречаются только пойменные и материковые луга.

Материковые луга — луга, расположенные на равнинах вне пойм. Материковые луга делятся на *суходольные* и *низинные*; распространены в лесной, лесостепной и степной зонах.

Суходольные луга располагаются на равнинах и склонах, орошаемых исключительно влагой атмосферных осадков, формируются на месте отступивших лесов и характеризуются относительно слабыми травостоями, произрастающими на бедных бурозёмах и подзолистых почвах. Значительные площади таких лугов вовлекаются в хозяйственную деятельность и служат для многолетних пастбищ.

Низинные луга формируются в лесо-степных районах, обладают развитым травянистым покровом, развивающемся на более богатых чем суходолы почвах, имеют дополнительное питание из водных источников.

Пойменные луга — луга, лежащие в долинах рек, зачастую заливаются во время половодий, образуя заливные луга.

При увеличении влажности, а также при снижении почвенной температуры и содержания в почве кислорода луговые сообщества становятся болотами, где преобладают растения-гигрофиты. При увеличении сухости почвы и повышении температуры формируется степная растительность с преобладанием ксерофильных видов. Резких границ между лугами и другими типами растительного покрова обычно не существует. Так, между лугами и настоящими степями лежат так называемые луговые, или разнотравные, степи, в травостое которых преобладают не ксерофильные, а ксеромезофильные и мезофильные виды. К лугам относят также и ценозы с наличием галофитов при преобладании галомезофитов — солончаковые луга, — развивающиеся в условиях сухости климата при плохом дренаже, повышенном содержании в почвах легкорастворимых солей и формирующиеся на морских побережьях и террасах; рядом переходов они могут быть связаны с солонцами и солончаками.

Болота — это сообщества, расположенные на участках суши, избыточно увлажненных стоячими или проточными водами, занятых растениями, способными развиваться при повышенной влажности. Болота характеризуются повышенной кислотностью и низкой плодородностью почвы, выходом на поверхность стоячих или проточных грунтовых вод, но без постоянного слоя воды на поверхности. Для болота характерно отложение на поверхности почвы неполно разложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф. Слой торфа в болотах не менее 30 см, если меньше, то это заболоченные земли.

Болота возникают либо при зарастании озер, на дне которых из отмерших растений образуется торф (*верховые болота*), либо при заболачивании суши, если на почве поселяются зеленые мхи и сфагнумы (*низинные болота*).

Количество видов растений, населяющих растительные сообщества болот, достаточно разнообразно. Здесь растут разные виды осок, ситников, частух, лютиков, сусак зонтичный, калужница, вербейник, стрелолист и многие другие.

В Волгоградской области встречаются только низинные болота и заболоченные земли долин рек.

Особую группу составляют **растения водоемов**. Они имеют ряд признаков, связанных с жизнью в воде. Так, корни и корневища многих водных растений имеют особую ткань с полостями для запасания воздуха. Подводные органы имеют увеличенную наружную поверхность, которая создается путем рассечения листьев на многочисленные доли, как у роголистника и лютика водяного, или путем образования тесьмовидных листьев, как у рдестов. Такое строение органов облегчает и увеличивает доступ кислорода в растение из воды, обедненной воздухом.

У самого берега пруда или озера растут береговые растения: частуха, сусак, осока, лютики. Дальше, на небольшой глубине, поселяются камыш, тростник, рогоз, стрелолист. Их корни и нижние части стеблей обычно погружены в воду, а верхние части образуют высокие заросли. Еще дальше, на значительно большей глубине, растут водные растения с плавающими листьями. Это кувшинка, кубышка, лотос, чилим, горец земноводный. На больших глубинах в воде живет много различных водорослей, а из цветковых — роголистник и узколистные рдесты. Кроме того имеется группа растений, свободно плавающих на поверхности воды. Это ряска, сальвиния, пузырчатка, нимфейник.

Растения, которые можно встретить на лугах и около водоемов.

1. Авран лекарственный — *Gratiola officinalis* L.
2. Алтей лекарственный — *Althaea officinalis* L.
3. Вейник наземный — *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth
4. Вербейник обыкновенный — *Lysimachia vulgaris* L.
5. Вероника длиннолистная — *Veronica longifolia* L.
6. Горец земноводный — *Polygonum amphibium* L.
7. Горец перечный — *Polygonum hydropiper* L.
8. Горец почечуйный — *Polygonum persicaria* L.
9. Горец щавелелистный — *Polygonum lapatipholium* L.
10. Девясил британский — *Inula britannica* L.
11. Девясил высокий — *Inula helenium* L.
12. Девясил германский — *Inula germanica* L.
13. Дербенник иволистный — *Lythrum salicaria* L.
14. Ежеголовник побегоносный - *Sparganium stoloniferum* (Buch.-

Ham. ex Graebn.) Buch.-Ham. ex Kom. et Aliss.

15. Жерушник короткоплодный — *Rorippa brachycarpa* (C. A. Mey.)

