

Новосибирский государственный аграрный университет

Агрономический факультет
Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Ботаника

Методические указания для выполнения самостоятельной
и контрольной работы



Новосибирск 2021

УДК: 581.8 (07)

ББК: 28 56

М 541

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Ботаника: методические указания/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак -т;
сост. Н.В.Иванова. – Новосибирск, 2021- 23 с.

Составитель доц. Н.В. Иванова

Рецензент доц. А. Г. Митракова

Методические указания составлены для выполнения самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 06.03.01 Биология; 36.03.02 Зоотехния

Утвержден методической комиссией агрономического факультета
(протокол № 9 от 14 октября 2018 г.).

Введение

В методических указаниях представлены основные темы дисциплины «Ботаника», рекомендуемые для самостоятельного изучения, в которых рассматриваются теоретические основы предмета, даны ссылки на соответствующие литературные источники, электронное справочное пособие и представлены конкретные вопросы для закрепления теоретических навыков по анатомии, морфологии и систематике, а также основные принципы ботанического анализа растений. Это позволит студентам, с одной стороны, ориентироваться в разнообразии конкретных анатомических структур отдельных органов растений, а также в их морфологических особенностях, с другой – явится основой для усвоения макроскопического и микроскопического анализов по курсу ботаника.

Процесс самостоятельного изучения дисциплины направлен на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков, проявление творческих качеств, умение правильно ставить цели и достигать их, заботиться о качестве выполняемой работы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Ботаника – одна из фундаментальных и наиболее древних биологических дисциплин, которая в настоящее время находится в состоянии бурного развития. Многие ее разделы пополняются новым фактическим материалом. Изучение клетки с помощью электронного микроскопа привело к открытию целого ряда ультраструктур, позволило по-новому объяснить особенности уровней организации живого. Активно изучаются вопросы структурных особенностей растительных тканей в онтогенезе, строения половых клеток и оплодотворения, происхождения цветка, которые имеют несомненное практическое применение.

Ботаника как естественная наука имеет также важное значение для формирования научного мировоззрения у человека.

Вопросы, необходимые для самоконтроля, сформулированы в такой последовательности, чтобы наиболее полно отразить весь материал курса «Ботаника» в соответствии с учебной программой. Значительная часть времени в подготовке студентов по ботанике уделяется их самостоятельной работе, основной формой которой является чтение учебника и дополнительной литературы, ее анализ, а также самоконтроль (поиск ответов на вопросы, возникающие в процессе самостоятельной подготовки, лекционных и лабораторных занятий).

В результате изучения курса «Ботаника»

Студенты должны знать:

- характерные черты организации высших растений на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях;
- зависимость строения и жизнедеятельности растений от условий существования;
- особенности размножения и распространения высших растений;
- особенности развития растений в онтогенезе;
- основные направления эволюции растений на тканевом, органном и организменном уровнях;
- значение растений в природе и жизни человека.

Студенты должны иметь навыки:

- работы с микроскопом и другими оптическими приборами;
- изготовления временных и постоянных микропрепаратов;
- проведения научных экспериментов, связанных с изучением анатомической и морфологической структуры высших растений;
- проведения полевых наблюдений, сбора гербария и материалов по изучению растений;
- организации природоохранных мероприятий и натуралистической работы.

Тема 1. Предмет, методы и история развития ботаники

Содержание разделов

Ботаника (гр. botane – росток, трава) – наука о растениях, их структуре, жизнедеятельности, распространении. Объектом изучения ботаники являются растения на разных уровнях их организации.

Человек рано осознал свою зависимость от растительного мира. С древнейших времен растения служили человеку источником питания, одеждой, кровом, лекарством. С развитием общества, в процессе расширения его запросов, накапливались знания: человек научился культивировать растения, выводить новые сорта, начал отбирать для себя пищевые, лекарственные, технические растения.

Первые письменные трактаты о растениях принадлежат греческому ученому Теофрасту (372–287 гг. до н.э.), которого называют «отцом ботаники».

Ботаника не утрачивает своего значения и в современное время. В связи с расширением запросов человека, быстрого роста населения земного шара выделяется главная задача - максимальная интенсификации сельскохозяйственного производства, а именно повышение урожайности возделываемых культур и продуктивности животноводства.

В связи с этим остро стоит задача изучения разнообразия органического мира Земли, а также роли растений в биосфере планеты.

Рассмотреть основные черты растений. Разнообразие растений. Уровни морфологической организации растений. Одноклеточные, неклеточные, колониальные и многоклеточные организмы. Низшие и высшие растения. Общие черты организации типичного семенного растения.

Роль растений в жизни человека. Необходимость охраны и рационального использования растительного мира.

Ботаника в системе биологических дисциплин. История ботаники. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники.

Контрольные вопросы

1. Ботаника как наука. Разделы ботаники.
2. Назовите предмет, задачи и методы ботаники.
3. Какое значение для практической деятельности человека имеет изучение морфологии и анатомии растений?
4. Чем различаются высшие и низшие растения?
5. Какова роль растений в природе и жизни человека?
6. В чем выражается сходство растительных и животных клеток?
7. По каким признакам различаются растительные и животные клетки?
8. В чем сходство и отличие животных и растений?

Тема 2. Растительная клетка

Изучить задачи и методы изучения организмов на клеточном уровне. Современные представления о строении клетки по данным электронной микроскопии. Клеточная теория – одно из крупнейших обобщений естествознания XIX века.

Прокариотическая клетка. Эукариотическая клетка. Структура эукариотической клетки. Принципиальные различия между растительной, грибной и животной клетками.

