

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технические средства аквакультуры»

Методические указания по выполнению  
практических работ по дисциплине  
«Ботаника»

350308 «Водные биоресурсы и аквакультура»

35.03.06 «Агроинженерия»

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

Ростов-на-Дону

2022

Составители: к.ф.н., доц. Нейдорф А.Р.

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Ботаника» - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2022.

Предназначены для студентов специальности 350308 «Водные биоресурсы и аквакультура» очной формы обучения, 35.03.06 «Агроинженерия», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

Печатается по решению методической комиссии факультета «Агропромышленный»

Рецензент – к.б.н., доцент Пономарева Е.Н.

Научный редактор – д.г.н., проф., Матишов Г.Г.

© Нейдорф А.Р. 2022

© Издательский центр ДГТУ, 2022

## **Введение**

Ботаника – наука о растениях. Роль растений в биосфере и жизни человека. Краткая история ботаники и эволюционной теории. Основные разделы ботаники. Ботаника как теоретическая и практическая основа ряда общепрофессиональных специальных лесохозяйственных дисциплин.

## **Методические указания**

Ботаника всесторонне изучает все разнообразие растительного мира Земли, насчитывающего в настоящее время около 500 тыс. видов. В рекомендуемой основной литературе, на указанных страницах, материал об этом изложен довольно подробно. На современном этапе развития общества ботаника также решает одну из важнейших проблем современности – сохранение видового разнообразия растительного мира. Во всемирной стратегии охраны природы и природных ресурсов, принятой в 1980 г., отмечается, что должен быть сохранён каждый вид независимо от его экономического значения, так как он представляет ценность для природы и исчезновение любого из них необратимо. Перед ботаниками стоят две задачи: выявление редких и исчезающих видов, требующих первоочередной охраны; разработка и внедрение системы природоохранных мероприятий.

К настоящему времени в РФ, в отдельных её регионах существуют Красные книги, составляются списки редких и исчезающих растений. Сохранение растений, лишайников и грибов зависит от каждого человека, поэтому необходимо знать исчезающие виды.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные задачи ботаники.
2. Какова роль растений в природе и жизни человека?
3. Какие виды растений находятся под охраной в вашем регионе?

## **Раздел 1. Морфология растений**

### **Тема 1.1 Общие положения морфологии растений**

Студент должен

иметь представление:

– о целях и задачах морфологии растений, ее значении для лесоводства;

знать:

– основные органы растений, вегетативные и генеративные органы.

Цели и задачи морфологии растений, ее значение для лесоводства. Основные органы растений.

Метаморфозы органов. Вегетативные и генеративные органы.

### **Тема 1.2. Основные вегетативные органы растений**

Студент должен

знать:

– строение и функции стебля, корня, листа, их метаморфозы;

– жизненные формы растений;

уметь распознавать:

- части и типы побегов, почкорасположение, типы ветвления;
- типы корневых систем;
- части листа, характер жилкования, формы листовых пластинок и сложение листьев;
- метаморфозы основных органов растений.

Стебель, его строение и функции. Побеги и его части. Почки, почкорасположение. Ветвление побегов. Метаморфозы побега, стебля.

Корень, его строение в связи с выполняемыми функциями. Зоны корня. Типы корневых систем.

Метаморфозы корня. Микориза и клубеньки на корнях, их значение.

Лист, его функции и особенности строения. Типы жилкования. Формы листовой пластинки, вершины, основания, края листа и рассеченность листовой пластинки. Простые и сложные листья. Метаморфозы листа.

Жизненные формы растений.

### **Методические указания**

Морфология растений изучает внешнее строение органов растений, взаимосвязь органов и их видоизменения. У низших организмов тело не расчленено на органы, а представлено слоевищем, ризоидами (выполняющими функцию корней). Органы появились впервые у высших растений в результате эволюции. Различают три основных органа - стебель, корень и лист, каждый из них выполняет две главные функции. Все остальные органы появились из основных в результате их видоизменения (метаморфоз). По функциям поддержания жизни конкретного растения и её воспроизведения выделяют вегетативные и генеративные (репродуктивные) органы.

В теме «Основные вегетативные органы растений» изучаются вопросы морфологического строения стебля (побега), корня, листа и их видоизменения.

Хорошо запомнить внешнее строение можно только при использовании живых растений гербарных экземпляров и при чётком представлении их функций и особенностей. По морфологии стебля следует особое внимание обратить на пневую и корневую поросль, образованную спящими и придаточными почками, т.к. именно эти почки способны восстанавливать поврежденные или срубленные части дерева. Разобравшись в типах ветвления, Вы будете представлять особенности строения и формирования надземной части растения.