Наyek

16. Зюзник высокий — *Lycopus exaltatus* L.fil.
17. Зюзник европейский — *Lycopus europaeus* L.
18. Ирис ложноаировый — *Iris pseudacorus* L.
19. Костер безостый — *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub
20. Кубышка желтая – *Nuphar lutea* (L.) Sm.
21. Кувшинка белая - *Nymphaea alba* L.
22. Лапчатка ползучая — *Potentilla reptans* L.
23. Лук угловатый — *Allium angulosum* L.
24. Лютик ползучий — *Ranunculus repens* L.
25. Подмаренник русский — *Galium ruthenicum* Willd.
26. Полевица побегоносная — *Agrostis stolonifera* L.
27. Полынь высокая — *Artemisia abrotanum* L.

28. Птармика хрящевидная — *Ptarmica cartilaginea* (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb.
29. Пырей ползучий — *Elytrigia repens* (L.) Nevski
30. Рогоз Лаксмана — *Typha laxmannii* Lepech.
31. Рогоз узколистый — *Typha angustifolia* L.
32. Рогоз широколистный — *Typha latifolia* L.
33. Сальвиния плавающая — *Salvinia natans* (L.) All.
34. Страусник — *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro
35. Стрелолист обыкновенный — *Sagittaria sagittifolia* L.
36. Сусак зонтичный — *Butomus umbellatus* L.
37. Сушеница топяная — *Filaginella uliginosa* (L.) Opiz
38. Тростник южный — *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
39. Хвощ ветвистейший — *Equisetum rammosissimum* Desf.
40. Хвощ полевой — *Equisetum arvense* L.
41. Хвощ приречный — *Equisetum fluviatile* L.
42. Частуха подорожничколистная — *Alisma plantago-aquatica* L.
43. Черда олиственная — *Bidens frondosa* L.
44. Черда поникшая — *Bidens cernua* L.
45. Черда трехраздельная — *Bidens tripartita* L.
46. Чистец болотный — *Stachys palustris* L.
47. Чистец лесной — *Stachys sylvatica* L.
48. Щетинник зеленый — *Setaria viridis* (L.) Beauv.
49. Щетинник мутовчатый — *Setaria verticillata* (L.) Beauv.
50. Щетинник сизый — *Setaria pumila* (Poir.) Schult. (*S. glauca* Auct.)
51. Шлемник обыкновенный - *Scutellaria galericulata* L.

6.3. Экскурсия в степное сообщество.

Под степями современные геоботаники понимают тип растительности, представленный сообществами из засухо- и морозоустойчивых многолетних

травянистых растений с господством дерновинных злаков (ковыли, типчаки, житняки). Степи связаны с черноземами и каштановыми почвами. Степная зона характеризуется сухим континентальным климатом. В нашей области степи представлены в основном сухими типчаково-ковыльными и южными лерхопальнно-злаковыми. Эти сообщества формируются на каштановых и светло-каштановых почвах. Раньше они занимали очень значительные пространства, сейчас большая часть их распахана, и степи сохранились небольшими участками по неудобьям.

Типчаково-ковыльные степи. Основными доминирующими видами в этом фитоценозе являются плотнoderновинные злаки. Это различные виды ковылей и типчаков. Встречаются также некоторые кустарники, но в небольшом числе. Эти растительные сообщества характеризуются очень высокой видовой насыщенностью. Это возможно благодаря неодновременному развитию входящих в них растений. У разных видов, составляющих сообщество, различные темпы нарастания вегетативной массы и сроки цветения и плодоношения. Это отражается на внешнем облике сообщества в форме регулярного чередования обильного цветения то одних, то других растений. Это явление получило название смены аспектов или ярусности во времени. Однако общий пик цветения в степи приходится на конец весны — начало лета. В этот период цветет, постепенно сменяя друг друга, наибольшее количество видов. С наступлением летней засухи жизнь сообщества как бы замирает. В степных сообществах существует также и пространственная ярусность, хотя ярусы выражены не так четко, как в лесном сообществе. Если травы развивают листья в припочвенном слое, а высоко над поверхностью выносят лишь стебли с цветками и плодами, то их относят к нижнему ярусу (например: коровяк фиолетовый, подорожник ланцетолистный, шалфей поникающий). Растения, у которых длинные стебли хорошо олиственные на всем протяжении, относят к верхнему ярусу (зверобой продырявленный, душица обыкновенная, зопник колючий). Во втором ярусе произрастают большая часть злаков, герань линейно-лопастная, вероника многораздельная, бу-

рачок извилистый, тимьян Палласа. В микропонижениях и балках формируются другие условия увлажнения и освещения, и здесь сообщества, как правило, меняются: появляются более мезофитные виды, могут формироваться даже совсем другие сообщества, например, байрачные леса.

Лерхопыльно-злаковые степи. Эти сообщества отличаются от типчаково-ковыльных тем, что кроме дерновинных злаков, в них также доминируют полыни (в частности, полынь Лерха). В этих сообществах выделяют два пика цветения: май—июнь и август—сентябрь. В весеннее время цветут эфемеры, эфемероиды, злаки; в осеннее — полыни и маревые. В летнее, засушливое время наступает пауза. Травянистый покров в южных степях более разреженный, чем в типчаково-ковыльных, и на оголенных участках образуется покров из напочвенных лишайников, которые почти не встречаются в типчаково-ковыльных степях. В южных степях нашей области часто встречаются засоленные и солонцеватые участки. Здесь также формируется своеобразная растительность: появляются солянки, кермеки и т. д.