Растительная клетка. Протопласт и его производные: клеточная стенка и вакуоль. Компоненты протопласта – цитоплазма, ядро.

Цитоплазма. Химический состав и физическое состояние. Цитоплазматический матрикс. Пространственная организация цитоплазмы. Эндоплазматическая сеть. Мембраны. Строение элементарной мембраны. Плазмалемма и тонопласт.

Ядро. Роль в жизнедеятельности клетки, форма, физическое состояние нуклеоплазмы, ядерная оболочка, ядрышко. Химический состав. Непрямое деление – митоз, мейоз.

Органоиды: комплекс Гольджи, рибосомы, митохондрии, лизосомы, микротрубочки, микрофиламенты.

Пластиды. Общее понятие о пластидях. Субмикроскопическое строение пластид. Типы пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Пластиды водорослей. Пигменты хлоропластов и хромопластов. Функции пластид.

Вакуоли. Формирование вакуолей в ходе роста и развития клетки. Вакуоль – депо вторичных метаболитов растительной клетки. Клеточный сок и его состав. Роль вакуолей в поддержании тургора растительной клетки, ее питания и обмене веществ. Явления адсорбции, осмотическое давление, плазмолиз. Современные представления о закономерностях поступления веществ в клетку (осмос, активный перенос, пиноцитоз). Использование вторичных метаболитов – составных частей клеточного сока в качестве источника для получения лекарственных веществ.

Эргастические вещества. Углеводы, белки, жиры, их роль в жизнедеятельности клетки. Углеводы: простые сахара, различные типы крахмала, инулин. Образование и строение крахмальных зерен. Реакции обнаружения сахаров и крахмала. Белки, локализация в клетке и формы их отложения. Реакции обнаружения белков. Алейроновые зерна. Жиры, локализация в клетке, формы их отложения. Значение запасных веществ для фармации и медицины.

Секреторные вещества. Образование кристаллов оксалата кальция, биологическое значение. Типы кристаллов: одиночные кристаллы, друзы, рафиды, цистолиты. Использование кристаллов в фармации для диагностики растительного сырья. Эфирные масла, бальзамы, смолы, камеди, их использование в фармации и медицине.

Клеточная стенка. Химический состав: целлюлоза, гемицеллюлозы, пектины, инкрустирующие вещества – лигнин, суберин, кутин. Физические свойства клеточной стенки. Субмикроскопическая структура стенки: матрикс и микрофибриллы. Биологическая роль клеточной стенки. Образование и рост стенки. Роль фрагмопласта и диктиосом в ее формировании. Срединная клеточная пластинка. Межклеточные вещества. Образование плазмодесм и их значение. Первичная оболочка, ее текстура. Первичные поровые поля. Особенности роста первичной оболочки. Текстура вторичной оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, ослизнение, минерализация. Поры и их значение. Типы пор. Скульптурные утолщения клеточных стенок. Значение видоизмененной клеточной стенки. Образование межклетников. Мацерация.

Контрольные вопросы

1. Дайте современное определение клетки?
2. Чем отличаются клетки прокариот от клеток эукариот?
3. По каким признакам растительные клетки отличаются от клеток животных и грибов?
4. Что такое протопласт клетки? Каковы основные компоненты протопласта?
5. Что такое органоиды клетки? Какие вы знаете органоиды растительной клетки?

6. Какие типы пластид могут быть представлены в клетках растений?
7. Какую функцию выполняют хлоропласты?
8. Что такое строма, тилакоиды и граны хлоропластов?
9. В клетках каких органов растений встречаются хлоропласты?
10. В клетках каких органов растений встречаются хромопласты?
11. В клетках каких органов и их тканей имеются лейкопласты и какие функции они выполняют?
12. Какова функция ядра? Из каких оргanelл оно состоит? Каковы их структура и функции?
13. Как происходит деление клетки путем митоза? Каким клеткам свойственно это деление?
14. Когда происходит мейоз? В чем его принципиальное отличие от митоза? Из каких двух делений он состоит?

Тема 3. Растительные ткани

Понятие о растительных тканях. Появление тканей в процессе эволюции у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Задачи и методы изучения объектов на тканевом уровне. Принципы классификации растительных тканей. Классификация тканей по форме клеток (паренхимные и прозенхимные), по происхождению (первичные и вторичные). Простые и сложные ткани. Классификация тканей по выполняемым функциям.

Группа образовательных тканей (меристем). Особенности строения клеток меристем и места их локализации в теле растения. Верхушечные, боковые и вставочные меристемы. Первичные и вторичные меристемы. Раневые меристемы.

Группа покровных тканей. Первичная покровная ткань надземных органов – эпидерма, ее строение и функции. Кутикула. Трихомы: простые и железистые, их типы. Эмергенцы. Устьичный аппарат. Образование устьиц, их строение и механизм работы. Типы устьичных комплексов однодольных и двудольных растений и их значение для диагностики растительного сырья.

Первичная покровно-всасывающая ткань корня – ризодерма (эпиблема). Ее строение и функции. Трихобласты и их функции.

Вторичная сложная покровная ткань – перидерма, ее образование и строение. Чечевички, их образование, строение и функции. Формирование и строение корки.

Группа проводящих тканей. Ксилема – основная водопроводящая ткань сосудистых растений. Первичная и вторичная ксилема, структура, формирование, функции. Водопроводящие элементы ксилемы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие и строение. Понятие об эволюции водопроводящих элементов. Флоэма – ткань, проводящая пластические вещества. Первичная и вторичная флоэма. Ситовидные клетки и ситовидные трубки, их развитие, строение и функции. Клетки-спутницы и их физиологическая роль. Особенности передвижения веществ по ксилеме и флоэме. Проводящие пучки, их типы, размещение в различных органах растений. Значение для диагностики растительного сырья.