Для изучения типов корней и корневых систем следует брать проростки фасоли и ржи. Изменяя условия, можно регулировать формирование корневых систем у этих растений, что может иметь практическое значение. При обрезке главного корня у фасоли развивается более разветвленная корневая

система из боковых корней. Этот приём используют при выращивании посадочного материала в

питомниках, выкопанный сеянец имеет хорошо развитую не поврежденную корневую систему и отлично приживается на лесокультурной площади.

Знания особенностей корневых систем различных деревьев и кустарников помогают лесоведам создавать смешанные насаждения.

Следует обратить внимание на микоризу и клубеньки на корнях растений семейства бобовых. С помощью грибов питается большая часть лесных растений, а венерин башмачок (занесённый в Красную книгу) вообще не может жить без симбиоза с грибами. Клубеньковые бактерии на корнях бобовых связывают азот из воздуха и улучшают питание растения-хозяина. Эту особенность используют при выращивании ценных пород на бедных почвах.

Внешнее строение листа необходимо изучить, чтобы производить морфологический анализ для определения травянистых и древесных растений. Специалист лесного хозяйства должен хорошо усвоить различия между жизненными формами,

как деревья, кустарники, кустарнички. Полукустарники, лианы и травы (одно-, двух- и многолетние).

Без знания внешнего строения органов невозможно изучить другие разделы ботаники, специальные дисциплины, а в практической деятельности на производстве правильно определить растения. Поэтому морфология растений является одним из важнейших разделов ботаники для подготовки специалистов лесной отрасли.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие вопросы изучает морфология растений и каково её значение для работников лесного хозяйства?
2. какие органы растений называются основными?
3. Какие функции выполняет корень и каковы особенности его морфологического строения?  
Какие типы корневых систем вы знаете?
4. Что такое микориза и какое значение она имеет для растений?
5. Какие функции выполняет побег?
6. Какие типы ветвления побегов вы знаете?
7. Что такое почка? Какое значение имеют спящие и придаточные почки?
8. Каковы функции и особенности морфологического строения листа?
9. Какие существуют типы жилкования листьев?
10. Назовите типы рассеченности листовой пластинки.
11. Что такое метаморфоз органов?
12. Перечислите метаморфозы стебля, корня и листа.
13. Какие жизненные формы бывают у растений?

## Практическое занятие №1, №2

Изучение строения удлинённого и укороченного побегов, видов почек и почкорасположения; типов ветвления; метаморфозов побегов.

Изучение строения листа, типов жилкования, форм листовых пластинок, вершины, основания, края и рассечённости листьев, сложения и метаморфозов листьев. Изучение зон корня, типов корневых систем и метаморфозов корня.

### Тема 1.3. Размножение растений

Студент должен

знать:

- способы естественного и искусственного вегетативного размножения;
- способы прививок;

уметь:

- определять вегетативные органы, прививать деревья.

Размножение растений, его типы и сущность. Вегетативное размножение, его виды и способы, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

### Методические указания

У растений различают два основных типа размножения: половое и бесполое. При половом размножении происходит слияние мужской и женской гамет – половых клеток с образованием зиготы (обладающей отцовской и материнской наследственностью), которая даёт начало новому организму. У цветковых растений этот процесс происходит в цветке и завершается образованием семян и плодов.

Бесполое размножение происходит без слияния гамет, и новое растение развивается из одной клетки или части материнского растения (вегетативных органов). При вегетативном размножении происходит восстановление (регенерация) целого организма и потомство является копией родителя. В лесном хозяйстве широко используется искусственное вегетативное размножение (черенкование и прививки) для быстрого размножения сортов и плюсовых (лучших) деревьев. Вегетативное размножение позволяет ускорить процесс размножения и лучше сохранить в потомстве индивидуальные особенности материнского растения – урожайность, быстроту роста, вкусовые качества, декоративность.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие бывают типы размножения?
2. В чём заключается сущность бесполого, полового и вегетативного размножения?
3. Какие способы бесполого размножения растений известны?
4. Как размножают землянику, лилии, иву, тополь, ель в условиях культуры?

5. Какие способы прививок наиболее распространены?
6. Совмещение, какой ткани обязательно при прививке?
7. Что такое клон?
8. Чем отличается вегетативное возобновление от вегетативного размножения?

#### Тема 1.4. Генеративные органы

Студент должен

знать:

- строение и функции цветка;
- виды соцветий;
- опыление, его типы;
- оплодотворение;
- строение, развитие семян и плодов, строение всходов;
- распространение плодов и семян и их роль в жизни растений.

уметь:

- различать части цветка, виды соцветий;
- составлять формулы и диаграммы цветка;
- классифицировать типы плодов

Цветок, его строение и функции. Формулы и диаграммы цветка. Соцветия и их типы. Опыление, типы опыления и приспособления к ним у растений. Оплодотворение. Плоды, их строение.