Очень характерная растительность формируется в степях на песчаных почвах. Здесь часто встречаются колосняк гигантский, тысячелистник мелкоцветковый, чабрец Палласа, молочай Сегье, наголоватка ветвистая, цмин песчаный, полынь песчаная, качим метельчатый, гвоздика растопыренная, астрагал лисий, астрагал длиннолепестковый. Плотнoderновинные злаки, как правило, не преобладают в сообществе.

Растения, которые можно встретить в степных сообществах

1. Астрагал длиннолепестковый — *Astragalus longipetalus* Chater
2. Астрагал камнеломковый — *Astragalus rupifragus* Pall.
3. Астрагал лисий — *Astragalus vulpinus* Willd.
4. Астрагал прутьевидный — *Astragalus varius* S. G. Gmel.
5. Безвременник яркий — *Colchicum laetum* Stev.
6. Брандушка разноцветная — *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.)

Spreng.

7. Бурачок извилистый — *Alyssum tortuosum* Waldst. & Kit. ex Willd.
8. Бурачок пустынный — *Alyssum desertorum* Stapf.
9. Василек прижаточешуйчатый — *Centaurea adpressa* Ledeb.
10. Василек растопыренный — *Centaurea squarrosa* Willd.
11. Верблюжья колючка (Чагерак) — *Alhagi camelorum* Fisch.
12. Вероника многораздельная — *Veronica multifida* L.
13. Веснянка весенняя — *Erophila verna* (L.) Bess.
14. Вязель разноцветный — *Coronilla varia* L.
15. Гвоздика Андржейовского — *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.)

Kulcz.

16. Гвоздика Борбаша — *Dianthus borbasii* Vandas
17. Гвоздика растопыренная — *Dianthus squarrosus* Bieb.
18. Герань линейнолопастная — *Geranium linearilobum* DC.
19. Грудница мохнатая — *Galatella villosa* (L.) Reichenb. fil
20. Душица обыкновенная — *Origanum vulgare* L.
21. Живокость пунцовая — *Delphinium puniceum* Pall.
22. Зверобой продырявленный — *Hypericum perforatum* L.
23. Зопник клубненосный — *Phlomis tuberosa* L.
24. Зопник колючий — *Phlomis pungens* Willd.
25. Икотник серозеленый — *Berteroa incana* (L.) DC.
26. Ирис низкий — *Iris pumila* L.
27. Качим метельчатый — *Gypsophila paniculata* L.
28. Кермек Гмелина — *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze
29. Ковыль волосатик — *Stipa capillata* L.
30. Ковыль песчаный — *Stipa pennata* L.
31. Ковыль сарептский — *Stipa sareptana* A. Beck.
32. Козелец клубневидный — *Scorzonera tuberosa* Pall.
33. Козелец маленький — *Scorzonera pusilla* Pall.
34. Козелец мягкий — *Scorzonera mollis* M.B.
35. Козлобородник сомнительный — *Tragopogon dubius* Scop.

36. Колосняк гигантский — *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.
37. Коровяк фиолетовый — *Verbascum phoeniceum* L.
38. Кохия прутьевидная — *Kochia prostrata* (L.) Schrad.
39. Лох серебристый — *Elaeagnus argentea* Pursh
40. Лох узколистый — *Elaeagnus angustifolia* L.
41. Лук круглый — *Allium rotundum* L.
42. Лук неравный — *Allium inaequale* Janka
43. Лук обманчивый (Л. тюльпанолистный) — *Allium decipiens* Fisch.
ex Schult. & Schult.fil.
44. Лук шароголовый — *Allium sphaerocephalon* L.
45. Лютик иллирийский — *Ranunculus illyricus* L.
46. Лядвенец рогатый — *Lotus corniculatus* L.
47. Миндаль низкий — *Amygdalus nana* L.
48. Молочай волнистый — *Euphorbia undulata* Bieb.
49. Молочай Сегье — *Euphorbia seguieriana* Neck.
50. Мятлик луковичный — *Poa crispa* Thuill.
51. Наголоватка ветвистая — *Jurinea polyclonos* (L.) DC.
52. Осока черноколосая — *Carex melanostachya* Bieb. ex Willd.
53. Подорожник ланцетолистный — *Plantago lanceolata* L.
54. Подорожник средний — *Plantago media* L.
55. Полынь австрийская — *Artemisia austriaca* Jacq.
56. Полынь австрийская — *Artemisia austriaca* Jacq.
57. Полынь крымская — *Artemisia taurica* Willd.
58. Полынь Лерха — *Artemisia lerchiana* Web.
59. Полынь Маршалла — *Artemisia marschalliana* Spreng.
60. Полынь однопестичная — *Artemisia monogyna* Waldst. et Kit.
61. Полынь песчаная — *Artemisia arenaria* DC.
62. Ракитник русский — *Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz.
63. Смолевка клейкая — *Silene viscosa* (L.) Pers.
64. Спирея зверобоелистная — *Spiraea hypericifolia* L.