Группа механических тканей. Общая характеристика и функции. Размещение механических тканей в теле растения. Особенности строения клеток и классификация: колленхима и склеренхима. Виды колленхимы – уголковая, пластинчатая, рыхлая. Особенности их строения и локализация. Склеренхима: общая характеристика, свойства. Разновидности склеренхимы: волокна и склереиды. Волокна ксилемные и экстраксилемные. Склереиды и их типы, значение для диагностики растительного сырья.

Группа основных тканей: ассимиляционная, запасная, дыхательная ткани, их происхождение, локализация в теле растения, функции и особенности строения. Водозапасные ткани.

Группа секреторных тканей. Общая характеристика, классификация и функции. Наружные секреторные структуры: железистые волоски и их типы. Эфирномасличные

железки, нектарники, гидатоды, пищеварительные железки. Внутренние секреторные структуры: секреторные клетки-идиобласты, вместилища выделений, секреторные каналы, млечники. Продукты секреторных структур. Их вероятная биологическая роль.

Контрольные вопросы

1. Раскройте понятие растительная ткань.
2. Какова роль образовательных тканей в растении?
3. Особенности строения клеток меристем и их локализация в теле растения.
4. Какая меристема обуславливает нарастание органа в длину и какая – в толщину?
5. Каким образом происходит зарастание ран на органах растения?
6. Какова роль покровных тканей и их местоположение в органах растений?
7. Какие покровные ткани являются первичными, а какие – вторичными?
8. Почему эпидерму называют комплексной тканью?
9. В чем заключаются особенности строения основных эпидермальных клеток?
10. Каков механизм работы устьиц?
11. Какие образования усиливают защитную функцию эпидермы?
12. Какую роль в растениях выполняют механические ткани?
13. Каковы характерные признаки клеток механических тканей?
14. Какой тип механической ткани придает прочность многим сочным плодам, делает упругими листья?
15. Каковы особенности структуры склереид?
16. Какие ткани относятся к основным?
17. Какие основные черты строения характерны для ассимиляционной, запасующей и вентиляционной ткани?
18. В чем принципиальное сходство и различие между флоэмой и ксилемой?
19. Из каких структурных элементов состоят флоэма и ксилема?
20. В чем разница между первичной и вторичной флоэмой и между первичной и вторичной ксилемой?
21. Какие типы сосудов по характеру утолщений их клеточных стенок вам известны?
22. Что собой представляют сосудисто-волокнистые пучки растений?
23. Какие структуры называются выделительными?
24. В чем принципиальное различие структур внутренней и внешней секреции?
25. Какие структуры выполняют функцию внутренней секреции? Каково их строение?

Тема 4. Вегетативные органы растений

При выходе растений на сушу их тело оказалось в двух существенно различающихся средах: воздушной и почвенной. Контрастные условия окружающей среды были основной движущей силой адаптивной специализации растений, т. е. часть вегетативного тела высших растений, находящаяся в почве, приспособилась к обеспечению процесса водоснабжения и минерального питания и постепенно превратилась в корневую систему, а надземная часть, обеспечивающая процесс фотосинтеза, впоследствии стала побегом.

Орган - часть организма, служащая для обеспечения его жизни и в связи с этим имеющая своеобразное строение. Основными вегетативными органами семенных растений являются *корень и побег*. Побег, в свою очередь, подразделяется на стебель, лист и почку. Они выполняют функции питания и обмена веществ с внешней средой.

Рассмотреть понятие об органах растений и их классификация. Основные закономерности морфологического строения вегетативных органов. Понятие о метаморфозах. Гомологичные и аналогичные органы. Формирование зародыша, проростка.

Изучить развитие корня и побега семенного растения.

Корень и корневые системы

Определение корня. Функции. Эволюционное происхождение. Зоны молодого корневого окончания. Чехлик. Верхушечная меристема корня и ее деятельность.

Образование первичных постоянных тканей в корне и стеле.

Функции первичной коры. Барьерные ткани. Роль перицикла. Возникновение камбия, феллогена и образование вторичных тканей. Строение многолетних корней.

Верхушечное и боковое ветвление корней. Заложение и развитие боковых корней. Морфологическая природа корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные корни) типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям и по размещению корней в почве.

Изучить явления обновления и отмирания корней в корневых системах.

Дифференциация корней в корневых системах, их специализация. Ростовые, сосушие, эфемерные, втягивающие и запасающие корни.

Рассмотреть корнеплоды и их морфологическая природа. Корневые шишки.

Корни-подпорки, ходульные и дыхательные корни. Воздушные корни.

Микориза и сожительство с бактериями. Изменения корней при симбиозе и паразитизме.

Тема Побег и система побегов

Общая характеристика побега. Определение. Метамерность побега. Апекс и его органо-образовательная деятельность. Понятие о почке. Заложение листьев и боковых побегов. Развертывание побега из почки, роль интеркалярных меристем.

Листорасположение, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формы листорасположения. Листовая мозаика.

Лист – боковой орган побега. Определение и функции. Морфологическое строение листа: пластинка, черешок, основание, прилистники, влагалище, раструб. Простые и сложные листья.

Анатомическое строение зеленого листа. Мезофилл, эпидерма, проводящая система и жилкование листа. Изменчивость анатомической структуры листа в зависимости от экологических условий.