Классификация плодов. Строение семян и всходов. Партеокарпия и партеноспермия.

Распространение

#### Методические указания

При изучении данной темы надо усвоить происхождение отдельных частей цветка, их строение и функции. Уметь различать верхнюю и нижнюю завязь, двойной и простой околоплодник, правильный и неправильный цветок, однополый и обоеполый, сростно – и раздельнолепестный, однодомный и двудомный. Поэтому строение цветка имеет важное значение при классификации, морфологическом описании и распознавании растений.

Диаграмма и формула дополняют друг друга и должны составляться на основе изучения самого цветка (берут живые цветы или по описанию в разделе «Систематика растений»). Цветок служит органом семенного (полового) размножения покрытосеменных растений, завершающегося образованием семян и плодов. В цветке происходят процессы: опыление и двойное оплодотворение. Следует запомнить типы опыления, способы переноса пыльцы и возможное образование семян и плодов без оплодотворения. Необходимо уяснить виды соцветий, особенности ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений своего региона.

Следует запомнить происхождение, строение, функции плодов и семян, их классификацию. Для изучения плодов и семян необходимо брать свежие плоды и предварительно замоченные семена, где хорошо просматриваются их составные части.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите части цветка.
2. Назовите мужской и женский орган цветка.
3. Дайте определение опылению.
4. Перечислите причины препятствующие самоопылению.
5. Какой цветок называют правильным?
6. Назовите составные элементы семяпочки.
7. Биологическая роль соцветий.
8. Перечислите посредников опыления.
9. Как отличить цветки, опыляемые насекомыми, от цветков, опыляемых ветром?
10. Какие ветроопыляемые древесные растения растут в вашем регионе?
11. Из чего образуются плоды, семена?
12. Какое строение семян и плодов?
13. По каким признакам классифицируют плоды?
14. По каким признакам классифицируют семена?
15. Какие приспособления имеют семена и плоды для расселения с помощью ветра, животных?
16. Какие условия необходимы для прорастания семян?

Изучение строения цветка, составление формул и диаграмм цветка.

Определение типов соцветий. Изучение строения плодов, морфологического строения семян.

## **Раздел 2. Анатомия растений**

### **Тема 2.1. Общие положения анатомии растений**

Задачи и методы изучения анатомии растений. Клеточное строение живых организмов. Формы и размеры клеток. Студент должен иметь представление:

- о задачах и методах изучения анатомии растений;
- о клеточном строении живых организмов.

### **Тема 2.2. Растительная клетка**

Студент должен

знать:

- особенности строения растительной клетки, ее оболочки, их химический состав и физические свойства;
- способы деления клеток.

Строение растительной клетки. Цитоплазма, ее химический состав и физические свойства. Ядро,



его строение и роль в жизни клетки. Пластиды, их виды. Митохондрии. Рибосомы. Запасные питательные вещества. Вакуоли и клеточный сок. Оболочка клетки, химический состав, структурная

организация. Поры. Видоизменения клеточной оболочки.

Деление клеток: митоз и мейоз.

#### Методические указания

Мир растений очень разнообразен. Чтобы понять, как растения живут (растут, питаются, размножаются), необходимо изучить их внутреннее строение. Этим занимается анатомия растений. Начало анатомических исследований было положено открытием микроскопа в 17 веке, а изобретённый в 20 веке электронный микроскоп позволяет увеличить изображение в десятки и сотни тысяч раз. При изучении анатомии растений огромное значение имеет рисунок, который должен отражать все наиболее существенное, увиденное при изучении клетки, ткани или органа.

Надо знать, что у взрослой растительной клетки различают три основные части: оболочка, протопласт, вакуоль. Протопласт – живое содержимое клетки, включает в себя ядро и цитоплазму. Оболочка и вакуоль – неживые части клетки, продукты жизнедеятельности протопласта. Более подробно рассмотрено в литературе.

При изучении данной темы следует хорошо запомнить строение, функции органелл клетки и продукты жизнедеятельности протопласта. Эти знания будут способствовать лучшему освоению материала по другим темам анатомии и при изучении физиологии растений. Особо обратите внимание на формирование клеточной оболочки и на процессы, происходящие в ней при видоизменениях.

Вопросы для самоконтроля

1. Как узнать живая или мертвая клетка?
2. Перечислите свойства цитоплазмы.
3. Какая роль митохондрий, рибосом, диктиосом?
4. Основные функции ядра.
5. Назовите физиологически активные вещества растительной клетки.
6. В каких частях растений происходит митоз, а в каких мейоз?
7. Сохраняется ли проницаемость клетки для воды при одревеснении, опробковении, кутинизации?
8. В чём отличие между клетками растений и животными?
9. Чем объяснить необыкновенную прочность растительного волокна?