65. Тимьян Маршалла — *Thymus marschallianus* Willd.
66. Тимьян Палласа — *Thymus pallasianus* H.Br.
67. Тысячелистник благородный — *Achillea nobilis* L.
68. Тысячелистник мелкоцветковый — *Achillea micrantha* Willd.
69. Тюльпан двуцветковый — *Tulipa biflora* Pall.
70. Тюльпан Шренка — *Tulipa gesneriana* L. (*T. schrenkii* Regel)
71. Цмин песчаный — *Helichrysum arenarium* (L.) Moench
72. Шалфей остепненный — *Salvia tesquicola* Klok. & Pobed.
73. Шалфей поникающий — *Salvia nutans* L.
74. Шалфей эфиопский — *Salvia aethiopsis* L.
75. Шиповник майский — *Rosa majalis* Herrm.
76. Шиповник морщинистый — *Rosa rugosa* Thunb.
77. Шиповник собачий — *Rosa canina* L.
78. Эспарцет песчаный — *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.
79. Эфедра двуколосковая — *Ephedra distachya* L.

6.4. Экскурсия в нарушенные местообитания.

Местообитания, в которых естественная растительность подверглась сильному антропогенному воздействию и была либо полностью уничтожена (после чего не восстановилась, или восстановилась не полностью), либо сильно изменена, называются нарушенными. К таким местообитаниям в равной мере относятся пашни, пустыри, городские парки и улицы, железные дороги, места строительства каких-либо объектов (зданий, дорог, каналов), места, подвергшиеся искусственному затоплению, разбитые или частично заросшие грунтовые дороги, обочины дорог, свалки, скотные дворы и т.д. В этих местообитаниях поселяются так называемые сорные растения. Сорные растения делят на сегетальные и рудеральные.

Сегетальными называются растения, которые развиваются вместе с культурными растениями на обрабатываемых землях. Их, в свою очередь,

делят на случайные и настоящие сорняки. Случайные сорняки — растения, заходящие на возделываемую землю лишь при особо благоприятных условиях для их роста и развития. Это растения дикой флоры, которые случайно попадают на поля и огороды. Некоторые из них могут стать серьезными конкурентами возделываемых растений (например, пырей ползучий и хвощ полевой). Для этих видов произрастание на обработанных землях не обязательно для сохранения вида. Настоящие сорняки — растения, существование которых неразрывно связано с возделываемыми землями. Они так приспособлены к жизни в сообществах культурных растений, что истребление их на полях равносильно уничтожению их в природе. Они не способны перейти к совместному существованию с дикими растениями и гибнут, попадая в естественный фитоценоз, как неприспособленные.

Рудеральными, или мусорными растениями называют растения, поселяющиеся на невозделываемых площадях, лишенных дикого естественного покрова.

Сорняки и мусорники играют отрицательную роль в народном хозяйстве. Борьба с этими растениями является важнейшей задачей в сельскохозяйственном производстве. С другой стороны, многие сорные и мусорные травы имеют ряд полезных качеств и могут быть использованы как кормовые, пищевые, лекарственные, медоносные, дубильные растения.

Растения нарушенных местообитаний

1. Анисанта кровельная — *Anisantha tectorum* (L.) Nevski
2. Белена черная — *Hyoscyamus niger* L.
3. Бодяк полевой — *Cirsium arvense* (L.) Scop.
4. Василек растопыренный — *Centaurea squarrosa* Willd.
5. Василек синий — *Centaurea cyanus* L.
6. Вьюнок полевой — *Convolvulus arvensis* L.
7. Горец птичий — *Polygonum aviculare* L.
8. Горошек тонколистный — *Vicia tenuifolia* Roth.

9. Гулявник волжский — *Sisymbrium wolgense* Bieb. ex Fourn.
10. Гулявник изменчивый — *Sisymbrium polymorphum* (Murr.) Roth
11. Дескурация Софии — *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl.
12. Донник белый — *Melilotus albus* Medik.
13. Донник лекарственный — *Melilotus officinalis* (L.) Pall.
14. Дурнишник колючий — *Xanthium spinosum* L.
15. Дурнишник обыкновенный — *Xanthium strumarium* L.
16. Дурнишник эльбский — *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz
17. Живокость полевая — *Consolida regalis* S. F. Gray
18. Звездчатка средняя (Мокрица) — *Stellaria media* (L.) Vill.
19. Кардария крупковидная — *Cardaria draba* (L.) Desv.
20. Клоповник пронзеннолистный — *Lepidium perfoliatum* L.
21. Клоповник сорный — *Lepidium ruderales* L.
22. Конопля сорная — *Cannabis ruderalis* Janisch.
23. Кохия веничная — *Kochia scoparia* (L.) Schrad.
24. Крестовник Якова — *Senecio jacobaea* L.
25. Кривоцвет восточный — *Lycopsis orientalis* L.
26. Латук компасный — *Lactuca serriola* L.
27. Латук татарский — *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.
28. Лебеда татарская — *Atriplex tatarica* L.
29. Лопух большой — *Arctium lappa* L.
30. Льянка обыкновенная — *Linaria vulgaris* L.
31. Люцерна посевная — *Medicago sativa* L.
32. Люцерна серповидная — *Medicago falcata* L.
33. Люцерна хмелевая — *Medicago lupulina* L.
34. Марь белая — *Chenopodium album* L.
35. Мелкопестник канадский — *Conysa canadensis* (L.) Cronq. (*Erigeron canadensis* L.)
36. Одуванчик лекарственный — *Taraxacum officinale* Wigg.
37. Осот огородный — *Sonchus oleraceus* L.