Развитие листа. Внутрпочечная и внепочечная развития фазы. Верхушечный, краевой, вставочный, поверхностный рост листа. Длительность жизни. Листопад, его механизм и значение.

Стебель – ось побега.

Определение и общая характеристика. Функции типичного стебля. Особенности образования и распределения меристем в апексе побега. Возникновение первичных тканей стебля. Первичное анатомическое строение междуузлий стебля двудольного растений. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Листовые следы и общая структура стелы.

Первичное утолщение стебля и рост усиления.

Эволюционное усложнение первичной структуры стебля.

Переход к вторичному утолщению и работа камбия. Общие черты строения стеблей с длительным вторичным утолщением.

Строение древесины. Элементы, входящие в ее состав. Годичные слои. Типы и роль древесинной паренхимы. Особенности древесины различных древесных растений. Строение коры древесных растений. Нарастание и отмирание. Образование корки.

Строение стеблей однодольных растений. Утолщение стеблей у древесных однодольных.

Нарастание и ветвление. Образование системы побегов. Типы почек по положению и способам возникновения. Придаточные почки. Почки и побеги возобновления и обогащения. Спящие почки и водяные побеги. Роль разных типов почек в жизни растения.

Годичные и элементарные побеги. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Смена форм роста одного и того же побега.

Ветвление побегов. Главный и боковые побеги. Интенсивность ветвления. Кущение. Моноподиальные и симподиальные системы побегов. Формирование ствола и кроны у деревьев. Формирование кустарников. Образование системы побегов у трав.

Биологическое и хозяйственное значение симподиального нарастания и возобновления.

Специализация и метаморфоз побегов. Подземные побеги: корневище, столоны, клубни, луковица и клубнелуковица. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладонии и филлокладии, колючки, усики. Функции и биологическое значение метаморфозированных побегов и их частей.

Контрольные вопросы

1. Определение корня как вегетативного органа.
2. Как называются корни, берущие начало от главного и других корней; от зародышевого корня семени; от подсемядольного колена или от других частей стебля, листа?
3. Что понимают под «корневой системой»?
4. Какие выделяют зоны растущего кончика корня? Охарактеризуйте их особенности.
5. Какие основные части различают при первичном анатомическом строении корня?
6. Что характерно для анатомического строения корня однодольных растений в зоне проведения в отличие от двудольных?
7. По каким анатомическим признакам можно отличить первичное строение корня от вторичного?
8. Что собой представляет побег?
9. Почка. Строение почки. Конус нарастания. Типы почек.
10. Каковы основные функции побега?
11. Что собой представляют узел, междоузлие, пазуха листа?
12. В чем сущность дихотомического ветвления? Для каких растений оно характерно?
13. Как происходит моноподиальное ветвление? Для каких растений оно характерно?
14. Чем отличаются стелющийся побег от ползучего, цепляющийся от вьющегося?
15. Какие основные части различают при первичном анатомическом строении стебля?
16. В чем заключаются особенности анатомического строения стебля однодольных растений?
17. В чем заключаются принципиальные различия пучкового и непучкового строения стебля, переходного строения?
18. Сформулируйте определение листа.
19. Какие основные функции выполняет лист?
20. Как классифицируются простые листья?
21. Какие формы листовой пластинки по соотношению ее длины и ширины вам известны?
22. Какие основные типы расчлененных листьев вам известны?
23. Как различаются листья по краю листовой пластинки?
24. Как классифицируются сложные листья?
25. Как отличаются по форме клеток палисадная и губчатая паренхима? Какие функции они выполняют?

Тема 5. Воспроизведение и размножение растений

Размножение – свойство воспроизведения себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни. Результатом размножения является длительное существование видов в пространстве и во времени. Потеря способности к воспроизведению ведет к вымиранию вида.

Различают два пути размножения – половой и бесполой.

Половое размножение – дочерние особи развиваются из зиготы, образующейся в результате слияния женской и половой гамет.

Гаметы генетически различны, что ведет к увеличению изменчивости потомства и создает благоприятные условия для естественного отбора. Этот путь размножения имеет многообразные формы, обусловленные размножением, подвижностью гамет, различными отклонениями от нормального пути.

Бесполое размножение характеризуется отсутствием полового процесса и осуществляется без участия гамет. Представлено двумя формами: 1) размножение делением родительской особи на более или менее равные части (у одноклеточных водорослей), или делением вегетативного тела на участки разной величины (черенкование листа, стебля, корня), или обособлением его частей. Многие растения формируют вегетативные зачатки: почки, клубеньки, луковички. Такая форма бесполого размножения называется *вегетативным размножением*; 2) размножение специализированными клетками – спорами – является древнейшей формой размножения у одноклеточных организмов, но имеет место и у многоклеточных грибов, растений.

Изучить общие сведения о размножении растений. Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение.

Вегетативное размножение. Общая характеристика. Понятие о регенерации у растений. Способы естественного вегетативного размножения. Специализированные его органы: выводковые почки, столоны, усы и пр. Искусственное вегетативное размножение, его биологические основы. Черенкование. Прививки как метод размножения некоторых культурных растений.

Спороношение у растений. Споры и спорангии у разных групп растений.

Половой процесс у растений. Гаметы и зигота. Основные типы полового процесса: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Половые органы растений. Антеридии и архегонии высших растений.