#### Тема 2.3. Растительные ткани

Студент должен

знать:

– классификацию тканей, их функции и строение;

уметь:

- работать с микроскопом и изготавливать временные микропрепараты;
- различать под микроскопом различные виды тканей.

Ткани. Общее понятие. Классификация тканей.

Образовательные, покровные, механические, проводящие, основные и выделительные ткани.

### **Методические указания**

Впервые термин «ткани» ввел в употребление Н. Грю в 17 веке в книге «Анатомия растений». Наука, которая изучает растительные ткани, называется гистологией. Растительными тканями называются группы клеток, одинаковых по происхождению, форме и выполняемым функциям. Для изучения анатомического строения стебля, корня, листа необходимо знание тканей, клетки которых, взаимодействуя между собой, обеспечивают единство всего растения. В соответствии с формой, строением и характером соединения клеток ткани бывают паренхимные и прозенхимные, живые и мертвые, рыхлые и плотные, толсто- и тонкостенные, временные и постоянные. Временной является образовательная ткань (осуществляющая рост). А постоянными – покровная, механическая, проводящая, основная, выделительная. О каждой ткани надо знать: её происхождение, месторасположение, особенности строения и выполняемые функции.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое ткань? Какие группы тканей выделяют у растений?
2. Дайте классификацию образовательных тканей.
3. За счёт, какой меристемы происходит нарастание органов в длину и толщину?
4. Какие органы растений покрыты эпидермисом, перидермой, коркой?
5. Через какие приспособления в покровной ткани осуществляется связь с внешней средой?
6. В чём сходство и различие сосудов и трахеид?
7. Функция механической ткани.
8. В каких органах растения встречаются различные типы основной ткани?
9. Какие функции выполняют выделительные ткани в растениях?
10. Как люди используют склеренхиму?
11. Почему основные ткани получили такое название?
12. Как долго функционируют сосуды?

Лабораторное занятие №1

Растительные ткани.

### **Тема 2.4. Анатомия вегетативных органов растений**

Студент должен

знать:

- анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений;
- процесс образования ствола деревьев;

- особенности строения ствола хвойных и лиственных деревьев;
- возрастные изменения и образование пороков древесины;
- особенности строения корня, плоского листа и хвои;

уметь различать:

- анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений;
- анатомическое строение ствола хвойных, лиственных рассеяннососудистых и кольцесосудистых пород;
- отличительные признаки плоского листа и хвои.

Анатомическое строения стебля. Первичное пучковое строение стебля однодольных и двудольных растений. Переход от первичного пучкового к вторичному беспучковому строению. Работа

камбия и образование годичных колец древесины. Анатомическое строение ствола хвойных деревьев.

Анатомическое строение ствола лиственных деревьев. Возрастные изменения древесины. Образование

пороков древесины. Анатомическое строение корня. Анатомическое строение плоского листа и хвои.

#### Методические указания

При изучении анатомического строения стебля, корня. Листа надо исходить из того, что наличие и расположение тканей в этих органах связано с выполнением их функций. Одновременно с изучением текстового материала внимательно работайте с имеющимися в учебниках схемами и рисунками. Все растения условно делят на травянистые и древесные. Стебли этих групп растений отличаются по морфологическим признакам и внутреннему строению. Стебли травянистых растений имеют пучковое строение, древесных – беспучковое. Строение стебля определяется размещением в нём проводящих тканей, которые представлены сосудисто – волокнистым пучком. У древесных растений проводящими являются древесина и луб, которые расположены сплошными кольцами. Надо хорошо знать строение сосудисто-волокнистых пучков, отличительные особенности стебля однодольного и двудольного травянистых растений, структуру годичного кольца, строение и тканевый состав древесины и коры хвойных и лиственных пород, возрастные изменения древесины и характер их проявления.

При изучении корня надо уяснить не только специфические особенности строения, но и общие черты с организацией стебля. В связи с выполняемыми функциями в листе хорошо развиты ассимиляционные и проводящие ткани, а также покровные и механические. В некоторых листьях представлены выделительные ткани и защитные структуры. Обратите внимание на различие в анатомическом строении хвои и плоского листа, на особенности строения световых и теневых листьев.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое строение имеет сосудисто – волокнистый пучок?
2. Назовите отличия между открытыми и закрытыми пучками.

3. По каким особенностям на анатомическом срезе можно узнать стебель двудольного травянистого растения?
4. У каких растений в стебле между древесиной и лубом находится камбий?
5. Как возникают годичные кольца?
6. От чего зависит ширина годичного кольца?
7. Какие ткани входят в состав древесины?
8. Чем рассеяннососудистая древесина отличается от кольцесосудистой?
9. Основные отличия древесного стебля от травянистого.
10. Какие различия корнем и стеблем древесного растения?
11. Назовите отличительные признаки плоского листа и хвои.