38. Острица лежащая — *Asperugo procumbens* L.
39. Паслен черный — *Solanum nigrum* L.
40. Пастушья сумка — *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.
41. Пижма обыкновенная — *Tanacetum vulgare* L.
42. Подорожник большой — *Plantago major* L.
43. Полынь горькая — *Artemisia absinthium* L.
44. Полынь обыкновенная — *Artemisia vulgaris* L.
45. Полынь эстрагон (Тархун) — *Artemisia dracunculus* L.
46. Портулак огородный — *Portulaca oleracea* L.
47. Просвирник низкий — *Malva pusilla* Smith
48. Пустырник пятилопастный — *Leonurus quinquelobatus* Gilib.
49. Пустырник сизый — *Leonurus glaucescens* Bunge
50. Рогоглавник серповидный — *Ceratocephala falcata* (L.) Pers.
51. Ромашка аптечная — *Chamomilla recutita* (L.) Rausch.
52. Синяк обыкновенный — *Echium vulgare* L.
53. Скерда кровельная — *Crepis tectorum* L.
54. Трехреберник непахучий — *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.
55. Хвощ ветвистый — *Equisetum ramosissimum* Desf.
56. Хвощ полевой — *Equisetum arvense* L.
57. Хориспора нежная — *Chorispora tenella* (Pall.) DC.
58. Циклахена дурнишниковлистная — *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.
59. Цикорий обыкновенный — *Cichorium intybus* L.
60. Чернокорень лекарственный — *Cynoglossum officinale* L.
61. Чистяк весенний — *Ficaria verna* Huds.
62. Щирица белая — *Amaranthus albus* L.
63. Щирица жминдовидная — *Amaranthus blitoides* S.Wats.
64. Щирица запрокинутая — *Amaranthus retroflexus* L.
65. Якорцы стелющиеся — *Tribulus terrestris* L.
66. Ячмень заячий — *Hordeum leporinum* Link

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Основная

1. Анцышкина А.М. Ботаника: Руководство по учебной практике для студентов./ А.М.Анцышкина, Е.И. Барабанов, Л.В.Мостова, М.:МИА, 2003, 2006, - 100с.
2. Яковлев Г. П. Ботаника: учебник для студентов фармацевт. вузов и фармацевт. фак. мед. вузов / Яковлев Г. П., Челомбитько В. А., Дорофеев В. И., Камелин Р. В. ; под ред. Р. В. Камелина . - 3-е изд., испр. и доп. . - СПб. : СпецЛит , 2008. 686с.

Дополнительная:

1. Родман Л. С. Ботаника с основами географии растений / Родман Л. С. . - М.: КолосС 2006. 328с.
2. Барабанов Е. И. Ботаника: учебник для высших учебных заведений/ Барабанов Е. И., Зайчикова С. Г. . - 2-е изд., испр. и доп. . - М. : ГЭОТАР-Медиа , 2013 . - 592 с.
3. Зайчикова С.Г. Ботаника: учебник для фармацевт. училищ и колледжей по спец. 060301.65 "Фармация" по дисц. "Ботаника" / Зайчикова С.Г., Барабанов Е. И. ; Минобрнауки РФ . - М. : ГЭОТАР-Медиа , 2013 . - 288 с.
4. Дьяков Ю. Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии: учебник для студентов по направлению 020200 "Биология" и биол. спец. / Дьяков Ю. Т. ; под ред. Ю. Т. Дьякова. - М. : Изд-во Моск. ун-та , 2007 . - 558 с.
5. Белякова Г. А. Ботаника: учебник по направлению подготовки бакалавров, специалистов и магистров 020200 "Биология" / Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. ; Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов . - 2-е изд., стер. . - М. : Академия , 2010 . - 314 с.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология, т. 1-3, М.: "Мир", 2010. – 454с.