Циклы воспроизведения. Чередование ядерных фаз при половом размножении. Рассмотреть чередование поколений в цикле воспроизведения (на примере высших споровых растений) цикл воспроизведения равноспоровых папоротников. Понятие о спорофите и гаметофите, их биологические особенности. Роль воды в процессе оплодотворения. Роль спор в размножении и расселении вида.

Понятие о разноспоровости. Микроспоры и мегаспоры. Цикл воспроизведения селлагинеллы. Редукция гаметофитов и ее биологическое значение.

Общая характеристика семенного размножения. Семя. Определение. Цикл воспроизведения и семенное размножение у голосеменных (на примере хвойных). Спорношение. Мужские и женские шишки (микро - и мегастробилы). Микроспоры и пыльцевые зерна. Семязачаток, развитие мегаспор, женский гаметофит. Опыление голосеменных, его биологическое значение. Роль пыльцевой трубки. Образование и строение семени. Зародыши эндосперм у голосеменных.

Биологическое значение семенного размножения.

Цветок. Определение. Строение цветка и его функции.

Цветоножка и цветоложе. Расположение частей цветка. Симметрия. Формула и диаграмма цветка.

Простой и двойной околоцветник. Чашечка, ее формы, функции и происхождение. Венчик, его функции и происхождение. Разнообразие цветков по характеру околоцветника.

Развитие цветка. Порядок заложения и роста его членов.

Андроцей. Общая характеристика. Строение тычинки. Ее происхождение. Развитие пыльника и его строение. Микроспорангии. Археспорий и микроспорогенез. Роль эндотеция и тапетума. Мужской гаметофит и цветковых (пыльцевое зерно). Спермии и пыльцевая трубка. Двух и трех клеточная пыльца. Оболочки пыльцевых зерен. Палинология, спорово-пыльцевой анализ и его значение.

Гинецей. Общая характеристика. Плодолистники и их происхождение. Пестик. Апокарпный гинецей. Типы ценокарпного гинецея, их возникновение. Верхняя и нижняя завязи. Семязачатки и другие образования. Развитие семязачатка и мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие (мегаспорогенез). Происхождение зародышевого мешка.

Опыление у цветковых растений. Общая характеристика.

Общая схема цикла воспроизведения у цветковых. Его особенности, биологические преимущества, прогрессивные черты.

Плоды. Определение. Строение околоплодника. Участие различных частей цветка в его образовании. Плоды сухие и сочные, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся, дробные и членистые. Нижние и верхние плоды. Способы вскрывания плодов.

Апокарпные плоды: многолистовки и листовки, многоорешки, многокостянки и костянки, боб. Синкарпные плоды: коробочки, ягоды, яблоко, плод цитрусовых, орех и желудь. Паракарпные плоды: коробочка, стручки и стручочки, семянки. Сочные плоды тыквенных. Зерновка злаков.

Лизикарпные плоды. Соплодия.

Значение плодов и семян в природе и хозяйстве человека.

Контрольные вопросы

1. Понятие о размножении и воспроизведении. Способы размножения. Биологическое значение размножения.
2. Бесполое размножение спорами и зооспорами. Мейоз при спорообразовании.
3. Половое размножение растений. Эволюция форм полового процесса. Примеры изогамии, гетерогамии, оогамии, конъюгации.
4. Понятие о цикле развития растений. Чередование поколений и смена ядерных фаз у низших и высших растений.
5. Строение и биологическая роль цветка. Формула цветка. Примеры.
6. Андроцей: строение тычинки и пыльника, функции.
7. Гинецей. Плодолистик и его листовая природа. Типы гинецея. Строение пестика. Типы завязи.
8. Строение и развитие семязачатка покрытосеменных растений, их биологическая роль.
9. Развитие семян из семязачатка. Строение семени. Классификация семян. Строение зерновки пшеницы и семени фасоли. Сходство и различие в строении и химическом составе.
10. Классификация плодов, их биологическая роль. Использование плодов и семян в питании человека и кормлении животных.
11. Односемянные и многосемянные плоды, их строение, использование. Примеры.
12. Основные типы сухих плодов, их строение, использование. Примеры.
13. Основные типы сочных плодов, их строение, использование. Примеры.
14. Сложные (сборные) и дробные плоды, их строение. Примеры.
15. Строение и развитие околоплодника плодов малины, земляники, яблони, картофеля, ландыша.

16. Способы распространения плодов и семян в природе. Биологическая роль распространения.

Тема 6. Систематика

Введение в систематику

Изучить задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов).

Краткая история систематики. Объекты ботаники в современной системе органического мира.

Надцарство Доядерные (Предъядерные) организмы

Общая характеристика Доядерных. Царство Дробянки. Отдел Архебактерии. Отдел Настоящие бактерии: краткая характеристика, значение в природе и деятельности человека. Отдел Цианобактерии. Особенности строения, фотосинтезирующий аппарат. Фиксация азота в гетероцистах, размножение. Распространение и значение в природе и жизни человека.

Надцарство Ядерные организмы

Царство Грибы

Отдел Настоящие грибы. Общая характеристика, цитологические особенности. Классификация грибов: классы Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты, Аскомицеты, Базидиомицеты, Дейтеромицеты. Характеристика, особенности, размножение, основные представители. Роль грибов в круговороте веществ в природе, их значение для человека (патогенные, паразитные, плесневые, пищевые, кормовые, источники антибиотиков и ферментов).

Отдел Слизевики, или миксомицеты. Общая характеристика, особенности, размножение, основные представители.

Отдел Лишайники. Особенности строения и размножения. Роль в природе, использование человеком.

Царство Растения. Водоросли

Общая характеристика растений. Понятие «низшие» и «высшие» растения. Классификация.