7. Ботаника: Курс альгологии и микологии / Под ред. Ю.Т. Дьякова . - М.: МГУ, 2007. – 559с.
8. Яковлев Г. П. Ботаника / Яковлев Г. П., Челомбитько В. А., Дорофеев В. И. . - СПб: СпецЛит, 2008.–689 с.
9. Ботаника высших, или наземных, растений : Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. Г. Еленевский, М. П.Соловьева, В.Н.Тихомиров.- М.: Издательский центр “Академия”, 2000, 2004, 2008 - 432 с.
10. Пятунина С.К. Ботаника. Систематика растений / Пятунина С.К., Ключникова Н.М. . - М.: «Прометей», 2013 . – 124с.
11. Шанцер, И. А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас / И. А. Шанцер. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004.- 420 с.
12. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России10-е изд. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 600 с.
13. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. — 635 с.
14. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / Губанов И.А. , Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2013. 665 с.
15. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> - самое крупное собрание литературы по ботанике в открытом доступе.
16. <http://www.plantarium.ru/> - интерактивный определитель флоры Средней России, диагностические признаки и качественные фотографии растений, определенные ведущими флористами МГУ им. М. В. Ломоносова и Ботанического института РАН.

8.МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

8.1. Тестовые задания

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. ЛИСТ БУМАГИ ГЕРБАРНОГО ФОРМАТА СО
СМОНТИРОВАННЫМИ НА НЕМ РАСТЕНИЯМИ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) гербарным листом;
- 2) гербарным экземпляром;
- 3) гербарным образцом;
- 4) гербарным сбором.

2. В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СБОРА
РАСТЕНИЙ В ПОЛЕ ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) копалку и нож;
- 2) секатор и кирку;
- 3) грабли и лопату;
- 4) ножницы и мотыгу.

3. СОБРАТЬ ЗРЕЛЫЕ ПЛОДЫ ОСОБО ВАЖНО ДЛЯ

- 1) крестоцветных и зонтичных;
- 2) злаков и осок;
- 3) бобовых и норичниковых;
- 4) сложноцветных и колокольчиковых.

4. ЕСЛИ ВИД ИМЕЕТ НЕБОЛЬШИЕ РАЗМЕРЫ, ТО ДЛЯ
СТАНДАРТНОГО ГЕРБАРНОГО ЛИСТА

- 1) нужно только одно растение, независимо от размеров;
- 2) нужно несколько растений, чтобы заполнить всю площадь листа;
- 3) количество растений не имеет значения;

5. НАИЛУЧШИЙ СПОСОБ МОНТИРОВКИ

- 1) пришивание жестких частей нитками и приклеивание тонких частей полосками;
- 2) приклеивание растения наглухо;
- 3) приклеивание всех частей растения полосками;
- 4) пришивание всех частей растения.

6. ФОРМА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- 1) по соотношению длины и ширины;
- 2) по соотношению длины и ширины и расположению наибольшей ширины относительно середины листа;
- 3) по расположению наибольшей ширины листа относительно середины листа.

7. ЛИСТЬЯ, У КОТОРЫХ ВЫРЕЗКИ ДОСТИГАЮТ ЧЕТВЕРТИ ШИРИНЫ ЛИСТА, НО НЕ БОЛЕЕ НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) лопастными;
- 2) рассеченными;
- 3) раздельными.

8. У РАЗДЕЛЬНОГО ЛИСТА ВЫДЕЛЯЮТ

- 1) лопасти;
- 2) сегменты;
- 3) доли.

9. ДЛЯ ДВУДОЛЬНЫХ ХАРАКТЕРНО

- 1) перистое и пальчатое жилкование;
- 2) сетчатое и дуговидное жилкование;
- 3) пальчатое, сетчатое и параллельное жилкование.

10. ЗИГОМОРФНЫЙ ЦВЕТОК

- 1) имеет одну ось симметрии;
- 2) имеет много осей симметрии;
- 3) не имеет ни одной оси симметрии.

11. ОДНОДОМНЫЕ РАСТЕНИЯ

- 1) имеют обоеполые цветки;
- 2) имеют разнополые цветки, находящиеся на одном растении;
- 3) имеют разнополые цветки, находящиеся на разных растениях.

12. ЛИСТОЧКИ ОКОЛОЦВЕТНИКА ЭТО

- 1) лепестки венчика;
- 2) чашелистики;
- 3) плодолистики;
- 4) прицветники;
- 5) листовые обертки;
- 6) уплощенные тычинки.

13. КАКАЯ ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА СООТВЕТСТВУЕТ АДОНИСУ И МАКУ:

- 1) травянистая;
- 2) древесная;
- 3) кустарниковая.

14. ФОРМУЛА ЦВЕТКА ПРЕДСТАВИТЕЛЯ СЕМЕЙСТВА ЛЮТИКОВЫЕ

- 1) $C_4C_0A_6G_1$;
- 2) $C_5C_0(2+3)A_\infty G_{\underline{\infty}}$;
- 3) $C_5C_0A_\infty G_{\underline{\infty}}$.

15. ЛИСТЬЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА МАКОВЫЕ:

- 1) простые, очередные, без прилистников, рассеченные;
- 2) сложные, с прилистниками;
- 3) простые, супротивные, цельнокрайние.

16. ЗИГОМОРФНЫЕ ЦВЕТКИ ИМЕЮТ:

- 1) живокость;
- 2) лютик ползучий;
- 3) борец.

17. РАСТЕНИЯ, ЦВЕТКИ КОТОРЫХ ИМЕЮТ ЩПОРЦЫ:

- 1) чистотел большой;
- 2) живокость;
- 3) лютик ползучий.

18. СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА
МАКОВЫЕ:

- 1) актиноморфные, обоеполые, крупные, яркие;
- 2) зигоморфные, крупные, яркие;
- 3) актиноморфные, обоеполые, мелкие, яркие.

19. ФОРМУЛА ЦВЕТКА ПРЕДСТАВИТЕЛЯ СЕМЕЙСТВА
КРЕСТОЦВЕТНЫЕ:

- 1) $*P_0A_2G_0, *P_0A_0G_{(2)}$;
- 2) $*Ca_{(5)}Co_{(5)}A_5+5G_{(5)}$;
- 3) $*Ca_{2+2}Co_4A_{2+4}G_{(2)}$.

20. МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ТЫЧИНКИ СРАСТАЮТСЯ В ТРУБКУ, ПРИ ОСНОВАНИИ КОЛЬЦОМ ПРИРАСТАЮЩУЮ К ЛЕПЕСТКАМ, У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВ:

- 1) Крестоцветные;
- 2) Миртовые;
- 3) Мальвовые.

21. ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫЕ ИМЕЮТ ЦВЕТОК:

- 1) с двойным околоцветником, четырехчленным, чашелистики в 2 кругах у основания вздутые с нектаром, свободные лепестки расположены крестообразно;
- 2) с двойным околоцветником, четырехчленным, чашелистики свободные, сросшиеся лепестки расположены крестообразно;
- 3) с двойным околоцветником, пятичленным, чашелистики сросшиеся, венчик сростнолепестный.

22. БОЯРЫШНИК И РЯБИНА ОТНОСЯТСЯ К ПОДСЕМЕЙСТВУ

- 1) розовые;
- 2) яблоневые;
- 3) сливовые.
- 4) спирейные

23. ПОДСЕМЕЙСТВА СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ:

- 1) Бобовые, Цезальпиниевые, Мимозовые;
- 2) Цезальпиниевые, Мимозовые, Рутовые;
- 3) Мимозовые, Бобовые, Миртовые.

24. ВИДОИЗМЕНЕНИЯ КОРНЕЙ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ:

- 1) Корневище;
- 2) Клубеньки;
- 3) Луковица.

25. ЦВЕТКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА

МИМОЗОВЫЕ:

- 1) Актиноморфные;
- 2) Зигоморфные.
- 3) ассиметричные

26. ОКОЛОЦВЕТНИК У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА

БОБОВЫЕ:

- 1) Простой чашечковидный;
- 2) Простой венчиковидный;
- 3) Двойной.

27. ЦВЕТОК АКТИНОМОРФНЫЙ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ

СЕМЕЙСТВА:

- 1) Норичниковые;
- 2) Пасленовые;
- 3) Губоцветные.

28. АНДРОЦЕЙ ИЗ 5 ТЫЧИНОК, ПРИКРЕПЛЕННЫХ К ТРУБКЕ КОЛЕСОВИДНОГО ВЕНЧИКА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА

- 1) Пасленовые;
- 2) Мальвовые;
- 3) Губоцветные.

29. ПЛОД ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫЕ

- 1) Ягода, коробочка;

- 2) Коробочка;
- 3) Многосемянка.

30. СОЦВЕТИЕ ЗАВИТОК ХАРАКТЕРНО ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА

- 1) Бурачниковые;
- 2) Губоцветные;
- 3) Норичниковые.

31. ЧЕТЫРЕХГРАННЫЙ СТЕБЕЛЬ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА

- 1) Губоцветные;
- 2) Норичниковые;
- 3) Пасленовые.

32. ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ ИМЕЮТ СОЦВЕТИЯ:

- 1) Головка;
- 2) Кисть;
- 3) Корзинка.

33. ПРИЗНАКИ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ КЛАССА ОДНОДОЛЬНЫЕ:

- 1) Зародыш односемядольный, жилкование параллельное, корневая система – стержневая;
- 2) Зародыш односемядольный, жилкование дуговое, корневая система- стержневая;
- 3) Зародыш односемядольный, жилкование параллельное, корневая система - мочковатая.

34. КАКОЙ ЦВЕТОК ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
КЛАССА ОДНОДОЛЬНЫЕ?

- 1) Пятичленный;
- 2) Четырехчленный;
- 3) Трехчленный.

35. До цветения цветки заключены в пленочный чехол у
представителей семейства

- 1) Лилейные;
- 2) Спаржевые;
- 3) Луковые.

36. МЕТАМОРФИЗИРОВАННЫЙ ПОДЗЕМНЫЙ, РЕЖЕ
НАДЗЕМНЫЙ ПОБЕГ — ЭТО

- 1) корневище;
- 2) клубень;
- 3) кочан;
- 4) луковица.

37. РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО – ЭТО:

- 1) биогеоценоз
- 2) биоценоз
- 3) биом
- 4) фитоценоз

38. РАСТЕНИЯ СИЛЬНО ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ И ГОРНЫХ ПОРОД:

- 1) ксерофиты
- 2) мезофиты
- 3) гигрофиты
- 4) галофиты

39. РАСТЕНИЯ – ФАНЕРОФИТЫ:

- 1) тополь
- 2) рогоз
- 3) лютик
- 4) тюльпан.

40. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛОДОВ, СЕМЯН, СПОР И ДРУГИХ ЗАЧАТКОВ РАСТЕНИЙ ВОЗДУШНЫМИ ТЕЧЕНИЯМИ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) анемохория
- 2) зоохория
- 3) гидрохория
- 4) антропохория

41. РАСТЕНИЯ, КОТОРЫЕ ПРОИЗРАСТАЮТ НА СЛАБОКИСЛЫХ ПОЧВАХ, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) нейтрофилами;
- 2) ацидофилами;
- 3) базифилами;
- 4) индифферентными видами.

42. РАСТЕНИЯ ВЛАЖНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ, ЦЕЛИКОМ ИЛИ БОЛЬШЕЙ СВОЕЙ ЧАСТЬЮ ПОГРУЖЕННЫЕ В ВОДУ, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) ксерофиты;
- 2) гидрофиты;
- 3) гидатофиты;
- 4) мезофиты.

43. КАК НАЗЫВАЮТСЯ РАСТЕНИЯ, ПОЧКИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ КОТОРЫХ НАХОДЯТСЯ ВЫСОКО НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ ЗЕМЛИ (ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ) ПО КЛАССИФИКАЦИИ К.РАУНКИЕРА?

- 1) криптофитами;
- 2) хамефитами;
- 3) терофитами;
- 4) фанерофитами.

44. ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЯРУСНОСТИ В ЛЕСНОМ СООБЩЕСТВЕ ЛИМИТИРУЮЩИМ ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ ...

- 1) свет;
- 2) температура;
- 3) вода;
- 4) почва.

45. ПО МЕХАНИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПОЧВЫ МОГУТ БЫТЬ:

- 1) подзолистые, песчаные, глинистые;
- 2) чернозёмные, суглинистые, супесчаные;
- 3) песчаные, супесчаные, суглинистые, глинистые.
- 4) серозёмные, чернозёмные, дерново-подзолистые.

46. КАКИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ ОБИТАТЕЛЕЙ СОЛОНЧАКОВ?

- 1) тонкие листья с крупными клетками;
- 2) сильно утолщённые (суккулентные) листья с относительно крупными клетками;
- 3) редуцированные листья, мясистые членистые стебли;
- 4) подушкообразная форма.

47. ВИДОВАЯ СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА ЛЕСА ЛИСТОПАДНОГО, В ОТЛИЧИЕ ОТ ХВОЙНОГО ЛЕСА, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- 1) ярусным размещением организмов
- 2) наличием организмов-продуцентов
- 3) преобладанием биомассы консументов
- 4) многообразием обитающих в нем видов

48. ПОБЕГИ, РАСПРОСТЕРТЫЕ ПО ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ И УКОРЕНЯЮЩИЕСЯ В КАЖДОМ УЗЛЕ НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) столоны;
- 2) лежачие;
- 3) приподнимающиеся;
- 4) ползучие

49. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ГЛАВНОГО И БОКОВЫХ КОРНЕЙ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) стержневой;
- 2) мочковатой;
- 3) смешанной.

50. ВЕГЕТАТИВНЫЙ НЕВИДОИЗМЕНЕННЫЙ ПОБЕГ СОСТОИТ ИЗ

- 1) стебля и листьев;
- 2) стебля, листьев и почек;
- 3) стебля, листьев, почек и цветков;
- 4) стебля, листьев, почек, цветков и плодов.

9. ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	1	18	1	35	3
2	1	19	3	36	1
3	1	20	3	37	4
4	2	21	1	38	4
5	1	22	2	39	1
6	2	23	1	40	1
7	1	24	2	41	2
8	3	25	1	42	3
9	1	26	3	43	4
10	1	27	2	44	1
11	2	28	1	45	3
12	1,2	29	1	46	3
13	1	30	1	47	4
14	3	31	1	48	4
15	1	32	3	49	1
16	1,3	33	3	50	2
17	2	34	3		

10. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Список вариантов индивидуальных заданий для студентов, проходящих полевую практику по ботанике.

1. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие жизненных форм растений (формат А3).
2. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие корневых систем растений (формат А3).
3. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие типов ветвления стеблей (формат А3).
4. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие простых и сложных листьев (формат А3).
5. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие расположения листьев на стебле (формат А3)
6. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие типов побегов в зависимости от их положения в пространстве (формат А3)
7. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих метаморфозы побегов (формат А3)
8. Смонтировать 10 гербарных листов, демонстрирующих разнообразие соцветий (формат А3)
9. Изготовить 2 наглядных пособия, демонстрирующих разнообразие шишек Голосеменных растений.
10. Изготовить 2 наглядных пособия, демонстрирующих разнообразие плодов Покрытосеменных растений.
11. Изготовить наглядное пособие, демонстрирующее разнообразие семян покрытосеменных растений.

12. Изготовить 2 наглядных пособия, демонстрирующих разнообразие приспособлений растений к распространению семян.