Водоросли. Общая характеристика. Цитологические особенности. Отделы: Красные водоросли (Багрянки), Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.

Высшие споровые растения

Изучить общая характеристика высших растений, их отличие от низших. Происхождение и классификация. Высшие споровые и семенные растения.

Высшие споровые растения. Классификация, формирование органов, размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Общая характеристика и место в эволюции высших растений.

Отдел Моховидные. Характеристика, классификация, экология. Роль в заболачивании и торфообразовании.

Отдел Плауновидные. Общая характеристика, классификация. Равно- и разноспоровые.

Отдел Хвощевидные. Общая характеристика, значение.

Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика, классификация. Строение и жизненный цикл. Водные папоротники, как представители разноспоровых. Значение.

Семенные растения

Семенные растения. Рассмотреть эволюционные связи с высшими споровыми. Биологические преимущества семенных растений.

Отдел Голосеменные (Сосновые). Происхождение, общая характеристика, классификация. Классы: Саговниковые, Гинкговые, Хвойные, Гнетовые. Роль хвойных в растительном покрове. России, хозяйственное использование.

Отдел Покрытосеменные – высшая ступень эволюции растений. Общая характеристика. Происхождение покрытосеменных. Теории происхождения цветка.

Систематика Покрытосеменных

Изучить основные системы покрытосеменных. Отдел, классы. Сравнительная характеристика.

Класс Двудольные

Подкласс Подкласс Ранункулиды. Семейства: Лютиковые, Маковые.

Научиться проводить морфологическое описание растений. Усвоить систематические признаки растений семейства лютиковые, познакомиться с представителями семейства.

Подкласс Кариофиллиды. Семейства: Гвоздичные, Маревые, Гречишные.

Познакомиться с представителями семейств гвоздичные, маревые, гречишные; усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений.

Подкласс Гамамелиды. Семейства: Буковые, Березовые.

Познакомиться с представителями семейств березовые, буковые; усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений.

Подкласс Диллениды. Семейства: Тыквенные, Капустные (крестоцветные), Мальвовые.

Познакомиться с представителями семейств тыквенные, крестоцветные; усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений.

Подкласс Розиды. Семейства: Крыжовниковые, Розовые, Бобовые, Сельдерейные (Зонтичные).

Познакомиться с представителями семейств розоцветные, бобовые, зонтичные; усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений.

Подкласс Ламииды. Семейства: Пасленовые, Бурачниковые, Норичниковые, Яснотковые (Губоцветные).

Познакомиться с представителями семейств пасленовые, норичниковые, губоцветные; усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений.

Подкласс Астериды. Семейство Астровые (Сложноцветные).

Познакомиться с представителями семейства астровые; усвоить систематические признаки семейства; закрепить навыки морфологического описания растений.

Класс Однодольные

Подкласс Лилииды. Семейства: Лилейные, Луковые, Орхидные, Осоковые, Мятликовые (Злаковые).

Познакомиться с представителями семейств лилейные, луковые, орхидные; усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений.

Итоговым контролем, позволяющим оценить самостоятельную работу студентов является

А) выполнение тестов (тесты представлены в виде электронного ресурса кафедры),

Б) выполнение контрольной работы, методическая разработка по выполнению работы представлена ниже.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа включает в себя изучение адаптированной классификации покрытосеменных растений.

Обширный и исключительно разнообразный отдел Покрытосеменные рассматривается как единая, вполне естественная монофилетическая группа. Древнейшим порядком являются магнолиевые, от предков которых произошли все ныне живущие покрытосеменные.

Контрольная работа по теме: «Сравнительная характеристика основных семейств покрытосеменных растений»

Цель - систематизировать, закрепить и усвоить систематические признаки семейств; закрепить навыки морфологического описания растений

Цель работы: изучить строение и систематику современных представителей класса *Magnoliopsida* и *Liliopsida*;

Задачи:

1) составить формулы и диаграммы цветков представителей класса *двудольные* и *однодольные*;

2) изучить строение вегетативных и генеративных органов основных семейства;

3) закрепить знания систематики

Описание представителей класса *Magnoliopsida* и *Liliopsida* осуществляется по следующей схеме:

Схема описания покрытосеменного растения.

Растение:

а) древесное, кустарниковое, травянистое (многолетнее, двулетнее, однолетнее);

б) однодольное, двудольное.

Корневая система:

а) по происхождению - система главного корня, придаточных корней, смешанная и др.;

б) по форме - стержневая, мочковатая, ветвистая.

Стебель:

а) прямостоячий, вьющийся, цепляющийся, ползучий, стелющийся и др.;

б) ветвистый, неветвящийся;

в) опушенный, голый;

г) форма поперечного сечения - округлая, четырехгранная, трехгранная и др.;

д) видоизменения побега:

корневище - горизонтальное, вертикальное, длинное, короткое, тонкое, толстое и др.;

луковица - пленчатая, чешуйчатая;

клубни - подземные, надземные;

усы;

колючки и др.

Листья:

а) простые:

черешковые, сидячие, влагалищные, нисбегающие, без прилистников, с раструбом;

форма листовой пластинки;

форма края листа - цельная, пильчатая, зубчатая, городчатая;

Жилкование - перистое, пальчатое, параллельное, дуговое и др.

б) сложные:

без прилистников, с прилистниками;

форма листа;

- форма листочка;
- форма края листочка - цельная, пильчатая, зубчатая, городчатая;
- число листочков
- в) листорасположение - очередное, мутовчатое, супротивное, прикорневая розетка;
- г) видоизменения - колючки, усики, филлодии и др.
- Соцветие:
- а) сложное:
 - симподиальное - монохазий (завиток, извилина), дихазий, плейохазий, тирс;
 - моноподиальное - сложный колос, сложный зонтик, метелка, щиток;
 - агрегатное;
- б) простое:
 - с удлинённой осью - кисть, колос, сережка, початок;
 - с укороченной осью - зонтик, головка, корзинка.
- Цветок:
- а) актиноморфный, зигоморфный;
- б) околоцветник - двойной, простой (венчиковидный, чашечковидный), цветок голый;
- в) чашечка - свободная, сросшаяся:
 - форма сростания
 - число долей
- г) венчик - свободный, сросшийся:
 - форма сростания
 - число долей
 - окраска
 - имеется - шпорец, нектарий, шлем;
- д) андроцей:
 - свободный - тычинки одинаковой длины, двусильные, четырехсильные и др.;
 - сросшиеся - однобратственный, двубратственный, многобратственный;
 - число тычинок
- е) гинецей:
 - одночленный, многочленный (апокарпный, ценокарпный),
 - число плодолистиков или пестиков ж) пестик:
 - завязь - верхняя, нижняя, полунижняя,
 - число столбиков
- з) формула цветка
- Плод:
- а) простой:
 - сухой многосемянный - листовка, боб, стручок, стучочек, коробочка;
 - сухой односемянный - орех, орешек, семянка, крылатка, зерновка, желудь;
 - сочный многосемянный - ягода, яблоко, тыква, померанец,
 - сочный односемянный - костянка (сухая, сочная);
- б) сборный - сборная листовка, сборная семянка, сборный орешек, сборная костянка;
- в) соплодие.

Теоретические сведения для выполнения контрольной работы

Отдел Покрытосеменные – обширная группа в подцарстве высших растений, включающая более 300 тыс. видов. Несмотря на очень большое разнообразие в строении вегетативных и генеративных органов, характере жизненных форм и пр., покрытосеменные имеют ряд важных общих признаков. Главный морфологический признак – наличие цветка, обоеполого (у большинства) или однополого. Цветок – совокупность органов, структура которых сложилась в процессе длительного адаптивного

отбора, определившего способ опыления, свойственный данному растению. Цветок состоит из гинецея, андроцея, околоцветника, цветоложа, цветоножки.

Характерны двойное оплодотворение и крайняя редукция гаметофитов. Свойственно большое разнообразие жизненных форм, из числа которых преобладают многолетние и однолетние травы, а также исключительное разнообразие листьев, плодов и апомиксис.

При изучении представителей класса, наряду с вегетативными органами, особое внимание выделяется строению генеративных органов – соцветий, цветков, плодов. На основе анализа строения цветка составляется его формула.

Формула цветка представляет собой краткую запись, в которой в зашифрованной форме обозначены все части цветка, а также указаны их численность и особенности строения. При составлении, которой пользуются следующими обозначениями его частей:

При составлении формул пользуйтесь следующими обозначениями:

Ca – чашечка (calyx); Co – венчик (corolla); P – простой околоцветник (perigonium); A – андроцей (androecium); G – гинецей (gynoecium). Еще более полное представление о строении цветка дает диаграмма, которая является проекцией цветка на плоскость, перпендикулярную его оси.

Симметрия цветка: * – цветок правильный (актиноморфный), имеет несколько плоскостей симметрии (А), ↑ – цветок неправильный (зигоморфный), имеет одну плоскость симметрии (Б).



Асимметричные цветки вокруг продольной оси у них нельзя провести ни одной плоскости, которая бы делила цветок на две равные половины.

Ассимитричный цветок обозначается зигзагообразной стрелочкой.

1. Пол цветка ♀ – обоеполый цветок, ♂ – мужской (тычиночный), ♀ – женский (пестичный цветок).
2. Затем указываются отдельные части (члены) цветка – количество одноименных членов выражается в цифрах, если их не более 12, а если их количество превышает 12 или не постоянно, то знаком бесконечность – ∞. Поскольку члены цветка нередко срастаются между собой, то в этом случае цифру, обозначающую их численность, помещают в скобки, например, (5). Если срастаются не все одноименные члены, то сросшиеся помещаются в скобки, а свободные – вне: например, (3)+2 указывает, что три члена сросшиеся, два несросшиеся.
3. Гинецей – совокупность плодолистиков, образующих один или несколько пестиков. Положение завязи в цветке отмечают чертой под цифрой, обозначающей число плодолистиков – в случае верхней завязи (цветок называется подпестичным) и над числом плодолистика – в случае нижней завязи (надпестичный цветок). Например $G_{(3)}$, где (3) показывает, что гинецей образован тремя сросшимися плодолистиками, а черта снизу – верхнюю завязь, и наоборот если черта сверху – нижнюю завязь.

Ход работы. Изучите характеристику основных семейств цветковых растений, заполните таблицу, дайте латинские названия классам, подклассам и семействам.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика основных семейств цветковых растений

Семейство	Формула цветка	Соцветие	Плод	Жилкование, листорасположение	Жизненные формы	Метаморфозы органов	Представители
Класс Двудольные							
Подкласс Ранункулиды							
Лютиковые							
Маковые							
Подкласс Кариофиллиды							
Гвоздичные							
Гречишные							
Подкласс Гаммелиды							
Буковые							
Березовые							
Подкласс Дилленииды							
Тыквенные							

Капустные							
Подкласс Розиды							
Розовые							
Бобовые							
Сельдерейные							
Подкласс Ламииды							
Пасленовые							
Бурачниковые							
Норичниковые							
Яснотковые							
Подкласс Астериды							
Астровые							
Класс Однодольные							
Подкласс Лилииды							
Лилейные							
Луковые							
Мятликовые (Злаковые)							

Контрольные вопросы

1. Систематика растений, как наука. Ее задачи и методы. Таксономические категории и таксоны.
2. Надцарство Предуядерные. Царство Дробянки. Отдел Сине-зеленые водоросли.
3. Царство Грибы. Отдел Лишайники. Строение, питание, размножение. Приведите рисунки.
4. Одноклеточные, колониальные и многоклеточные зеленые водоросли, их особенности, строение и значение. Приведите рисунки.
5. Краткая характеристика бурых и красных водорослей (обитание, строение, размножение). Их значение.
6. Заполнить таблицу:

Многообразие водорослей

Отдел	Особенности строения	Размножение	Представители	Значение
1.				
2.				
3.				
4.				

7. Высшие споровые растения. Классификация. Формирование органов. Размножение, чередование поколений и ядерных фаз.
8. Общая характеристика отдела Моховидные. Классификация, цикл развития, значение.
9. Общая характеристика отдела Плауновидные. Классификация, цикл развития, экология, значение.
10. Сравните цикл развития плауна булавовидного и селлагинеллы.
11. Общая характеристика отдела Хвощевидные. Строение, классификация, цикл развития, значение.
12. Строение и эволюция гаметофитов высших растений от споровых к семенным.
13. Общая характеристика отдела Папоротниковидные. Строение, классификация, цикл развития, значение.
14. Заполните таблицу:

Многообразие побеговых архегониальных (отделы Моховидные. Плауновидные. Хвощевидные. Папоротниковидные)

Отдел	Класс	Особенности строения	Размножение	Представители	Значение

15. Семенные растения. Биологические преимущества.
16. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, происхождение, классификация,
17. Общая характеристика класса Хвойные. Цикл развития, представители, значение.
18. Заполните таблицу:

Многообразие порядка Хвойные

Семейства	Особенности строения	Представители	Значение
Сосновые Таксодиевые Кипарисовые			

19. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика, происхождение.

20. Характеристика семейства Лютиковые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
21. Характеристика семейства Бобовые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители. Роль бобовые в плодородии почвы.
22. Характеристика семейства Капустные (Крестоцветные). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
23. Характеристика семейства Розовые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
24. Характеристика семейства Пасленовые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
25. Характеристика семейства Яснотковые (Губоцветные). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
26. Характеристика семейства Астровые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
27. Характеристика семейства Лилейные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.
28. Характеристика семейства Мятликовые (Злаковые). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение, важные представители.

Список рекомендуемой литературы

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брынцев В.А., Коровин В.В. Ботаника: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 400 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Ботаника: методические указания/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак-т; сост. Н.В. Иванова. – Новосибирск, 2011.- 20 с.
3. Ботаника. Словарь терминов по анатомии растений / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Н.В. Иванова. – Новосибирск, 2021. – 59 с.
4. Корягина Н. В. Ботаника: учебное пособие / Н. В. Корягина, Ю. В. Корягин. - Пенза: ПГАУ, 2020. - 94 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/170960> (ЭБС Лань – М).
5. Красная книга Новосибирской области. Шауло Д.Н., Красноборов И.М., Снытко О.Н. и др. Издательство «Арта», 2008.
6. Мельникова Н. А. Ботаника: учебное пособие / Н. А. Мельникова, Ю. В. Степанова, Е. Х. Нечаева. - Самара: СамГАУ, 2020. - 142 с. - ISBN 978-5-88575-617-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158656> (ЭБС Лань – М).
7. Методические указания по сбору, определению и гербаризации растений / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: С.Х. Вышегуров, П.С.Иваровский, О.Н. Снытко, А.Г. Ревко. - Новосибирск, 2008. – 42 с.
8. Сабирова Т. П. Ботаника: учебно-методическое пособие / Т. П. Сабирова. - Ярославль: Ярославская ГСХА, 2017. - 134 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/13130> (ЭБС Лань – М).

Дополнительная литература

1. Андреева И.И. Ботаника: учеб. для студ. вузов по аграр. спец./ И.И. Андреева, Л.С. Родман. — 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2010. - 528 с.
2. Еленевский А.Г. Ботаника: систематика высших, или наземных, растений: учеб. для студ. вузов/ А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Академия, 2004. — 432 с.
3. Барабанов Е.И. Ботаника: учеб. для студ. по спец. "Фармация" / Е.И. Барабанов, С.Г. Зайчикова. – 2-е изд., стер.- М.: Академия, 2007. - 448 с.
4. Долгачева В.С. Ботаника: учеб. пособие для студ. вузов/ В.С. Долгачева, Е.М. Алексахина. - М.: Академия, 2003. - 409 с.
5. Чухлебова Н.С. Ботаника (цитология, гистология, анатомия): учеб. пособие. – М.: Колос, 2013. – 147 с.

Составители: Иванова Наталья Викторовна

Ботаника

Методические указания для выполнения
самостоятельной и контрольной работы

Компьютерная верстка Е. С. Данилова

Подписано к печати 16.11. 2021

Формат 60 x 84 1/16

Объем 1,4 усл.печ.л..

Заказ № 1420. Тираж 100 экз.

Отпечатано в издательском центре НГАУ «Золотой колос»
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106
Тел. (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru