
	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»	

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического
управления

Регистрационный номер _____ Ф.И.О.

« » _____ 2014 г.

Кафедра «Садоводство, селекция и защита растений»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: БЗБ1 Ботаника,

Направление подготовки: 110400.62 «Агрономия»

Профиль подготовки (специализация): Агрономия

Дисциплина: Б2ДВ2 Ботаника,

Направление подготовки 110102: «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль подготовки (специализация): Агроэкология

Дисциплина: Б2.Б5 Ботаника

Направление подготовки: 110500.62 «Садоводство»

Профиль подготовки (специализация): Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн

Благовещенск 2014

Разработчик УМКД: к.с.-х.н., доцент, Зарицкий Александр Викторович

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой разработчика УМКД _____ Козлова Анна Борисовна

Протокол заседания кафедры №____ от «_____» _____ 2014 г.

Председатель методического совета факультета _____ В.В. Епифанцев

Протокол заседания методического совета факультета агрономии и экологии №____ от «_____» _____ 2014 г.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Б3.Б.1 Ботаника

Цель дисциплины: приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 110400.62 «Агрономия»

Место дисциплины в структуре учебного плана: дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-3, ПК-6, ПК-7

Содержание дисциплины: анатомия семенных растений, морфология семенных растений, систематика растений, география растений, экология растений

Б2.ДВ2 Ботаника

Цель дисциплины: приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла для направления подготовки 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»

Место дисциплины в структуре учебного плана: является дисциплиной по выбору и предназначена для формирования базовых знаний, необходимых для изучения других дисциплин профессионального цикла.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-11, ОК-13.

Содержание дисциплины: анатомия семенных растений, морфология семенных растений, систематика растений, география растений, экология растений

Б1.Б.3 Ботаника

Цель дисциплины: формирование знаний и умений по морфологии и анатомии вегетативных и генеративных органов растений; изучение способов размножения растений; изучение систематики низших и высших растений.

Место дисциплины в структуре учебного плана: дисциплина относится к базовой части профессионального цикла для направления подготовки 110500.62 «Садоводство».

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1, ПК-7.

Содержание дисциплины: анатомия семенных растений, морфология семенных растений, систематика растений, география растений, экология растений

СОДЕРЖАНИЕ

Титульный лист

Аннотации дисциплины

Содержание

1. Рабочая программа

1.1. Рабочая программа дисциплины для направления подготовки 110400.62 «Агрономия»

1.2. Рабочая программа дисциплины для направления подготовки 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»

1.3. Рабочая программа дисциплины для направления подготовки 110500.62 «Садоводство»

2. Основной теоретический материал (курс лекций)

3. Основной практический материал.

3.1 Лабораторный практикум по ботанике, часть 1

3.2. Лабораторный практикум по ботанике, часть 2

4. Оценочные средства для контроля, усвоения учебного материала по дисциплине

4.1 Тесты входящего контроля знаний

4.2. Вопросы для коллоквиума (текущий контроль знаний) для направлений подготовки 110400.62 «Агрономия» и 110500.62 «Садоводство» и для КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ для направления подготовки 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»

4.3. Итоговый контроль знаний. Вопросы на зачет (для направления подготовки 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»), вопросы на экзамен (для направлений подготовки 110400.62 «Агрономия» и 110500.62 «Садоводство»).

5. Вспомогательные средства для изучения дисциплины

5.1 Компьютерная программа для проверки текущих знаний по темам «Клетка», «Растительные ткани» и «Вегетативные органы» (смотри в корневой папке диска с ЭУМКД).

5.2. Мультимедиапрезентации по темам «Анатомическое строение корня», «Способы размножения», «Голосеменные», «Систематика растений», «Лютиковые и Розовые» (находятся в корневом каталоге диска ЭУМКД).

5.3 Электронное учебное пособие «Атлас древесных, кустарниковых и травянистых растений Амурской области», 700 Мб (в библиотеке ДальГАУ).

6 Методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов

7 Программы учебной практики:

- для направления подготовки 110400.62 «Агрономия»

- для направления подготовки 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»

- для направления подготовки 110500.62 «Садоводство»

8. Методические указания к прохождению учебной практики

1. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ФГБОУ ВПО ДальГМУ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« ____ » _____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б3. Б1 БОТАНИКА

(указывается шифр и наименование дисциплины (модуля) по учебному плану)

Направление подготовки 110400.62 Агрономия
(шифр, наименование)

Профиль подготовки Агрономия

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная, ФПК)

Кафедра-разработчик рабочей программы селекции и защиты растений
(название)

г. Благовещенск
2012 г.

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 110400.62 «Агрономия».
- получение знаний морфологического и анатомического строения растений.
- получение знаний о многообразии растительного мира, его распространении по земному шару и путей формирования.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина "Ботаника" в основной образовательной программе подготовке бакалавров по направлению 110400.62 "Агрономия" включена в базовую часть профессионального цикла

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса по биологии растений общеобразовательной средней школы.

Курс "Ботаника" подкрепляет следующие дисциплины базовой части:

- физиология и биохимия растений
- селекция и семеноводство
- плодоводство

(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умением логически верно, аргументировано и ясно, строить устную и письменную речь (ОК-2);
- способностью представить современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-11)
- способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции (ПК-3);
- готовностью установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования (ПК-6);

- способностью обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, подготовить семена к посеву (ПК-7);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: анатомию, морфологию, систематику, закономерности происхождения, изменения растений;

уметь: распознавать культурные и дикорастущие растения;

владеть: методикой работы со световым микроскопом, методикой определения растений, методикой морфологического описания растений.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
(указываются в соответствии с ФГОС ВПО)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	110	54	56
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Семинары (С)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	70	36	34
Самостоятельная работа (всего)	34	18	16
В том числе:			
Подготовка к лабораторным работам, ведение альбома.	16	6	10
Подготовка к контрольным работам, тестированию, коллоквиуму.	12	6	6
Подготовка к зачету	6	6	
Подготовка к экзамену	36		36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	экзамен
Общая трудоемкость	180	72	108
часы	5	2	3
зачетные единицы			

5 Содержание дисциплины: Анатомия и морфология семенных растений, систематика растений, география и экология растений.

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий (часы)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Всего часов
1.	1. Анатомия семенных растений	8	18		6	32
2.	2. Морфология семенных растений	10	18		8	36
3.	3. Систематика растений	14	34		14	62
4.	4. География и экология растений	4		4	6	14

5.2. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Код формируемых компетенций
1	Анатомия семенных растений	<p><u>1.1. "Растительная клетка"</u></p> <p>1.1.1. "Строение растительных клеток"</p> <p>История изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Протопласт и его производные. Органеллы растительной клетки. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинация, минерализация, ослизнение). Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Запасные вещества клетки. Жизненный цикл и дифференцирование клеток.</p> <p><u>1.2. "Ткани высших растений"</u></p> <p>1.2.2. "Понятие о тканях. Образовательные ткани"</p> <p>Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные. Образовательные ткани. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы.</p> <p>Учебный элемент 3 "Постоянные ткани"</p> <p>Классификация постоянных тканей. По-</p>	ОК-1, ОК-2

		<p>кровные ткани. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Эпидерма. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Покровные комплексы — перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции.</p> <p>Основные ткани: ассимиляционные, запасающие и воздухоносные. Механические ткани. Колленхима, склеренхима. Особенности строения. Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов — трахеид, сосудов. Ситовидные элементы — ситовидные клетки и ситовидные трубки. Проводящие комплексы — ксилема, флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки. Выделительные ткани.</p>	
2	Морфология семенных растений	<p><u>2.1. "Вегетативные органы растений"</u></p> <p>2.1.1. "Корень. Макро- и микроскопическое строение корня"</p> <p>Общие закономерности строения. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения.</p> <p>Корень и корневая система. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Анатомия корня. Первичное строение корня. Вторичное строение корня. Специализация и метаморфозы корней.</p> <p>2.1.2. "Побег и система побегов"</p> <p>Побег - основной орган высших растений. Система побегов. Классификация побегов. Органы второго порядка: стебель и листья. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Лист — боковой орган, отходящий от стебля и обладающий ограниченным ростом, выполняет функции фотосинтеза, газообмена и транспирации. Симподиальное и моноподиальное нарастание побега. Акротонное, мезотонное и базитонное ветвление. Орто- и плагиотропные побеги. Жизненная форма растений.</p> <p>2.1.3. "Стебель. Макро- и микроскопическое строение стебля"</p> <p>Стебель - ось побега. Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Строение стебля травянистых дву-</p>	ОК-1, ПК-3

дольных растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений.

Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь).

2.1.4. "Лист. Морфология и анатомия листа. Метаморфозы побега "

Лист. Части листа. Классификация листьев. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы побега.

2.2. "Генеративные органы покрытосеменных растений. Размножение и воспроизведение растений"

2.2.1. "Типы размножения. Цветок и соцветие"

Размножение бесполое и половое. Вегетативное размножение как форма бесполого размножения. Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разнospоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле.

Строение цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей, классификация гинецеев. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез.

Двойное оплодотворение. Апомиксис. Развитие и строение семени. Соцветия. Классификация соцветий.

2.2.2. "Семя и плод"

Семя - высокоспециализированный орган размножения. Эндосперма. Зародыш, семенная кожура, специализированная запасная ткань. Амфимиксис - развитие зародыша и семян после двойного оплодотворения. Апомиксис - развитие зародыша и семян без оплодотворения.

		<p>Плод - репродуктивный орган покрытосеменных, обеспечивающий семенное размножение растений. Партеокарпия — образование на растении плодов без оплодотворения. Простой плод: монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Сборные, или сложные плоды. Соплодие.</p>	
3	Систематика растений.	<p><u>3.1. "Введение в систематику»</u> Задачи и методы систематики. История развития систематики. Классификации (искусственные, естественные, филогенетические), номенклатура (основные таксономические категории), филогенетика.</p> <p>3.2. "Низшие растения" Общая характеристика и классификация водорослей. Отделы: диатомовые, зелёные, красные и бурые водоросли. Распространение и значение водорослей. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.</p> <p>3.3. "Высшие споровые растения" Происхождение и классификация споровых растений. Место в эволюции высших растений. Отделы: Проптеридофиты, Моховидные, Псилотовидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Общая характеристика. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Значение споровых растений.</p> <p>3.4. "Семенные растения. Голосеменные растения" Происхождение, общая характеристика и классификация голосеменных. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.</p> <p>3.5. "Покрытосеменные растения» Общая характеристика покрытосеменных растений. Происхождение покрытосеменных растений. Происхождение цветка. Классы двудольных и однодольных растений. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главнейшие порядки и</p>	ОК-11, ПК-3, ПК-6

		<p>семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.</p> <p>Происхождение цветка. Классы двудольных и однодольных растений. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.</p>	
4	География растений	<p><u>4.1. «География растений».</u></p> <p>Флора и растительность. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения.</p> <p>Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности.</p>	ОК-1, ОК-11 ПК-3
5	Экология растений	<p><u>4.2. «Экология растений».</u></p> <p>Группы растений по отношению к экологическим факторам.</p> <p>Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, экология популяций, синэкология). Стенотопные и эвриотопные виды. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы.</p> <p>Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам. Понятие о типах стратегии жизни у растений. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов. Агроценозы.</p>	ОК-1, ОК-11 ПК-3

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Физиология и биохимия растений	+	+	+	-
2.	Ландшафтоведение	-	+	+	+
3.	Селекция полевых культур	+	+	+	+
4.	Овощеводство	+	+	+	+
5.	Плодоводство	+	+	+	+
6	Лекарственные растения				
7.	Хранение и переработка плодов и овощей	+	+	-	-

6 Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание лекции	Часы	Код формируемых компетенций
1	1. Анатомия семенных растений	<u>Строение растительной клетки</u> 1. История изучения клетки. 2. Особенности растительных клеток 3. Органоиды растительной клетки 4. Клеточная стенка. Строение и химический состав. Видоизменения. 5. Запасные питательные веществ 6. Жизненный цикл и дифференцировка клеток	4	ОК-1, ОК-2
2	1. Анатомия семенных растений	<u>Ткани высших растений</u> 1. Понятие о тканях. Образовательные ткани. Особенности строения клеток, классификация. 2. Первичные и вторичные меристемы. 3. Покровные ткани. Особенности строения клеток в связи с выполняемыми функциями 4. Основные и механические тка-	4	ОК-1, ОК-2

		<p>ни. Особенности строения клеток в связи с выполняемыми функциями.</p> <p>5. Проводящие ткани и комплексы. Сосуды, трахеиды, ситовидные трубки. Флоэма и ксилема.</p> <p>Виды проводящих пучков.</p> <p>6. Выделительные ткани.</p>		
3	2. Морфология семенных растений	<p><u>Вегетативные органы растений</u></p> <p>1. Корень. Морфологическое строение. Виды корней и корневых систем. Метаморфозы.</p> <p>2. Анатомия корня. Первичное и вторичное строение.</p> <p>3. Побег как основной орган высших растений.</p> <p>4. Система побегов, классификация.</p> <p>5. Органы второго порядка – стебель и листья.</p> <p>6. Строение и виды почек. Почка – зачаточный побег.</p> <p>7. Лист, его функции.</p> <p>8. Способы нарастания и ветвления побегов. Жизненные формы. Метаморфозы побегов.</p> <p>9. Анатомическое строение стеблей однодольных и двудольных растений.</p> <p>10. Лист, морфологическое и анатомическое строение. Метаморфозы. Листопад.</p>	10	ОК-1, ПК-3
4	3. Систематика семенных растений	<p><u>Низшие растения. Водоросли.</u></p> <p>1. Общая характеристика. Отделы: диатомовые, зеленые, красные, бурые.</p> <p>2. Распространение и значение водорослей.</p>	2	ОК-11, ПК-3
5		<p><u>Высшие споровые растения</u></p> <p>1. Происхождение и классификация, место в эволюции высших растений.</p> <p>2. Отделы: проптеридофиты, псилозитовидные, моховидные, плау-</p>	2	ОК-11, ПК-3

		новидные, хвощевидные, папоротниковидные. 3. Общая характеристика, размножение, чередование полового и бесполого поколений, значение		
6		<u>Семенные растения.</u> <u>Отдел голосеменные растения.</u> 1. Происхождение, общая характеристика и классификация. 2. Биологические преимущества семенного размножения.	2	ОК-11, ПК-3
7	3. Систематика семенных растений	<u>Отдел покрытосеменные растения.</u> 1. Строение цветка. Андроцей. Микроспорогенез и микрогаметогенез. 2. Гинецей. Строение зародышевого мешка, строение и типы семязачатков. 3. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. 4. Двойное оплодотворение, образование семян. 5. Соцветия и их классификация. 6. Строение, классификация и значение семян. 7. Плоды. Образование, классификация и значение для растения. Происхождение и общая характеристика. 8. Классы однодольные и двудольные. Особенности строения и филогенетические связи. 9. Географическое распространение, главнейшие семейства: розоцветные, бобовые, пасленовые крестоцветные, сложноцветные, зонтичные, тыквенные, мятликовые, осоковые, лилейные. 10. Важнейшие представители семейств, их народнохозяйственное значение для человека.	8	ОК-11, ПК-3 ПК-6
8	4. География	<u>География растений. Флора и растительность.</u>	2	ОК-1, ОК-11 ПК-3

	растений	1. Понятие о флористическом районировании Земного шара. 2. Распределение растительности в зависимости от климата		
9	5. Экология растений	<u>Экология растений.</u> 1. Группы растений по отношению к экологическим и климатическим факторам. 2. Жизненные формы растений как результат приспособлений к экологическим факторам.	2	ОК-1, ОК-11 ПК-3

7 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание лабораторных работ	Часы	Код формируемых компетенций
1	1. Анатомия семенных растений 1	<u>Устройство микроскопа и правила работы с ним.</u> 1. Знакомство с устройством микроскопа. 2. Изучение правил пользования микроскопом. 3. Изготовление временных препаратов. 4. Строение растительной клетки	2	ОК-1, ОК-2
2		<u>Запасные питательные вещества клетки</u> 1. Виды запасных питательных веществ 2. Места отложения 3. Использование з.п.в. растениями	2	ОК-1, ОК-2
3		<u>Пластиды</u> 1. Виды пластид 2. Строение 3. Функции 4. Места нахождения в растениях	2	ОК-1, ОК-2
4		<u>Способы деления клетки</u> 1. Значение и способы размножения растений 2. Амитоз, митоз, мейоз 3. Сущность и значение	2	ОК-1, ОК-2

5		Коллоквиум по теме <u>«Строение растительной клетки»</u>	2	ОК-1, ОК-2
6		<u>Образовательные и покровные ткани</u> 1. Особенности строения клеток 2. Функции 3. Места расположения в органах растений	2	ОК-1, ОК-2
7		<u>Механические о основные ткани</u> 1. Особенности строения клеток 2. Функции 3. Места расположения в органах растений	2	ОК-1, ОК-2
8		<u>Проводящие ткани и пучки</u> 1. Восходящий ток веществ 2. Нисходящий ток веществ 3. Особенности строения клеток, обеспечивающих движение данных токов 4. Виды проводящих пучков и места их нахождения в органах растений	2	ОК-1, ОК-2
9		Коллоквиум по теме <u>«Растительные ткани».</u>	2	ОК-1, ОК-2
10	2. Морфология семенных растений	<u>Морфологическое строение корня</u> 1. Функции корня 2. Виды корней и корневых систем 3. Строение кончика молодого корня 4. Видоизменения корней	2	ОК-1, ПК-3
11		<u>Анатомическое строение корня</u> 1. Анатомия корня 1- дольного растения 2. Строение корня двудольного растения	2	ОК-1, ПК-3
12		<u>Морфологическое строение стебля</u> 1. Функции стебля 2. Многообразие стеблей	4	ОК-1, ПК-3

		3. Стебель и побег. Части побега 4. Способы ветвления побегов. 5. Видоизменения побегов		
13		<u>Анатомическое строение стебля</u> 1. Анатомия стебля 1 – дольного строения 2. Строение стебля злака 3. I строение стебля 2-д. растений 4. II строение стебля 2-д. раст. 5. Строение стебля древесного типа	4	ОК-1, ПК-3
14	2. Морфология семенных растений	<u>Морфологическое строение листа</u> 1. Функции листа 2. Виды простых и сложных листьев 3. Способы жилкования и листового расположения 4. Видоизменения листьев	2	ОК-1, ПК-3
15		<u>Анатомическое строение листа</u> 1. Анатомия типичной листовой пластинки 2. Анатомия листа злака 3. Анатомия листа хвой	2	ОК-1, ПК-3
16		<u>Коллоквиум по теме «Вегетативные органы растений»</u>	2	ОК-1, ПК-3
17	3. Систематика растений	<u>Царство растения. Низшие растения</u> 1. Водоросли. Строение клеток, питание 2. Особенности размножения 3. Значение в природе и жизни человека	2	ОК-11, ПК-3, ПК-7

18	3. Систематика растений	<u>Высшие споровые растения</u> 1. Отделы моховидные и плауновидные 2. Отделы папоротниковидные и хвощевидные 3. Места произрастания, строение, размножение, классификация, значение в природе и жизни человека	4	ОК-11, ПК-3, ПК-7
19		<u>Отдел голосеменные</u> 1. Происхождение и распространение 2. Строение, размножение 3. Значение в природе и человека	2	ОК-11, ПК-3, ПК-7
20		<u>Коллоквиум по теме «Низшие, высшие споровые и голосеменные растения»</u>	2	ОК-11, ПК-3, ПК-7
21		<u>Генеративные органы растений</u> <u>Морфологическое строение цветка</u> 1. Цветок – видоизмененный побег 2. Строение и виды околоцветников 3. Формула и диаграмма цветка 3. Формула и диаграмма цветков <u>Анатомическое строение цветка</u>	4	ОК-1, ОК-11
22		1. Строение тычинки, микроспорогенез 2. Строение пестика, мегаспорогенез 3. Двойное оплодотворение	2	ОК-1, ОК-11
23		<u>Соцветия. Типы опыления</u> 1. Биологическая роль соцветий 2. Соцветия простые и сложные 3. Самоопыление и перекрестное опыление	2	ОК-1, ОК-11

24		<p>Образование и классификация плодов</p> <p>1. Как и из чего формируются плоды</p> <p>2. Классификация плодов по типу околоплодник</p> <p>3. Определение типов плодов</p>	2	ОК-1, ОК-11
25		<p>Образование и типы семян</p> <p>1. Формирование семян</p> <p>2. Классификация семян по месту отложения запасных питательных веществ</p>	2	ПК-6, ПК-7
26		<p>Коллоквиум по теме «Генеративные органы растений»</p>	2	ОК-1, ОК-2
27		<p><u>Семейства покрытосеменных</u></p> <p><u>1. Класс двудольные растения</u></p> <p><u>Семейства:</u> розоцветные, бобовые, пасленовые, тыквенные. Общая характеристика, места произрастания, основные представители, значение для человека</p>	4	ОК-2, ПК-6, ПК-7
28	3. Систематика растений	<p>Семейства: лютиковые, крестоцветные, сложноцветные, зонтичные. Общая характеристика, места произрастания, основные представители, использование человеком.</p>	2	ОК-2, ПК-6, ПК-7
		<p><u>2. Класс однодольные.</u></p> <p><u>Семейства:</u> мятликовые, осоковые, лилейные. Общая характеристика, места произрастания, основные представители, использование человеком</p>	2	ОК-2, ПК-6, ПК-7
29		<p>Коллоквиум по теме «Семейства покрытосеменных растений»</p>	2	ОК-2, ПК-6, ПК-7
30	4 География растений	<p>1. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения.</p>	2	ОК-11, ПК-3

		2. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности.		
31	5. Экология растений	1. Разделы экологии: аутоэкология, экология популяций, синэкология. 2. Структура и динамика фитоценозов. 3. Классификация фитоценозов. 4. Агроценозы.	2	ОК-11, ПК-3

8 Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено

ФГБОУ ВПО ДальГАУ

9 Самостоятельная работа (СРС)

№	№ темы в соответствии с рабочей программой	Наименование раздела и темы	Вид СРС	Содержание СРС	Объем в часах	Формы контроля
1	1	Анатомия семенных растений	Чтение литературы, работа в интернете.	История изучения клетки. Клеточная теория. Жизненный цикл и дифференцировка клеток. Использование растительных тканей в качестве сырья для пищевой, кормовой, лесоперерабатывающей и прядильной промышленности. Использование культуры тканей для вегетативного размножения растений. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С.9-54	4	Выполнение индивидуальных заданий. Письменная контрольная работа.
2	2	Морфология семенных растений	Чтение литературы	Общие закономерности строения вегетативных органов: полярность, симметрия, гомология, аналогия, метаморфозы Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С.83-86, 86-106, 109-122, 152-160	4	Выполнение тестовых заданий
3	2	Морфология семенных растений	Работа в интернете	Теории происхождения цветка Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С.322-340	2	Работа с текстовым и иллюстрационным материалом с элементами беседы.
4	3	Систематика семенных растений	Работа в интернете	Филогенетические системы Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С 203-206	4	Выполнение тестовых заданий
5	3	Систематика се-	Работа с	Систематика растений. Задачи и мето-	2	Работа с термина-

		менных растений	биологическим словарем.	ды систематики. Номенклатура (основные систематические категории). Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С 203-206		ми. Расположение растений по систематическим единицам.
6	3	Систематика семенных растений	Чтение литературы	Систематика покрытосеменных. Сем. вьюнковые, магнолиевые, гречишные, маревые, норичниковые, губоцветные, березовые, маковые, орхидные. гвоздичные, мареновые, аралиевые. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С 319 - 502	10	Работа с использованием гербарного материала с элементами беседы.
7	4	География растений	Написание докладов по литературе	Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие виды растительности. Зональная, аazonальная и интразональная растительность. Суворов, Воронова Ботаника с основами геоботаники. – М., 1979. – С. Поисковая система www.yandex.ru	4	Прослушивание докладов по заранее полученным темам.
8	5	Экология растений	Работа в интернете.	Группы растений по отношению к экологическим факторам. Структура, классификация и динамика фитоценозов. Агроценозы. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники. – М., 1979. – С. Поисковая система www.yandex.ru	4	Работа с иллюстрационным материалом с элементами беседы.

10 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

(оценочные средства находятся в УМК, в программе дается их перечисление. Оценочные средства пересматриваются и утверждаются ежегодно)

(тесты, вопросы к экзамену или зачету, собеседованию, темы письменных работ и т.д. Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся).

1. Вопросы к экзаменам.
2. Вопросы к коллоквиумам.
3. Тесты для текущего контроля (тесты по анатомии, морфологии и систематике растений)
4. Раздаточный материал по морфологии вегетативных органов растений
5. Темы письменных работ по всем изучаемым темам курса.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Андреева И. И., Родман Л.С. Ботаника. – 3, 4-е изд. - М.: КолосС, 2003, 2005, 2007, 2010.
2. Андреева И. И., Родман Л.С., Чичев А.В. Практикум по анатомии и морфологии растений. - М.: КолосС, 2005.

б) дополнительная литература

1. Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М. : КомКнига, 2007.
2. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. М. : Академкнига, 2006.
3. Губанов И. А., Киселев К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Определитель сосудистых растений центра европейской России. Изд. 2-е, дополненное и переработанное. М.: Аргус, 1995.
4. Индивидуальные задания для контроля за самостоятельной работой по курсу «Ботаника» для студентов 1 - го курса по специальности «Агрономия»
5. Методические указания для лабораторных работ по теме «Покрытосеменные» Благовещенск, ДальГАУ, 1999 г
6. Тесты по биологии и ботанике, Благовещенск, 2000 г.
7. Лабораторный практикум по ботанике, часть 1, Благовещенск, 2007
8. Лабораторный практикум по ботанике, часть 2, Благовещенск, 2008

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,
1. Научная электронная библиотека e-library.ru
 2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcbi.ru/ecol/index.shtml>
 3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru
5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>
6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>
8. Персональный сайт преподавателя www.zaritski.ru

12 Средства обеспечения освоения дисциплины

Специально оборудованный кабинет ботаники с набором необходимых наглядных пособий, достаточное количество обязательной и дополнительной литературы в читальном зале и на абонементе, большое количество раздаточного материала по темам «Морфология вегетативных органов высших растений», «Систематика высших растений», тесты для проверки знаний по всем изучаемым темам.

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- 1.Таблицы по темам: «Строение растительной клетки», «Растительные ткани», «Вегетативные органы растений», «Генеративные органы растений», «Систематика растений».
- 2.Микроскопы
3. Микропрепараты по всем темам дисциплины
4. Гербарий по всем систематическим группам растений
5. Коллекции плодов, семян и шишек.
6. Макет хлоропласта, сочных и сухих плодов
- 7.Обширная подборка открыток, фотографий и рисунков по изучаемым темам
8. Раздаточный материал по темам «Выделительные ткани», «Морфологическое строение листа», «Типы плодов», «Оплодотворение цветковых растений».
9. Видеофильмы «Способы деления клетки», «Невидимая жизнь растений» - 6 частей, «Двойное оплодотворение цветковых растений» «Строение растительной клетки».
10. Компьютер
11. Мультимедийная установка

14 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

(указываются рекомендуемые модули внутри дисциплины или междисциплинарные модули, в состав которых она может входить, образовательные технологии)

Данная рабочая программа включает в себя темы, которые необходимо рассмотреть при изучении дисциплины ботаника. Дисциплина ботаника разделена на 5 внутридисциплинарных модулей: анатомия семенных растений, морфология семенных растений, систематика растений, география растений, экология растений. В качестве междисциплинарных модулей с дисциплинами микробиология, физиология растений, селекция, растениеводство, экология можно рекомендовать разделы: «Строение растительной клетки», «Растительные ткани», «Вегетативные органы растений», «Генеративные органы растений», «Систематика растений», «Экология растений».

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии.

При изучении Ботаники используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- лекции, на которых объясняется теоретический материал, используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

- лабораторные работы предназначены для подтверждения и закрепления теоретического материала, а так же для формирования компетенций (умений и навыков), необходимых в будущей профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях используется метод конкретных и проблемных ситуаций.

Контролирующие технологии: устный или письменный коллоквиум; тестирование; решение индивидуальных заданий; работа с раздаточным материалом.

Изучение отдельных разделов лекционного курса может дополняться индивидуальным раздаточным материалом, а также может быть перенесено на практические занятия лабораторного практикума или включено в самостоятельную работу студентов по соответствующим учебным пособиям или методическим указаниям, что расширит возможность усвоения материала в условиях фиксируемого фонда времени.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) бакалавр сельского хозяйства по направлению «Агрономия»

Программу составила

(Ф.И.О., ученое звание, вуз)

Малышок Евгения Алексеевна, доцент

ФГОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет

Программа одобрена на заседании кафедры

селекции и защиты растений

(наименование кафедры)

Протокол № от 2011 г.

Зав. кафедрой Муратов А.А.

Программа одобрена на заседании методического совета института.

Протокол № от 2011 г.

Председатель МС ИАЭ Епифанцев В.В.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« ____ » _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б2.ДВ2 Ботаника

(указывается шифр и наименование дисциплины (модуля) по учебному плану)

Направление подготовки 110100.62 Агрохимия и агропочвоведение

(шифр, наименование)

Профиль подготов-
ки Агроэкология

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная, ФПК)

Кафедра-разработчик рабочей программы Селекции и защиты растений
(название)

г. Благовещенск
2011 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) Ботаника являются:

1. Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение».

2. Получение знаний о строении растений;

3. Получение знаний о строении генеративных органов покрытосеменных и о процессе образования семян и плодов;

4. Получение представления о многообразии мира растений, эволюции их структурно-функциональной организации в ходе приспособления к изменяющимся условиям жизни на Земле;

5. Заложение основ знаний об экологии растений для обеспечения возможности их использования в сельском хозяйстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина "Ботаника" в основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 110100.62 – "Агрохимия и агропочвоведение" является дисциплиной по выбору математического и естественного цикла и предназначена для формирования базовых знаний, необходимых для изучения других дисциплин профессионального цикла.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса по биологии растений общеобразовательной средней школы.

Курс "Ботаника" подкрепляет следующие дисциплины базовой части:

- ландшафтоведение;
- земледелие;
- агрохимия;
- сельскохозяйственная экология

(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурных (ОК):

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- способность представлять современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-11);

- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13);

профессиональными (ПК):**общепрофессиональными:**

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

производственно-технологическая деятельность:

- способность к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений и микробиологической активности почв (ПК-14);

- способность к проведению экологической экспертизы проектов сельскохозяйственного землепользования (ПК-15);

(указываются в соответствии с ФГОС ВПО)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: основы анатомо-морфологического строения растений, систематику основных растений, используемых в сельскохозяйственном производстве, взаимоотношения растений в природе и искусственных ценозах;

уметь: работать со световым микроскопом, изготавливать препараты с использованием лабораторного оборудования, пользоваться определителями растений; анализировать полученную в результате исследований информацию.

владеть: методикой поиска информации в области анатомо-морфологического строения растений, их систематического положения и использования в лабораторно-диагностических исследованиях.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3_зачетных единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	108	108	
В том числе:			
Лекции	18	18	
Практические занятия (Пр)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Самостоятельная работа (всего)	36	36	
В том числе:			
Подготовка к практическим работам.	18	18	
Подготовка к коллоквиуму			
Подготовка к зачету			
Подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	
Общая трудоемкость	108	108	
	часы зачетные единицы	3	3

(Виды учебной работы указываются в соответствии с рабочим учебным планом)

5. Содержание дисциплины**5.1. Разделы дисциплин и виды занятий (часы)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	Пр. зан.	СРС	Всего часов
1.	1. Анатомия семенных растений	4	16	2	8	30
2.	2. Морфология семенных растений	2	8	4	8	22
3.	3. Систематика растений	8	12	10	4	34
4.	4. География растений	2	-	-	6	8
5	5. Экология растений	2	-	2	10	14

5.2. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Код формируемых компетенций
	1. Анатомия семенных растений	<p>1.1. Растительная клетка</p> <p>1.1.1. Строение растительных клеток Основные органоиды растительной клетки и выполняемые ими функции, строение ядра, митохондрий, хлоропластов, рибосом; митотическое и мейотическое деление клетки.</p> <p>1.2. Строение растительных тканей</p> <p>1.2.2. Понятие тканей, их классификация и назначение в растительном организме. Строение, образование и роль механических, проводящих, выделительных, образовательных, покровных и основных тканей.</p>	ОК-11, ПК-1
2	Морфология семенных растений	<p>2.1. Вегетативные органы растений</p> <p>2.1.1. Корень. Морфологическое и анатомическое строение корня" Общие закономерности строения. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Корень и корневая система. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Анатомия корня. Первичное строение корня. Вторичное строение корня. Специализация и метаморфозы корней.</p> <p>2.1.2. "Побег и система побегов" Побег - основной орган высших растений. Система побегов. Классификация побегов. Органы второго порядка: стебель и листья. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Лист — боковой орган, отходящий от стебля и обладающий ограниченным ростом, выполняет функции фотосинтеза, газообмена и транспирации. Симподиальное и моноподиальное нарастание побега. Акротонное, мезотонное и базитонное ветвление. Ортотропные и плагиотропные побеги. Жизненная форма растений.</p> <p>2.1.3. "Стебель. Макро- и микроскопическое строение стебля"</p>	ОК-11, ПК-1

		<p>Стебель - ось побега. Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Строение стебля травянистых двудольных растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений.</p> <p>Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь).</p> <p>2.1.4. Лист. Морфология и анатомия листа. Метаморфозы побега</p> <p>Лист. Части листа. Классификация листьев. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад.</p> <p>Метаморфозы побега.</p> <p>2.2. Генеративные органы покрытосеменных растений. Размножение и воспроизведение растений</p> <p>2.2.1. Типы размножения. Цветок и соцветие</p> <p>Размножение бесполое и половое. Вегетативное размножение как форма бесполого размножения. Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле.</p> <p>Строение цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей, классификация гинецеев. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез.</p> <p>Двойное оплодотворение. Апомиксис. Развитие и строение семени. Соцветия. Классификация соцветий.</p>	
--	--	---	--

		<p>2.2.2. Семя и плод</p> <p>Семя - высокоспециализированный орган размножения. Эндосперм. Зародыш, семенная кожура, специализированная запасаящая ткань. Амфимиксис - развитие зародыша и семян после двойного оплодотворения. Апомиксис - развитие зародыша и семян без оплодотворения.</p>	
		<p>Плод - репродуктивный орган покрытосеменных, обеспечивающий семенное размножение растений. Партеокарпия — образование на растении плодов без оплодотворения. Простой плод: монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Сборные, или сложные плоды. Соплодие.</p>	
3	3. Систематика растений	<p>3.1 Введение в систематику</p> <p>Задачи и методы систематики. История развития систематики. Классификации (искусственные, естественные, филогенетические), номенклатура (основные таксономические категории), филогенетика.</p> <p>3.2. Низшие растения</p> <p>Общая характеристика и классификация водорослей. Отделы: диатомовые, зелёные, красные и бурые водоросли. Распространение и значение водорослей.</p> <p>Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.</p> <p>3.3. Высшие споровые растения</p> <p>Происхождение и классификация споровых растений. Место в эволюции высших растений. Отделы: Моховидные, <i>Плауновидные</i>, Хвощевидные, Папоротниковидные. Общая характеристика. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Значение споровых растений.</p> <p>3.4. Семенные растения. Голосеменные растения</p> <p>Происхождение, общая характеристика и классификация голосеменных. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.</p> <p>3.5. Покрытосеменные растения</p>	ОК-11, ОК-13, ПК-14

		<p>Общая характеристика покрытосеменных растений. Происхождение покрытосеменных растений.</p> <p>Происхождение цветка. Классы двудольных и однодольных растений. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.</p>	
4	4. География растений	<p>4.1. "География растений. Флора и растительность"</p> <p>Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения.</p> <p>4.2 Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Понятия зональной, интразональной и азональной растительности.</p>	ОК-11, ПК-14, ПК-15
5	5. Экология растений	<p>5.1 Экология растений. Группы растений по отношению к экологическим факторам</p> <p>5.2 Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, экология популяций, синэкология). Стенотопные и эвритопные виды. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы.</p> <p>5.3 Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам.</p> <p>5.4 Понятие о типах стратегии жизни у растений. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов. Агроценозы.</p>	ОК-1 ОК-11, ПК-14, ПК-15

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми

(последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспе- чиваемых (последующих) дисцип- лин				
		1	2	3	4	5
1.	Ландшафтоведение	-	-	+	+	+
2.	Земледелие	-	+	+	+	+
3.	Агрехимия	+	+	-	-	-
4.	Сельскохозяйственная экология	-	-	+	+	+

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание лек- ции (ДЕ)	Часы	Код формируемых компетенций
1	1. Анатомия семенных растений	<u>Строение растительной клетки</u> 1. История изучения и особенно- сти строения растительной клет- ки 2. Органоиды растительной клет- ки	2	ОК-11
2		<u>Ткани высших растений</u> 1. Понятие о тканях. 2. Первичные и вторичные мери- стемы. 3. Покровные ткани. Особенно- сти строения клеток в связи с вы- полняемыми функциями 4. Основные и механические тка- ни. Особенности строения клеток в связи с выполняемыми функ- циями.	2	ОК-11
3	2. Морфоло- гия семенных растений	<u>Вегетативные органы растений</u> 1. Корень. Морфологическое строение. 2. Анатомия корня. Первичное и вторичное строение (в лабо- рат.работу). 3. Побег как основной орган высших растений.	2	ОК-11

		6. Анатомическое строение стеблей однодольных и двудольных растений (в лаб. Работу). 7. Лист, морфологическое и анатомическое строение. Метаморфозы. Листопад.		
4	3. Систематика растений	<u>Низшие растения. Водоросли.</u> 1. Общая характеристика. Отделы: диатомовые, зеленые, красные, бурые. 2. Распространение и значение водорослей.	2	ОК-11, ПК-15
5		<u>Высшие споровые растения</u> 1. Общая характеристика высших споровых, происхождение и классификация, место в эволюции высших растений. 2. Отделы: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные.	2	ОК-11
6		<u>Семенные растения.</u> <u>Отдел голосеменные растения.</u> 1. Происхождение, общая характеристика и классификация. 2. Биологические преимущества семенного размножения.	2	ОК-11
7		<u>Отдел покрытосеменные растения.</u> 1. Происхождение и общая характеристика. Теории происхождения цветка. 2. Классы однодольные и двудольные. Особенности строения и филогенетические связи.	2	ОК-11
8	4. География растений	<u>География растений. Флора и растительность.</u> 1. Понятие о флористическом районировании Земного шара. 2. Распределение растительности в зависимости от климатических условий.	2	ОК-11, ПК-14, ПК-15
9	5. Экология растений	<u>Экология растений.</u> 1. Группы растений по отноше-	2	ОК-11, ПК-14, ПК-15

		нию к экологическим и климатическим факторам.		
--	--	---	--	--

7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание практических работ	Часы	Код формируемых компетенций
1	1 Анатомия семенных растений	Строение растительной клетки 1. Митоз 2. Мейоз (редукционное деление клетки)	2	ОК-11, ПК-1
2	2. Морфология семенных растений	Виды корней и корневых систем. Метаморфозы.	2	ОК-11, ПК-1
3		Система побегов, классификация. Строение и виды почек. Почка – зачаточный побег.	2	
4	Систематика растений	3. Способы размножения высших споровых растений , чередование полового и бесполого поколений, значение.	2	ОК-11
5		Генеративные органы растений Соцветия. Типы опыления 1. Биологическая роль соцветий 2. Соцветия простые и сложные 3. Самоопыление и перекрестное опыление	2	
6		Представители и характеристика семейств: розовые, бобовые, пасленовые, капустные, астровые, сельдерейные, тыквенные, мятликовые, осоковые, лилейные.	6	
7		Экология растений 1. Классификация экологических факторов. 2. Жизненные формы растений как результат приспособлений к	2	ОК-1, ОК-11, ПК-14, ПК-15

		экологическим факторам.		
--	--	-------------------------	--	--

8. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание лабораторных работ	Часы	Код формируемых компетенций
1	1. Анатомия семенных растений	Устройство микроскопа и правила работы с ним 1. Знакомство с устройством микроскопа 2. Изучение правил пользования микроскопа 3. Изготовление временных препаратов	2	ОК-11, ПК-14
2		Строение растительной клетки 1. Протопласт и его содержимое 2. Производные протопласта 3. Отличие растительной клетки от животной	2	
3		<u>Запасные питательные вещества клетки</u> 1. Виды запасных питательных веществ 2. Места отложения 3. Использование з.п.в. растениями	2	
4		<u>Пластиды</u> 1. Виды пластид 2. Строение 3. Функции 4. Места нахождения в растениях	2	
5		Образовательные и покровные ткани 1. Особенности строения клеток 2. Функции 3. Места расположения в органах растений	2	
6			Механические и основные ткани 1. Особенности строения клеток 2. Функции	

		3. Места расположения в органах растений		
7		Проводящие ткани и пучки 1. Восходящий ток веществ 2. Нисходящий ток веществ 3. Особенности строения клеток, обеспечивающих движение данных токов 4. Виды проводящих пучков и места их нахождения в органах растений	2	
8		Выделительные ткани 1. Наружные выделительные структуры (железистые волоски, железки, осмофоры, гидатоды, переваривающие железки, нектарники) 2. Внутренние выделительные структуры (млечники, смоляные ходы)	2	
9	2. Морфология семенных растений	Морфологическое и анатомическое строение корня 1. Зоны молодого корня 2. Первичное, переходное и вторичное строение корня. 3. Виды корней и корневых систем 4. Метаморфозы корней	2	ОК-11
10		Морфологическое строение стебля 6. Строение стебля 7. Классификация стеблей 8. Способы ветвления побегов, кущение 9. Метаморфозы побегов	2	
11		Анатомическое строение стебля 1. Анатомическое строение стебля однодольного растения (типичное и нетипичное строение) 2. Анатомическое строение стебля двудольного растения (первичное, переходное и вторичное строение, пучковое и не	2	

		пучковое строение) 3. Строение стебля древесного типа		
12		Морфология и анатомия листа 1. Анатомическое строение листа однодольного и двудольного растения 2. Классификация листьев по форме, способу жилкования и сложности. 3. Метаморфозы листьев	2	
13	3. Систематика растений	Низшие растения 1. Водоросли. Строение клеток, питание 2. Особенности размножения 3. Значение в природе и жизни человека	2	ОК-11, ПК-14, ПК-15
14		Высшие споровые растения 1. Отделы моховидные, плауновидные, папоротниковидные и хвощевидные. 2. Места произрастания, строение, размножение, классификация, значение в природе и жизни человека	2	
15		Отдел голосеменные 1. Значение в природе и человека 2. Особенности строения спорофита и гаметофита 3. Микроспорогенез и макроспорогенез голосеменных, оплодотворение, образование и развитие семян	2	

16		Генеративные органы растений Морфологическое строение цветка 1. Цветок – видоизмененный побег 2. Строение и виды околоцветников 3. Формула и диаграмма цветка	2	ОК-11
17		Анатомическое строение цветка 1. Строение тычинки, микроспорогенез 2. Строение пестика, мегаспорогенез 3. Двойное оплодотворение	2	
18		Плоды и семена 1. Классификация плодов по типу околоплодника 2. Классификация семян по локализации питательных веществ 3. Прорастание семян	2	

9 Практические занятия по курсовому проектированию (курсовой работе) (не предусмотрены)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Код формируемых компетенций
1.			
2.			
3.			
....			

10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

11. Самостоятельная работа (СРС)

№	№ темы в соответствии с рабочей программой	Наименование раздела и темы	Вид СРС	Содержание СРС (с указанием источников и стр.)	Объем в часах	Формы контроля
1	1	Анатомия семенных растений		История изучения клетки. Клеточная теория. Жизненный цикл и дифференцировка клеток. Использование растительных тканей в качестве сырья для пищевой, кормовой, лесоперерабатывающей и прядильной промышленности. Использование культуры тканей для вегетативного размножения растений. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С.9-54	8	Промежуточный и итоговый тестовый контроль знаний, устный контроль знаний.
2		Морфология семенных растений		Общие закономерности строения вегетативных органов: полярность, симметрия, гомология, аналогия, метаморфозы Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С.83-86, 86-106, 109-122, 152-160	6	Выполнение контрольных работ
3		Морфология семенных растений		Теории происхождения цветка Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С.322-340	2	Выполнение контрольных работ
4		Систематика семенных растений		Филогенетические системы Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С 203-206	2	Выполнение контрольных работ

5			Систематика растений. Задачи и методы систематики. Номенклатура (основные систематические категории). Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, С 203-206	2	Выполнение контрольных работ
6		География растений	Понятие об ареале и его изображение. Типы ареалов и их формирование. Распределение флоры и растительности по климатическим зонам России и российского Дальнего Востока. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения растений. Суворов, Воронова Ботаника с основами геоботаники. – М., 1979. – С. Поисковая система www.yandex.ru	6	Выполнение контрольных работ
7		Экология растений	Группы растений по отношению к экологическим факторам. Экотипы и жизненные формы растений Структура, классификация и динамика фитоценозов, формирование фитоценозов, признаки фитоценоза, изменение фитоценозов, взаимоотношение фитоценоза и среды. Понятие агроценоза, биоценоза, биогеноценоза. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники. – М., 1979. – С. Поисковая система www.yandex.ru	10	Выполнение контрольных работ

12. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

(оценочные средства находятся в УМК, в программе дается их перечисление. Оценочные средства пересматриваются и утверждаются ежегодно)

(тесты, вопросы к экзамену или зачету, собеседованию, темы письменных работ и т.д. Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся)

В качестве оценочных средств используются вопросы на контрольную работу по каждому блоку дисциплины (промежуточный контроль), и вопросы на зачет (итоговый контроль знаний). Контрольная работа выполняется письменно на занятиях до начала изучения следующего блока дисциплины.

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Андреева, И. И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – 3, 4-е изд. - М.: КолосС, 2010.

2. Андреева И. И.,. Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев - М.: КолосС, 2005.

б) дополнительная литература

1. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1 / Е.А. Малышок. – Благовещенск, 2007. – 111 с.

2. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 2 / Е.А. Малышок – Благовещенск, 2008. – 124 с.

3. Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. - М. : КомКнига, 2007.

4. Серебрякова Т.И., Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. - М. : Академкнига, 2006.

5. Губанов И. А., Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов, К.В. Киселев, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров: Изд. 2-е, дополненное и переработанное. - М.: Аргус, 1995.

6. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. – Л.: Колос, 1979. – 560 с., ил.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,

1. Научная электронная библиотека e-library.ru

2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcabi.ru/ecol/index.shtml>

3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru

5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>

6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>
8. Персональный сайт преподавателя www.zaritski.ru

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

*(указывается в соответствии с ГОС ВПО данного направления подготовки)
(мультимедийные средства; наборы слайдов и кинофильмов; демонстрационные приборы и т.д.)*

- 1.Таблицы по темам: «Строение растительной клетки», «Растительные ткани», «Вегетативные органы растений», «Генеративные органы растений», «Систематика растений».
- 2.Микроскопы
3. Микропрепараты по всем темам дисциплины
4. Гербарий по всем систематическим группам растений
5. Коллекции плодов, семян и шишек.
6. Макет хлоропласта, сочных и сухих плодов
- 7.Обширная подборка открыток, фотографий и рисунков по изучаемым темам
8. Раздаточный материал по темам «Выделительные ткани», «Морфологическое строение листа», «Типы плодов», «Оплодотворение цветковых растений».
9. Видеофильмы «Способы деления клетки», «Репликация ДНК», «Синтез белка», «Невидимая жизнь растений» - 6 частей, «Двойное оплодотворение цветковых растений» «Строение растительной клетки».
10. Компьютер и мультимедийный проектор

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

(указываются рекомендуемые модули внутри дисциплины или междисциплинарные модули, в состав которых она может входить, образовательные технологии)

При изучении дисциплины особое внимание следует уделять анатомическому строению растений – строению вегетативных органов растений, передвижению веществ внутри растения. Данный модуль будет необходим при освоении физиологии растений, а также при изучении базовой дисциплины агрохимия (минеральное питание растений).

Систематика растений должна быть направлена на изучение основных групп культурных и сорных растений, с которыми студент сталкивается при изучении дисциплины «Земледелие».

Изучение модулей «География растений» и «Экология растений» позволит студентам овладеть общекультурными компетенциями и естественнонаучными представлениями об устройстве мира.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки _____110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение» по направлению «Агроэкология» _____
(номер и название направления)
в соответствии с примерной учебной программой

Программу составил:

_____ **Зарицкий Александр Викторович, доцент**

(Ф.И.О., ученое звание, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры _____ Селекции и защиты растений _____
(наименование кафедры)

Протокол № _____ от _____ 201 г.

Зав. кафедрой _____

(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методическим советом института.

Протокол № _____ от _____ 201 г.

Председатель методического совета _____
(подпись, Ф.И.О.)

В случае, если дисциплина преподается в другом институте, необходима следующая запись

Согласовано:

Директор института _____

(подпись, Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник учебно-методического отдела _____ (подпись Ф.И.О.)

Изменения, внесенные в рабочую программу на 201 - 201 учебный год

(Ф.И.О., ученое звание, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры

Протокол № от 201 г.

(наименование кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись, Ф.И.О.)

Изменения, внесенные в рабочую программу на 201 - 201 учебный год

(Ф.И.О., ученое звание, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры

Протокол № от 201 г.

(наименование кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись, Ф.И.О.)

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИ-
ВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

«_____» _____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1 Б3 БОТАНИКА

(указывается шифр и наименование дисциплины (модуля) по учебному плану)

Направление подготовки 11500.62 САДОВОДСТВО
(шифр, наименование)

Профиль подготовки Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная, ФПК)

Кафедра-разработчик рабочей программы селекции и защиты растений
(название)

г. Благовещенск
2012 г.

1 Цели изучения дисциплины

Цель: формирование знаний и умений по морфологии и анатомии вегетативных и генеративных органов растений; изучение способов размножения растений; изучение систематики низших и высших растений.

2 Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Ботаника» в основной образовательной программе подготовке бакалавров по направлению 110500 – "Садоводство»" включена в базовую часть профессионального цикла.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса по биологии растений общеобразовательной средней школы.

Курс "Ботаника" подкрепляет следующие дисциплины базовой части:

- Физиология и биохимия растений
- Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования
- Лекарственные растения в декоративном садоводстве
- Генетика
- Цветоводство
- Лекарственные и эфиромасличные растения
- Флора Дальнего Востока
- Фитоценология

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: владение культурой мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- умение логически верно, аргументировано и ясно, строить устную и письменную речь (ОК-2);

- способностью представить современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-11);

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

- способностью распознавать по морфологическим признакам овощные, плодовые, лекарственные, эфиромасличные и декоративные культуры (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основы анатомо-морфологического строения растений, систематику основных растений, используемых в сельскохозяйственном производстве, взаимоотношения растений в природе и искусственных ценозах;

уметь: работать со световым микроскопом, изготавливать препараты с использованием лабораторного оборудования, пользоваться определителями растений; анализировать полученную в результате исследований информацию.

владеть: методикой поиска информации в области анатомо-морфологического строения растений, их систематического положения и использования в лабораторно-диагностических исследованиях.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц – 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов / З.Е.	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	110	72	38
В том числе:			
Лекции	54	36	18
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	56	36	20
Самостоятельная работа (всего)	70	20	50
В том числе:			
Ведение альбома.	12	4	4
Подготовка к коллоквиуму, тестовому контролю (СИ)	20	10	10
Написание рефератов (Р)	6	6	
Подготовка к зачету			
Подготовка к экзамену	36		36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	эк- замен
Общая трудоемкость	часы	92	88
	зачетные единицы	5	2
		3	

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Всего часов
1.	1. Анатомия семенных растений	10	12		10	32
2.	2. Морфология семенных растений	12	14		10	36
3.	3. Систематика растений	28	26		8	62
4.	4. География растений	2	2		3	7
5.	5. Экология растений	2	2		3	7

5.2 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины	Код формируемых компетенций
1	1. Анатомия семенных растений	<p><u>Растительная клетка</u></p> <p>История изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Протопласт и его производные. Органеллы растительной клетки. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение). Включения. Запасные питательные вещества, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Запасные вещества клетки. Жизненный цикл и дифференцирование клеток.</p> <p><u>Ткани высших растений</u></p> <p>Понятие о тканях. Образовательные ткани.</p> <p>Понятие о тканях. Ткани обра-</p>	<p><u>ОК-1, ОК-2,</u> <u>ОК-11, ПК-1</u></p>

		<p>зовательные и постоянные. Образовательные ткани. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы.</p> <p>Классификация постоянных тканей. Покровные ткани. Эпидемиа. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Эпидерма. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Покровные комплексы - перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции.</p> <p>Основные ткани: ассимиляционные, запасающие и воздухоносные. Механические ткани. Колленхима, склеренхима. Особенности строения.</p> <p>Проводящие ткани и комплексы. Флоэма. Ксилема. Особенности строения клеток и выполняемые функции. Строение и виды проводящих пучков. Выделительные ткани внутренней и наружной секреции.</p>	
2	Морфология семенных растений.	<p><u>Вегетативные органы растений</u></p> <p>Корень. Макро - и микроскопическое строение корня.</p> <p>Общие закономерности строения. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения.</p> <p>Корень и корневая система. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Анатомия корня. Первичное строение корня. Вторичное строение корня. Специализация и метаморфозы корней.</p> <p>Побег и система побегов.</p> <p>Побег - основной орган выс-</p>	ОК-1, ОК-11, ПК-1

2	Морфология семенных растений.	<p>ших растений. Система побегов. Классификация побегов. Органы второго порядка: стебель и листья. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Лист – боковой орган, отходящий от стебля и обладающий ограниченным ростом, выполняет функции фотосинтеза, газообмена и транспирации. Симподиальное и моноподиальное нарастание побега. Акротонное, мезотонное и базитонное ветвление. Ортотропные и плагиотропные побеги. Жизненная форма растений.</p> <p>Стебель. Макро- и микроскопическое строение стебля. Стебель - ось побега. Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Строение стебля травянистых двудольных растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений. Метаморфозы побега.</p> <p>Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры.</p> <p>Лист. Морфология и анатомия листа.</p> <p>Лист. Части листа. Классификация листьев. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы листа.</p>	
		<p><u>Генеративные органы покрытосеменных растений. Размножение и воспроизведение растений</u></p> <p>Типы размножения. Цветок и соцветие.</p>	

2	Морфология семенных растений.	<p>Размножение бесполое и половое. Вегетативное размножение как форма бесполого размножения. Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле.</p> <p>Строение цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей, классификация гинецеев. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез.</p> <p>Двойное оплодотворение. Апомиксис. Развитие и строение семени. Соцветия. Классификация соцветий.</p> <p>Семя и плод.</p> <p>Семя - высокоспециализированный орган размножения. Эндосперм. Зародыш, семенная кожура, специализированная запасная ткань. Амфимиксис - развитие зародыша и семян после двойного оплодотворения. Апомиксис - развитие зародыша и семян без оплодотворения.</p> <p>Плод - репродуктивный орган покрытосеменных, обеспечивающий семенное размножение растений. Партенокарпия — образование на растении плодов без оплодотворения. Простой плод: монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Сборные, или сложные плоды. Соплодие.</p>	
3	Систематика растений	<p><u>Введение в систематику</u></p> <p>Задачи и методы систематики.</p>	<u>ПК-1, ПК-7</u>

		<p>История развития систематики. Классификации (искусственные, естественные, филогенетические), номенклатура (основные таксономические категории), филогенетика.</p> <p><u>Низшие растения</u> Общая характеристика и классификация водорослей. Отделы: диатомовые, зелёные, красные и бурые водоросли. Распространение и значение водорослей. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.</p> <p><u>Высшие споровые растения</u> Происхождение и классификация споровых растений. Место в эволюции высших растений. Отделы: Проптеридофиты, Моховидные, Псилотовидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Общая характеристика. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Значение споровых растений.</p> <p><u>Семенные растения.</u> Голосеменные растения. Происхождение, общая характеристика и классификация голосеменных. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.</p> <p><u>Покрытосеменные растения</u> Общая характеристика покрытосеменных растений. Происхождение покрытосеменных растений. Происхождение цветка. Классы двудольных и однодольных растений. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства,</p>	
--	--	---	--

		важнейшие представители, хозяйственное значение.	
4	География растений	<p><u>География растений. Флора и растительность</u></p> <p>Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения.</p> <p>Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Понятия зональной, интразональной и азональной растительности.</p>	<u>ОК-11, ПК-7</u>
5	Экология растений	<p><u>Группы растений по отношению к экологическим факторам"</u></p> <p>Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутоэкология, экология популяций, синэкология). Стенотопные и эвриотопные виды. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы.</p> <p>Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам.</p>	<u>ОК-11, ПК-7</u>

5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Физиология и биохимия растений	+	+	+	-	-

2.	Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования	-	+	+	+	+
3.	Лекарственные растения в декоративном садоводстве	+	+	+	+	+
4.	Генетика	+	+	+	-	-
5.	Цветоводство	+	+	+	+	+
6.	Лекарственные и эфиромасличные растения	+	+	+	+	+
7.	Флора Дальнего Востока	-	+	+	+	+
8.	Фитоценология	-	+	+	+	+

6 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и основное содержание лекций	Часы	Код формируемых компетенций
1	1. Анатомия семенных растений	<u>Строение растительной клетки</u> 1. История изучения клетки. 2. Особенности растительных клеток 3. Органоиды растительной клетки 4. Клеточная стенка. Строение и химический состав. Видоизменения. 5. Запасные питательные веществ 6. Жизненный цикл и дифференцировка клеток	4	<u>ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1</u>
2		<u>Ткани высших растений</u> 1. Понятие о тканях. Образовательные ткани. Особенности строения клеток, классификация. 2. Первичные и вторичные меристемы. 3. Покровные ткани. Особенности строения клеток в связи с выполняемыми функциями 4. Основные и механические ткани. Особенности строения	6	<u>ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1</u>

		<p>клеток в связи с выполняемыми функциями.</p> <p>5. Проводящие ткани и комплексы. Сосуды, трахеиды, ситовидные трубки. Флоэма и ксилема. Виды проводящих пучков.</p> <p>6. Выделительные ткани.</p>		
3	2. Морфология семенных растений	<p><u>Вегетативные органы растений</u></p> <p>Корень. Анатомическое и морфологическое строение. Виды корней и корневых систем. Метаморфозы корня.</p>	4	<u>ОК-1, ОК-11, ПК-1</u>
4		<p>Побег как основной орган высших растений. Система побегов, классификация. Органы второго порядка – стебель и листья. Строение и виды почек. Почка – зачаточный побег. Способы нарастания и ветвления побегов. Жизненные формы. Метаморфозы побегов. Анатомическое строение стеблей однодольных и двудольных растений</p>	4	<u>ОК-1, ОК-11, ПК-1</u>
5		<p>Лист, его функции. Морфологическое и анатомическое строение. Метаморфозы. Листопад.</p>	2	<u>ОК-1, ОК-11, ПК-1</u>
6		3. Систематика растений	<p><u>Низшие растения. Водоросли.</u></p> <p>Общая характеристика. Отделы: диатомовые, зеленые, красные, бурые. Распространение и значение водорослей.</p>	2
7		<p>Плоды и семена. Строение, классификация и значение семян. Образование, классификация и значение плодов для растения человека.</p>	4	<u>ПК-1, ПК-7</u>
8		<p>Классификация покрытосеменных растений</p> <p>Происхождение и общая характеристика покрытосемен-</p>	12	<u>ПК-1, ПК-7</u>

		ных. Классы однодольные и двудольные. Особенности строения и филогенетические связи. Географическое распространение, главнейшие семейства: розовые, бобовые, пасленовые, крестоцветные, сложноцветные, зонтичные, тыквенные, мятликовые, осоковые, лилейные, березовые, жимолостные и др. Важнейшие представители семейств, их народнохозяйственное значение для человека.		
9		<u>Высшие споровые растения</u> Происхождение и классификация, место в эволюции высших растений. Общая характеристика, размножение, чередование полового и бесполого поколений, значение. Отделы: проптеридофиты, псилоотовидные, моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные.	2	<u>ПК-1, ПК-7</u>
10		<u>Семенные растения.</u> <u>Отдел голосеменные растения.</u> Происхождение, общая характеристика и классификация. Биологические преимущества семенного размножения. Микроспорогенез и мегагаметогенез голосеменных. Цикл развития на примере сосны обыкновенной.	4	<u>ПК-1, ПК-7</u>
11		<u>Отдел покрытосеменные растения.</u> Строение цветка. Андроцей. Микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей. Строение зародышевого мешка, строение и типы семязачатков. Ме-	4	<u>ПК-1, ПК-7</u>

		гаспорогенез и мегагаметоге-нез. Двойное оплодотворение, образование семян.		
12		Соцветия и их классификация.	2	<u>ПК-1, ПК-7</u>
13	4. География растений	<u>География растений. Флора и растительность.</u> 1. Понятие о флористическом районировании Земного шара. 2. Распределение растительности в зависимости от климатических условий.	2	<u>ОК-11, ПК-7</u>
14	5. Экология растений	<u>Экология растений.</u> 1. Группы растений по отношению к экологическим и климатическим факторам. 2. Жизненные формы растений как результат приспособлений к экологическим факторам.	2	<u>ОК-11, ПК-7</u>

7 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание лабораторных работ	Часы	Код формируемых компетенций
1	1 Анатомия семенных растений	<u>Устройство микроскопа и правила работы с ним.</u> 1. Знакомство с устройством микроскопа. 2. Изучение правил пользования микроскоп. 3. Изготовление временных препаратов. 4. Строение растительной клетки	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1

2		<u>Строение растительной клетки</u> 1. Органоиды цитоплазмы 2. Органоиды ядра 3. Включения	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1
		<u>Способы деления клетки</u> Митоз Мейоз	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1
3		<u>Образовательные и покровные ткани</u> 1. Особенности строения клеток 2. Функции 3. Места расположения в органах растений	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1
4		<u>Механические и основные ткани</u> 1. Особенности строения клеток 2. Функции 3. Места расположения в растений	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1
5		<u>Проводящие ткани и пучки</u> 1. Восходящий ток веществ 2. Нисходящий ток веществ 3. Особенности строения клеток, обеспечивающих движение данных токов 4. Виды проводящих пучков и места их нахождения в органах растений	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1
6		Коллоквиум по теме <u>«Растительные ткани».</u>	2	ОК-1, ОК-2, ОК-11, ПК-1
7	2 Морфология семенных растений	<u>Морфологическое и анатомическое строение корня</u> Строение кончика молодого корня, анатомия корня однодольного растения. Анатомия корня двудольного растения (первичное, переходное и вторичное)	2	ОК-1, ОК-11, ПК-1
8				
9		<u>Морфологическое строение стебля</u> 10. Функции стебля 11. Многообразие стеблей 12. Стебель и побег. Части побега	2	ОК-1, ОК-11, ПК-1

		13.Способы ветвления побегов. 14.Видоизменения побегов		
10		<u>Анатомическое строение стебля</u> 1. Анатомия стебля 1 – дольного строения 2. Строение стебля злака 3. I строение стебля 2-д. растений 4. II строение стебля 2-д. раст. 5. Строение стебля древесного типа	2	ОК-1, ОК-11, ПК-1
11		<u>Морфологическое строение листа</u> 1. Функции листа 2. Виды простых и сложных листьев 3. Способы жилкования и листорасположения 4. Видоизменения листьев	2	<u>ОК-1,</u> <u>ОК-11,</u> <u>ПК-1</u>
12		<u>Анатомическое строение листа</u> 1. Анатомия типичной листовой пластинки 2. Анатомия листа злака 3. Анатомия листа хвой	2	<u>ОК-1,</u> <u>ОК-11,</u> <u>ПК-1</u>
13		<u>Коллоквиум по теме «Вегетативные органы растений»</u>	2	<u>ОК-1,</u> <u>ОК-11,</u> <u>ПК-1</u>
14	3 Систематика растений	<u>Царство растения. Низшие растения</u> 1. Водоросли. Строение клеток, питание 2. Особенности размножения 3. Значение в природе и жизни человека	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
15		<u>Высшие споровые растения</u> 1. Отделы моховидные и плауновидные 2. Отделы папоротниковидные и хвощевидные 3. Места произрастания, строение, размножение, классификация, значение в природе и жизни человека	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
16		<u>Отдел голосеменные</u> 1. Происхождение и распространение	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>

		ние 2. Строение, размножение 3. Значение в природе и человека		
17		<u>Коллоквиум по теме «Низшие, высшие споровые и голосеменные растения»</u>	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
18		<u>Генеративные органы растений</u> <u>Морфологическое строение цветка</u> 1. Цветок – видоизмененный побег 2. Строение и виды околоцветников 3. Формула и диаграмма цветка 3. Формула и диаграмма цветков	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
19		<u>Анатомическое строение цветка</u> 1. Строение тычинки, микроспорогенез 2. Строение пестика, мегаспорогенез 3. Двойное оплодотворение	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
20		<u>Соцветия. Типы опыления</u> 1. Биологическая роль соцветий 2. Соцветия простые и сложные 3. Самоопыление и перекрестное опыление	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
21		<u>Плоды и семена</u> 1. Формирование плодов и семян. 2. Классификация плодов и семян. 3. Значение в природе и для человека	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
22		Коллоквиум по теме <u>«Генеративные органы растений»</u>	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
23		<u>Семейства покрытосеменных</u> <u>1. Класс двудольные растения</u> <u>Семейства:</u> розоцветные, бобовые, пасленовые, тыквенные, лютиковые, крестоцветные, сложноцветные, зонтичные. Общая характеристика, места произрастания, основные представители, использование человеком.	4	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>

24		<u>2. Класс однодольные.</u> <u>Семейства:</u> мятликовые, осоковые, лилейные. Общая характеристика, места произрастания, основные представители, использование человеком	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
25		<u>Коллоквиум по теме «Семейства покрытосеменных растений»</u>	2	<u>ПК-1,</u> <u>ПК-7</u>
26	4 География растений	1. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения. 2. Понятия зональной, интразональной и азональной растительности.	2	<u>ОК-11,</u> <u>ПК-7</u>
27	5 Экология растений	1. Разделы экологии: аутэкология, экология популяций, синэкология. 2. Структура и динамика фитоценозов. 3. Классификация фитоценозов. 4. Агроценозы.	2	<u>ОК-11,</u> <u>ПК-7</u>

8. Практические занятия по курсовому проектированию не предусмотрены рабочим планом

9. Темы курсовых работ не предусмотрены рабочим планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

10 Самостоятельная работа (СРС)

№	№ темы в соответствии с рабочей программой	Наименование раздела и темы	Вид СРС	Содержание СРС	Объем в часах	Формы контроля
1	1	Анатомия семенных растений	СИ	История изучения клетки. Клеточная теория. Жизненный цикл и дифференцировка клеток. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. – М., 2010, С. 7-8, 58-60.	4	Текущий тестовый контроль знаний, устный контроль знаний
				Подготовка к лабораторным работам по теме «Растительные ткани»	10	Устный контроль на занятиях, проверка тетрадей на лабораторных занятиях
			Р	Использование растительных тканей в качестве сырья для пищевой, кормовой, лесоперерабатывающей и прядильной промышленности. Использование культуры тканей для вегетативного размножения растений. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, . – М., 2010, С. 7-8, 58-60. Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru	6	Проверка рефератов
2	2	Морфология семенных растений	СИ ПТК	Общие закономерности строения вегетативных органов: полярность, симметрия, гомология, аналогия, метаморфозы	8	Проверка конспектов Текущий тестовый кон-

				Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, . – М., 2010, С.95-97		троль знаний, устный контроль знаний
3	2	Морфология семенных растений	СИ	Теории происхождения цветка Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, . – М., 2010, С. 353-354	6	Проверка конспектов Текущий тестовый контроль знаний, устный контроль знаний
4	3	Систематика семенных растений	СИ	Филогенетические системы Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, . – М., 2010, 226-227	6	Проверка конспектов Текущий тестовый контроль знаний, устный контроль знаний
5			СИ	Систематика растений. Задачи и методы систематики. Номенклатура (основные систематические категории). Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника, . – М., 2010, С.224-226	8	Проверка конспектов Текущий тестовый контроль знаний, устный контроль знаний
6	4	География растений	СИ	Понятие об ареале и его изображение. Типы ареалов и их формирование. Распределение флоры и растительности по климатическим зонам России и российского Дальнего Востока. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения растений. Суворов В.В., Воронова И.Н. Ботаника, С.	10	Проверка конспектов Текущий тестовый контроль знаний, устный контроль знаний
7	5	Экология растений	СИ	Группы растений по отношению к экологическим факторам. Экотипы и жизненные формы растений Структура, классификация и динамика фитоценозов, формирование фитоценозов, признаки фитоценоза, изменение фитоценозов, взаимоотношение фитоценоза и среды. Понятие агроценоза, биоценоза, биогеноценоза. Суворов В.В., Воронова И.Н. Ботаника, С.	12	Проверка конспектов Текущий тестовый контроль знаний, устный контроль знаний

11 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

По дисциплине «Ботаника» проводится текущий и промежуточный контроль знаний (зачет, экзамен).

Текущий контроль знаний проводится после изучения раздела дисциплины в форме коллоквиума. Имеется возможность тестирования в форме бумажных тестов и в виде компьютерной программы MyTestStudent. Обязательным условием промежуточной аттестации является посещение лекций, выполнение всех лабораторно-практических работ и коллоквиумов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится как по результатам текущего контроля знаний (коллоквиумов), так и на экзамене. При успешном освоении всех блоков дисциплины студент в первом семестре получает зачет, во втором сдает экзамен по всем блокам дисциплины и выставляется оценка. Студентам, занимающимся только на отлично в течение года допускается выставлять экзаменационную оценку без сдачи экзамена. В случае невыполнения студентом условий промежуточной аттестации, проводится дополнительный контроль знаний в виде тестов, контрольных работ или устного опроса по усмотрению преподавателя.

Оценочные средства находятся в УМК. Оценочные средства пересматриваются и утверждаются ежегодно.

Оценочные средства включают:

1. Вопросы к зачету;
2. Тесты для текущего контроля знаний на бумажных носителях и в виде компьютерной программы MyTestStudent
3. Вопросы на экзамен

13 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

13.1 Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Андреева, И. И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – 3, 4-е изд. - М.: КолосС, 2010. – 584 с., ил.

2. Андреева И. И.,. Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев - М.: КолосС, 2005.

б) дополнительная литература

1. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1 / Е.А. Малышок. – Благовещенск, 2007. – 111 с.

2. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 2 / Е.А. Малышок – Благовещенск, 2008. – 124 с.

3. Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. - М. : КомКнига, 2007.

4. Серебрякова Т.И., Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. - М. : Академкнига, 2006.

5. Губанов И. А., Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов, К.В. Киселев, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров: Изд. 2-е, дополненное и переработанное. - М.: Аргус, 1995.

6. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. – Л.: Колос, 1979. – 560 с., ил.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,

1. Научная электронная библиотека e-library.ru

2. Персональный сайт преподавателя www.zaritski.ru.

3. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcbi.ru/ecol/index.shtml>

4. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm>

5. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru

6. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>

7. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>

8. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

8. Видеохостинг www.youtube.com

13.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

Специально оборудованный кабинет ботаники с набором необходимых наглядных пособий, фиксированных препаратов, достаточное количество обязательной и дополнительной литературы в читальном зале и на абонементе, большое количество раздаточного материала по темам «Морфология вегетативных органов высших растений», «Систематика высших растений», тесты для проверки знаний по всем изучаемым темам.

14 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Таблицы по темам: «Строение растительной клетки», «Растительные ткани», «Вегетативные органы растений», «Генеративные органы растений», «Систематика растений».

2. Микроскопы световые

3. Микропрепараты по всем темам дисциплины

4. Гербарий по всем систематическим группам растений

5. Коллекции плодов, семян и шишек.

6. Макет хлоропласта, сочных и сухих плодов

7. Обширная подборка открыток, фотографий и рисунков по изучаемым темам

8. Раздаточный материал по темам «Выделительные ткани», «Морфологическое строение листа», «Типы плодов», «Оплодотворение цветковых растений».

9. Видеофильмы «Способы деления клетки», «Репликация ДНК», «Синтез белка», «Невидимая жизнь растений» - 6 частей, «Двойное оплодотворение цветковых растений» «Строение растительной клетки».

10. Компьютер и мультимедийный проектор

15 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении дисциплины «Ботаника» следует использовать традиционные и современные методы обучения. Особое внимание следует уделять активным методам обучения, направленных на взаимодействие с аудиторией. Связано это с большим объемом информации, предназначенной для запоминания. При проведении лекций следует использовать постановку проблемного вопроса. Например, при изучении разделов «Водоросли», «Высшие споровые», «Голосеменные», «Покрытосеменные» одним из «сквозных» вопросов может являться «Как проходила эволюция способов размножения?» или «Каким образом растения пришли от размножения спорами к семенному?»

В связи с тем, что лекционный курс не может вместить материал по всем разделам дисциплины, значительная его часть по многим темам выносится на лабораторные и практические занятия. На лабораторных и практических занятиях также более подробно рассматривается материал, изложенный в лекционном курсе. При проведении занятий может использоваться устный (фронтальный) опрос.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности бакалавр сельского хозяйства по направлению «Садоводство». Учтены связи с изучаемыми дисциплинами и профессиональные компетенции бакалавров специальности 110500 «Садоводство» по направлению «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

Программу составили

(Ф.И.О., ученое звание, вуз)

Зарицкий Александр Викторович, доцент

ФБГОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет

Программа одобрена на заседании кафедры

Садоводства, селекции и защиты растений

(наименование кафедры)

Протокол № от 2013 г.

Зав. кафедрой Козлова А.Б.

Программа одобрена на заседании методического совета института.

Протокол № от 2013 г.

Председатель МС ФАЭ Епифанцев В.В.

2 ОСНОВНОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

(курс лекций)

Введение

Растительный мир нашей планеты весьма разнообразен. На поверхности Земли произрастает свыше 500 тыс. видов растений, из них около 200 тыс. видов – цветковые (покрытосеменные).

Растения являются важнейшим звеном в цепи питания всех живых существ на Земле включая человека, находящегося на вершине пищевой пирамиды. Основу любой экосистемы составляют автотрофные зеленые растения – продуценты, синтезирующие органические вещества из неорганических. Потребителями синтезированных растениями органических веществ являются растительноядные животные – консументы первого порядка, которыми, в свою очередь, питаются хищники – консументы второго порядка. Растения, сами животные после смерти и продукты их жизнедеятельности служат пищей для деструкторов – бактерий и грибов, которые превращают их в минеральные соединения, доступные для растений.

Растения способны синтезировать органические соединения из неорганических – углекислого газа и воды благодаря процессу фотосинтеза. При этом выделяется в атмосферу жизненно-необходимый для животных элемент - кислород. Фотосинтезирующие растения основной источник жизни на земле. Все остальные автотрофы – хемосинтезирующие бактерии и т.п. занимают незначительное место в общем объеме производства органического вещества.

Ботаника изучает автотрофные растения, а также гетеротрофные грибы и бактерии, которые изучались этой наукой традиционно. В задачу ботаники как науки о растениях входит всестороннее изучение всего разнообразия форм растений и распространение их по территории земного шара. Ботаника изучает внешнее, внутреннее строение и жизнедеятельность растений.

Ботаника тесно связана с другими дисциплинами, так как она изучает как дикорастущие, так и культурные растения, грибы, бактерии. В земледелии хорошие знания о систематическом положении и биологических особенностях сорняков позволяют разработать методы борьбы с ними. В случае с культурными растениями – разработать методы получения высоких и стабильных урожаев. Изучая дикорастущие растительные сообщества (фитоценозы) возможно применение их в агроценозах путем составления смешанных посевов, когда вместе выращиваются сразу несколько культур, что позволяет повысить устойчивость растительного сообщества к комплексу неблагоприятных условий и повысить урожайность культур. Изучение анатомических особенностей строения стебля зерновых культур позволяет применять полученные знания при селекции зерновых на устойчивость к полеганию. Знания в области биологии и морфологии бактерий и грибов помогает при изучении фитопатологии – науки о болезнях растений и методах борьбы с ними. И др.

Все науки, отделившиеся от ботаники, изучают различные стороны жизни растений. Микробиология - наука о бактериях, микология – наука о грибах, альгология – наука о водорослях и др.

Клетка

Клетка – наименьшая структурная и биологическая единица живой материи. Ей присущи все жизненные свойства – питание, рост, раздражимость, размножение, наследственность. В клетке протекают сложнейшие биохимические процессы. Одноклеточные организмы представляют собой свободноживущие клетки, приспособленные к выполнению всех жизненно необходимых функций. У многоклеточных организмов клетки, как правило, специализируются на выполнении какой-нибудь одной функции и приобретают характерные особенности строения.

Первым исследователем, увидевшим клетки, стал английский физик Роберт Гук (1635-1703). Рассматривая тонкий срез пробки, он обнаружил множество мелких полостей, которые он назвал клетками. Позже М. Мальпиги

(1628-1694) и Н. Грю (1641-1712) описали клеточное строение различных органов растений – стеблей, корней, листьев и др. Голландский ученый Левенгук (1632-1723) впервые увидел отдельные свободно живущие клетки, открыв мир простейших одноклеточных организмов. В некоторых клетках он открыл зеленые тельца, которые назвал пластидами. В 1838 году Т. Шванн доказал, что клеточное строение характерно для всех живых организмов и является общей структурной особенностью их тела.

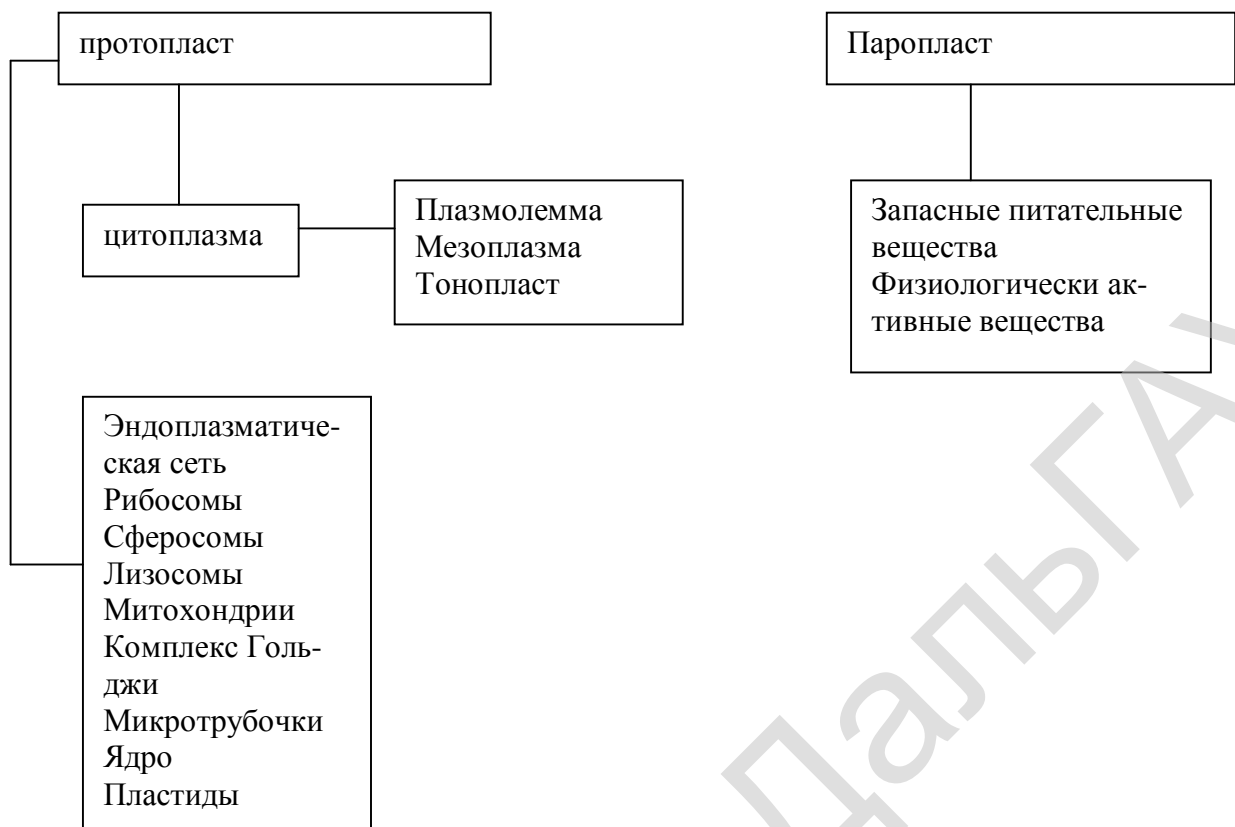
Со второй половины 19 века начинается современный период в изучении клетки. Предметом исследований становится не только ее строение, но и протекающие в ней биохимические процессы. В конце 19 века выделяется самостоятельная наука о клетке - цитология.

Строение клетки

Особенностью растительной клетки является плотная оболочка, в которой заключено внутреннее содержимое. В содержимом клетки выделяют пртопласт – живое содержимое клетки и паропласт – неживые внутриклеточные включения.

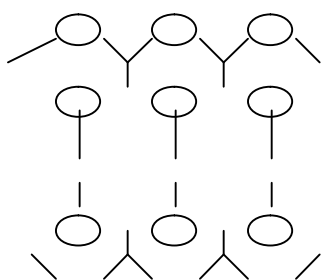
Составные части растительной





Протопласт. В состав протопласта входят клеточные органоиды - цитоплазма, ЭПС, рибосомы, митохондрии, ядро, пластиды, комплекс Гольджи, сферосомы, лизосомы, микротрубочки. Органоиды клетки имеют в основе своего строения сходные структурные элементы – мембраны, гранулы и фибриллы (тончайшие нити различной длины). Внутри органоидов находится матрикс – бесструктурное вещество, которое окружает структурные элементы.

Мембраны представляют собой трехслойные пленки, состоящие из липидов и белков. Наружный и внутренний слои состоят из молекул белка, расположенных в один ряд, средний слой образован двумя рядами молекул липидов.





Цитоплазма – полужидкое, прозрачное бесцветное вещество, хорошо преломляющее свет. В цитоплазме выделяется три слоя:

1. Плазмолемма – трехслойная белково-липидная мембрана, расположенная возле клеточной стенки. Плазмолемма имеет мельчайшие поры, через которые проходят молекулы и ионы. Плазмолемма участвует в поглощении и выделении веществ. Обладает полупроницаемостью (избирательная проницаемость).

2. Топопласт – трехслойная белково-липидная мембрана, окружающая вакуоль. Как и плазмолемма обладает полупроницаемостью.

3. Мезоплазма – средняя часть цитоплазмы, заключенная между мембранами. Состав мезоплазмы: вода – 80%, белки – до 15%, жиры – до 5%, углеводы – до 2%, нуклеиновые кислоты – до 2%, неорганические вещества – до 1%. В мезоплазму погружены все остальные органоиды клетки, в ней осуществляется обмен веществ. Мезоплазма, благодаря способности к движению участвует в передвижении веществ по клетке.

Основными свойствами цитоплазмы являются:

1. Вязкость – способность принимать различную форму.
2. Гидрофильность – способность впитывать воду
3. Дисперсность – раздробленность вещества, входящего в мезоплазму до молекул.

Эндоплазматическая сеть (ЭПС) – система взаимосвязанных мембран, образующих каналы, пузырьки и цистерны, заполненные жидким содержимым.

Различают два типа ЭПС – гладкую и гранулированную. На мембранах гранулированной ЭПС располагаются рибосомы, при участии которых осуществляется синтез белка. По каналам ЭПС передвигаются различные продукты обмена веществ.

В целом роль ЭПС заключается в следующем:

1. Увеличивает внутреннюю поверхность клетки, благодаря чему улучшается обмен веществ.

2. По ЭПС идет транспорт органических веществ. Транспорт идет как по внутреннему каналу, так и по поверхности.

3. ЭПС дает начало ядерной оболочке, наружным мембранам пластид и митохондрий, плазмолемме, тонопласту.

4. На гранулярной ЭПС происходит биосинтез белка.

Каналы ЭПС вместе с цитоплазмой проникают из одной клетки в другую и связывают растительный организм в единое целое.

Аппарат Гольджи. В 1898 году был обнаружен в животных клетках итальянским ученым К. Гольджи. В 1957 году К.Р. Портер выявил его и в растительных клетках.

Аппарат Гольджи образуется из ЭПС. Представляет систему пузырьков, мешочков, цистерн, окруженных белково-липидными мембранами. Комплекс Гольджи выполняет следующие функции:

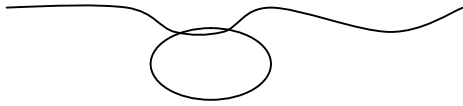
1. Накопление и выведение из клетки сахаров, воды, эфирных масел, продуктов распада.

2. Участие в синтезе углеводов

3. Формирование клеточной оболочки и новых участков плазмолеммы, образование вакуолей. В молодой клетки вакуоли могут отсутствовать, вся выделительная система представлена аппаратом Гольджи. По мере роста клетки количество продуктов жизнедеятельности увеличивается, пузырьки аппарата Гольджи увеличиваются в размерах и превращаются в вакуоли.

Рибосомы (рибо – РНК, сомо – тело). Эти органоиды были обнаружены с помощью электронного микроскопа в 1953 году Г. Паладом и др. Рибосомы представляют собой шаровидные или уплощенные тельца диаметром около 15 нм. Могут располагаться свободно в цитоплазме или на мембранах ЭПС. Состоят из двух субъединиц – большой и малой.





Химический состав рибосом: белок : РНК = 1:1

В рибосомах осуществляется биосинтез белка.

Митохондрии (хондриосомы). Впервые обнаружены В. Флемингом и Р. Альтманом в конце 19 века, но функции и структура изучены в середине 20 века Г. Паладом с помощью электронного микроскопа.

Митохондрии бесцветные органоиды, располагаются по всей цитоплазме. Митохондрии имеют оболочку, состоящую из наружной и внутренней мембран. Внутренняя мембрана имеет выросты – кристы, которые увеличивают активную поверхность митохондрий.

В митохондриях осуществляются окислительные процессы - высвобождение энергии из питательных веществ (дыхание), накапливается АТФ (аденозинтрифосфорная кислота, аденозинтрифосфат), которая, в свою очередь, используется клеткой для синтеза разнообразных органических соединений, движения (тропизм) и других процессов.

Пластиды. Являются характерной особенностью растительных клеток. Впервые были подробно описаны А. Шимпером в 1882 году.

В зависимости от окраски и физиологической функции пластиды подразделяют на хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

Хлоропласты. Содержат пигмент хлорофилл, который придает им зеленую окраску.

Снаружи хлоропласт покрыт двойной белково-липидной мембраной, под мембраной находится матрикс (stroma). В строме располагаются белково-липидные мембраны, на поверхности которых находится хлорофилл. Мембраны располагаются как одиночно, так и группами. Группа мембран называется грана.

По форме хлоропласты бывают дисковидные, округлые, овальные.

Функция хлоропластов заключается в осуществлении процессов фотосинтеза – образование органических веществ из неорганических соединений (углекислого газа и воды) под действием солнечного света.



Хромопласты. Пластиды красно-оранжевого и желтого цвета. В своем составе имеют каротин – вещество красно-оранжевой окраски, ксантофилл – вещество желтой окраски и др.

Хромопласты содержатся в зрелых плодах, осенних листьях, лепестках цветов.

По своему строению хромопласты сходны с хлоропластами. Часто хромопласты возникают из хлоропластов.

Роль хромопластов проявляется в различных аспектах. Яркоокрашенные цветки привлекают насекомых, плоды – птиц, каротин в печени человека превращается в витамин А.

Лейкопласты. Самые мелкие из всех пластид, имеют шаровидную, палочковидную и веретеновидную форму. Как правило, располагаются вокруг ядра. Встречаются во всех бесцветных частях растений: корнях, семенах, клубнях, корневищах. Функция лейкопластов заключается в накоплении запасных питательных веществ – углеводов, жиров, белков.

Строение: снаружи двойная белково-липидная мембрана, внутри строма, в которой находятся запасные питательные вещества.

В олеопластах запасается жир, протопластах – белки, амилопластах – крахмал.

Олеопласты встречаются в семенах подсолнечника, сои, кукурузы, ореха.

Протопласты – семена бобовых, злаков.

Амилопласты – в клубнях картофеля, семенах злаковых.

Сферосомы. Шаровидные тельца, находящиеся в цитоплазме. На поверхности сферосом находится мембрана, внутри матрикс – белковая строма. Функция сферосом заключается в накоплении жиров.

Микротрубочки. Располагаются у плазмолеммы. Выполняют опорную функцию, поддерживая форму клеток.

Ядро.

Впервые было описано в 1831 году Р. Броуном. Растительные клетки обычно содержат одно ядро. Ядро всегда погружено в цитоплазму. Его положение меняется с возрастом. В молодых клетках ядро располагается в центре, в более старых, имеющих крупную вакуоль – в пристенном слое цитоплазмы возле оболочки.

Ядро включает в себя следующие элементы:

Ядерная оболочка. Состоит из двух поверхностных мембран, имеющих белково-липидное строение – наружной и внутренней. На наружной мембране имеются поры, соединенные с ЭПС.

Ядерный сок – гомогенная масса жидкой консистенции. В ядерном соке растворены разнообразные вещества, в том числе ферменты. Химический состав ядерного сока: белок – до 75%, ДНК – до 30%, РНК – до 12%, вода, минеральные вещества, жиры, липиды. В ядерный сок погружены хроматин и ядрышко.

Хроматин – вещество, составляющее хромосомы. Хроматин – это соединение белка и нуклеиновых кислот (ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота) в примерно равном количестве (1:1).

Хромосомы являются главной составной частью ядра. По форме хромосомы бывают продолговатые, шаровидные, изогнутые.

Каждая хромосома состоит из двух хроматид, в центре имеется перетяжка – центромера.

Спирали ДНК состоят из сахаров и фосфатов, соединенных между собой азотистыми основаниями (аденин, Тимин, цитозин, гуанин). Спираль ДНК разделена на отдельные участки – гены, каждый из которых или их совокупность выполняют определенную функцию в данном организме. Ген включает в себя несколько десятков нуклеотидов, порядок чередования которых специфичен для каждого организма.

Количество хромосом ядра называется набором.

Гаплоидный набор n – в половых клетках, спорах, клетках грибов; диплоидный $2n$ – образуется при слиянии гаплоидных клеток и при митотическом делении диплоидных (вегетативные части растений – корень, стебель, лист); триплоидный $3n$ – тройной набор хромосом. Триплоидные клетки содержатся в эндосперме семян. Полиплоидный - $4n$, $6n$ и т.д.

Ядрышко. Располагается в центральной или нижней части ядра. Обычно в ядре имеется одно или два ядрышка, но может быть и больше. Ядрышко состоит из матрикса и погруженных в него гранул и фибрилл. Ядрышко содержит большое количество РНК (рибонуклеиновой кислоты) и белков, участвует в образовании рибосом (из гранул).

РНК – одинарная спираль. Состоит из четырех видов нуклеотидов: урацил, аденин, гуанин, цитозин.

Различают три вида РНК:

Транспортная – состоит из трех нуклеотидов, транспортирует аминокислоты к рибосоме;

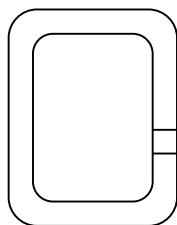
Рибосомная – входит в состав рибосомы, состоит из нескольких десятков нуклеотидов;

Информационная – находится в ядре, состоит из нескольких десятков нуклеотидов, содержит информацию о структуре белка.

Клеточная стенка

Клеточная стенка придает клетке определенную форму, защищает протопласт, препятствует разрыву клетки.

Схема строения клеточной стенки: Срединная пластинка, пора, первичная стенка, вторичная стенка.



У молодой клетки к наружи от плазмолеммы располагается первичная клеточная стенка. Она состоит из целлюлозы и пектина. Молекулы целлюлозы собраны в мицеллы (в среднем по 50 молекул), мицеллы в микрофибриллы, микрофибриллы в макрофибриллы. Пектин – углевод обладающий клеящими свойствами склеивает молекулы целлюлозы между собой.

По мере роста клетки стенка утолщается изнутри. На внутреннюю поверхность клеточной стенки накладываются новые мицеллы целлюлозы. Образуется вторичная клеточная стенка. То есть, более молодые слои клеточной стенки находятся ближе к плазмалемме.

Через поры, находящихся в клеточной стенке проходят нити цитоплазмы – плазмодесмы. Плазмодесмы образуются из канальцев ЭПС. Плазмодесмы связывают протопласты соседних клеток.

Поры бывают простые и окаймленные.

Простые поры имеют цилиндрический вид. Характерны для паренхимных клеток.

Окаймленные поры имеют вид воронки, встречаются в механических и проводящих тканях.

В процессе жизнедеятельности клеточная стенка может претерпевать изменения:

1. Одревеснение – отложение в клеточной стенке лигнина, что придает прочность и твердость стенке. Данный процесс широко распространен в природе и имеет большое значение для использования в народном хозяйстве. Так, волоски хлопчатника на 90% состоят из целлюлозы и используются для производства тканей, киноплёнки, пластмасс, спирта, пороха. Древесина используется в строительстве.

2. Опробковение отложение в клеточной стенке суберина. В результате клеточная стенка становится непроницаемой для жидкостей и газов.

3. Ослизнение – превращение целлюлозы и пектина в слизь и камедь. Ослизнение происходит в прорастающих семенах. Слизь обеспечивает защиту семян от высыхания, способствует закреплению семян на месте, поглощает и удерживает влагу. Иногда у косточковых культур – сливы и абрикоса наблюдается камедетечение вследствие воздействия на них морозов, болезней и вредителей.

4. Минерализация – отложение в клеточных стенках солей кальция и оксида кремния. Эти вещества придают твердость клеточной стенке, но делают ее более хрупкой. Характерно для хвощей, злаков.

5. Кутинизация – отложение Кутина. Образуется тончайшая пленка – кутикула, препятствующая испарению влаги. На плодах.

Вакуоли

Вакуоль – полость клетки, заполненная клеточным соком. Образуются вакуоли из пузырьков аппарата Гольджи. В молодой клетке много мелких вакуолей, которые в последующем сливаются в одну большую.

Клеточный сок – это водный раствор органических и неорганических соединений.

Состав клеточного сока:

1. Углеводы – глюкоза, фруктоза, сахароза.
2. Органические кислоты (яблочная, винная, лимонная, щавелевая)
3. Пигменты – антохлор, флавоны (желтый пигмент), антоциан (группа пигментов от сине-фиолетового до розово-бордового цвета).
4. Дубильные вещества – вещества, обладающие вяжущими свойствами. Встречаются в коре дуба, листьях чая, черемухе. Используются при дублении кож, при расстройствах желудочно-кишечного тракта.
5. Алкалоиды – никотин, морфин, кофеин, папаверин, эфедрин.
6. Гликозиды – соединения сахаров со спиртами и альдегидами – ядовитые вещества. Семена абрикоса, миндаля, горчицы, хрена и др. Ландыш используется при сердечных заболеваниях, валериана – при расстройстве нервов.

7. Минеральные вещества – фосфаты, нитраты, карбонаты и др.

Функция вакуолей:

1. Накопление запасных веществ
2. Изоляция продуктов обмена
3. Поддержание тургора и регуляция водно-солевого обмена

Тургор – нормальное физиологическое состояние растительной клетки. Благодаря тургору растение сохраняет свою форму. В природе наблюдается тогда, когда происходит равномерное выпадение осадков и в почве достаточное количество воды.

Состояние тургора наблюдается только в том случае, когда концентрация клеточного сока выше концентрации почвенного раствора. Раствор с меньшей концентрацией всегда движется в сторону раствора с большей концентрацией.

Если концентрация раствора, в который погружена клетка будет выше, чем концентрация клеточного сока, то он начнет выходить из клетки, давление вакуоли на клеточную стенку ослабнет, цитоплазма начнет отставать от стенки и наступит плазмолиз. Внешне это выражается в увядании растения. Плазмолиз наблюдается при избыточном внесении минеральных удобрений, во время засухи. Вода из вакуолей также расходуется на процессы фотосинтеза и на транспирацию.

При разбавлении окружающего раствора происходит деплазмолиз – восстановление тургора.

Физиологически активные вещества (ФАВ)

1. Ферменты – играют роль биологических катализаторов. Каждый фермент строго специфичен и воздействует на какое-то одно вещество или группу веществ сходных по строению.

Протеаза воздействует на белки, липаза – на жиры, амилаза – на крахмал, дезоксирибонуклеаза – на ДНК. Ферменты сохраняют активность и после гибели клетки. Это используется в промышленности.

2. Фитогормоны – гормоны растений, регулирующие физиологические процессы (рост, развитие и деление).

Ауксин – гормон роста. Всегда концентрируется в точках роста – на кончике корня, верхушке стебля, в прорастающих семенах. Используется для ускорения роста растений, улучшения корнеобразования

Гиббереллины – ускоряет рост растения, выводит клубни и луковицы из состояния покоя.

Этилен – ускоряет созревание плодов.

Витамины – участвуют во всех физиологических и биохимических процессах.

Витамин А – каротин – улучшает зрение у человека.

Группа В (В1, В2, В6, В12) – регулируют деятельность нервной системы. Содержатся в кожуре зерновых злаков, дрожжах.

Витамин С – противострессовое средство, повышает сопротивляемость организма. В шиповнике, смородине, лимоне.

Витамин К – способствует свертыванию крови. Кровохлебка, тысячелистник.

Витамин Д – регулирует обменные процессы в костях. Содержится в растительных маслах, дрожжах.

4. Фитонциды – летучие вещества растительного происхождения. Убивают болезнетворные микроорганизмы. Содержатся в хвое, горчице, чесноке, хрене, смородине, луке.

5 Антибиотики – синтезируются в клетках грибов, обладают бактерицидными свойствами. Пенициллин, ампицилин, стрептомицин.

Запасные вещества клетки

Запасные вещества клетки – это временно выведенные из обмена веществ клетки соединения. Они накапливаются в течение вегетационного пе-

риода и используются зимой и весной в течение цветения и роста. Запасные вещества откладываются в виде зерен в лейкопластах. Кроме того белки могут откладываться в вакуолях и после их высыхания образуются алейроновые зерна. У зерновых злаков они формируют под кожурой алейроновый слой.

Запасные углеводы откладываются в виде сахаров (глюкоза, фруктоза, сахароза) в растворенном виде в вакуолях.

Наиболее распространенное запасное вещество – крахмал (зерновки злаков, клубни картофеля) откладывается в амилопластах в виде простых, полусложных и сложных зерен.

Ткани

1. Меристемы
2. Покровные ткани
3. Механические ткани
4. Основные ткани
5. Проводящие ткани
6. Выделительные

Ткани – группы клеток, сходных по строению, происхождению и приспособленных к выполнению одной или нескольких определенных функций.

Все растительные ткани подразделяются на образовательные (меристемы, meristos - делящийся), покровные, механические, основные, проводящие, выделительные.

1. Меристемы

Меристемы – ткани, располагающиеся в зонах и точках роста. Клетки меристемы способны делиться неограниченное количество раз. Результатом такого деления является построение растительного организма. Из меристем образуются все остальные ткани.

В зависимости от происхождения меристемы делятся на первичные и вторичные.

Первичные меристемы (промеристемы). Из первичной меристемы состоит зародыш семени. Взрослые растения сохраняют первичную меристему на верхушке стебля и на кончике корня. Первичные меристемы происходят из меристем зародыша. По своему положению могут быть апикальными (верхушечными), интеркалярными и латеральными (боковыми).

Вторичные меристемы. Меристемы, которые приобрели способность к активному делению заново. Они образуются из первичных меристем, утративших способность к делению или постоянными тканями. Выделяют верхушечные, боковые и вставочные меристемы.

Верхушечные меристемы (апикальные) – располагаются на кончике корня и верхушке стебля. За счет верхушечных меристем корень и стебель растут в длину.

Боковые меристемы

- прокамбий. Располагается в виде продольного ряда клеток на кончике корня и на верхушке стебля. Из прокамбия образуются проводящие ткани

- перицикл. Расположен в корне при первичном строении. Из перицикла образуются боковые корни. Также он участвует в утолщении корня.

- камбий. Расположен между корой и древесиной.

- феллоген – пробковый камбий. Образует пробку на поверхности стебля или корня.

Вставочные меристемы (интеркалярные).

Расположены в основании листовой пластинки. Благодаря ей лист растет. У злаковых расположены в узлах.

Раневые меристемы. Образуется на местах ранений. Раневые меристемы образуют каллюс – плотную ткань белого, желтоватого или розоватого цвета. Из каллюса может возникнуть любая ткань или орган растения.

2. Покровные ткани. Расположены на поверхности всех органов растений.

Эпидермис (кожица) – однослойная ткань, состоящая из живых клеток, содержащих ядро, цитоплазму, ЭПС, митохондрии, лейкопласты. Ткань бесцветная, полупрозрачная. Клетки расположены плотно, но с внутренними тканями соединены не прочно. В эпидермисе имеются устьица, которые служат для газообмена и транспирации.

Устьице состоит из двух замыкающих клеток, между которыми находится устьичная щель. Ниже расположена дыхательная полость.

С наружной стороны эпидерма покрыта кутикулой.

Функция эпидермиса состоит в защите тканей от высыхания и повреждений.

Эпиблема (ризодерма) – первичная однослойная поверхностная ткань корня. Это живая ткань, не имеет устьиц, но имеет корневые волоски. Функция эпиблемы – всасывание и поглощение воды с растворенными в ней элементами минерального питания. Через эпиблему в почву выделяются органические кислоты и ферменты.

Пробка – мертвая многослойная ткань. Располагается на корнеплодах свеклы, плодах груши, на корнях и стволах деревьев.

Пробка образуется из феллогена (пробкового камбия).

Рисунок феллогена.

Феллоген возникает из основной паренхимы, лежащей под эпидермой. Клетки феллогена делятся параллельно поверхности органа. Наружу откладываются клетки феллемы (образуется мертвая ткань – пробка, не проницаемая для жидкостей и газов), внутрь – феллодермы.

Пробка (феллема)

Феллоген (образовательная ткань)

Феллодерма (хлорофилоносная паренхима)

Перидерма



Корка. Образуется на корнях и стволах многолетних деревьев. На стволах развивается несколько перидерм, каждая следующая закладывается несколько глубже предыдущей. Живые ткани, заключенные между слоями пробки отмирают и формируется корка

Наружная перидерма

Отмершие основные ткани

Внутренняя перидерма

корка



Корка состоит из нескольких слоев пробки и заключенных между ними отмерших тканей. Корка ежегодно приращивается изнутри, а с поверхности разрушается.

В перидерме и корке для связи с внешней средой имеются чечевички, обеспечивающие газообмен.

Корка предохраняет стволы от механических повреждений, лесных пожаров, резкой смены температур.

3. Механические ткани (опорные) – выполняют опорную и скелетную функции. Обеспечивают прочность растений.

- колленхима
- Склеренхима
- склереиды

Колленхима – живая ткань, расположенная под эпидермисом стебля, в черешках листьев.

А) уголковая колленхима – имеет стенки, утолщенные в углах клеток. Утолщения соседних стенок смыкаются, образуя треугольники и пятиугольники. Располагается на ребрах травянистых стеблей.

Б) пластинчатая – утолщаются две тангентальные (противоположные) стенки.

В) рыхлая колленхима. Имеет хорошо выраженные межклетники. Утолщению подвергаются лишь те части оболочек, которые прилегают к межклеточным пространствам.

Склеренхима – мертвая ткань, утолщение стенок сплошное, равномерное. Клетки прозенхимные, располагаются пучками, образуя волокна.

Волокна делятся на:

- лубяные располагаются в коре стебля, корня. Эти волокна очень длинные (лен – 60 мм, конопля – 40 мм).
- древесинные волокна – расположены в древесине. Длина около 2 мм.

Склереиды – паренхимные клетки со сплошным утолщением стенок. Располагаются одиночно в листьях, группами в плодах груши, айвы, составляют каменистую ткань в косточках плодов сливы и абрикоса.

Основные ткани (паренхима)

Занимают основной объем в теле растения.

Всего выделяют 5 видов паренхимы (по В.В. Суворову и И.Н. Вороновой):

1. Запасающая паренхима. Служит для запасаания белков, жиров и углеводов (клубни картофеля, плоды плодовых культур, зерновки злаков).
2. Ассимиляционная. Выполняет функцию образования органических веществ в процессе фотосинтеза. Располагается в листьях и зеленых стеблях.
3. Поглощающая паренхима. Расположена во всасывающей части корня. Выполняет функцию передачи воды от корневых волосков во внутренние ткани корня.
4. Водоносная. Состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных водой. Из водоносной ткани состоят стебли кактусов, листья алоэ.
5. Воздухоносная (аэренхима). Развивается у растений, произрастающих в условиях избыточного увлажнения. У этих растений паренхима имеет большие межклетники, в которых находится воздух (кувшинка, рис).

По И.И. Андреевой и Л.С. Родману основные ткани подразделяются на:

1. Основную паренхиму
2. Ассимиляционную
3. Запасающую
4. Воздухоносную

5. Проводящие ткани

Обеспечивают проведение воды по растению. Клетки проводящих тканей имеют вытянутую форму.

Передвижение питательных веществ в растении идет в двух направлениях. Восходящий ток веществ – идет от корней к листьям, нисходящий – от листьев к корням.

Восходящий ток – это поток почвенных растворов. Почвенные растворы всасываются корневыми волосками, проходят через поглощающую паренхиму и поступают в проводящую ткань. Из проводящей ткани корня почвенный

раствор поступает в стебель, а затем в лист. Для восходящего тока веществ служат сосуды и трахеиды.

Трахеида – удлиненная клетка с острыми или округлыми концами и одревесневшими стенками. В стенках имеются окаймленные поры, по которым идет ток веществ.

Трахеиды и это наиболее древний тип проводящей ткани. У хвощей, папоротников и голосеменных являются единственной проводящей тканью.

Сосуды. Состоят из множества клеток, которые, соединяясь между собой, образуют полую трубку. Поперечные стенки клеток разрушаются. сосуды наиболее совершенная проводящая ткань.

В зависимости от способа утолщения стенок сосуды бывают кольчатые, спиральные, лестничные, сетчатые, точечные.

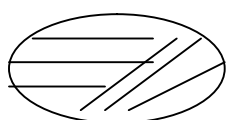
Ситовидные трубки. Состоят из множества удлиненных клеток.

Ситовидные трубки образуются из прокамбия стебля или корня. Продольные стенки прокамбия утолщаются, в поперечных стенках появляются отверстия - образуется ситовидная пластинка. Органоиды протопласта смешиваются с вакуолярным соком, ядро и рибосомы исчезают, но клетка остается живой. По ситовидным трубкам идет нисходящий ток веществ – от листьев к корням идут растворы органических веществ.

Проводящие ткани собраны в комплексы – проводящие пучки. В проводящих пучках различают флоэму или луб (состоит из ситовидных трубок) и ксилему или древесину (в своем составе имеет трахеиды и сосуды). По флоэме идет нисходящий ток веществ, по ксилеме – восходящий. Проводящие пучки образуются из прокамбия, внутренние клетки которого дифференцируются в ксилему, наружные – во флоэму.

Виды проводящих пучков.

1. Закрытый коллатеральный. Ксилема и флоэма располагаются рядом, камбий отсутствует. Все клетки прокамбия превратились в ткани проводящего пучка и он не способен к дальнейшему росту.



Данный тип пучков характерен для однодольных растений (злаки) и папоротников.

2. Открытый коллатеральный. Между ксилемой и флоэмой имеется прослойка клеток камбия, сохранивших способность к делению. Пучок продолжает расти благодаря образованию новых элементов флоэмы и ксилемы.

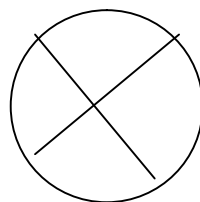


3. Биколлатеральный. В центре пучка располагается ксилема, а по краям с двух сторон флоэма.



Камбий расположен между наружной флоэмой и ксилемой. Данный тип пучков встречается в стеблях тыквенных и пасленовых.

4. Радиальный. Ксилема и флоэма располагаются в виде лучей по окружности пучка.



Такие пучки характерны для корней при первичном строении (молодые корни). По числу участков ксилемы и флоэмы различают диархные (в пучке два участка ксилемы и флоэмы), триархные (по три участка ксилемы и флоэмы), тетрархные (четыре участка), пентархные (пять участков) и полиархные (больше пяти участков ксилемы и флоэмы).

5. Концентрические.

- амфикрибральный – в центре пучка расположена ксилема, а вокруг флоэма;



- амфибазальный – в центре флоэма, а вокруг ксилема.



Характерны для мхов, хвощей, плаунов и папоротников.

6. Выделительные ткани

Предназначены для накопления и выделения продуктов жизнедеятельности растений.

Наружные выделительные структуры.

Железистые волоски и железки. Железистые волоски состоят из живых клеток, имеют удлиненную ножку из одной или нескольких клеток и одноклеточную или многоклеточную головку. Приспособлены к выделению эфирных масел, смолистых веществ, нектара и воды. Железистые волоски цветков герани выделяют эфирные масла, волоски лебеды выделяют воду и соли образуя белый налет на листьях и стеблях. Железки отличаются от во-

лосков короткой ножкой из несекретирующих клеток и многоклеточной головкой. Имеются у смородины, полыни, мяты.

Нектарники. Это специализированные железки, выделяющие нектар. Различают два типа нектарников – флоральные (расположены в цветке) и экстрафлоральные (расположены на вегетативных органах).

Флоральные нектарники у двудольных растений располагаются в основании тычинок (гвоздичные, маревые) и у основания завязи в виде диска (пасленовые).

Экстрафлоральные развиваются на цветоножках, прилистниках, стеблях и листьях.

Осмофоры – это специализированные клетки эпидермы или особые железки, вырабатывающие ароматические вещества. Летучие вещества выделяются в течение короткого времени.

Гидатоды – водяные устьица. Выделяют капельно-жидкую воду и растворенные в ней минеральные вещества. Гидатоды располагаются по краю листа преимущественно на верхушке зубчиков. Представляет собой устьице, к которому подходит эпитема – группа рыхлых тонкостенных клеток мезофилла листа. У фасоли гидатода представляет собой трихому – многоклеточный волосок. Процесс выделения воды через гидатоды называется гуттацией. Гуттация происходит в условиях повышенной влажности воздуха, препятствующей транспирации.

Переваривающие железки – располагаются на листьях насекомоядных растений. Выделяют пищеварительные ферменты.

Внутренние выделительные структуры

Вырабатывают и накапливают вещества остающиеся внутри растения.

Секреторные вместилища. К ним относятся смоляные ходы хвойных растений. Представляют собой цилиндрические ходы, заполненные смолой.

Млечники – живые клетки (нечленистые млечники) или ряды слившихся клеток (членистые млечники), пронизывающие все растение. Клетки имеют большие вакуоли, заполненные млечным соком (латексом). Латекс -

эмульсия белого, реже оранжевого и красного цвета. В латексе растворены углеводы, белки, жиры, танины, эфирные масла, каучук.

Млечники, содержащие латекс имеются в опиумном маке (содержит алкалоиды морфин, папаверин, атропин), гевее (содержит каучук).

Морфология и анатомия корня

1. Морфология корня
2. Метаморфозы корня
3. Клубеньки и микориза
4. Анатомия корня однодольных растений
5. Анатомия корня двудольных растений

1. Морфология корня

Корень – подземный орган, присущий всем высшим растениям (кроме мхов). Отличительными признаками корня являются: отсутствие на нем цветков, устьиц, листьев. Апикальная меристема корня прикрыта корневым чехликом.

Функции корня.

1. Корень служит для всасывания почвенных растворов
2. Является органом запаса (морковь, редька, свекла и др.)
3. Орган размножения (малина, тополь, осот)
4. Закрепляет растения в почве (якорная роль)
5. Принимает участие в синтезе некоторых органических веществ

Классификация корней

В зависимости от происхождения корни делят на главные, придаточные и боковые.

Главный корень развивается из зародышевого корешка семени.

Придаточные корни – развиваются на других органах растений (стебле, листе, цветке). Благодаря способности образовывать придаточные корни многие растения могут размножаться вегетативно. На этой способности основывается черенкование смородины, винограда.

Боковые корни – образуются на главном и придаточном корнях. В результате ветвления образуются корни второго, четвертого и пятого порядков.

По отношению к субстрату корни бывают:

Земляные – развиваются в почве

Воздушные – находятся в воздушной среде (растения эпифиты, поселяющиеся на стволах и ветвях других растений)

Водные – в воде (у плавающих водных растений)

Совокупность всех корней одного растения называется корневой системой. Выделяют 3 вида корневых систем:

1. Стержневая. Имеется главный корень, заметно превышающий по длине и толщине боковые корни. Свойственна двудольным растениям.

2. Мочковатая. Величина главного и боковых корней сходна. Главный корень прекращает рост на ранних этапах, из корневой шейки растут придаточные корни. Свойственна однодольным и некоторым двудольным растениям (подорожник).

3. Смешанная. Имеется главный корень, боковые и придаточные. Свойственна травянистым растениям семейства Розовые (земляника, лапчатка).

Зоны корня

В любом корне можно выделить 4 зоны:

1. Зона деления. Прикрыта корневым чехликом. Здесь расположены верхушечные меристемы, благодаря которым корень растет в длину. Длина зоны 3 мм.

2. Зона роста (растяжения). Расположена от зоны деления до первых корневых волосков. Здесь происходит увеличение размеров клеток, клетки

почти не делятся. Зона роста проталкивает кончик корня вглубь почвы. Длина зоны до 10 мм.

3. Зона всасывания. Имеются корневые волоски, за счет которых происходит всасывание почвенного раствора. Длина зоны до 20 мм. Длина волоска до 10 мм, продолжительность жизни не более 20 дней. В старой части корня волоски постоянно отмирают, в более молодой – постоянно образуются.

4. Зона проведения. Расположена выше зоны всасывания (там где исчезают корневые волоски) до корневой шейки. В зоне поведения идут восходящий и нисходящий ток веществ.

2. Метаморфозы корня

Корни у ряда растений приобретают не свойственную им функцию, претерпевают изменения (метаморфозы).

1. Корнеплоды (морковь, редька, свекла) – запасющие корни. В них запасаются органические и неорганические вещества.

В корнеплодах различают 3 части:

- головка – укороченный стебель, от которого отходят листья.
- шейка – часть корнеплода от головки до боковых корней
- корень

2. Корневые клубни (у георгин)

3. Корни присоски. Свойственны растениям паразитам (омела, заразиха, повилика). Благодаря этим корням растения-паразиты всасывают из проводящих пучков растения хозяина растворы органических и минеральных веществ.

4. Корни прицепки. Свойственны вьющимся растениям и лианам. С помощью них они прикрепляются к опоре.

5. Дыхательные, ходульные корни и корни-подпорки. Развиты у деревьев мангровых лесов, обитающих в прибрежной зоне, подверженной приливам и отливам.

6. Воздушные корни – придаточные корни, образующиеся на стеблях (у кукурузы в узлах, у толстянки, у растений эпифитов, поселяющихся на других растениях). Служат для дыхания.

3. Клубеньки и микориза. Клубеньки образуются на корнях растений семейства бобовых, березовых (ольха), лоховых (облепиха).

Образование клубеньков.

В почве обитают клубеньковые бактерии. Они всасываются корневыми волосками вместе с почвенным раствором. В поглощающей паренхиме корня клубеньковые бактерии вызывают усиленное деление клеток, в результате чего образуется нарост – клубенек.

В паренхимной ткани клубенька живут клубеньковые бактерии. бактерии способны усваивать атмосферный азот – переводят азот из газообразного в растворимые азотные соли. Азотные соли накапливаются в теле бактерии, а после ее гибели поступают в корень и остальные части растения.

Каждому виду бобовых растений свойственна определенная раса клубеньковых бактерий. Каждая раса клубеньковых бактерий образует на корнях клубеньки одной формы и одного цвета.

В сельском хозяйстве используется бактериальное удобрение – нитрагин. Это клубеньковые бактерии, смешанные с наполнителем (торфом, тальком, мелом). Нитрагином обрабатываются семена перед посевом.

Микориза – сожительство корней с грибницей гриба.

Микориза бывает наружная и внутренняя. Наружная развивается у древесных растений – осина, береза, сосна. Внутренняя – у орхидеи и других тропических растений. Вся грибница находится внутри корня. Смешанная микориза: 50:50 %.

Значение микоризы.

Гриб не способен к фотосинтезу и получает органические вещества из корней растения, в свою очередь гриб поставляет растению воду и минеральные вещества из почвы. За счет грибницы корень значительно увеличивает свою всасывающую поверхность.

4. Анатомия корня однодольных растений

Для однодольных растений характерно только первичное строение корня как в зоне всасывания так и в зоне проведения.

При первичном строении в зоне всасывания выделяют эпиблему, кору и центральный цилиндр.

Эпиблема – образуется из наружного слоя клеток конуса нарастания. На эпиблеме имеются корневые волоски. Она выполняет защитную и всасывающую роль.

Под эпиблемой находится первичная кора, состоящая из трех слоев:

Экзодерма – участок первичной коры, расположенный под эпиблемой. Состоит из одного или нескольких слоев опробковевших клеток с утолщенными оболочками.

Мезодерма – состоит из рыхло расположенных клеток поглощающей паренхимы. По мезодерме почвенный раствор попадает в проводящий пучок.

Эндодерма – внутренний слой первичной коры корня. Окружает центральный цилиндр. В эндодерме имеются пропускные клетки, расположенные напротив лучей ксилемы. Через них вода проникает в центральный цилиндр и осуществляется обмен веществ.

Центральный цилиндр начинается с наружного слоя – перицикла. Перицикл – состоит из живых клеток и представляет собой образовательную ткань (боковую меристему). Перицикл является корнеродным слоем – в нем закладываются боковые корни и он дает начало камбию при переходе ко вторичному строению корня у двудольных растений.

За перициклом расположен радиальный проводящий пучок. Радиальный пучок всегда закрытый, камбий в нем отсутствует.

5. Анатомия корня двудольных растений

Для двудольных растений характерно вторичное строение корня. Первичное строение в зоне всасывания и проведения наблюдается у них только до появления первых настоящих листьев. С появлением на стебле настоящих листьев первичное строение сохраняется только в зоне всасывания. В зоне проведения оно сменяется на вторичное.

Переход ко вторичному строению начинается с образования вторичной меристемы – камбия. Основная паренхима, расположенная под флоэмой начинает делиться, из нее образуются дуги камбия, которые охватывают каждый луч флоэмы. Концами дуги прикрепляются к перициклу – образуется извилистое камбиально-перициклическое кольцо. Внутри кольца оказываются все лучи ксилемы, снаружи – все лучи флоэмы.

Камбиально-перициклическое кольцо представляет из себя образовательную ткань, клетки которой делятся в двух направлениях. Наружу образуется вторичная флоэма, внутрь – вторичная ксилема. В результате этого корень утолщается, в нем появляется вторичная кора и вторичная древесина, между которыми расположен камбий. У древесных пород камбий работает много лет и ежегодно в древесине откладывается годичное кольцо. Слой вторичной коры также откладывается, но так как клетки флоэмы мелкие, то невооруженным глазом невозможно различить границу между корой и древесиной.

В процессе развития вторичного строения корня из перицикла образуется пробковый камбий, который образует покровную ткань, примыкающую к эндодерме. Образовавшаяся пробка изолирует первичную кору от внутренних тканей корня, что вызывает ее отмирание и сбрасывание. Первичная кора заменяется вторичной, образующейся из камбия. Снаружи у многолетнего корня вместо перидермы расположена корка.

Анатомия корнеплода.

По анатомическому строению различают три типа корнеплодов:

1. Тип редьки

Большую часть корнеплода занимает вторичная древесина. В древесине расположена запасаящая паренхима, сосуды, древесинные волокна. вторичная кора занимает тонкий наружный слой. В ней находятся пробка, основная паренхима, лубяные волокна, флоэма.

2. Тип моркови

Наибольший объем занимает вторичная кора.

Во вторичной древесине расположены запасаящая паренхима, ксилема, древесинные волокна.

Во вторичной коре – запасаящая паренхима (запасается сахар и каротин), флоэма.

3. Тип свеклы

В корнеплоде свеклы имеется несколько одновременно функционирующих камбиальных колец, возникающих из перидермы и клеток основной ткани. В результате их деятельности образуются изолированные проводящие пучки, окруженные запасаящей паренхимой. Такое строение называется третичным.

Морфология и анатомия стебля и побега

1. Побег и стебель, функции побега.

2. Строение стебля и побега

3. Классификация почек
4. Классификация побегов
5. Жизненные формы растений
6. Ветвление побегов
7. Метаморфозы побегов
8. Строение стебля однодольных растений
9. Строение стебля двудольных растений
10. Строение стебля древесных растений

1. Побег и стебель, функции побега

Стебель – надземный вегетативный орган высших растений, обладающий верхушечным ростом.

Побег – это неразветвленный стебель с листьями и почками. Побег развивается из почки зародыша или пазушной почки.

Побеги бывают вегетативные и спороносные (стробилы, цветки).

К функциям вегетативных побегов относятся:

1. Побег служит для укрепления на нем листьев
 2. Обеспечивает передвижение минеральных веществ к листьям и отток органических соединений.
 3. Служит органом размножения для некоторых растений (земляника, смородина, тополь)
 4. Является органом запаса (клубень картофеля, луковица лука)
- Спороносные побеги выполняют функцию размножения.

2. Строение стебля и побега

Рисунок

Почка – зачаточный побег. В почке находится верхушечная меристема, благодаря которой образуются побег и листья.

Лист – плоский боковой орган, отходящий от стебля и обладающий ограниченным ростом. Выполняет функции фотосинтеза, газообмена и транспирации.

Пазуха листа – угол, образованный листом и вышележащим участком стебля.

Узел – место отхождения листа от стебля. В пазухе листа располагается почка

Междоузлие – участок стебля между соседними узлами.

Все это относится к побегу

Корневая шейка – место перехода корня в стебель.

Гипокотиль – располагается между корневой шейкой и узлом семядольных листьев.

Эпикотиль – надсемядольное колено. Расположен от узла семядольных листьев до узла настоящих.

3. Классификация почек

По составу и выполняемым функциям почки делятся на:

1. Вегетативные – имеют только зачатки листьев (большинство растений)
2. Репродуктивные (генеративные) – имеют только зачаток цветка или соцветия (ива)

3. Вегетативно-генеративные (смешанные) – имеют зачатки листьев и цветков (яблоня, груша, слива, вишня)

По месту расположения на стебле:

1. Верхушечные

2. Боковые:

а) Пазушные – развиваются в пазухах листьев по одной или несколько.

б) Придаточные (адвентивные) – появляются на других органах (листьях бегонии, корнях корнеотпрысковых растений – малины, яблони, осота розового).

3. Спящие – имеются у большинства древесных растений на междоузлиях толстых ветвей и нижней части ствола. Спящие почки длительное время не образуют побегов, так как к ним не поступают питательные вещества. Но если срезать часть ветви, то они сразу трогаются в рост. Побеги, образующиеся из спящих почек, называются «волчки».

4. Классификация побегов

По направлению роста (расположению побега относительно поверхности почвы):

- ортотропные – прямостоячие побеги

- плагиотропные – растущие параллельно почве или наклонно

По длине междоузлий:

- с удлиненными междоузлиями (типичный побег)

- с укороченными междоузлиями (прикорневая розетка листьев земляники, лапчатки, подорожника)

По расположению побегов в пространстве:

- прямостоячие

- вьющиеся

- цепляющиеся – цепляются за опору при помощи усиков, шипов, корневой-присосок) – плющ, огурец
- стелющиеся – растут на поверхности почвы, но не укореняются (клюква)
- ползучие – по всей длине побег имеет одинаковое строение, в узлах образуются придаточные корни (традесканция)
- усы – столоны, заканчивающиеся прикорневой розеткой (земляника, лапчатка гусиная, хлорофитум)

5. Жизненные формы растений

Жизненная форма – это внешний облик растений, отражающий их приспособленность к условиям внешней среды.

1. Древесные растения – имеют многолетние надземные побеги с почками. Подразделяются на:

- деревья – растения с многолетним одревесневшим побегом (стволом)
- кустарники – растения с несколькими стволами (высота 0,6-6 метров)
- кустарнички – низкорослые кустарники (высота 5-60 см).

2. Полуодревесневшие растения – надземные побеги сохраняются частично, верхняя часть ежегодно отмирает (Леспедица). Сюда относятся полукустарники и полукустарнички высотой до 80 и 20 см соответственно.

3. Травы – не имеют многолетних надземных побегов

Однолетние травы – полностью отмирают после плодоношения.

Двулетние травы – проходят жизненный цикл за два года.

Многолетние травы – имеют многолетние подземные или приземные органы с почками возобновления. Многолетние травы подразделяются на:

- стержнекорневые – хорошо развит главный корень
- корневичные – имеют подземный стебель корневище
- клубневые
- луковичные

4. Лианы – растения с длинными стеблями, неспособные самостоятельно сохранять вертикальное положение и использующие в качестве опоры другие растения (лимонник китайский, виноград амурский).

6. Ветвление побегов – образование системы осей.

1. Моноподиальное – нарастание идет за счет одной и той же верхушечной почки

2. Симподиальное – верхушечная меристема функционирует не продолжительное время, рост побега продолжается за счет ближайшей боковой почки.

3. Ложнодихотомическое – наблюдается при супротивном листорасположении. После отмирания верхушечной почки происходит нарастание побегов из двух супротивных почек (сирень, клен)

4. Дихотомическое – главный побег прекращает свой рост, из верхушечной почки образуются две боковые, дающие два побега. Свойственно плаунам, водорослям.

Одним из видов ветвления является кущение злаков.

Кущение – это образование новых побегов из узла кущения

Узел кущения – участок побега с короткими междоузлиями и тесно сближенными узлами. В узлах располагаются почки, из которых образуются новые побеги. В результате образуется куст.

Виды кущения:

1. Рыхлокустовое – узел кущения растет под поверхностью почвы, новые побеги растут под острым углом к главному (хлебные злаки, луговые многолетние злаки - тимофеевка).

2. Плотнокустовое – узел кущения находится над поверхностью почвы, новые побеги растут параллельно главному, куст плотный (характерно для злаков пустынь, лугов и степей (ковыль, осок). Такие злаки образуют кочки.

3. Корневищный – характерен для злаков, имеющих подземный стебель корневище (пырей, костер).

4. Корневищно-рыхлокустовой – на корневище образуются узлы кущения, из которых вырастают рыхлые кусты (мятлик)

7. Метаморфозы побега

1. Клубень

- Клубень картофеля. Это видоизмененный запасающий стебель (мясистая часть), на котором располагаются глазки. Глазки сидят в пазухе чешуевидных видоизмененных листьев

- Клубень капусты кольраби – надземный клубень. Образуется за счет сильного разрастания и утолщения стебля.

3. Корневище – подземный горизонтальный не зеленый побег. На корневище имеются узлы и междоузлия. В узлах образуются почки, из которых растут новые побеги.

4. Луковица. У луковицы имеется донце – видоизмененный стебель, на донце расположена почка и сочные не зеленые листья.

5. Колючка – твердые образования, развивающиеся из пазушных почек (груша, боярышник)

6. Усики – видоизмененные побеги, характерные для семейства тыквенные и винограда.

7. Сочные стебли – кактус, опунция.

8. Строение стебля однодольных растений

Различают два вида анатомического строения стебля однодольных:

1. Типичный стебель

Для этого типа стебля характерно наличие закрытых коллатеральных пучков, рассеянных по толщине стебля, камбий отсутствует, поэтому перидерма не образуется. Первичная кора развита слабо, под эпидермисом располагается склеренхима, образующая механическое кольцо. Вся остальная часть стебля занята основной паренхимой.

Паренхима, примыкающая к механическому кольцу хлорофилоносная. В середине стебля находится сердцевина.

2. Стебель соломина – тип стебля с полыми междоузлиями и выполненными узлами (пшеница, рожь, овес).

Проводящие пучки располагаются в шахматном порядке. Внутренние пучки более крупные, чем наружные. Наружные пучки имеют более мощную склеренхиму, которая сливается со склеренхимой перицикла и образует кольцо механической ткани. Благодаря этому кольцу соломина может выдерживать нагрузку урожаем и оставаться в вертикальном положении.

В механическом кольце имеются участки хлорофилоносной паренхимы, которая с возрастом теряет хлоропласты, соломина становится желтой.

9. Анатомия стебля двудольных растений

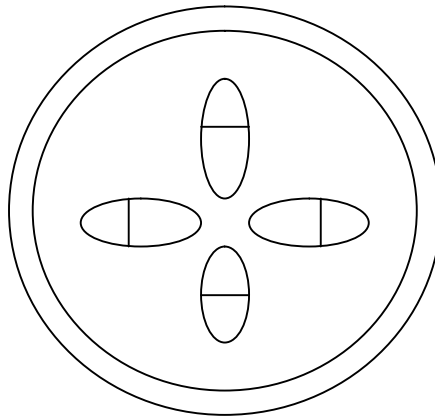
У двудольных травянистых растений различают три типа анатомического строения – первичное, переходное и вторичное строение.

На ранних этапах развития стебель двудольных имеет первичное строение – имеется эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр и сердцевина.

В первичной коре двудольных растений под эпидермисом располагается колленхима. Под колленхимой располагается слабо выраженная эндодерма.

Центральный цилиндр состоит из перицикла и проводящей системы. Перициклическая склеренхима образует сплошное кольцо (тыква) или в виде отдельных участков примыкает к флоэме проводящих пучков (клевер). К центру от склеренхимы расположена первичная флоэма и первичная ксилема, образованные прокамбием. Сердцевина состоит из паренхимы. Между пучками находится прослойка паренхимы, идущая от сердцевины в первичную кору – сердцевинный луч.

Рисунок



Переходное строение.

С появлением настоящих листьев у растения появляется камбий в первичных сердцевинных лучах. Пучковый и межпучковый камбий сливаются, образуя камбиальное кольцо. С образованием замкнутого камбиального кольца заканчивается переход от первичного строения ко вторичному.

Вторичное строение

Благодаря камбию образуются вторичная ксилема и флоэма, основная паренхима, лубяные и древесинные волокна. Первичная флоэма и ксилема отодвигаются от камбия вторичной флоэмой и ксилемой. Камбиальное кольцо разделяет стебель на вторичную кору и вторичную древесину.

10. Строение стебля древесных растений

В древесном стебле за счет камбия ежегодно нарастает новый слой вторичной древесины и слой вторичной коры. Клетки вторичной коры мелкие, поэтому, поэтому годичные приросты ее глазомерно не видны. В отличие от коры сосуды древесины крупные и годичные приросты (годичные кольца)

видны невооруженным глазом. Покровная ткань у древесных растений пробка или корка.

Годичное кольцо состоит из весенней, летней и осенней древесины. Как правило весенняя древесина очень рыхлая, осенняя – плотная. Граница прироста осенней и весенней древесины хорошо видна из-за разного светопреломления.

Во вторичной древесине старых деревьев различают ядро и заболонь.

Заболонь – совокупность годичных колец, располагающихся возле камбия. По заболони идет восходящий ток веществ.

Ядровая древесина – расположена в центре ствола. Выполняет запасующую и скелетную функцию. Ядро может быть окрашено в красный, коричневый, черный цвет. Ценится как поделочный материал.

Способы размножения

1. Бесполое размножение
2. Половое размножение
3. Вегетативное размножение

Размножение - увеличение количества особей. Обеспечивает непрерывность и преемственность жизни. Различают бесполое, вегетативное и половое.

1. Бесполое размножение.

Характерно для бактерий, грибов, водорослей, папоротников, хвощей и других растений. Происходит при помощи специализированных клеток – спор, при прорастании которых развиваются новые особи. Споры образуются

в специализированных органах - спорангиях, которые развиваются из соматических клеток. У грибов и водорослей спорангии возникают из любой соматической клетки. У высших растений спорангии представляют многоклеточный орган. Споры образуются путем мейотического или митотического деления и всегда имеют половинный (гаплоидный) набор хромосом.

Многие водоросли и грибы имеют подвижные споры со жгутиками (зооспоры).

Растение, на котором образуются споры называется спорофитом.

2. Половое размножение

Происходит в результате слияния двух половых клеток с образованием зиготы. Процесс слияния называется оплодотворением.

Растение, на котором образуются гаметы, называется гаметофитом.

Гаметы имеют гаплоидный набор хромосом. При оплодотворении происходит слияние цитоплазмы и ядер гамет. Ядро гаметы содержит диплоидный набор хромосом.

Половой процесс в отличие от бесполого и вегетативного размножения обеспечивает генетическое разнообразие потомства. В одном организме объединяется наследственность двух разных особей. Это обеспечивает лучшую приспособляемость нового организма к изменяющимся условиям среды.

Различают следующие типы полового процесса

Хологамия – слияние гаплоидных одноклеточных организмов.

Гологамия - (хологамия) (от греч. holos - весь - полный и gamos - брак), простейший тип полового процесса (у некоторых зеленых водорослей, низших грибов), при котором сливаются не половые клетки, а целые особи.

Гологамия

хологамия (от греч. hólos — весь и gámos — брак), простейший тип полового процесса у одноклеточных организмов. При Г. не образуются специальные половые клетки — гаметы, а сливаются целые особи. Г. наблюдается у немногих зелёных водорослей (из семейства полиблефаридовых), у

ряда низших грибов (из архимицетов). Иногда к Г. относят слияние целых протопластов, покидающих оболочки клеток, как, например, у одноклеточных водорослей— конъюгат.

Большая советская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. 1969—1978.

Изогамия – мужская и женская клетки имеют одинаковые размеры, обе гаметы подвижны.

ИЗОГАМИЯ (от [изо...](#) и греч. gamos - [брак](#)) - [тип](#) полового процесса, при котором сливаются одинаковые внешне, но различающиеся биохимическими и физиологическими свойствами [половые клетки \(гаметы\)](#). Характерна для водорослей, низших грибов и простейших (у многоклеточных животных отсутствует).

Гетерогамия – обе гаметы подвижны, но различаются по размеру.

Гетерогамия (от греч. héteros — иной, другой и греч. gámos — брак), 1) тип полового процесса, при котором 2 гаметы, сливающиеся при [оплодотворении](#), различаются по внешнему виду. При Г. в узком смысле гаметы обоих полов различаются только по размеру —гетерогаметы, анизогаметы (см. [Анизогамия](#)) и не различимы по форме и поведению (например, подвижные жгутиковые гаметы некоторых водорослей). Крупная гамета называется макрогаметой (яйцеклеткой), мелкая —микрогаметой (сперматозоидом). При широком толковании Г. включает в себя также [оогамия](#) (у всех животных, всех высших и многих низших растений), при которой яйцеклетка и сперматозоид (спермий) различаются по размеру, форме и поведению.

Оогамия – женская гамета (яйцеклетка) неподвижна, имеет крупные размеры, мужская гамета мелкая и подвижная. Женские клетки созревают в специализированных органах - архегониях, мужские – в антеридиях.

Оогамия oogamy

Форма полового процесса, при котором зигота образуется в результате слияния гетерогамет, одна из которых представлена макрогаметой (яйцом); О. свойственна всем многоклеточным животным и высшим растениям, а также многим низшим растениям.

(Источник: «Англо-русский толковый словарь генетических терминов». Арефьев В.А., Лисовенко Л.А., Москва: Изд-во ВНИРО, 1995 г.)

ООГАМИЯ

(от оо... и ...гамия), тип полового процесса (способ полового размножения), при котором в ходе оплодотворения гамет, резко различные по размерам, форме и поведению, сливаются, образуя зиготу. Жен. гамета — крупная, неподвижная (без жгутиков) яйцеклетка (яйцо). Муж. гамета (сперматозоид) — значительно мельче, обычно подвижная (с одним или неск. жгутиками), реже безжгутиковая (у нек-рых низших растений и нек-рых высших раков) или представленная только генеративным ядром внутри пыльцевой трубки (у мн. голосеменных и всех покрытосеменных). О. свойственна всем многоклеточным животным, мн. низшим и всем высшим растениям. (см. [ГЕТЕРОГАМИЯ](#), [ИЗОГАМИЯ](#)).

(Источник: «Биологический энциклопедический словарь.» Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986.)

У семенных растений сперматозоиды не имеют жгутиков и называются спермиями.

В жизненном цикле растений, имеющих половое размножение происходит смена гаплоидной и диплоидной стадий. У большинства растений происходит чередование гаметофита и спорофита. На спорофите образуются споры, которые прорастают в диплоидный гаметофит. Гаметофит, в свою очередь образует гаметы, которые сливаются и образуют диплоидный спорофит.

3. Вегетативное размножение

Это увеличение числа особей за счет отделения жизнеспособных частей тела и их последующей регенерации до целого организма. Способность к вегетативному размножению встречается у бактерий, грибов, водорослей, высших растений.

Способы вегетативного размножения покрытосеменных растений:

1. Естественное вегетативное размножение

Осуществляется с помощью специализированных органов луковиц, клубней, усов, плетей, корневищ, корневых отпрысков.

Апомиктическое размножение – размножение растений при помощи семян образующихся без слияния гамет (апомиксис). Выросшие из таких семян растения генетически идентичны материнскому.

2. Искусственное вегетативное размножение – размножение неспециализированными частями: черенкование, прививка, размножение отводками, делением куста (партикуляция).

Применяется человеком для сохранения у растений их хозяйственно-ценных признаков, которые расщепляются и не в полной мере передаются при половом размножении. Вегетативное размножение в основном применяется на плодовых, ягодных, декоративных и некоторых овощных растениях (картофель, хрен).

Черенкование – размножение растений путем укоренения черенков. Черенок – вегетативный орган (корень, стебель, лист), отделенный от растения и предназначенный для размножения. Стеблевыми черенками (зелеными и одревесневшими) размножают смородину, жимолость, крыжовник; листовыми – фиалку, бегонию, толстянку.

Отводки – однолетние или многолетние побеги, используемые для укоренения, но не отделяемые от материнского растения. Различают горизонтальные, вертикальные и воздушные отводки.

Прививка – соединение частей растений с образованием прививочной комбинации, продолжающей свой рост и развитие как единое растение (особь).

Пересаженная часть растения (черенок или почка) называется привоем, а растение, на которое производится прививка – привоем.

Прививка черенком называется копулировка, прививка почкой – окулировка, прививка сближением растущих рядом растений – аблакировка (сближаемые части не отделяют от исходных растений до их полного срастания).

Среди способов прививки черенком наиболее распространены – улучшенная копулировка, в боковой зарез, в расщеп и «за кору». Прививка почкой производится в Т-образный разрез и вприклад.

Использование культуры тканей и клеток – выращивание нового растения из одной или нескольких клеток. Применяется в селекционных питомниках для получения растений свободных от вирусных заболеваний.

Систематика растений

1. История развития систематики
2. Таксономические и систематические единицы
3. Бинарная номенклатура
4. Отделы царства растений, грибов и бактерий

1. История развития систематики

По мере увеличения известных человеку видов растений росла необходимость их классификации, составлении системы растительного мира. Одной из первых классификаций растений была классификация Теофраста (4-3 вв. до н.э.), описавшего 450 видов растений. Теофраст классифицировал растения на деревья, кустарники, полукустарники и травы, на вечнозеленые и листопадные, дикорастущие и культурные, цветущие и нецветущие. В основу систематики были положены признаки не отражающие родственные связи и происхождение растений.

В средние века систематика почти не развивалась. В эпоху Возрождения, с началом великих географических открытий и путешествий, снова обогащаются знания о растениях, возникает необходимость в их систематизации.

В 1735 году Карл Линней издает труд «Система природы», в котором описывает 10000 видов растений и 4000 вида животных. Однако система Линнея была искусственной и строилась на немногочисленных признаках.

Она не учитывала историю развития растительного мира. Основным признаком для классификации цветковых растений он принял строение и количество тычинок. Это привело к разъединению близких видов шалфея и мяты (сем. Губоцветные) только лишь потому, что у них разное количество тычинок (2 и 4).

Основной заслугой Линнея явилось создание бинарной номенклатуры – правила называть вид растения двумя латинскими словами. Бинарная номенклатура упрощала систематику, устраняла путаницу. Искусственная система Линнея оказалась очень полезной и удобной в использовании.

В 1789 году Антуан Жюсье опубликовал свой труд «Роды растений», в котором подробно описал 100 семейств растений. Жюсье объединял в одном семействе растения, сходные по совокупности признаков, а не по 1-2 как это делал Линней. В системе Жюсье подчеркивалось разнообразие видов, относимых к разным семействам, и одновременно – целостность семейств.

Вскоре после естественной системы Жюсье были разработаны и опубликованы системы Огюста Декандоля и других систематиков. Однако все эти системы классифицировали растения в отрыве от эволюции органического мира. Однако, система Декандоля привела в порядок огромное разнообразие растений. О. Декандоль придавал большое значение анатомическому строению растений.

Ж.Б. Ламарк присоединился к системе Жюсье, которая повлияла на формирование его эволюционных идей.

В 1834 году русский эволюционист П.Ф. Горянинов опубликовал первую филогенетическую систему растений.

В середине 19 века благодаря трудам Ч. Дарвина систематика растений стала строиться на принципе отражения родственных связей между систематическими группами. Стали разрабатываться эволюционные филогенетические системы растений.

В СССР филогенетические системы разработаны Н.И. Кузнецовым (1914), А.А. Гроссгеймом (1945) и др. Однако, до сих пор единой филогене-

тической системы царства растений не существует. Лучше всего она представлена для покрытосеменных.

Систематика растений продолжает развиваться и в настоящее время. Современная систематика использует различные методы – сравнительно-морфологический (основной), анатомический, эмбриологический, географический, гибридологический. Так, благодаря гибридологическому методу уточнено систематическое положение уже известных видов. Так, например, по результатам последних генетических исследований черемуха Маака был отнесена к роду вишня, так как генетически стоит ближе к вишне, чем к черемухе не смотря на внешнее сходство с ней. Доказательством этому является наличие у черемухи Маака гибридов с вишней обыкновенной, тогда как с остальными видами черемухи вишня не скрещивается. Микровишни (войлочная, бессея и др.) были выделены в отдельный род (ранее они относились к роду *cerasus* – вишня). В генетическом отношении микровишни ближе к сливе и абрикосу, с которыми легко скрещиваются, чем к настоящим вишням.

2. Таксономические и систематические единицы

Разные систематические группы имеют определенную ботаническую номенклатуру – строго определенное название.

Согласно правилам ботанической номенклатуры устанавливаются таксономические категории – ступени растительной иерархии.

Таксон – совокупность реально существующих или существовавших организмов, отнесенных к определенной таксономической категории.

Например, вид – таксономическая категория, помидор съедобный - таксон.

Основными таксономическими категориями являются:

Вид (*species*)

Род (*genus*)

Семейство (familia)

Порядок (ordo)

Подкласс (subclassis)

Класс (classis)

Отдел (divisio)

Царство (regnum)

Например, таксономическое положение яблони сибирской будет выглядеть следующим образом:

Вид яблоня сибирская

Род яблоня

Семейство розоцветные (розовые)

Порядок розоцветные

Класс двудольные

Отдел покрытосеменные

Царство растений

В системе растений основной систематической единицей является вид.

Существует несколько определений вида.

По В.Л. Комарову Вид – это совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ.

По Н.И. Вавилову вид – обособленная сложная подвижная морфофизиологическая система, связанная в своем генезисе с определенной средой и ареалом. То есть вид является полиморфным и разнообразным по внутривидовому составу, состоит из мелких наследственно различающихся форм.

Вид – биологически обособленная в процессе эволюции совокупность клонов или популяций, свободно скрещивающихся между собой, дающих плодовитое потомство и отделенная от других видов барьером трудной половой совместимости.

Виды по истории возникновения, строению и распространению не равноценны.

Существуют:

- молодые виды – недавно возникшие и находящиеся в процессе развития (сложноцветные, злаковые)

- космополиты – виды безразличные к условиям произрастания, экологически неприхотливые, имеют широкую область распространения (одуванчик, подорожник).

- эндеми (эндемичные виды) – произрастают только в определенной географической области и не встречаются в других местах (женьшень).

- реликты - вымирающие виды (женьшень).

- викарирующие (заменяющие) виды – виды сходные по морфологическим признакам, но произрастают в различных условиях среды (ель сибирская и ель аянская, черемуха обыкновенная и черемуха азиатская).

Внутри вида по морфологическим признакам выделяют подвид, разновидность и форму (для культурных растений – сорт).

Названиям таксонов (кроме вида и рода) присвоены латинские окончания:

Для семейств – aceae

Для порядков – ales

Для подклассов – idae

Для классов – psida

Для отделов – phyta (исключение - голосеменные – Gimnospermae, покрытосеменные – Angiospermae).

Например, род Яблоня (*malus*), семейство Розовые (*rosaceae*), отдел покрытосеменные (*Angiospermae*)

3. Бинарная номенклатура

Каждый вид растения имеет двойное латинское название. Первое слово обозначает род растения, оба слова вместе – вид.

Например, груша уссурийская: род груша (*pyrus*), вид – груша уссурийская (*pyrus ussuriensis*); яблоня сибирская (ягодная): род яблоня (*malus*), вид – яблоня сибирская (*malus baccata*).

Иногда в конце латинского названия вида стоит фамилия ученого (в сокращении), который впервые дал название этому растению (систематизировал его). Например, пшеница мягкая – *triticum aestivum* L.(Линней).

4. Отделы царства растений, грибов и бактерий

1. Надцарство предъядерные (прокариоты)

Царство дробянки

Отделы:

- цианобактерии (сине-зеленые водоросли) (*Cyanobacteria*)
- бактерии (*Bacteria*)

2. Надцарство ядерные (эукариоты)

Царство грибы

Отделы:

- грибы (*Fungi*)
- слизевики (*Muchomycota*)
- лишайники (*Lichenomycota*)

Царство растения

Подцарство низшие растения

Отделы:

- зеленые водоросли (*Chlorophyta*)
- диатомовые (*Diatomeophyta*)

- бурые водоросли (Phaeophyta)
- красные водоросли (Rhodophyta)

Подцарство высшие растения

Отделы:

- моховидные (Briophyta)
- псилоотовидные (Psylrophyta)
- плауновидные (Licopodiophyta)
- хвощевидные (Equisetophita)
- папоротниковидные (Polypodiophyta)
- голосеменные (Gimnospermae)
- покрытосеменные (Angiospermae)

ФГБОУ ВПО ДальГАУ

ФГБОУ ВПО ДАЛЬГАУ

Царство растения

Растения – царство эукариотических автотрофных организмов. Для них характерны способность к фотосинтезу, наличие целлюлозных клеточных стенок, вакуолей в клетках. Гетеротрофное питание у некоторых растений имеет вторичное происхождение.

Царство растения включает три подцарства: Багрянки, Красные водоросли (Rhodobionta), Настоящие водоросли (Phycobionta), Высшие растения (Cormobionta). Багрянки и Настоящие водоросли относят к низшим растениям.

Низшие растения, Водоросли – Thallobionta, Algae

Водоросли – сборная группа фотоавтотрофных растений, живущих преимущественно в воде.

Водоросли имеют большое значение в жизни планеты и человека. Они являются главным производителем органического вещества и кислорода, являются начальным звеном всех пищевых цепей водных организмов. Водоросли являются источником пищи для человека и кормом для животных. Красные и бурые водоросли используют для получения фикоколлоидов – альгинатов, агаров, которые используют в пищевой промышленности. Также водоросли используются как удобрения. Микроскопические водоросли используют для биологической очистки сточных вод (зеленые и диатомовые водоросли).

В строении тела водорослей выделяют органы и ткани. Органы размножения одноклеточные.

Водоросли имеют фотосинтетический аппарат, представленный хлоропластами (хроматофорами) – органеллами, несущими окраску.

Размножаются водоросли вегетативно, бесполом и половым путем.

При вегетативном размножении новые особи возникают из обрывков нитей, кусков слоевищ, при распадении колоний и делении клеток одноклеточных водорослей.

При бесполом размножении содержимое одной клетки (зооспорангия) делится на две, четыре, восемь и более частей, образуя зооспоры, каждая из которых дает начало новой особи.

Половое размножение представлено изогамией, гетерогамией и оогамией и конъюгацией (слияние содержимого двух вегетативных клеток).

Образовавшаяся при половом процессе диплоидная зигота прорастает в новую особь или в ней образуются зооспоры, дающие начало новым особям.

Отделы

Красные, Зеленые, Золотистые, Желто-зеленые, Диатомовые, Бурые, Пирофитовые, Эвгленовые.

Отдел Красные водоросли – Rhodophyta

Морские бентосные водоросли, поселяющиеся на дне.

При размножении полностью отсутствуют жгутиковые стадии. Бесполое размножение с помощью апланоспор (неподвижных спор), половой процесс оогамия.

Порфира (*Porphyra*) – растения с листовидными пластинчатыми талломами пурпурного цвета из одного-двух слоев клеток.

Фурцеллярии (*Furcellaria*) – имеют дихотомически ветвящиеся цилиндрические слоевища.

Furcellaria fastigiata – используется для получения агара.

Отдел Зеленые водоросли

Обитают преимущественно в пресных водах, а также в морях, на почве и др.

Встречаются одноклеточные, колониальные и многоклеточные формы с нитчатым и пластинчатым талломом.

Зеленые водоросли схожи с высшими растениями по составу пигментов.

Хламидомонады (*Chlamydomonas*) – обитают в пресных водоемах (в том числе лужах). Способны к перемещению за счет сокращения жгутиков. Размножаются митозом (деление клетки проходит в фазу покоя, когда клетка покрыта защитной оболочкой) и половым путем (в клетках формируются гаметы похожие на зооспоры. После их слияния зигота покрывается защитной оболочкой, проходит стадию покоя, в конце которой происходит мейоз с образованием четырех новых гаплоидных особей). Виды полового процесса – изогамия, оогамия, гетерогамия.

Хлорелла (*Chlorella*) – одноклеточная неподвижная водоросль. Клетки мелкие, шаровидные. Размножается бесполом путем. Обитают в пресных и соленых водах, являются симбионтами лишайников. Используются для биологической очистки сточных вод и на корм.

Спирогира (*Spirogyra*) – обитатели пресных водоемов, образующих тину. Размножаются вегетативно (обрывками нитей), бесполом (апланоспорами) и половым путем (конъюгация).

Сифоновые водоросли. Имеют крупный таллом, одетый в толстую оболочку. Клеточных перегородок нет.

Каулерпа – *Caulerpa*

Ацетабулярия – *Acetabularia*

Отдел Диатомовые водоросли – *Diatomeophyta*

Микроскопические одноклеточные водоросли, обитающие в морях, океанах, пресных водах, на льдах и снегу. От остальных водорослей отличаются строением клеточной стенки, которая состоит из кремнезема.

Размножаются вегетативно (делением клеток) и половым путем (оогамия, изогамия и конъюгация).

Диатомовые водоросли образуют массивные донные отложения (диатомовый ил, диатомит – плотную гонную породу).

Отдел Бурые водоросли – *Rheophyta*. Обитают в морях и океанах. талломы крупные, расчлененные, наблюдается тканеподобное анатомическое

строение (ситовидные трубки). Достигают в длину нескольких десятков метров.

Размножаются вегетативно (частями таллома), бесполом (зооспорами) и половым путем (изогамия, гетерогамия и оогамия).

Род Ламинария – *Laminaria* (морская капуста).

Цикл развития Ламинарии.

Из поверхностных клеток в результате мейотического деления формируются гаплоидные зооспоры с двумя жгутиками. Зооспоры прорастают в нитчатые гаметофиты, на которых образуются половые органы. В женских и мужских гаметофитах образуется по одной гамете (яйцеклетке и сперматозоиду). Сперматозоид оплодотворяет яйцеклетку в водной среде, образуется зигота, которая затем прорастает и превращается во взрослое растение.

Род фукус - *Fucus* – используется для производства кормовой муки.

Саргассума – *Sargassum* (саргассовые водоросли).

Голосеменные

1. Общая характеристика голосеменных
2. Цикл развития сосны обыкновенной

3. Систематика голосеменных

1. Общая характеристика голосеменных

Голосеменные растения появились в середине палеозойской эры (девон) и достигли расцвета в первой половине мезозоя (в это время шло иссушение климата).

В настоящее время насчитывается 800 видов голосеменных. В мезозое их было 2000 видов.

Голосеменные – разноспоровые растения, у которых спорофит преобладает над гаметофитом. Гаметофит не может существовать отдельно и развивается на спорофите. Оплодотворение осуществляется сперматозоидами или спермиями, доставляемыми к архегониям пыльцевыми трубками. Размножение осуществляется с помощью семян, развивающихся из семязачатков, расположенных открыто на семенных чешуях. Вегетативное размножение встречается редко (секвойя, пихта).

Голосеменные представлены древесными и кустарниковыми растениями. Корневая система и стебель имеют сложное анатомическое строение, способны ко вторичному утолщению и образованию вторичной флоэмы и ксилемы. Проводящие ткани – трахеиды и ситовидные клетки. Для голосеменных характерно моноподиальное нарастание.

Листья в виде игл или чешуй. У тропических голосеменных крупные перисторассеченные.

2. Цикл развития сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*).

Весной на молодых побегах появляются шишки. В основании побегов собраны мужские шишки, на вершине – женские.

В мужских шишках формируются микроспоры, в последствии превращающиеся в пыльцу.

У сосны процесс от опыления до созревания семян продолжается в течение трех лет. Женские шишки в первый год имеют красноватую окраску. Со-

стоят из короткого стержня, покрытого наружной (кроющей) чешуей, в пазухе которой развивается крупная мясистая чешуя (мегаспорофилл).

У основания семенной чешуи образуется две семяпочки, каждая из которых состоит из нуцеллуса и интегументов. Имеется микропиле.

После формирования семяпочки в нуцеллусе выделяется археспоральная клетка. Она дважды делится, образуя 4 мегаспоры. Одна из них разрастается, остальные рассасываются. Оставшаяся мегаспора прорастает в женский гаметофит: мегаспора многократно делится и превращается в первичный эндосперм (женский заросток сосны). В верхней части первичного эндосперма формируется два архегония, в которых находится яйцеклетка.

Пыльца попадает через микропиле на нуцеллус семяпочки, где остается в состоянии покоя до следующего лета (к моменту когда формируется женский заросток с архегониями). После этого пыльца прорастает. Из пыльцевой трубки выходит два спермия – один сливается с яйцеклеткой, второй погибает. После оплодотворения из яйцеклетки развивается зародыш семени, а вся семяпочка превращается в семя. Формирование семян проходит в течение второго лета. В это время шишка сильно разрастается, к моменту созревания семян чешуи подсыхают и расходятся, семена высыпаются.

3. Систематика голосеменных

Отдел голосеменные включает семь классов: Семенные папоротники, Саговниковые, Беннититовые, Кордаитовые, Гинкговые, Хвойные, Гнетовые.

Семенные папоротники и беннититовые являются вымершими классами. Остальные представлены древесными и кустарниковыми растениями.

Класс хвойные (Pinopsida). Относится более 600 видов растений. Это вечнозеленые и листопадные деревья, реже кустарники с системой главного корня.

Всего насчитывается 10 семейств хвойных. В том числе Сосновые, Кипарисовые и Тисовые.

Семейство сосновые (Pinaceae). Насчитывает 250 видов.

Род лиственница (*Larix*). Светолюбивые древесные растения с ежегодно опадающей хвоей. На территории Дальнего Востока встречается два вида *L. sibirica*, *L. daurica*. Древесина лиственницы используется в строительстве, мало подвержена гниению.

Род сосна (*Pinus*). Род включает 70 видов. В России распространена *P. sylvestris* и *P. sibirica* (сосна кедровая). Сосна способна произрастать в различных условиях – как в песках, так и на болоте. Дает ценную древесину. Используется для заготовки смолы, из которой делают скипидар, бальзамы, мази. Сосна кедровая дает съедобные семена (орешки), используемы для производства масла. Сосна выделяет в воздух фитонциды.

Род ель (*Picea*). Насчитывает 45 видов. Наиболее распространена ель обыкновенная (*P. excelsa*) и ель сибирская (*P. obovata*). Это теневыносливые растения, шишки созревают в течение одного года. Хвоинки у ели одиночные, сохраняются 7-12 лет.

Род пихта (*Abies*). Насчитывает 40 видов. Сходна с елью по расположению хвои. *A. sibirica*. - хвоя плоская и мягкая. Теневыносливое растение. Дает древесину без смоляных ходов.

Род кедр (*Cedrus*) – представлен четырьмя видами: атласский, ливанский, гималайский и короткохвойный. Это высокие вечнозеленые с пирамидальной кроной деревья. Кедр имеет ценную для строительства древесину.

Семейство таксодиевые (*Taxodiaceae*). Включает девять родов и 15 видов.

Секвойя вечнозеленая (*Sequoja sempervirens*). Вечнозеленые деревья. Достигают высоты 100 и более метров. Способна к вегетативному размножению.

Семейство Кипарисовые (*Cupressaceae*)

Объединяет 130 видов вечнозеленых кустарников или небольших деревьев, растущих в умеренных, субтропических и тропических поясах.

Кипарис (*Cupressus*). Листья чешуевидные. *C. Sempervirens* (кипарис вечнозеленый) дерево с пирамидальной кроной высотой до 30 м. Распространен на Кавказе и в Крыму.

Можжевельник (*Juniperus*). Невысокие деревья и кустарники. Листья игловидные и чешуевидные. Чешуи женских шишек срастаются, становятся сочными и образуют шишкоягоду.

Класс Гнетовые (*Gnetopsida*). Включает три порядка: Гнетовые, Эфедровые и Вельвичиевые.

Порядок Эфедровые (*Ephedrales*).

Род эфедра (*Ephedra*). Обитатель пустынь и полупустынь Евразии и Америки. Ветвистые кустарнички и кустарники. Эфедра хвощевая (*E. Equisetina*) и эфедра двухколосковая (*E. Distachia*) используются для получения алкалоида эфедрина.

Морфология и анатомия цветка

1. Морфология цветка
2. Формулы цветка
3. Соцветия
4. Образование и строение семязачатка
5. Строение пыльника и пыльцы
6. Двойное оплодотворение
7. Виды опыления

1. Морфология цветка

Цветок – сложный репродуктивный орган покрытосеменных растений. Это видоизмененный укороченный побег, предназначенный для образования спор и гамет и полового процесса, в результате которого образуются плоды и семена.

Цветок состоит из следующих частей:

1. Цветоножка – часть цветка, которой он прикрепляется к стеблю. Цветки без цветоножек называются сидячими (подсолнечник, клевер)

2. Цветоложе – расширенная верхняя часть цветоножки. К цветоложу прикрепляются все остальные части цветка – чашелистики, лепестки, тычинки, пестик. По форме цветоложе бывает плоское (клен остролистный), выпуклое (малина), вогнутое (слива, груша).

3. Околоцветник – часть цветка, защищающая тычинки и пестики. Также служит для привлечения насекомых. Бывает двойной и простой.

В двойном околоцветнике выделяют чашечку и венчик

Чашечка состоит из чашелистиков – зеленых листочков. Чашелистики могут быть сросшиеся (сростнолистная чашечка) и несросшиеся (раздельнолистная). У сростнолистной чашечки о числе чашелистиков судят по количеству зубчиков. Чашечка бывает правильная (все чашелистики одинаковы) и неправильную (чашелистики различаются по размеру).

Венчик – яркоокрашенная часть цветка. Состоит из лепестков. Различают сростнолепестной и свободнолепестной венчик. Венчик также бывает правильный (можно провести несколько осей симметрии) и неправильный (только одна ось симметрии). Форма венчика: колокольчатый, воронковидный, крестовидный, трубчатый, язычковый, колесовидный и др. Окраска лепестков венчика обусловлена присутствием в них пигментов антохлора, антоциана и каротина.

Простой околоцветник не дифференцирован на чашечку и венчик. Если околоцветник состоит из зеленых листочков – чашечковидный околоцветник (крапива); если из окрашенных – венчиковидным (лук, гречиха). Простой околоцветник также бывает раздельнолистным и сростнолистным.

У злаковых околоцветник представлен цветковыми чешуями (верхняя и нижняя чешуи).

4. Андроцей – совокупность тычинок цветка. Мужская часть цветка.

Число тычинок в цветке может быть от одной до нескольких десятков. Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника. Если тычиночная нить отсутствует – пыльник сидячий.

Тычинки могут располагаться свободно и быть сросшимися.

По числу групп сросшихся тычинок различают типы андроцея: однобратственный – все тычинки срослись в один пучок (люпин), двубратственный – тычинки срослись в две группы (бобовые), многобратственный – тычинки сростаются в несколько групп (огурец).

5. Гинецей – совокупность плодолистиков, образующих один или несколько пестиков. Гинецей определяет женский пол цветка – в завязи пестика созревают яйцеклетки.

Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца

Завязь – часть пестика, несущая семязачатки. Может быть одногнездная и многогнездная.

По характеру срастания с другими частями цветка различают верхнюю завязь (располагается на цветоложе свободно, не сростается с другими частями цветка) и нижнюю завязь (все части цветка располагаются над завязью и ее нельзя выделить не нарушая целостности цветка).

Столбик – тонкая часть пестика, отходящая от верхушки завязи.

Рыльце – расширенная часть на верхушке столбика, предназначенная для восприятия пыльцы.

Различают три типа гинецея.

1. Монокарпный – состоит из одного плодолистика. Завязь одногнездная (горох)

2. Апокарпный – состоит из нескольких свободных несросшихся плодолистиков, каждый из которых образует свой пестик (земляника).

3. Ценокарпный – один пестик, образованный при срастании нескольких плодолистиков. Завязь многогнездная (томат)

2. Формула цветка

Чашечка (Calyx) - Ca

Венчик (Corolla) - Co

Андроцей (Androeceum) - A

Гинецей (Ginoeceum) - G

Простой околоцветник (Perigonium) – P

Типы цветков обоеполый, женский (пестичный), мужской (тычиночный), правильный (актиноморфный) (*), неправильный (зигоморфный) ↑
асимметричный - √

В зависимости от пола цветков растения подразделяются на:

1. Однодомные – на одной особи находятся тычиночные и пестичные цветки (огурец)

2. Двудомные – на одной особи только тычиночные или только пестичные цветки (конопля, облепиха, тополь)

3. Обоеполые – в одном цветке имеются как тычинки, так и пестики.

3. Соцветия

Соцветие система видоизмененных побегов, несущих цветки.

Роль соцветия заключается в повышении эффективности опыления, как у ветроопыляемых, так и у насекомоопыляемых растений.

В зависимости от степени разветвления соцветия делят на простые и сложные

Простые соцветия – на главной оси располагаются одиночные цветки.

Сложные соцветия – на главной оси располагаются боковые оси соцветий.

По нарастанию соцветия делятся на:

Моноподиальные – ось формируется за счет деятельности апикальной меристемы. Зацветают соцветия от основания к вершине (черемуха)

Симподиальные – оси представлены совокупностью побегов нескольких порядков. Расцветание цветков идет от верхушки к боковым ветвям (картофель).

Простые кистевидные соцветия

Соцветия с удлинённой осью

Кисть – тонкая ось с цветками на цветоножках (черемуха, капуста)

Щиток – ось с цветками, имеющими цветоножки разной длины. Все цветки располагаются в одной плоскости (груша, слива).

Колос – на центральной оси располагаются сидячие цветки (подорожник).

Сережка – колос с мягкой осью, несущий однополые цветки (тополь, ива, береза).

Початок – толстая мясистая ось с простыми цветками (кукуруза).

Соцветия с укороченной осью

Зонтик – соцветие с укороченной тонкой осью и цветками на цветоножках одинаковой длины (лук).

Головка – видоизмененный зонтик с сидячими цветками (клевер)

Корзинка – укороченная ось корзинки разрастается в виде блюдца (ложное цветоложе), на ней располагаются сидячие цветки.

Сложные соцветия

Сложная кисть – на удлиненной оси располагаются простые кисти. Различают двойную кисть (на главной оси располагаются простые кисти - донник), тройную кисть (на осях второго порядка располагаются простые кисти - хрен).

Сложный колос – на удлиненной главной оси располагаются простые колоски (пшеница, рожь, ячмень)

Сложный зонтик – из верхушки оси соцветия отходит несколько простых зонтиков (морковь, укроп).

Метелка – раскидистое соцветие. Нижние соцветия ветвятся сильнее верхних и лучше развиты. Соцветие имеет пирамидальную форму (мятлик, овес, сирень).

Симподиальные соцветия

Монохазий – каждая материнская ось несет одну дочернюю. Из подцветка выходит ось следующего порядка. Различают завиток – все оси направлены в одну сторону (красоднев) и извилину – оси более высокого порядка расположены симметрично по отношению к осям более низкого порядка.

Дихазий – каждая ось предыдущего порядка несет две оси следующего порядка. Под цветком развивается два соцветия.

Плейохазий – каждую ось предыдущего порядка сменяют более двух осей следующего порядка.

4. Образование и строение семязачатка

Семязачаток – образование, располагающееся в завязи пестика. Число семязачатков может быть разным – от одного до нескольких тысяч.

Семязачаток формируется из меристемы на плодолистике и представляет из себя многоклеточное образование с двумя покровами. Место прикрепления семязачатка к плодолистiku называется плацентой. Через плаценту в семязачаток поступают питательные вещества.

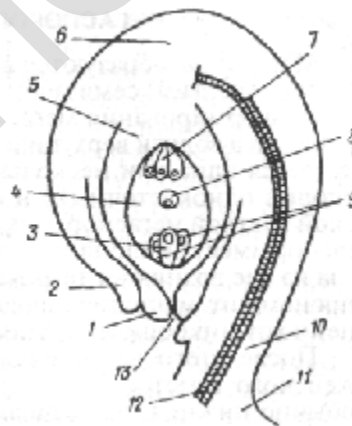
Семязачаток имеет:

1. Фуникулюс (семяножку) – с помощью нее он прикрепляется к плаценте.

2. Нуцеллус (ядро семязачатка) – паренхимная ткань, занимающая центральную часть семяпочки

3. Интегументы (покровы семязачатка). Может быть один (двудольные растения) или два (однодольные растения). На верхушке нуцеллуса образуют канал (микропиле, пыльцевход).

4. Халаза – противоположная микропиле часть семязачатка. В этом месте нуцеллус и интегументы сливаются



В зависимости от расположения микропиле семязачатки бывают:

1. Прямой (ортотропный) – микропиле и фуникулюс на разных концах семязачатка.

Рис. 157. Строение семязачатка:
1, 2 — внутренний и наружный интегументы; 3 — яйцеклетка; 4 — зародышевый мешок; 5 — нуцеллус; 6 — халаза; 7 — антиподы; 8 — вторичное ядро; 9 — синергиды; 10 — фуникулюс; 11 — плацента; 12 — проводящий пучок; 13 — пыльцевход (микропиле).

2. Обратный (анатропный) – напротив рыльца пестика располагается халаза, микропиле – внизу.

3. Изогнутый – напротив рыльца пестика расположены интегументы, а халаза и микропиле внизу.

На ранних стадиях развития семязачатка перед появлением интегументов в нуцеллусе обособляется археспоральная клетка, которая растет и делится путем мейоза – образуется 4 гаплоидные клетки. Одна из мегаспор продолжает расти. Ее ядро путем митоза делится на 2, каждое из которых отходит по разным полюсам клетки. Клетка сильно вытягивается, между ядрами образуется вакуоль. Затем каждое из ядер делится митотически еще два раза. В результате в зародышевом мешке образуется 8 ядер – 4 на одном полюсе, 4 на другом. Ядра имеют гаплоидный набор хромосом. В дальнейшем от полюсов клетки к середине отходит по одному ядру, которые затем сливаются, образуя одно диплоидное ядро (вторичное ядро зародышевого мешка). Все 7 ядер окружаются цитоплазмой.

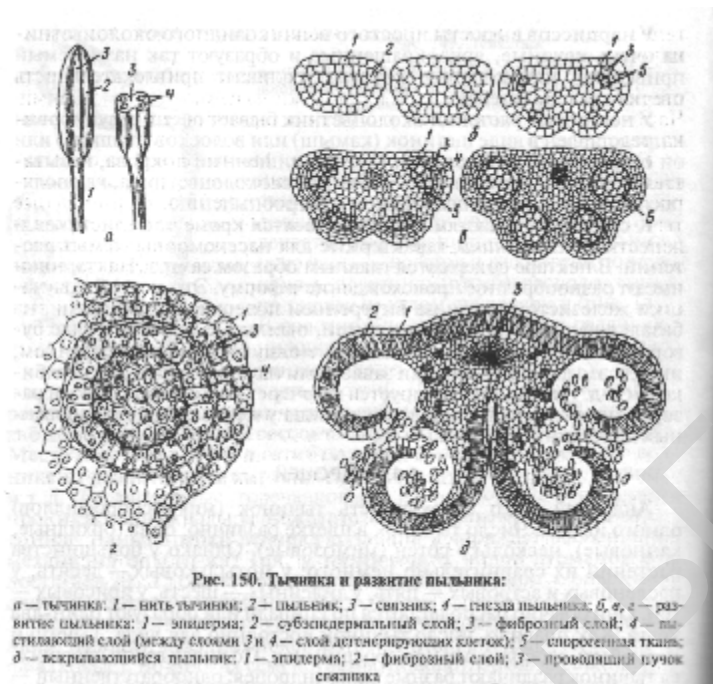
5. Строение пыльника и пыльцы

Тычинки образуются из тканей цветоложа. Сначала образуется пыльник, а затем тычиночная нить.

Пыльник состоит из четырех гнезд.

Строение пыльника:

1. Снаружи пыльник покрыт эпидермисом.
2. Под эпидермисом располагается фиброзный слой, который при усыхании составляющих его клеток способен растрескиваться к моменту созревания пыльцы.
3. Отмирающий слой (дегенерирующий). Клетки этого слоя полностью разрушаются к моменту созревания пыльцы.



4. Выстилающая ткань. Располагается под фиброзным слоем и окружает археспорий – спорогенная ткань.

Микроспорогенез – процесс формирования в пыльнике микроспор. Микроспоры образуются путем мейотического деления.

После образования микроспоры ее ядро делится митозом. Каждое вновь образовавшееся ядро окружается цитоплазмой – образуется две голые генеративные клетки, окруженные общей оболочкой. Более крупная клетка называется вегетативной, а более мелкая – генеративной. В дальнейшем генеративная клетка может делиться пополам, в результате чего образуется 2 ядра, которые окружаются тонким слоем цитоплазмы и превращаются в мужские гаметы – спермии.

Пыльцевое зерно состоит из двойной оболочки (наружной экзины и внутренней интины), вегетативной и генеративной клетки (одна или две).

Экзина – толстая оболочка покрытая кутином, имеет бугорки и шипы, которые улучшают прилипаемость пыльцы к насекомым. Экзина предохраняет пыльцу от высыхания.

Интина – внутренняя тонкая гладкая оболочка. При попадании пыльцы на рыльце пестика происходит ее прорастание – интина вытягивается в виде трубки, по которой мужские гаметы передвигаются к яйцеклетке.

Пыльцевые зерна имеют шаровидную или овальную форму.

6. Двойное оплодотворение

Двойное оплодотворение было открыто С.Г. Навашиным в 1898 году.

После проникновения пыльцевой трубки в зародышевый мешок ее кончик разрывается и содержимое попадает внутрь зародышевого мешка. Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, образуя диплоидную зиготу, а второй – со вторичным ядром зародышевого мешка, образуется триплоидное ядро, из которого формируется эндосперм (запасная ткань).

Схемы двойного оплодотворения

Спермий + яйцеклетка = зигота $2n$ → зародыш семени

Спермий + вкзм = зигота $3n$ → эндосперм семени

Нуцеллус и интигуметны разрастаются в кожуру семени.

7. Виды опыления

Опыление – процесс переноса пыльцы из зрелых пыльников на рыльце пестика цветка.

Среди способов опыления выделяют:

1. Автогамия – самоопыление. Растения, у которых пыльца из пыльника попадает на рыльце пестика того же цветка называются самоопыляющимися (фасоль, соя, пшеница, овес, ячмень).

Самоопыление бывает типичное (автогамия) – пыльца одного цветка попадает на рыльце пестика того же цветка, и нетипичное (гейтоногамия) –

пыльца переносится на рыльце другого цветка, но в пределах одного растения.

Самоопыление бывает обязательным (облигатным) и факультативным (необязательным).

Облигатными самоопылителями являются растения с клейстогамными (нераскрывающимися цветками). Например, арахис.

2. Ксеногамия (перекрестное опыление) – заключается в переносе пыльцы с одного цветка на рыльце пестика цветка другого растения.

В зависимости от способа переноса пыльцы выделяют ветроопыляемые растения (анемофильные), насекомоопыляемые (энтомофильные), птицеопыляемые (орнитофильные), водоопыляемые (гидрофильные).

Плоды и семена

1. Образование, строение и классификация плодов
2. Основные типы семян
3. Созревание и прорастание семян

1. Образование, строение и классификация плодов

Плод – орган покрытосеменных растений, внутри которого образуются семена. Плод характерен только для покрытосеменных растений.

После оплодотворения у цветковых растений стенки завязи пестика разрастаются и превращаются в околоплодник, который предохраняет семена от повреждений.

Околоплодник имеет 3 слоя –

1. Экзокарпий – наружная часть плода (кожица)
2. Эндокарпий – внутренняя пленка или кожица. У некоторых растений одревесневает (косточка).

3. Мезокарпий – расположен между экзокарпием и эндокарпием. Мезокарпий составляет сочную мякоть сливы, абрикоса, яблони и др.

Классификация плодов

Простые плоды

Коробочковидные плоды - многосемянные плоды с сухим вскрывающимся околоплодником.

Листовка – одногнездный плод, образованный одним плодолистиком, который сростается по краям. Вскрывается по одному шву (живокошь).

Боб – одногнездный плод, образованный одним плодолистиком, вскрывается по двум швам. Семена прикрепляются к створкам плода вдоль брюшного шва (фасоль, соя, арахис).

Стручок – двугнездный плод, образованный двумя плодолистиками. Семена прикрепляются к тонкой перегородке, расположенной между створками (капуста, репа). Если длина плода не превышает его длину плод называется стручочек (пастушья сумка, ярутка).

Коробочка – плод, образованный двумя или несколькими плодолистиками. Коробочка бывает одногнездная, двугнездная (белена), трехгнездная (тюльпан), многогнездная (лилия).

Ореховидные плоды – это односемянные плоды с сухим нераскрывающимся околоплодником.

Орех – околоплодник деревянистый, не сросшийся с кожурой семени (лещина).

Желудь – околоплодник тоньше, чем у ореха, погружен в плюску - одревесневшее чашевидное образование (дуб).

Крылатка – орех, снабженный крылом. Крыло образуется из сросшихся с околоплодником чешуевидных прицветников (береза, ольха).

Семянка – околоплодник кожистый, не срастающийся с семенем (подсолнечник). У многих растений семянки имеют крыловидные выросты, тогда

они называются (по Суворову) крылатками (ясень), двукрылатками (клен), летучками (одуванчик).

Зерновка – сухой односемянной плод, у которого околоплодник срастается с кожурой семени (пшеница, ячмень, овес).

Ягодovidные плоды – многосемянные невскрывающиеся плоды с мясистым или сочным околоплодником, экзокарпий которого кожистый или деревянистый.

Ягода – многосемянной плод с сочным эндо и мезокарпием и кожистым экзокарпием. В мякоть погружены семена (томат, паслен, картофель, баклажан, смородина, крыжовник).

Тыквина – плод тыквенных. Мякоть плода образована мезокарпом и эндокарпом (тыква, дыня) или разросшейся плацентой (арбуз).

Померанец – плод цитрусовых.

Яблоко – формируется из пестика с нижней завязью (груша, айва, яблоня, рябина, ирга, боярышник).

Костянкovidные плоды – плоды, имеющие деревянистый эндокарпий и одно семя.

Сочная костянка – сочный односемянной плод. Околоплодник состоит из трех слоев – кожицы, сочного мезокарпия и твердого эндокарпия (косточки), внутри которого находится семя (вишня, слива, абрикос, персик, черемуха).

Сухая костянка – имеет сухой мезокарпий при созревании (миндаль, грецкий орех, фисташка).

Сборные плоды (сложные).

Сборная листовка – совокупность нескольких листовок, каждая из которых возникает из отдельного пестика (лютиковые). Лимонник китайский имеет сочную многолистовку.

Сборный орешек – совокупность множества орешков, возникающих из апокарпного геницея. У шиповника орешки находятся внутри разросшегося

цветоложа, у земляники орешки сидят на поверхности разросшегося сочного цветоложа.

Сборная костянка – совокупность костянок, возникающих из апокарпного гинецея (малина, ежевика, костяника).

Соплодия

Это сросшиеся плоды, возникшие из цветков одного соцветия (ананас, свекла)

2. Основные типы семян

Семя – репродуктивный орган, с помощью которого осуществляется размножение и расселение растений. Семя содержит в зачаточном состоянии корень, стебель и лист.

В строении семени выделяют зародыш, семенную кожуру, эндосперм или перисперм.

По локализации запасных питательных веществ различают четыре типа семян:

1. с эндоспермом
2. с эндоспермом и периспермом
3. с периспермом (свекла, лебеда, гвоздика, смолевка)
4. без эндосперма и перисперма

Среди них можно выделить две большие группы семян:

- семена без эндосперма – свойственны растениям класса двудольные (бобовые, сложноцветные, капустные). Семя состоит из двух частей - зародыша и оболочки. Оболочка образуется из интигументов. Зародыш развивается из оплодотворенной яйцеклетки и представляет растение в зачаточном состоянии. В его строении выделяют почку, зародышевый корешок и семядоли. Семядоли выполняют запасную роль.

- семена с эндоспермом – характерны для растений класса однодольные. Семя состоит из трех основных частей – семенной оболочки, зародыша и эндосперма. Большую часть семени занимает эндосперм. Зародыш состоит из

почечке, зародышевого корешка и одной семядоли (щитка). Через щиток к зародышу проникают запасные питательные вещества из эндосперма.

Апомиксис – образование семян без оплодотворения. Мейоз не происходит, все клетки зародышевого мешка диплоидные. Семена развиваются из любой клетки зародышевого мешка.

Партенокарпия – образование плодов без оплодотворения. Партенокарпические плоды бессемянные или содержат семена без зародышей.

3. Созревание и прорастание семян

При созревании семян выделяют молочную спелость (семена имеют много влаги, содержимое представлено жидкой массой), восковую (семя приобретает свойственную ему окраску, содержимое затвердевает до плотности воска) и полную спелость (семена становятся твердыми).

Семена большинства сельскохозяйственных культур проходят послеуборочное дозревание и могут прорасти только после его завершения. Семена многих культур нуждаются в периоде покоя, благодаря которому могут прорасти в более благоприятных условиях. Например, весной, а не осенью.

Прорастание – сложный физиологический процесс, во время которого в семенах происходят биохимические превращения одних веществ в другие. Под влиянием ферментов труднорастворимые вещества превращаются в растворимые и поступают в зародыш.

Прорастанию семени предшествует набухание (поглощение воды), затем происходит переход запасных питательных веществ из нерастворимого в растворимое состояние и рост зародыша.

Покрытосеменные

1. Характеристика отдела покрытосеменные
2. Характеристика семейств класса двудольные
3. Характеристика семейств класса однодольные

Покрытосеменные, цветковые насчитывают около 250000 видов растений.

Покрытосеменные формируют растительный покров Земли, произрастают во всех почвенно-климатических условиях. Отличительной особенностью покрытосеменных является наличие цветка, выполняющего функцию полового и бесполого размножения. Пестик цветка напоминает сосуд (греч. ангиос – сосуд, сперма – семя) – Angiospermae. После оплодотворения завязь превращается в плод, внутри которого находятся семена. Отсюда и название Покрытосеменные. Мужской и женский гаметофиты редуцированы в пыльцевое зерно и зародышевый мешок, оплодотворение двойное.

Проводящими элементами ксилемы являются сосуды, во флоэме - ситовидные трубки. Для покрытосеменных характерно симподиальное нарастание.

Отдел покрытосеменные подразделяется на два класса: однодольные и двудольные.

Сравнительная характеристика классов двудольных и однодольных.

Класс двудольные	Класс однодольные
Зародыш с двумя семядолями	Зародыш с одной семядолей
Корневая система стержневая	Мочковатая корневая система
Стебель и корень способен ко вторичному утолщению, в пучках имеется камбий	Стебель и корень не способны ко вторичному утолщению, в проводящих пучках отсутствует камбий
Проводящие пучки стебля расположены по кругу	Проводящие пучки разбросаны беспорядочно
Листья простые и сложные, жилкование перистое и пальчатое	Листья простые, жилкование параллельное, дуговидное
Семейства: лютиковые, розовые, бобовые, пасленовые, крестоцветные, маревые, гречишные, сложноцветные	Семейства: осоковые, лилейные, злаковые (мятликовые)

2. Характеристика семейств класса двудольные

1. Семейство Розовые – Rosaceae

Насчитывает около 3000 видов. Семейство представлено травами, кустарниками и деревьями. Листья простые и сложные

В семействе розовые выделяют четыре подсемейства.

1. Подсемейство спирейные

Цветок правильный, обоеполый $k5c5$ Амного, G1 завязь верхняя. Плод коробочка, листья простые и сложные (непарноперистосложные).

Представители:

Род спирея (таволга). Кустарник, произрастает на влажных лугах, является луговым сорняком (заглушает другие растения). Используется в озеленении.

Род рябинник.

Рябинник рябиннолистный – используется в озеленении.

Подсемейство шиповниковые.

Цветок правильный, обоеполюй к5с5 АмногоГмного, завязь верхняя).

Плод сборный орешек, сборная костянка, сборный орешек.

Род роза.

Роза даурская *Rosa daurica* – дикорастущее растение дальневосточных лесов. Плоды содержат витамин С, К, каротин.

Род малина *Rubus*.

Разновидности малин:

Ежевика *R.*

Морошка *R.*

Костяника *R.*

Поляника *R. arcticus*

Плоды используются в свежем и переработанном виде.

Род земляника

Род кровохлебка – многолетнее травянистое растение. Корневища содержат витамин К – кровоостанавливающее средство и дубильные вещества. Применяется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

Род лапчатка

Лапчатка гусиная (сорная трава)

Род гравилат, род репяшок (сорняки).

Подсемейство яблоневые.

Листья простые, плод яблоко.

Цветок правильный, обоеполюй к5с5 АмногоG1 завязь нижняя.

Род яблоня

Яблоня домашняя *M. domestica*, яблоня Палласа *M. Pallasa*, яблоня сибирская *M. baccata*.

Род груша (*Pyrus*).

Груша уссурийская *P. ussuriensis*.

Груша обыкновенная *P. communis*

Груша сливолистная *P. prunifolia*

Груша китайская *P. chinensis*

Род боярышник *Grataegus*

Выращивается как декоративное растение и используется в медицине (сердечное средство).

Род рябина (*Sorbus*)

Рябина амурская *S. amuriensis*. В плодах содержатся витамины С, В, К, каротин. Используется как декоративное растение, плоды – в поливитаминной промышленности.

Арония черноплодная *Aronia melanocarpa*.

Род айва

Айва обыкновенная. Используется в озеленении, плоды употребляются в пищу в свежем и переработанном виде.

Подсемейство сливовые. Листья простые, плод костянка.

Цветок правильный, обоеполый, к5с5 МногоG1, завязь верхняя

Род слива *Prunus*.

На дальнем востоке произрастает в диком виде и культивируется слива уссурийская *P. ussuriensis*.

Род вишня *Cerasus*

Вишня обыкновенная (садовая) *C. vulgaris*

Вишня птичья (черешня) *C. avium*

Род микровишня *Microcerasus*

Микровишня войлочная

Микровишня Бессея

Род абрикос *Armenica*

Абрикос сибирский, абрикос маньчжурский – произрастают на территории Сибири и Дальнего Востока, возделываются в культуре для получения плодов и как декоративные растения.

Род персик (*Persica*)

Род миндаль (*Amygdalus*)

Род черемуха (*Padus*)

Черемуха азиатская

Черемуха обыкновенная

Черемуха Маака.

2. Семейство бобовые *Fabaceae*

Acacia

Mimosa

Горох посевной *Pisum sativum*, фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris*,

соя – *Glycine* – ценная белково-масличная культура

арахис – используется на пищевые и кормовые цели.

вика, клевер, люцерна, люпин – кормовые культуры. Способствуют улучшению структуры почвы, обогащают ее азотом, используются в качестве предшественников в севооборотах.

3. Семейство тыквенные *Cucurbitaceae*

Тыква – *Cucurbita*, тыква крупноплодная *C. maxima*, разновидность тыквы – кабачки.

Арбуз – *Citrullus*, арбуз столовый – *C. edulus*

Огурец – *Cucumis sativus* (огурец посевной)

Дыня – *Melo sativus*

4. Семейство капустные *Brassicaceae*, крестоцветные (*Cruciferae*).

Однолетние и многолетние травы, редко кустарники и кустарнички.

Цветки правильные, обоеполые, соцветие – простая и сложная кисть.

*Ca₄Co₄A₂+4G(2), завязь нижняя. Плод стручок.

Капуста, брюква, репа – *Brassica*

Капуста листовая, белокачанная, краснокочанная, брюссельская, кольраби.

Редька огородная, редис (разновидность редьки), горчица белая, черная, хрен.

5. Семейство камнеломковые – *Saxifragaceae*

Многолетние травы, кустарники и деревья

Камнеломка – *saxifraga*

Смородина черная *Ribes nigrum*

Крыжовник обыкновенный – *Grossularia reclinata*

Некоторые систематики выделяют смородину и крыжовник в отдельное семейство – *Grossulariaceae*.

6. Семейство пасленовые – *Solanaceae*.

Растения, имеющие плод ягода.

Паслен – *Solanum*, картофель – *S. tuberosum*, Баклажан – *Solanum melongena*

Томат, помидор съедобный – *Lycopersicon esculentum*,

Перец однолетний – *Capsicum annuum*. Острые сорта перца содержат капсицин, используемый при производстве согревающих мазей (капсикам).

Физалис – *Physalis*. Декоративное и плодовое растение.

Белладонна, табак, махорка, белена – растения, имеющие плод коробочка.

7. Семейство зонтичные, сельдерейные *Ariaceae*

В основном многолетние и однолетние травы. Стебли имеют выраженные узлы и междоузлия. Листья простые многократно рассеченные.

Соцветие сложный зонтик. Цветки пятерного типа, мелкие. Растения насекомоопыляемые. Плод двусемянка.

Род Борщевик

Род Дудник

Вех ядовитый *Cicuta virosa*. Травянистый многолетник, растет на влажных лугах и берегах рек. Корень имеет внутри камеры с поперечными перегородками. Листья перисторассеченные. Зонтики без обертки. Все части растения ядовиты.

Морковь посевная *Daucus sativus*, морковь дикая - *D. Carota*

Сельдерей пахучий

Пастернак посевной

Петрушка посевная

Укроп пахучий

Кориандр посевной

Тмин – плоды используются в кондитерском и ликеро-водочном производстве. Является кормовым растением.

Анис – в семенах содержится эфирное (анисовое) масло, используемое для изготовления лекарств от кашля (пектусин)

8. Семейство сложноцветные Compositae, Астровые

Растут преимущественно в умеренной зоне. В основном однолетние и многолетние травы. Соцветие корзинка. Корзинки могут быть собраны в щиток или метелку. Корзинка состоит из обертки (ложное цветоложе), на которой располагаются простые цветки. Цветки в корзинке обоеполые. По краям могут располагаться женские (ромашка) или бесполое (василек). Цветки астровых – трубчатые, воронковидный, двугубый, ложноязычковые, язычковые, тычинок пять, пестик один, завязь нижняя.

Цикорий

Одуванчик

Осот

Подсолнечник

Топинамбур

Полынь

Василек синий

Молокан татарский

Лопух

9. Семейство Лютиковые – Ranunculaceae.

Семейство насчитывает около 2000 видов. Многолетние луговые травы умеренной зоны. Листья простые и рассеченные. Все лютиковые ядовиты - вегетативные органы растений содержат ядовитые вещества (алкалоиды, гликозиды).

Цветок правильный обоеполый, к5с5АмногоГмного завязь верхняя. Плод многолистовка.

Представители:

Род лютик

Виды: Л. японский, Л. китайский, Л. ползучий.

Произрастают на влажных лугах. Ядовиты только в свежем виде, после высушивания гликозиды разрушаются

Род купальница (жарки). Содержит незначительно количество алкалоидов. выращивается как декоративное растение.

Род аконит. Содержит алкалоиды, которые не разрушаются при высушивании. Ядовит на пастбищах, в сене и силосе.

Род живокость (дельфиниум). Содержит алкалоиды.

Род горицвет (одонис) – лекарственное растение. Содержит адонидин – применяется при заболеваниях сердца.

Род калужница (куриная слепота). Растет большими зарослями у воды. Животными не поедается из-за жгуче-горького вкуса. Способна вызывать временную слепоту у кур.

Ломонос. Используется как декоративный многолетник.

Прострел.

3. Класс однодольные - Monocotyledoneae

Отличается от класса двудольные по комплексу признаков – наличие одной семядоли в семени, параллельное жилкование листьев и др. (см. вопрос 1).

Представлены однолетними и многолетними травами с развитыми корневищами, луковичами, клубнями и клубнелуковичами. Цветки чаще трехчленные. Распространены по всему земному шару.

Семейство лилейные Liliaceae

Многолетние травы с развитыми запасными органами – луковичами, корневищами и клубне-луковичами. Цветки яркоокрашенные, насекомоопыляемые. Околоцветник простой, венчиковидный, шестилепестной, тычинок шесть, плод коробочка или ягода.

Лилия

Тюльпан

Ландыш

Купена

Лук репчатый *Allium cepa*, чеснок – *A. sativum*, лук медвежий - *A. ursinum*, Черемша – *A. victorale*.

Семейство осоковые *Scrophulariaceae*. Многолетние корневищные травы. Произрастают на лугах и болотах, участвуют в формировании ландшафтов. Стебель трехгранный, междуузлия выпуклые. Листья простые, сидячие, жилкование параллельное. Соцветия сложные колосовидные, головчатые,

зонтиковидные, метельчатые. Цветки мелкие невзрачные, ветроопыляемые, околоцветник отсутствует.

Род Осока *Carex* – род насчитывает около 2000 видов. Многолетние корневищные травы, образующие кочки. Растения жесткие, содержат большое количество кремнезема, поэтому на корм скоту не годятся. Цветки голые, однополые, собраны в колосовидные соцветия. Плод орех, окруженный мешочком.

Семейство Мятликовые, Злаковые – *Gramineae*. По внешним признакам мятликовые сходны с осоковыми, так как их эволюция протекала в сходных условиях и выработались сходные черты строения.

Это однолетние и многолетние травы. Только бамбук имеет одревесневший стебель, но без вторичного утолщения. Произрастают на лугах, степях, прериях и саваннах. Стебель злаков – соломина, листья простые с параллельным жилкованием, цветки мелкие, невзрачные обоеполые (пшеница, ячмень, овес) и однополые (кукуруза), околоцветник чешуйчатый. Соцветие сложный колос, метелка, султан, початок. Плод зерновка.

Пшеница – *Triticum* насчитывает 30 видов. Это важная техническая, кормовая и продовольственная культура. Из зерна производят спирт, муку для хлебопечения, корма для животных. Солому используют на корм скоту, как подстилку, для изготовления прессованных строительных материалов, запахивается в почву как органическое удобрение. Пшеница подразделяется на яровую (высевается весной) и озимую (высевается поздним летом или осенью).

Соцветие сложный колос, плод зерновка.

Пшеница мягкая - *T. aestivum*. Зерновка мучнистая.

Пшеница твердая – *T. durum*. Зерновка стекловидная с высоким содержанием белков. Мука обладает высокими хлебопекарными качествами, используется для изготовления макаронных изделий.

Ячмень – *Hordeum*. Насчитывает около 20 видов, произрастающих в зоне умеренного климата. Травянистые однолетние растения, соцветия сложный колос. Облигатный самоопылитель. Возделывается как продовольственная и фуражная культура. В основном используется для производства пива (пивоваренные сорта ячменя), а также на кормовые и пищевые цели (перловая и ячневая крупа).

Ячмень обыкновенный – *H. vulgare*, ячмень двухрядный – *H. distichon*.

Овес – *Avena*. Насчитывает около 70 видов. Важное значение имеет овес посевной – *A. sativa*. Однолетние травянистые растения. Соцветие - раскидистая метелка. Используется для производства овсяных хлопьев, изготовления печенья, каш, как кормовое растение.

Рожь – *Secale*. Однолетние и многолетние травы. Рожь посевная – *S. segetale*. Возделывается как кормовое и пищевое растение.

Рис *Oriza*. Рис посевной - *O. sativa*. Зерно используют на кормовые, пищевые и технические цели. Производят муку, крахмал, спирт. Из соломы изготавливают бумагу.

Мятлик – *Poa*. Корневищные и рыхлокустовые злаки. Соцветие метелка. Мятлик луговой возделывается как кормовое пастбищное растение.

Тимофеевка луговая – многолетний рыхлокустовой злак. Соцветие султан. Используется как пастбищная и сенокосная культура.

Лисохвост луговой

Пырей ползучий – многолетнее травянистое растение. Является злостным корневищным сорняком.

Кострец безостый – многолетнее корневищное растение. Используется на корм скоту.

Сорго – идет на изготовление веников и на пищевые цели (в странах Африки).

Просо. Просо обыкновенное – *Panicum miliaceum* - крупяная культура (пшено).

Щетинник (мышей). Щетинник зеленый и Щетинник сизый. Травянистое растение. В наших условиях сорняк, в культуре не возделывается.

Кукуруза – *Zea mais*. Кормовое, пищевое и техническое растение.

ФГБОУ ВПО ДАЛЬГАУ

**3 ОСНОВОЙ ПРАКТИЧЕСКИЙ МА-
ТЕРИАЛ**

ФГБОУ ВПО ДАЛГАУ

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
ФГОУ ВПО Дальневосточный государственный
аграрный университет
институт агрономии и экологии

Е.А. МАЛЫШОК

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО БОТАНИКЕ. ЧАСТЬ 1**



Благовещенск
Издательство ДальГАУ
2007

УДК 58 (072)

Е.А. Малышок. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1
/ учебно – методическое пособие / - Благовещенск, ДальГАУ, 2007, 111 с.

Учебно – методическое пособие составлено на основе изучения специальной литературы и многолетнего опыта работы автора со студентами как на лекционно – лабораторных занятиях, так и во время прохождения летних учебных практик по ботанике.

Данное учебно – методическое пособие соответствует учебной программе курса ботаники для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Включает в себя основные темы лабораторных занятий по разделам курса «Строение растительной клетки», «Растительные ткани», «Вегетативные органы растений», программу изучения этих разделов, теоретический материал, вопросы для самоконтроля знаний, основные термины, тесты для закрепления полученных знаний, экзаменационные вопросы и список литературы.

Настоящее учебное пособие может быть использовано при изучении курса ботаники студентами ИАЭ ДальГАУ по специальностям агрономия и агроэкология очного обучения, студентами - заочниками и слушателями ФПК, обучающимися по специальности агрономия, а также аспирантами и преподавателями.

Рецензент: к.б.н., доцент кафедры лесоводства института леса ДальГАУ
Кондратенко В.В.

Рекомендовано к изданию методическим советом ИАЭ
протокол № 2 от 23.10. 2006

Издательство ДальГАУ

2007

ВВЕДЕНИЕ

Ботаника как наука о растениях имеет прямое отношение ко многим отраслям народного хозяйства, но особенно тесно связана с практикой сельского хозяйства: агрономией, земледелием, растениеводством.

В связи с этим данное учебное пособие, предназначенное для студентов ДальГАУ по специальности агрономия, содержит весь необходимый теоретический и практический материал для получения знаний по темам «Растительная клетка», «Растительные ткани», «Морфология и анатомия вегетативных и генеративных органов растений». Данные темы являются основными при изучении курса ботаники в аграрном университете.

Кроме теоретического материала и методики выполнения лабораторных работ учебное пособие включает в себя вопросы для самоконтроля знаний, основные ботанические термины, рисунки, список основной и дополнительной литературы.

Размеры клеток, составляющие ткани и органы растений, очень малы и измеряются микрометрами ($1 \text{ мкм} = 0,001 \text{ мм}$), они не доступны для изучения невооруженным глазом, здесь необходим микроскоп. Учебное пособие содержит подробное описание устройства этого прибора, назначение его систем и частей, а также правила работы с ним.

Главной задачей агронома является получение наибольшего урожая сельскохозяйственных культур, для этого он должен знать особенности внешнего и внутреннего строения растений. Данный практикум содержит перечень лабораторных работ, которые способствуют получению знаний о растениях на достаточно высоком уровне.

Учебное пособие предназначено для будущих агрономов – практиков, оно окажет им существенную помощь для теоретического и практического освоения курса ботаники и будет служить хорошей базой для работы агронома любого уровня.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование знаний и умений по морфологии и анатомии семенных растений, систематике, географии и экологии растений.

Задачами разделов дисциплины является изучение:

растительной клетки (цитология), тканей (гистология), морфологическое и анатомическое строение вегетативных и генеративных органов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения курса ботаники студент должен:

знать морфологические и анатомические особенности организации растений, строение генеративных органов, образование и распространение семян и плодов, особенности строения растения как целостной структурно-функциональной системы, адаптированной в ходе эволюции к определенным условиям среды обитания, формирование растительных сообществ;

уметь пользоваться микроскопом, готовить временные микропрепараты, распознавать основные структурные компоненты клетки и их органоиды, ткани, вегетативные и генеративные органы, типы соцветий, основных представителей царства растений, проводить морфологический анализ растений различных семейств.

3 ПРОГРАММА ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Растительная клетка

Клетка как основная структурная и функциональная единица живой материи. Краткая история изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Форма и величина клеток. Протопласт и его производные. Химический состав и физико-химическое состояние протопласта.

Цитоплазма. Матрикс цитоплазмы – гиалоплазма (ее ферментативная активность, микротрубочки и микрофиламенты, движение). Основные орга-

ноиды цитоплазмы, их строение и функции. Рибосомы. Строение и свойства биологических мембран. Одномембранные органоиды: плазмолемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Двумембранные органоиды: митохондрии и пластиды. Пластиды как органоиды, специфические для зеленых растений. Субмикроскопическое строение хлоропластов, хромопластов, лейкопластов. Гипотеза симбиотического происхождения пластид и митохондрий.

Ядро. Форма, число и размеры ядер. Физико-химические особенности. Ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомно - ядрышковый комплекс. Строение метафазной хромосомы. Ядрышко, его образование, строение, функции. Функции ядра. Митотический цикл.

Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность.

Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Образование и рост клеточной стенки. Поры и перфорации. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение).

Вакуоль. Образование вакуолей. Клеточный сок как производное протопласта. Его состав. Роль вакуолей в жизнедеятельности клетки.

Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах. Использование человеком. Жиры. Алейроновые зерна. Крахмальные зерна. Растворимые запасные продукты. Продукты вторичного обмена веществ (эфирные масла, смолы, соли кальция и др). Физиологически активные вещества клетки: ферменты, фитогормоны, витамины, фитонциды и антибиотики. Их роль в растении и использование человеком.

Жизненный цикл и дифференцировка клеток.

3.2 Ткани высших растений

Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные. Образовательные ткани (меристемы). Функции, цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интер-

калярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы, их роль в формировании каллюса и раневой пробки; значение в практике садоводства при черенковании и прививках, при хранении плодов и овощей. Понятие о культуре тканей.

Классификация постоянных тканей. Покровные и основные ткани. Эпидерма. Особенности строения клеток в связи функцией поглощения. Эпидермис, образование и функции. Строение основных клеток эпидермиса. Кутикула. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Трихомы (волоски). Пробка. Покровные комплексы – перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции. Основные ткани: ассимиляционные, запасные, воздухоносные. Функции, особенности строения.

Механические и проводящие ткани. Роль механических тканей в растении. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности строения. Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов – трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда. Ситовидные элементы – ситовидные клетки и ситовидные трубки. Онтогенез ситовидных трубок с клетками – спутницами. Образование тил и каллезы. Проводящие комплексы – ксилема и флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки. Виды, классификация, места нахождения в растениях.

Выделительные ткани. Ткани внешней секреции: железистые волоски, секреторные волоски, нектарники, осмофоры, гидатоды. Ткани внутренней секреции: смоляные и слизевые вместилища, млечники, выделительные клетки.

Использование тканей в качестве пищевого, кормового, прядильного сырья.

3.3 Вегетативные органы высших растений

Вегетативные органы. Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология и аналогия, метаморфозы. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Корень и корневая система. Функции корня. Главный, боковые и придаточные корни. Класси-

фикация корневых систем по происхождению и строению. Степень их развития в зависимости от условий обитания. Зоны растущего корня. Анатомия корня. Первичное строение корня (эпиблема, первичная кора, центральный цилиндр). Переход ко вторичному строению. Вторичное строение корня (первичная и вторичная ксилема, камбий, первичная и вторичная флоэма, перидерма). Формирование боковых корней.

Специализация и метаморфозы корней. Микориза. Клубеньки. Втягивающие корни. Опорные и дыхательные корни. Запасающие корни. Строение корнеплодов, использование их человеком.

Побег и система побегов. Метамерия побега. Почка – зачаточный побег. Строение и классификация почек. Развитие побега из почки. Листорасположение. Нарастание побегов – моноподиальное, симподиальное. Ветвление побегов – верхушечное и боковое. Кущение. Классификация побегов. Побеги удлиненные и укороченные.

Побег – структурная единица побега. Морфологическая классификация жизненных форм: древесные растения – деревья, кустарники, кустарнички; полудревесные – полукустарники, полукустарнички; травы – однолетние и многолетние.

Стебель - ось побега. Функции типичного надземного стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве, по форме и продолжительности жизни.

Анатомия стебля. Формирование первичной анатомической структуры стебля из конуса нарастания: эпидермис, первичная кора, центральный цилиндр. Рост стебля в длину. Различия в первичном строении стебля и корня. Понятие о стелярной теории. Строение стебля однодольных растений.

Переход ко вторичному строению стебля. Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля двудольных травянистых растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных растений. Структура древесины. Возрастные

изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь; корка) и их роль в жизни дерева. Использование древесины.

Лист – боковой орган побега. Функция листа. Части листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Формации листьев (листья низовые, срединные и верховые). Гетерофилия. Микроскопическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Строение листа хвой. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы листа.

Метаморфозы побега и их связь с изменением функций этого органа (колючки, кладодии, филлокладии, усики). Метаморфозы побегов как органы, естественного и искусственного вегетативного размножения и объекты растениеводства (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, кочан).

РАЗДЕЛ 1

СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

ТЕМА 1

Устройство микроскопа и правила работы с ним

Цель:

1. Изучить основные части микроскопа, их устройство и назначение.
2. Освоить правила работы с микроскопом.
3. Научиться готовить временный препарат клеток и тканей растений.

Оборудование: микроскопы различных марок, правила работы с ними, предметные и покровные стекла, препараты для настройки микроскопа, лист элодеи, препаровальные иглы, пипетки, пинцеты, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор йода в иодиде калия.

Микроскоп - это оптико - механический прибор, при помощи которого получают увеличенное, обратное изображение изучаемого предмета, размеры которого лежат за пределами разрешающей способности глаза человека.

В микроскопе различают механическую, оптическую и осветительную системы. Главной частью является оптическая система, а две другие - вспомогательные.

К оптической системе относятся объективы и окуляр. Они представляют собой металлический цилиндр, в который впаяны линзы, в окуляре их две, в объективе может быть до 8 - 10. Увеличение объективов и окуляра обозначено на них цифрами: x8, x5, x20, x40 и так далее. Для определения общего увеличения микроскопа следует определение объектива умножить на увеличение окуляра.

Механическая система включает в себя: штатив, столик и механизм для наводки. Штатив состоит из основания (подставки) и тубусодержателя. Основание придает микроскопу устойчивость. Тубусодержатель несет на себе

тубус, в который сверху вставлен окуляр. К нижнему концу тубуса прикреплен револьвер - вращающийся диск с объективами. Столик под револьвером называется предметным, так как на него кладут изучаемый предмет. Для предварительной установки микроскопа используют макровинт, для окончательной фокусировки - микрометрический винт.

Осветительная система служит для направления света на изучаемый объект и регулирование силы освещения. К ней относятся зеркало, ирисовая диафрагма и конденсор. Некоторые микроскопы имеют специальные электрические приборы – осветители, которые подсоединяются к нему снизу.

Зеркало подвижно закреплено в специальной вилке и имеет плоскую и вогнутую поверхности, при слабом освещении рекомендуется использовать вогнутую поверхность, при ярком - плоскую.

Ирисовая диафрагма состоит из подвижных металлических пластинок, она регулирует интенсивность освещения за счет изменения диаметра отверстия, через которое проходит пучок света.

Конденсор концентрирует лучи света, идущие от зеркала. Он состоит из 2-3 линз, вставленных в металлическую оправу.

Осветительная система позволяет получить четкое и хорошо освещенное изображение изучаемого предмета.

Последовательность выполнения работы

1. Прочитать описание устройства микроскопа, найти и рассмотреть все его системы и составные части.
2. Установить микроскоп на столе на расстоянии 7-10 сантиметров от края, тубусодержателем к себе.
3. Поднять тубус так, чтобы расстояние от объектива до поверхности предметного столика было примерно один сантиметр.
4. Поднять до упора конденсор, объектив малого увеличения при помощи револьвера установить над отверстием столика. Правильная фиксация револьвера определяется по характерному щелчку.

5. Глядя левым глазом в окуляр, при помощи зеркала навести свет так, чтобы все поле зрения было освещено ярко и равномерно.
6. Приготовить препарат листа водного растения элодея. На середину предметного стекла пипеткой нанести каплю воды, поместить в нее лист, накрыть покровным стеклом, если останутся пузырьки воздуха, сбоку от покровного стекла добавить воды, если же стекло плывет, лишнюю воду удалить фильтровальной бумагой.
7. Изготовленный препарат положить на предметный столик так, чтобы лист находился над центром отверстия. Установить объектив малого увеличения
8. Глядя левым глазом в окуляр плавно опускать тубус до тех пор, пока в поле зрения не появятся четкие контуры клеток листа. Рассмотреть их форму.
9. Перейти к изучению клеток на большом увеличении. Для этого поворачиваем револьвер и устанавливаем объектив с увеличением на 40, четкость регулируется микрометрическим винтом. Тубус не поднимать.
10. Зарисовать, глядя в микроскоп, паренхимные и прозенхимные клетки, составляющие лист элодеи, сделать необходимые надписи и обозначения.
11. После работы на большом увеличении микроскоп перевести на малое, для этого повернуть револьвер и поставить объектив на х8, снять препарат.
12. Переписать в рабочую тетрадь правила работы с микроскопом, предложенные преподавателем и оформленные на отдельных листах, и выданные индивидуально каждому студенту.

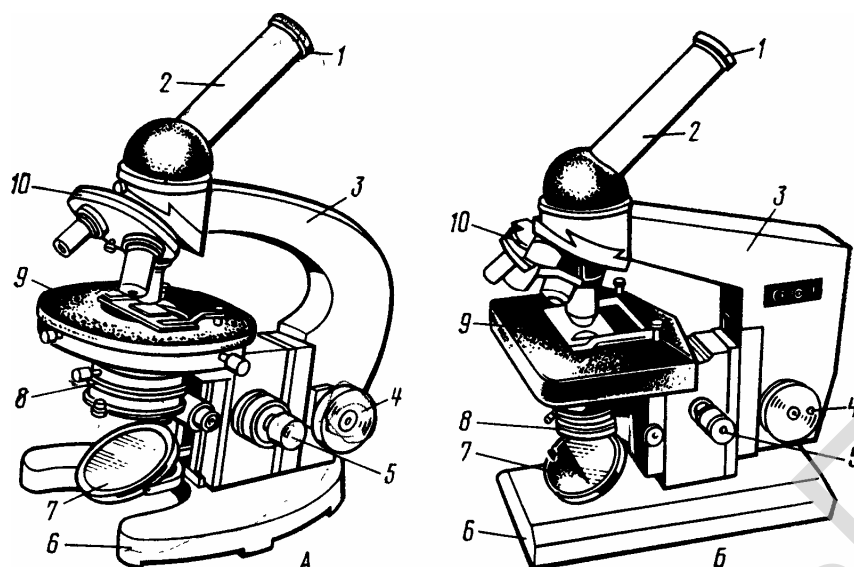


Рис.1. Световые микроскопы

А - МБ; Б – «Биолам»: 1 – окуляр, 2 – тубус, 3 – тубусодержатель; 4 – винт грубой наводки, 5 – микрометрический винт, 6 – подставка, 7 – зеркало, 8 – конденсор и ирисовая диафрагма, 9 – предметный столик; 10 – револьвер с объективами

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Каков предел разрешающей способности микроскопа МБР?
3. Меняется ли рабочее расстояние микроскопа при смене объективов?
4. Как правильно смотреть в окуляр?
4. Как перейти от малого увеличения на большое?
5. Когда и как используют микровинт?
6. В каком положении нужно оставлять микроскоп после работы?
7. Чем временный препарат отличается от постоянного?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Диафрагма ирисовая - часть осветительной системы микроскопа, расположенная между зеркалом и конденсором, служит для изменения диаметра светового потока.

Конденсор - часть осветительной системы микроскопа, при его помощи конденсируется или рассеивается свет, падающий от зеркала на объект.

Микрометр - единица измерения длины клеток и органоидов, $\text{мкм} = 0,0001\text{мм}$

Макровинт - значительно перемещает тубус и объектив микроскопа при фокусировке объекта на малом увеличении.

Микровинт - фокусирует объект при работе на большом увеличении.

Микроскоп - оптико-механический прибор, позволяющий получать увеличенное изображение мелких объектов и их деталей, невидимых невооруженным глазом.

Микропрепарат - объект, помещенный на предметное стекло в капле воды или глицерина, раствора реактива или красителя, накрытый покровным стеклом для рассматривания и изучения под микроскопом.

Нанометр - единица измерения длины и ширины органоидов клеток, ширины мембран и слагающих их внутренних структур, $1\text{ нм} = 0,001\text{ мкм}$.

Общее увеличение микроскопа - увеличение объектива, умноженное на увеличение окуляра.

Объектив - часть оптической системы микроскопа, состоящая из металлического цилиндра, в который впаяно 8-10 линз.

Окуляр - состоит из 2 - 3 линз, между которыми расположена диафрагма, вмонтированных в металлический цилиндр. Вставляется в верхний конец тубуса.

Полезное увеличение микроскопа - такое увеличение наблюдаемого объекта, при котором выявляются новые детали его строения.

Разрешающая способность микроскопа - расстояние, на котором две рядом лежащие точки или линии видны отдельно.

Револьвер - вращающаяся часть механической системы микроскопа, к которой крепятся объективы различного увеличения.

Тубус - металлический цилиндр, в который сверху вставляется окуляр, а снизу прикрепляется револьвер.

Тубусодержатель - штатив, к которому прикреплен тубус, нижняя его часть образует подставку.

ТЕМА 2

Строение растительной клетки

Цель:

Познакомиться с общим планом строения растительной клетки и изучить наиболее крупные ее органоиды, видимые в световой микроскоп.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, сочная чешуя луковицы лука, раствор йода в иодиде калия, пипетки, фильтровальная бумага.

Клетка представляет собой основную структурную единицу тела растения. У одноклеточных одна клетка осуществляет все функции живого организма: питание, дыхание, обмен веществ и так далее. У многоклеточных растений эти функции выполняют группы специализированных клеток, называемые тканями.

Типичная растительная клетка состоит из нескольких частей, называемых органоидами. Важнейшими из них являются цитоплазма, ядро, вакуоль, клеточная стенка, пластиды, хорошо видимые в световой микроскоп, а также митохондрии, эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат Гольджи и другие более мелкие, видимые только под электронным микроскопом, обладающим большей разрешающей способностью.

Форма растительных клеток, их строение и размеры очень разнообразны и зависят от места положения и функций, которые они выполняют в растительном организме. Несмотря на разнообразие, все клетки можно разделить на две группы: паренхимные и прозенхимные. У паренхимных клеток длина примерно равна ширине, или больше ее в 2 -3 раза. Из таких клеток состоит основная ткань всех органов растений, диаметр их обычно 10- 100 мкм. Про-

зенхимные клетки сильно вытянуты, их длина в десятки раз больше ширины и может достигать 50 000 мкм, например лубяное волокно у льна или коноп-ли.

Последовательность выполнения работы

1. Разрезать луковицу (лучше сине - фиолетовых сортов) вдоль, взять сочную чешую и с наружной стороны пинцетом или препаровальной иглой снять небольшой кусочек эпидермиса.
2. На середину предметного стекла нанести каплю воды, поместить туда эпидермис, хорошо расправить и накрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть препарат сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа.
4. Окрасить клетки эпидермиса раствором йода в иодиде калия, капнув каплю раствора на край покровного стекла. Лишнюю воду убрать фильтровальной бумагой с противоположного края стекла.
5. Найти на препарате и рассмотреть органоиды клетки - цитоплазму, ядро, вакуоли и клеточную стенку.
6. Зарисовать одну - две клетки эпидермиса, обозначить и подписать все увиденные органоиды клетки.

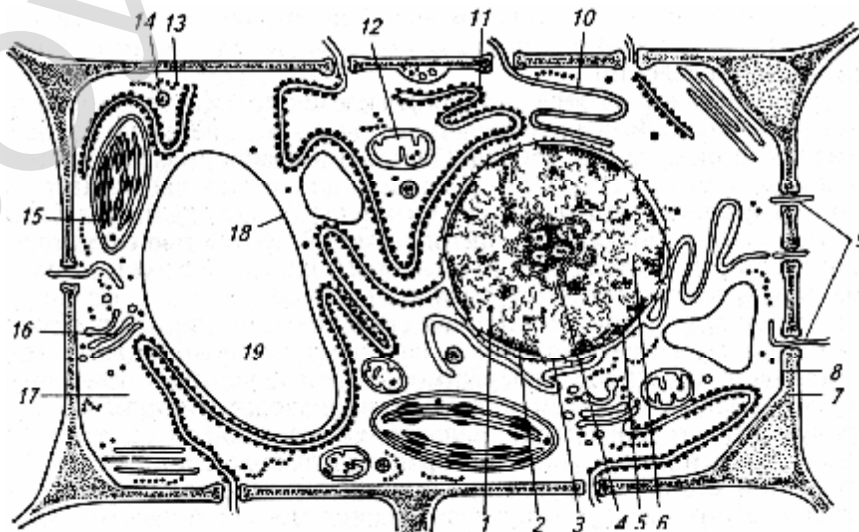


Рис. 2. Схема строения растительной клетки (электронная микроскопия):

1 – ядро; 2 – ядерная оболочка; 3 – ядерная пора; 4 – ядрышко; 5 – хроматин; 6 – ядерный сок; 7 – клеточная стенка; 8 – плазмалемма; 9 – плазмодесмы; 10 – эндоплазматическая гладкая сеть; 11 – тоже, гранулярная; 12 – митохондрии, 13 – свободные рибосомы; 14 – лизосомы; 15 – хлоропласт; 16 – аппарат Гольджи; 17 – гиалоплазма; 18 – тонопласт; 19 – вакуоль с клеточным соком.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие органоиды клетки видны в световой микроскоп?
2. Какие органоиды клетки видны только под электронным микроскопом?
3. Как осуществляется связь между соседними клетками?
4. В каком органоиде клетки образуется АТФ?
5. Какой органоид выполняет функцию биосинтеза белка в клетке?
6. Как в обеспечивается в клетке хранение и передача наследственной информации?
7. Где в клетке находится клеточный сок?
8. Какой химический состав имеет цитоплазма?
9. Какие функции в клетке выполняет клеточная стенка?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гиалоплазма - часть цитоплазмы клеток, представляющая из себя сложную, бесцветную коллоидную систему.

Митохондрии - органоиды клетки, осуществляющие окислительные процессы и обеспечивающие клетку энергией.

Комплекс Гольджи - органоид клеток, который накапливает и выводит из клетки сахара, воду, эфирные масла и другие вещества.

Парапласт - неживые органоиды клетки, производные протопласта, такие как клеточная стенка, вакуоли, запасные питательные вещества и другие.

Плазмалемма – наружная цитоплазматическая мембрана, граничащая с клеточной стенкой.

Протопласт - живое содержимое клеток, органоиды, для которых характерно

наличие биохимических реакций, таких как рибосомы, митохондрии и другие.

Пластиды - органоиды растительных клеток, разнообразные по строению, форме, размерам, цвету и выполняемым функциям, бывают трех типов: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

Рибосомы - органоиды клетки, осуществляющие биосинтез белка.

Тонoplast - мембрана в составе растительной клетки, отграничивающая вакуоль от цитоплазмы.

Хромосомы - органоиды ядра клетки, являются носителями генов и определяют наследственные свойства клеток и организма.

Цитоплазма - обязательная часть животных и растительных клеток, заключенная между плазматической мембраной и ядром.

Эндоплазматическая сеть - система взаимосвязанных мембран, состоящих из пузырьков, канальцев и цистерн, заполненных жидкостью.

Ядро - обязательная составная часть животных и растительных клеток, несет в себе ДНК-содержащие структуры - хромосомы.

ТЕМА 3

Тургор и плазмолиз

Цель:

1. Пронаблюдать за различными способами движения цитоплазмы в клетках листа элодеи канадской.
2. Изучить явление тургора, плазмолиза и деплазмолиза в клетках эпидермиса сочной чешуи лука репчатого.
3. Выяснить значение данных процессов в жизнедеятельности растений.

Оборудование: лук репчатый, микроскопы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, 8 - процентный раствор азотнокислого калия (KNO_3), пипетки, вода.

Находящийся в вакуолях клеточный сок – это водный раствор различных веществ: белков, углеводов, органических кислот, минеральных солей, сахаров, пигментов и так далее. Он имеет определенную концентрацию, характерную для каждого вида растений. Концентрация веществ клеточного сока обычно выше концентрации веществ внешней среды (почва, водоемы). В этом случае клеточный сок притягивает воду и обуславливает поступление воды и почвенных растворов, которые будут проникать в клетку через стенку в цитоплазму и вакуоль. При этом клеточный сок увеличивается в объеме и оказывает давление на цитоплазму, прижимает ее к стенке, которая давит на содержимое клетки. Создается напряженное состояние клеточной стенки, называемое тургором. По мере поступления в клетку воды тургор будет возрастать до тех пор, пока клеточная стенка не достигнет предела растяжения. Это является сигналом для прекращения всасывания клеткой воды.

Тургор является нормальным физиологическим состоянием живой растительной клетки. Благодаря ему растение сохраняет вертикальное положение, удерживает массу листьев, противостоит механическим повреждениям.

Если концентрация клеточного сока снижается по сравнению с окружающей средой, то вода устремится в сторону большей концентрации, и будет выходить из клетки. Это приведет к падению тургорного давления. Объем вакуоли уменьшится, содержимое клетки сжимается и начнет отставать от клеточной стенки, собираясь в виде комочка в центре. Наступает состояние, противоположное тургору, которое называется плазмолизом. При этом клетка уменьшается в размерах и растение вянет. Длительный и сильный плазмолиз может привести клетку к гибели.

Из состояния плазмолиза клетку можно вернуть в тургорное, понизив концентрацию раствора окружающей среды. Этот процесс называется деплазмолизом.

Последовательность выполнения работы

1. Снять с внутренней стороны сочной чешуи лука репчатого эпидермис и поместить его в капле воды на предметное стекло. Расправить эпидермис препаровальной иглой и накрыть покровным стеклом. Поместить препарат на предметный столик микроскопа.
2. Рассмотреть препарат на малом и большом увеличении, обратить внимание на клеточную стенку, ядро, цитоплазму.
3. Снять покровное стекло с препарата, удалить воду фильтровальной бумагой и нанести на препарат каплю 8 - процентного раствора азотнокислого калия. Накрыть покровным стеклом и рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа. Наблюдать плазмолиз – цитоплазма отделится от клеточной стенки и сосредоточится в центре. Между ними видна полость, заполненная раствором азотнокислого калия.
4. Зарисовать клетку в состоянии плазмолиза, отметить клеточную стенку, цитоплазму, полость.
5. Не снимая покровного стекла с препарата удалить раствор азотнокислого калия фильтровальной бумагой, нанести каплю воды на край покровного стекла и наблюдать восстановление в клетках тургора – деплазмолиз.
6. Зарисовать 1 – 2 клетки в состоянии тургора, отметить клеточную стенку, цитоплазму, полость.

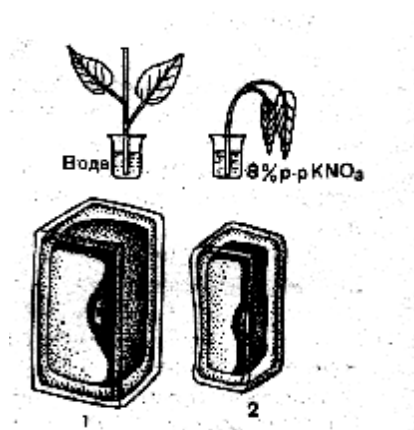


Рис. 3. Тургор (1) и плазмолиз (2)

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое вакуоли?
2. Из чего они образуются?
3. Чем заполнены вакуоли?
4. Что такое клеточный сок?
5. От чего зависит концентрация клеточного сока?
6. Что такое тургор?
7. При каких условиях он наблюдается?
8. Что такое плазмолиз? Когда он происходит?
9. Какое значение для растений имеет тургор?
10. Что такое деплазмолиз?
11. К чему приводит длительный и сильный плазмолиз?
12. Для каких клеток характерны процессы тургора, плазмолиза и деплазмолиза?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Деплазмолиз – возвращение плазмолизированной клетки в состояние тургора.

Клеточный сок – водный раствор продуктов обмена веществ растительных клеток, сосредоточенных в вакуолях.

Плазмолиз – отделение цитоплазмы от клеточной стенки растений вследствие падения тургорного давления, что приводит к сокращению вакуолей и сжатию содержимого клетки.

Тургор – напряженное состояние клеточной стенки, создаваемое гидростатическим давлением внутриклеточной жидкости.

ТЕМА 4

Пластиды

Цель:

Изучить форму, строение и расположение в клетке пластид – хлоропластов, хромопластов и лейкопластов.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, веточки водного растения элодеи, пинцеты, мякоть зрелых плодов шиповника, рябины, перца, томатов, листья традесканции виргинской.

Пластиды – обязательные органоиды растительных клеток, которые отсутствуют у животных. Форма, размеры, окраска, строение и функции пластид различны. Число их в клетке колеблется от 20 до 100, размножаются простым делением пополам, имеют собственные ДНК и рибосомы. Развиваются из пропластид, содержащихся в растущих частях растений.

В зависимости от окраски и физиологических функций делятся на 3 вида:

хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

1. **Хлоропласты** – содержат пигмент хлорофилл, который придает им характерную зеленую окраску. Имеют форму двояковыпуклой линзы, находятся во всех зеленых частях растений. Главная функция – фотосинтез – превращение неорганических веществ в органические при участии солнечной энергии.

2. **Хромопласты** – оранжевые, красные, желтые или коричневые пластиды, содержат пигменты каротин и ксантофилл. От их присутствия зависит окраска лепестков цветков и околоплодника плодов. Форма хромопластов очень разнообразна и характерна для каждого вида растений. Функции – синтез пигментов, привлечение насекомых к опылению. Встречаются в цветках, плодах, корнеплодах, осенних листьях.

3. Лейкопласты – наиболее мелкие из пластид, не содержат никаких пигментов, бесцветны, разнообразной, чаще шаровидной формы. В клетке находятся вокруг ядра. Встречаются в корнях, корневищах, клубнях, луковицах, семенах. Функция – накопление запасных питательных веществ – крахмала, белка, масел. В зависимости от вида питательных веществ, откладываемых в лейкопластах, они делятся на три типа: амилопласты (запасают углеводы), олеопласты (запасают жиры) и протеопласты (запасают белки).

Последовательность выполнения работ

Обнаружение хлоропластов

1. Отделить пинцетом лист от веточки элодеи, поместить на предметное стекло в капле воды, накрыть покровным стеклом.
2. Препарат поместить на предметном столике микроскопа так, чтобы был виден край листа и имеющиеся на нем зубчики. Хлоропласты здесь хорошо видны.
3. Рассмотреть хлоропласты на малом, затем на большом увеличении, обратить внимание на форму, строение и расположение хлоропластов в клетке.
4. Зарисовать крупным планом 2 -3 клетки с хлоропластами, раскрасить их в зеленый цвет, сделать необходимые обозначения и надписи.

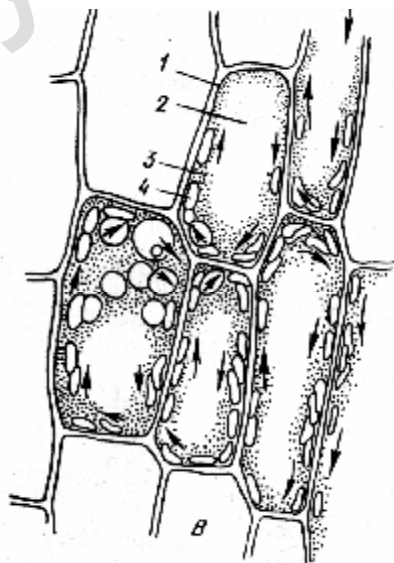


Рис. 4. Лист элодеи: 1 – стенка клетки; 2 – вакуоль; 3 – цитоплазма;
4 – хлоропласты

Обнаружение хромопластов

1. С помощью препаровальной иглы или пинцета поместить на предметное стекло небольшое количество мякоти плодов шиповника, красного перца, рябины или томата, предварительно слегка растереть для разъединения клеток
2. Рассмотреть хромопласты, отметить особенности строения и цвет. Ядро и цитоплазма в таких клетках могут быть не видны.
3. Зарисовать клетки мякоти плодов с хромопластами и окрасить их в красный цвет

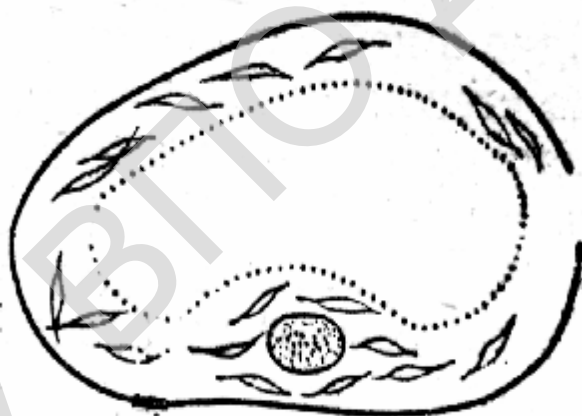


Рис. 5. Хромопласты в клетках плода рябины

Обнаружение лейкопластов

1. С нижней стороны листа комнатного растения традесканции виргинской снять кусочек эпидермиса, поместить его в капле слабого раствора сахара на предметное стекло и накрыть покровным.
2. При малом увеличении наблюдать бледно – лиловые клетки, в которых клеточный сок окрашен антоцианом.

3. Перевести микроскоп на большое увеличение и рассмотреть одну клетку. В цитоплазме, окружающей ядро, найти маленькие прозрачные тельца – это и есть лейкопласты.
4. Зарисовать 1 - 2 клетки, выделить лейкопласты, сделать необходимые обозначения и надписи.

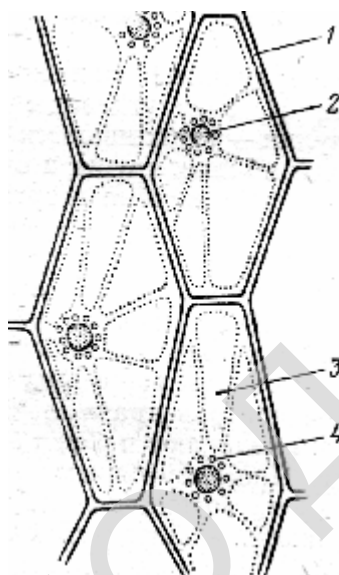


Рис.6. Лейкопласты в клетках эпидермиса листа традесканции
 1 – стенка клетки; 2 – ядро; 3 – вакуоль; 4 – лейкопласты

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие пигменты содержатся в хлоропластах и какова их роль?
2. В каких органах растений присутствуют хлоропласты?
3. Какова форма хлоропласта у высших и низших растений?
4. Каково микроскопическое строение хлоропласта?
5. В результате какого процесса образуется первичный крахмал?
6. В клетках каких органов растений чаще всего встречаются хромопласты?
7. Какие пигменты содержатся в хромопластах?
8. Что такое мацерация?
9. Почему хромопласты часто имеют вытянутую форму?
10. Какие пигменты содержат в себе лейкопласты?

11. Какую функцию выполняют лейкопласты?

12. На какие виды делятся лейкопласты и по какому принципу?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Амилопласты – пластиды из группы лейкопластов, синтезирующие и накапливающие крахмал.

Антохлор – пигмент клеточного сока растений, встречается в венчиках цветков и плодах цитрусовых, придавая им желтую окраску.

Антоциан – пигмент клеточного сока растений, окрашивающий его в синефиолетово-красные цвета, встречается в листьях, цветках, плодах.

Олеопласты – разновидность лейкопластов, синтезирующие и накапливающие масла.

Протеопласты – пластиды из группы лейкопластов, синтезирующие и накапливающие белки.

ТЕМА 5

Запасные питательные вещества

Цель:

Изучить вещества, откладываемые растением в запас и места их отложения.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, клубень картофеля, лезвие, пипетки, раствор йода в иодиде калия, стакан с водой, набухшие семена пшеницы, риса, овса, постоянный препарат продольного среза зерновки пшеницы, семена подсолнечника, сои, фильтровальная бумага.

Запасные питательные вещества – это продукты обмена веществ в клетке, которые могут появляться и исчезать в различные периоды жизни растений. Эти вещества частично используются клеткой как энергетический материал, частично идут на построение тела растений. Запасные питательные вещества в клетках растений могут быть в виде белков, жиров, углеводов.

Углеводы – в растительных клетках могут быть в виде моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Моносахариды представлены глюкозой и фруктозой, которые накапливаются в плодах яблони, груши, в стеблях кукурузы, листьях лука. Дисахариды встречаются в виде сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы, стеблях сахарного тростника, плодах арбуза. Полисахариды – это прежде всего крахмал, но бывает также гликоген, инулин и другие. Запасной крахмал накапливается в клубнях картофеля, корневищах, корнях, семенах в виде крахмальных зерен, которые имеют различные форму и размеры.

Белки – протеины – это простые белки, состоящие только из аминокислот. В запас они откладываются в виде алейроновых зерен, которые образуются при созревании семян из высыхающих вакуолей и имеют различную форму и размеры. Наиболее богаты запасными белками семена некоторых сельскохозяйственных культур – соя, горох, фасоль, люпин, пшеница, кукуруза и другие.

Жиры (жирные масла) - это сложные эфиры, соединения жирных кислот с глицерином. Откладываются в запас в виде липидных капель в цитоплазме, митохондриях и лейкопластах особого типа – олеопластах. Семена почти всех покрытосеменных растений содержат жиры как основное запасное вещество, но особенно много их у подсолнечника, сои, клещевины, хлопчатника, льна, конопли.

Все вещества, откладываемые в запас различными органами растений, широко используются человеком на питание, корм животным, в лакокрасочной, мыловаренной, химической, парфюмерной и фармацевтической промышленности.

Последовательность выполнения работы

Обнаружение запасного крахмала

1. Отрезать маленький кусочек от клубня картофеля и сделать им мазок по предметному стеклу в капле воды. Накрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат сначала на малом, затем на большом увеличении. Найти крупные и мелкие крахмальные зерна, отметить их форму, количество, размеры, слоистость.
3. Не снимая покровного стекла провести реакцию на крахмал: убрать воду фильтровальной бумагой из-под стекла, с другой стороны капнуть раствор йода в иодиде калия.
4. Глядя в микроскоп пронаблюдать постепенное окрашивание крахмальных зерен от слабо синего до темно фиолетового цвета, если реактива было в избытке.
5. Приготовить временный препарат с крахмальными зернами пшеницы, овса, риса, взяв их из набухших семян при помощи препаровальной иглы.
6. Рассмотреть изготовленные препараты на большом увеличении, выделить простые зерна у пшеницы и сложные у овса.
7. Зарисовать крахмальные зерна картофеля, овса и пшеницы, обозначить простые, сложные и полусложные зерна.

Обнаружение запасных белков

1. Рассмотреть на большом увеличении постоянный препарат продольного среза зерновки пшеницы, кукурузы или овса, найти алейроновый слой, который располагается сразу под семенной кожурой.
2. Отметить, что клетки алейронового слоя расположены без межклетников, в один слой, кубовидной формы, заполненные алейроновыми зернами.
3. Зарисовать 2 – 3 клетки алейронового слоя с алейроновыми зернами, сделать необходимые обозначения и подписать.

Обнаружение запасных жиров

1. Сделать тонкий срез эндосперма семени клещевины, поместить его на предметное стекло в капле красителя судан – 3, накрыть покровным стеклом.
2. Слегка придавить покровное стекло так, чтобы на край среза выступили капли масла, краситель окрашивает их в оранжево-красный цвет.
3. Зарисовать 2 - 3 клетки с каплями жира, обозначить и подписать.

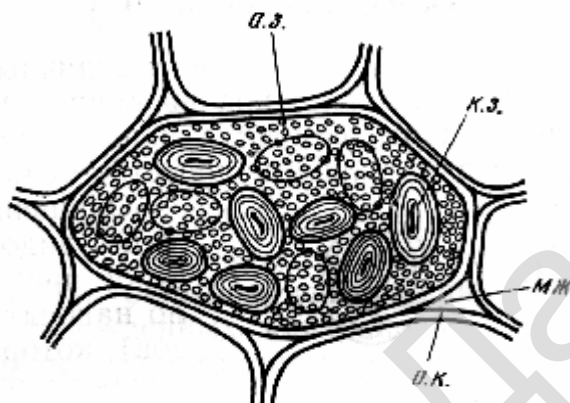


Рис. 7. Клетка семедоли гороха с крахмальными и алейроновыми зернами
к.з. – крахмальные зерна; а.з. – алейроновые зерна; мж. – межклетники; с.к. -
стенка клетки

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какой крахмал является первичным, а какой вторичным?
2. Какие виды крахмальных зерен бывают, в чем их разница?
3. Как формируются простые и сложные крахмальные зерна?
4. Почему крахмальные зерна имеют характерную слоистость?
5. Чем запасные белки отличаются от конституционных?
6. Из чего и как формируются алейроновые зерна?
7. В каких органоидах клетки откладываются белки?
8. Семена каких растений наиболее богаты запасными белками, жирами, углеводами?
9. В каких частях растений чаще всего откладываются запасные питательные вещества?

10. При каких условиях растения используют запасные питательные вещества?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Алейроновый слой – зерна запасного белка в клетках запасяющих тканей семян многих растений.

Дисахариды – углеводы, молекулы которых построены из двух моносахаридных остатков.

Крахмальное зерно – включение в строение хлоропласта, образованное в процессе фотосинтеза в виде ассимиляционного первичного крахмала, откладывается в запас как вторичный крахмал.

Моносахариды – простые сахара, их молекулы построены из одного моносахаридного остатка.

Полисахариды – высокомолекулярные углеводы, молекулы которых построены из многих моносахаридных остатков.

Эндосперм – запасяющая ткань, развивается в семени растений из триплоидной зиготы после двойного оплодотворения.

ТЕМА 6

Способы деления клетки

Цель:

1. Выяснить основные способы образования клеток.
2. Изучить фазы митоза в меристематических клетках конуса нарастания корня лука.

Оборудование: микроскопы, постоянный препарат продольного среза конуса нарастания корня лука, таблицы.

Рост растений происходит за счет увеличения числа клеток в растущих органах. Этот процесс может осуществляться несколькими способами: слия-

ние клеток, почкование, свободное образование и другими. Наиболее распространенным способом образования новых клеток является деление. Оно наступает в тех случаях, когда клеточная стенка станет недостаточной для ее объема. В этом случае затрудняется обмен веществ, нарушается питание, дыхание и другие физиологические процессы, что и приводит клетку к началу деления. Известно три способа деления клеток: амитоз, митоз и мейоз.

Амитоз – прямое деление клеток. В клетке не происходит сложных изменений, образующая перетяжка делит на две части ядро и все остальные органоиды. Таким способом делятся клетки некоторых грибов, бактерий, но встречается он и у высших растений, например, пластиды, митохондрии, рибосомы, а также больные и обреченные на гибель клетки делятся именно таким образом.

Митоз – не прямое деление клеток, при котором из одной материнской диплоидной клетки образуется две дочерних диплоидных клетки с таким же набором хромосом. Данный способ деления характерен только для неполовых (соматических) клеток. Особенно хорошо заметен митоз в молодых, растущих тканях корня, стебля, листа, семени. Митоз является составной частью митотического цикла, через который проходит каждая клетка от деления до деления и состоит из интерфазы и собственно митоза, связанных между собой.

Интерфаза – период между двумя делениями клетки. Здесь происходит очень важный процесс – редупликация молекул ДНК и образование в каждой хромосоме двух дочерних хроматид. Идет также синтез белков и накопление энергии в виде АТФ. Это самая продолжительная часть митотического цикла, может длиться 10 – 25 часов.

Митоз – процесс непрерывный, но условно его можно разделить на несколько стадий, или фаз, каждая из которых имеет ряд особенностей. Переход от одной фазы к другой постепенный, поэтому резких границ между ними нет.

Профаза – ядро увеличивается в размерах, в нем хорошо становятся видны хромосомы в виде длинных тонких нитей. Затем хромосомы уплотняются, укорачиваются и утолщаются. Исчезают ядрышки, рассасывается ядерная оболочка, начинают формироваться нити веретена деления.

Метафаза – все хромосомы выстраиваются в плоскости экватора клетки. Здесь происходит важнейший процесс – разделение каждой хромосомы на две хроматиды, то есть число хромосом удваивается. Веретено деления полностью сформировано.

Анафаза – к каждой вновь образованной дочерней хромосоме прикрепляются нити веретена деления и благодаря сокращению тянущих нитей происходит расхождение хроматид к противоположным полюсам клетки.

Телофаза – проходящие здесь процессы противоположны тем, которые характерны для профазы: веретено деления разрушается, хромосомы сворачиваются в клубок, утоньшаются, удлиняются, становятся плохо видимыми. Восстанавливаются ядрышки и ядерная оболочка. В области экватора образуется поперечная перегородка, начинается деление цитоплазмы.

Цитокинез – полное разделение материнской клетки на две дочерние с сохранением исходного набора хромосом. Начало формирования первичной клеточной стенки.

Мейоз – деление клеток, при котором из одной материнской диплоидной клетки образуется четыре дочерних гаплоидных клетки. Он наблюдается у большинства растений при образовании спор и гамет. Этот процесс состоит из двух различных клеточных делений – редукционного и митотического. Особенность его заключается в том, что в анафазе редукционного деления расходятся к полюсам не отдельные хроматиды, а двуххроматидные хромосомы. В результате в каждой дочерней клетке количество хромосом по сравнению с материнской уменьшается в два раза, то есть набор хромосом становится гаплоидным.

При половом размножении сливаются две гаплоидные половые клетки и в образовавшейся зиготе диплоидный набор хромосом восстанавливается.

Последовательность выполнения работы

1. На предметный столик микроскопа поместить постоянный препарат продольного среза кончика корня лука репчатого, рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении.
2. Найти клетки с интерфазными ядрами, в которых хорошо заметны ядрышки и ядерная оболочка.
3. Рассмотреть делящиеся ядра, найти профазу, метафазу, анафазу и телофазу.
4. Зарисовать фазы митоза, обозначить клеточную стенку, цитоплазму, ядро, ядрышки, хромосомы, веретено деления.

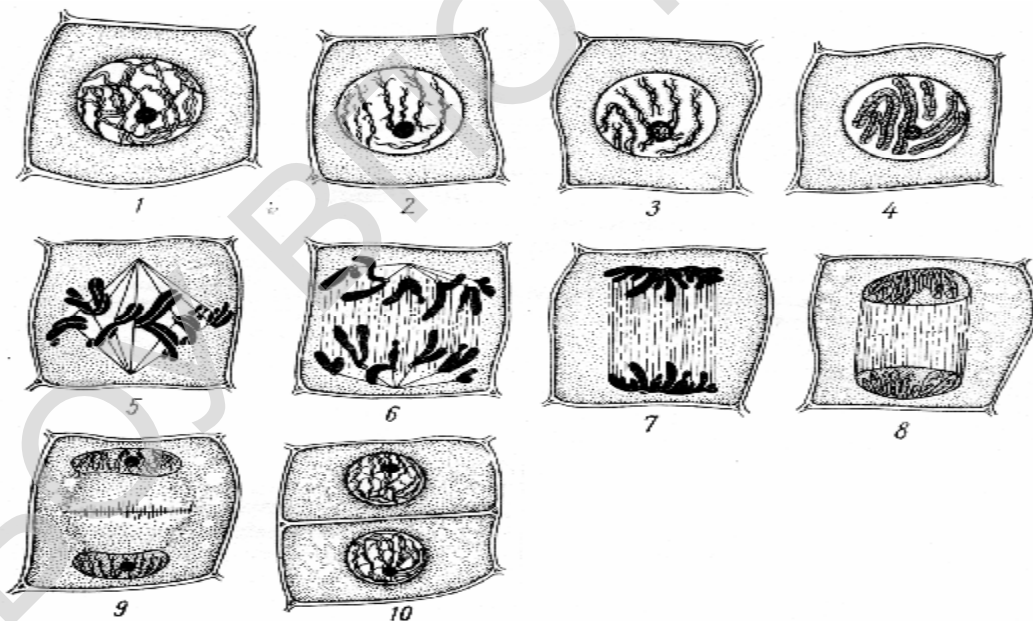


Рис. 8. Схема митоза

1 – интерфаза; 2, 3, 4 – профаза; 5 – метафаза, 6, 7 – анафаза, 8, 9 – телофаза; 10 – цитокинез.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В связи с чем клетка приступает к делению?

2. Что такое митотический цикл? Из чего он состоит?
3. Какие процессы происходят в клетке во время интерфазы?
4. Что такое митоз, из каких фаз он состоит?
5. Какие органоиды цитоплазмы обеспечивают расхождение хроматид к полюсам?
6. Что такое мейоз, чем он отличается от митоза?
7. Почему при мейозе уменьшается количество хромосом?
8. В чем биологическая сущность митоза и мейоза?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гаплоидный набор хромосом – характерен для половых клеток, имеющих одинарное количество хромосом.

Диплоидный набор хромосом – характерен для соматических клеток, имеющих двойной набор хромосом.

Соматические клетки – совокупность клеток многоклеточного организма, кроме половых, составляющих его органы.

Половые клетки – женская яйцеклетка, находящаяся в завязи пестика, мужские – сперматозоиды, формируются из пыльцевого зерна в пыльнике тычинок.

Фазы митоза – составные части непрерывного митотического цикла – интерфаза, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, цитокинез.

Хроматида – структурный элемент хромосомы, формируется в интерфазе ядра в результате удвоения хромосом.

Центромера – участок хромосомы, контролирующей ее движение к разным полюсам клетки во время митоза и мейоза.

Цитокинез – полное деление материнской клетки с образованием двух дочерних клеток, в которых сохраняется такой же набор хромосом.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ РАЗДЕЛА 1

1. Клетка - это

- а) элементарная структурная единица всего живого
 - б) обязательная составная часть органов растений
 - в) обязательная составная часть органов животных
 - г) обязательная составная часть неживой природы.
2. Существование клетки невозможно без органоидов
- а) лизосомы и пластиды
 - б) вакуоли и клеточная стенка
 - в) запасные питательные вещества
 - г) ядро и цитоплазма
3. Функцию фотосинтеза выполняют органоиды
- а) рибосомы
 - б) пластиды
 - в) митохондрии
 - г) ядро
4. Скорость образования органических соединений в клетке регулируют
- а) витамины
 - б) гормоны
 - в) ферменты
 - г) пигменты
5. Транспорт различных веществ в клетке осуществляют
- а) клеточный центр
 - б) хромосомы
 - в) митохондрии
 - г) эндоплазматическая сеть
6. Сходство клеток растений и животных заключается в наличии
- а) цитоплазмы, ядра, хромосом
 - б) вакуолей с клеточным соком
 - в) клеточной стенки и пластид
 - г) гормонов, витаминов, фитонцидов.
7. Место нахождения ДНК в клетке

- а) плазмалемма и тонопласт
- б) вакуоли
- в) хромосомы
- г) аппарат Гольджи

8. Наиболее богаты запасными белками семена растений

- а) яблоня, слива, груша
- б) подсолнечник, кукуруза
- в) картофель, томат, огурец
- г) соя, фасоль, горох

9. При митозе образуется срединная пластинка и начинается деление цитоплазмы во время

- а) профазы
- б) метафазы
- в) анафазы
- г) телофазы

10. Наиболее продуктивно клетки выполняют свои функции в стадии

- а) эмбриональной
- б) роста
- в) зрелости
- г) старости

11. Клеточное строение организмов свидетельствует о

- а) принципиальном отличии растений от животных
- б) единстве органического мира
- в) сходстве живой и неживой природы
- г) едином происхождении растений и животных

12. В состав ядра входят следующие компоненты

- а) лизосомы, митохондрии
- б) пластиды, запасные питательные вещества
- в) хромосомы, ДНК, нуклеоплазма
- г) плазмалемма, тонопласт

13. Наличием крист характеризуется органоид клетки

- а) ядро
- б) рибосомы
- в) митохондрии
- г) клеточная стенка

14. Алейроновый слой – это отложение в запас

- а) белков
- б) жиров
- в) углеводов
- г) всех этих веществ

15. При мейозе происходит количество делений

- а) одно
- б) два, быстро следующие друг за другом
- в) два, между которыми есть длительная интерфаза
- г) три, следующие друг за другом

16. Элементарной структурной единицей живого организма является

- а) система органов
- б) отдельный орган
- в) ткани
- г) клетка

17. Функцию биосинтеза белка в клетке выполняют

- а) пластиды
- б) клеточная стенка
- в) рибосомы
- г) каналы эндоплазматической сети

18. Одревеснение клеточной стенки вызывает отложение в ней

- а) суберина
- б) кутина
- в) лигнина
- г) слизи

19. При митозе хромосомы располагаются в плоскости экватора во время

- а) профазы
- б) метафазы
- в) анафазы
- г) телофазы

20. Фотосинтез – это

- а) распад органических веществ с освобождением энергии
- б) реакция растений на длину светового дня
- в) образование органических веществ из неорганических
- г) выведение из растительного организма продуктов распада

РАЗДЕЛ 2

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Ткани - это группы клеток, имеющие общее происхождение, одинаковое строение и выполняющие одни и те же функции.

Ткани у растений появились на определенном этапе развития эволюции органического мира. По мере усложнения строения растений составляющие их клетки начинали специализироваться, изменяться и приспосабливаться к выполнению определенных функций. Это в первую очередь связано с выходом растений на сушу и появлением у них вегетативных органов.

В теле высших растений выделяют шесть видов тканей: образовательные, покровные, механические, основные, проводящие и выделительные. Каждый вид ткани характеризуется определенным строением клеток, которое способствует выполнению тех функций, которые данная ткань выполняет.

ТЕМА 1

Образовательные ткани (меристемы)

Цель:

Изучить особенности строения, место нахождения и выполняемые функции образовательных тканей, познакомиться с их многообразием.

Оборудование: микроскопы, постоянный препарат верхушечной почки элодеи и конуса нарастания стебля, спил древесного растения, постоянный препарат поперечного стебля бузины, стебли пшеницы, таблицы.

Растения, в отличие от животных, растут в течение всей жизни. Их рост сосредоточен в строго определенных местах, здесь и располагаются ткани, обеспечивающие этот важнейший жизненный процесс - образовательные, или меристемы. Главная их функция – образование всех остальных тканей и органов растения. Характерной особенностью клеток меристем является то, что они находятся в состоянии постоянного деления митозом. В связи с этим они всегда молодые, клеточные стенки тонкие, цитоплазма густая, ядро крупное, много мелких вакуолей, межклетники отсутствуют.

По происхождению меристемы бывают первичные и вторичные, по месту нахождения в органах растений верхушечные, боковые и вставочные.

Верхушечные (апикальные) меристемы располагаются на кончиках стеблей и корней и обеспечивают их рост в длину. Боковые (латеральные) меристемы находятся вдоль боковых поверхностей стеблей и корней в виде сплошного цилиндра и обеспечивают их рост в толщину. Вставочные (интеркалярные) меристемы находятся над узлами соломины злаков, в основании листовой пластинки и цветоножек, обуславливая рост этих органов. В местах повреждения какой-либо части растения образуются раневые меристемы. Они всегда вторичные по происхождению, способствуют заживлению ран и восстановлению целостности органов.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть на малом и большом увеличении микроскопа постоянный препарат меристемы конуса нарастания стебля на продольном срезе верхушечной почки водного растения элодеи.
2. Ознакомиться с общими чертами микроскопического строения верхушечной меристемы, отметив конус нарастания, зачатки листьев, бугорки пазушных почек.
3. Зарисовать контур верхушечной почки элодеи, сделать необходимые обозначения и подписать части, отмеченные в пункте 2.
4. Рассмотреть поперечный спил стебля древесного типа, найти камбий, отметить его способность делиться в двух направлениях, образуя слои вторичной коры и древесины. Объяснить, какое это имеет значение для растений.
5. Зарисовать участок среза на границе ксилемы и флоэмы, обозначить слой камбия, элементы флоэмы и ксилемы, сердцевинные лучи.
6. Рассмотреть постоянный препарат стебля бузины, выделить перидерму, найти слой феллогена, объяснить его роль в формировании вторичной покровной ткани.
7. На предложенной преподавателем таблице найти пораженные части органов растений, объяснить, как происходит заживление ран.
8. На стебле пшеницы указать места расположения интеркалярных меристем, объяснить их роль в процессе роста стебля в длину.

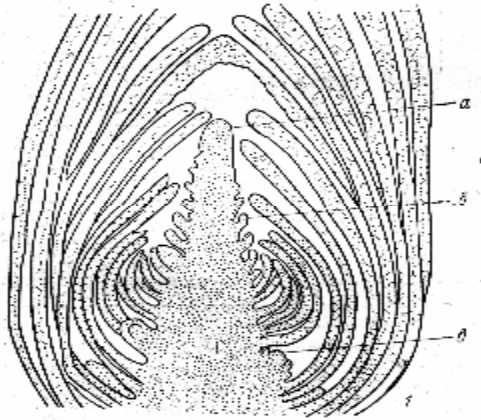


Рис.9. Верхушка стебля элодеи на продольном срезе
 а – конус нарастания; б – зачаток листа; в – зачаток пазушной почки

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Назвать особенности строения клеток образовательных тканей.
2. Каким способом делятся клетки меристем?
3. Как классифицируют меристемы по происхождению и положению в частях и органах растений?
4. Чем первичные меристемы отличаются от вторичных?
5. Какие меристемы обеспечивают рост растений в длину?
6. Какие меристемы обеспечивают рост растений в ширину?
7. За счет чего осуществляется зарастание ран на теле растений?
8. Какая ткань способствует образованию перидермы?
9. Каково место нахождения камбия в стебле и корне?
10. Какие меристемы обеспечивают злакам рост стебля в длину?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Зона апекса - сложена инициальными клетками, находятся на стебле и корне верхушечных меристем.

Инициальные клетки - начальные клетки, из которых возникают все остальные клетки меристем, находятся на самом кончике стебля и корня,

неограниченно долго сохраняют способность к делению.

Камбий - образовательная ткань, осуществляет вторичное утолщение стебля и корня.

Перицикл - первичная меристема в корнях, реже в стеблях, образует боковые корешки, в стеблях механические или выделительные ткани.

Прокамбий - первичная боковая меристема, расположенная в апексе побега в области листовых зачатков, образует первичную проводящую ткань.

Точка роста - место нахождения инициальных клеток на конусе нарастания.

Феллоген - пробковый камбий, вторичная боковая меристема, дает начало пробке.

ТЕМА 2

Покровные ткани

Цель:

1. Изучить строение эпидермиса и принципы работы устьичного аппарата.
2. Познакомиться со строением перидермы и структурой корки.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, листья живых растений традесканции и герани, спилы стволов черемухи и карагача, постоянный препарат поперечного среза стебля бузины, стебли злаков.

Покровные ткани находятся на поверхности всех органов растения и защищают внутренние ткани от неблагоприятных внешних воздействий: излишнего испарения, проникновения микроорганизмов, перепадов температуры и так далее. Кроме этого они осуществляют связь растений с окружающей средой. Для выполнения данных функций покровные ткани имеют следующие приспособления:

1. Клетки соединены плотно, без межклетников.
2. Клеточные стенки часто утолщаются и одревесневают.

3. Для сообщения с внешней средой имеются специальные приспособления - устьица и чечевички.

В зависимости от происхождения и строения различают несколько видов покровных тканей:

Эпидермис - первичная покровная ткань, покрывающая лист в течение всей жизни растения и стебель в состоянии проростка, а также лепестки цветков и плоды. Состоит из одного ряда живых паренхимных клеток, расположенных плотно, без межклетников, с извилистыми краями. Внешняя стенка часто пропитывается кутином, образуя кутикулу.

У многих растений эпидермис образует выросты - волоски различной формы – трихомы, выполняющие функцию защиты от излишнего испарения и поедания животными, а также для придания бархатистости. Для связи с внешней средой в эпидермисе образуются специальные клетки - устьица.

Эпиблема - первичная покровная ткань во всасывающей зоне корня при первичном строении. Ее клетки образуют выросты - корневые волоски, (трихобласты), которые всасывают из почвы воду с растворенными минеральными веществами. Атрихобласты выполняют защитную функцию. Кутикула и устьица отсутствуют.

Перидерма - вторичная покровная ткань, которая заменяет эпидермис. Она представляет собой комплекс, состоящий из пробки (покровная ткань), феллогена (образовательная ткань) и феллодермы (основная ткань).

Формируется за счет деятельности вторичной меристемы - феллогена. Ею покрыты стебли и корни деревьев, кустарников, некоторых многолетних травянистых растений к концу первого вегетационного периода, а также клубни, корневища и корнеплоды.

Перидерма состоит из нескольких рядов клеток, плотно сомкнутых между собой. Клеточная стенка пропитывается суберином и становится непроницаемой для воды и газов, что ведет к отмиранию внутреннего содержимого клетки. Следовательно, перидерма является мертвой тканью. Для связи с внешней средой образуются чечевички.

Корка – третичная покровная ткань, это комплекс мертвых тканей, покрывающий старые стволы и корни большинства древесных растений. Она приходит на смену перидерме в различном возрасте от 5 до 50 лет, у некоторых видов растений может отсутствовать. Связь с внешней средой осуществляется за счет чечевичек.

Последовательность выполнения работы

Эпидермис листа традесканции виргинской

1. Приготовить временный препарат эпидермиса с нижней стороны листа традесканции виргинской также, как в работе №3.
2. При малом увеличении рассмотреть эпидермис, отметить особенности строения и расположения клеток.
3. Найти и рассмотреть устьица. Они состоят из двух замыкающих клеток с хлоропластами и ограничивают устьичную щель.
4. На большом увеличении изучить строение замыкающих клеток, отметив важную особенность - неравномерное утолщение клеточной стенки: часть ее, обращенная к щели, заметно шире противоположной.
5. Изучить принцип работы устьиц: при возрастании тургора замыкающие клетки увеличиваются в размерах и смещаются в сторону более тонкой стенки. Устьичная щель при этом раскрывается. При наступлении плазмолиза она закрывается, так как замыкающие клетки принимают первоначальное положение.
6. Зарисовать 3 - 4 клетки эпидермиса с устьицами, сделать необходимые обозначения и надписи.

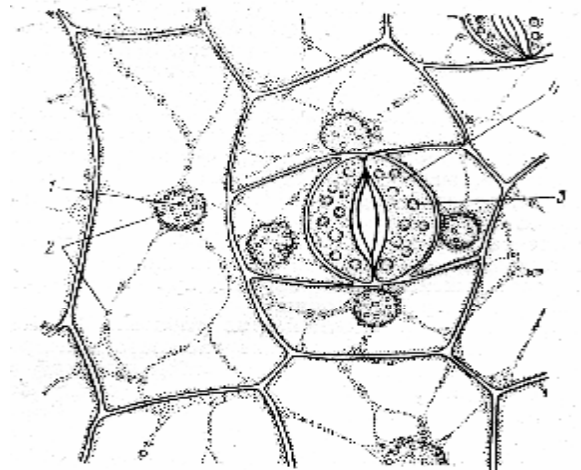


Рис.10. Клетки эпидермиса листа традесканции

1 – ядро; 2 – лейкопласты; 3 – хлоропласты; 4 – замыкающие клетки устьиц

Вторичная покровная ткань - перидерма

1. Рассмотреть невооруженным глазом или при помощи лупы перидерму и чечевички ветвей березы, черемухи, клубня картофеля.
2. Рассмотреть на малом, затем на большом увеличении микроскопа постоянный препарат поперечного среза стебля бузины. Изучить перидерму, отметить ее составные части.
3. На этом же препарате рассмотреть чечевички, отметить детали их строения – рыхло расположенные округлые клетки чередуются с более плотными слоями. Здесь имеются многочисленные трещины. Под чечевичками феллоген постоянно делится.
4. Зарисовать участок перидермы с чечевичками, обозначить феллоген, пробку и феллодерму, остатки эпидермиса, чечевички.

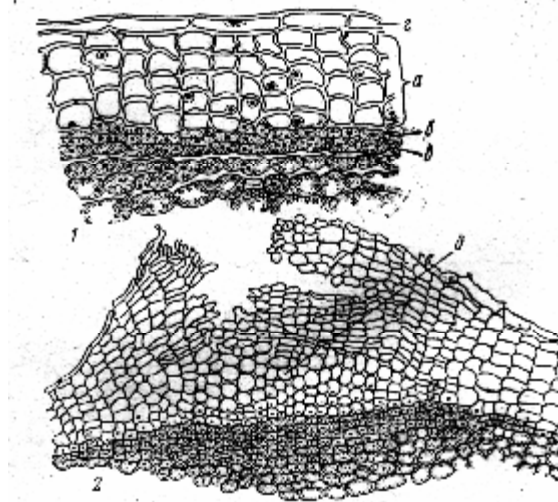


Рис. 11. Перидерма бузины

1 – участок перидермы; 2 – чечевичка; а – феллема, б – феллоген; в – феллодерма; г – отмирающий эпидермис; д – выполняющие клетки чечевички

Третичная покровная ткань - корка

1. На спилах стволов дуба монгольского и сосны обыкновенной рассмотреть строение корки. Отметить светло-серые тонкие слои пробки, которые чередуются с темными участками отмерших тканей.
2. Зарисовать участок корки, сделать необходимые обозначения и надписи.

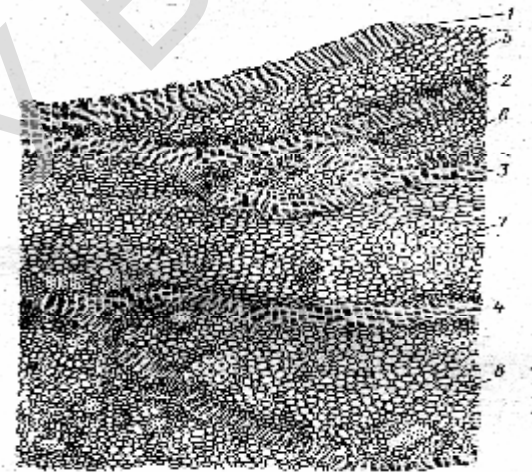


Рис. 12. Корка дуба (поперечный срез)

1 – 4 – слои феллемы; 5 - 8 – участки отмерших тканей

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Почему эпидермис называется первичной покровной тканью?

2. Почему между клетками эпидермиса отсутствуют межклетники?
3. Из скольких слоев клеток состоит эпидермис?
4. Какие органы растений покрыты эпидермисом?
5. Из каких компонентов состоит устьичный аппарат?
6. Почему у деревьев и кустарников эпидермис стебля заменяется пробкой?
7. В чем отличие клеток эпидермиса от пробки?
8. Частью какого комплекса является пробка?
9. Как через пробку осуществляется газообмен и транспирация?
10. Почему на смену пробке у растений со временем приходит корка?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Устьица - высокоспециализированные клетки эпидермиса растений, через которые осуществляются газообмен и транспирация.

Феллема - пробка, вторичная покровная ткань, входит в состав перидермы.

Феллоген - пробковый камбий, вторичная образовательная ткань, дает начало перидерме и входит в ее состав.

Феллодерма - внутренний слой перидермы, состоит из живых клеток основной паренхимы, расположенных радиальными слоями.

Чечевички - участки перидермы или корки с рыхло расположенными клетками, через которые у растений осуществляется связь с внешней средой.

ТЕМА 3

Механические ткани

Цель:

Изучить особенности строения клеток механических тканей, позволяющие им выполнять опорные функции.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, растворы хлор-цинк-йода, флороглюцина, сернокислого анилина, временные или по-

стоянные препараты поперечных срезов черешка свеклы и стебля герани, фильтровальная бумага.

Механические ткани обуславливают прочность растению, являются для него как бы скелетом. Клетки ее хорошо приспособлены к выполнению данных функций, прежде всего за счет утолщения клеточных стенок, которые часто пропитываются лигнином и одревесневают. Это приводит к отмиранию внутреннего содержимого клеток, а их полость заполняется воздухом. Кроме этого, клетки механических тканей прилегают друг к другу плотно, без межклетников, что также способствует приданию большей прочности различным частям растений.

По характеру строения клеток и утолщения их стенок различают два вида механических тканей: колленхима и склеренхима.

Колленхима - первичная по происхождению механическая ткань, состоит из живых клеток паренхимной формы, часто содержит хлоропласты. Располагается по периферии стебля в виде сплошного кольца у двудольных растений, в ребристых стеблях - только по ребрам. Может быть в листьях, редко в коре корня. Эластичные целлюлозные клеточные стенки колленхимы легко растягиваются и не мешают росту молодых частей растений. По способам утолщения клеточной стенки колленхиму подразделяют на уголковую, пластинчатую и рыхлую. В стебле колленхима обычно предшествует началу формирования склеренхимы.

Склеренхима имеется как у однодольных, так и у двудольных растений, обычно на стебле располагается глубже, чем колленхима. Клетки ее прозенхимные, с заостренными концами и отмершим содержимым. Механическую функцию выполняют значительно и равномерно утолщенные целлюлозные или одревесневшие клеточные стенки. Склеренхима значительно прочнее колленхимы, стенки ее клеток не способны растягиваться, поэтому она формируется только в тех местах, где растяжение клеток уже закончилось. Склеренхимные клетки, расположенные во флоэме, называются лубяными волок-

нами, в ксилеме - древесинными. Из лубяного волокна льна, конопли, канатника изготавливают ткани, мешковину, древесинное волокно вместе со всей древесиной используют на производство мебели, в химической промышленности и строительстве. Склеренхима может быть представлена и склереидами (каменистыми клетками). Это одиночные клетки или группы мертвых клеток паренхимной формы с очень толстыми, одревесневшими и слоистыми клеточными стенками. Встречаются в косточках плодов сливы, вишни, черемухи, в коре дуба, в листьях чая, камелии, мякоти плодов груши.

Последовательность выполнения работы

Уголковая колленхима черешка листа свеклы

1. Изготовить препарат поперечного среза листа свеклы в капле воды на предметном стекле, закрыть покровным стеклом.
2. На малом увеличении рассмотреть выступающие ребра черешка, заполненные чередующимися светлыми и темными участками тканей - колленхимой.
3. Перевести микроскоп на большое увеличение, рассмотреть белые блестящие утолщения клеточных стенок, которые, смыкаясь между собой, образуют пластинки треугольной и многоугольной формы.
4. Обработать препарат хлор-цинк-йодом и пронаблюдать, как клеточные стенки становятся сине - фиолетовыми, что говорит об отсутствии в них лигнина, то есть одревеснения. Клеточная стенка колленхимы состоит из целлюлозы.
5. Зарисовать несколько клеток уголковой колленхимы, отметив цитоплазму и утолщенные по углам клеточные стенки.

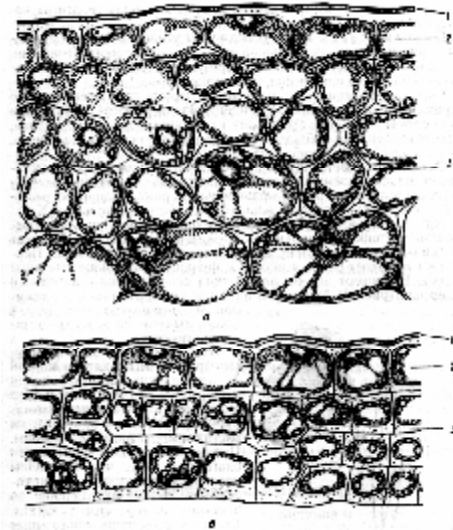


Рис.13. Колленхима: а – уголковая колленхима в черешке листа свеклы; б – пластинчатая колленхима в стебле подсолнечника: 1 – кутикула; 2 – эпидермис; 3 – колленхима

Древесинные волокна стебля герани

1. Изготовить препарат поперечного среза стебля герани, поместить его в капле воды на предметное стекло. Настроить микроскоп на малое увеличение.
2. На небольшом расстоянии от поверхности стебля рассмотреть желтоватое кольцо плотной ткани, состоящее из клеток склеренхимы.
3. Обработать срез флороглюцином и соляной кислотой. Ткань принимает красную окраску, так как клеточные стенки древесинного волокна всегда содержат лигнин.
4. Зарисовать несколько клеток древесинного волокна на поперечном срезе, отметить утолщенную клеточную стенку, поровые каналы, полость клетки.
5. Сделать тонкий продольный срез стебля герани, подействовать на него теми же реактивами, поместив на предметном стекле.
6. На малом, затем на большом увеличении микроскопа рассмотреть слой древесинных волокон, отметить их удлиненные, со скошенными и заостренными концами клетки.

7. Зарисовать несколько клеток древесинного волокна на продольном срезе, обозначив клеточную стенку, поровые каналы и полость клетки.

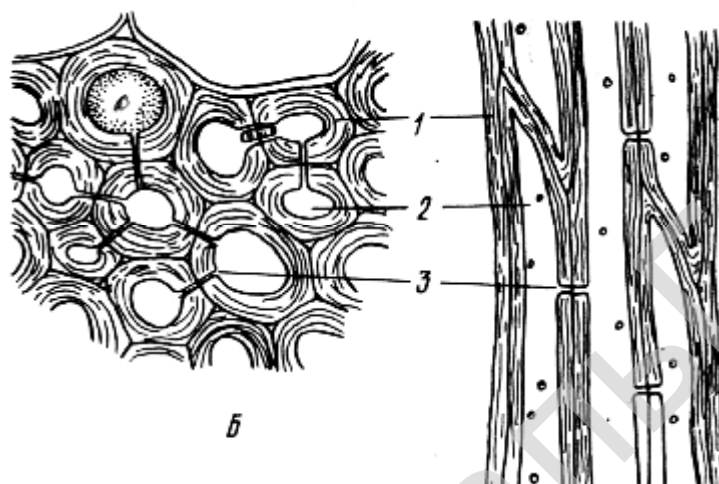


Рис. 14. Древесинные волокна стебля герани

А – поперечный срез; Б – продольный срез; 1 – стенка клетки; 2 – полость клетки; 3 – простая пора

Склерейды плода груши

1. Срезать небольшой кусочек мякоти незрелой груши и поместить его в капле воды на предметное стекло.
2. Фильтровальной бумагой убрать лишнюю воду и капнуть на препарат 1-2 капли раствора сернокислого анилина.
3. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа, найти каменистые клетки (склерейды), толстые и слоистые клеточные стенки которых окрасились от реактива в желтый цвет.
4. При большом увеличении зарисовать несколько каменистых клеток, показать их форму, полость клеток, толстую, слоистую, одревесневшую клеточную стенку и ветвистые поровые каналы.

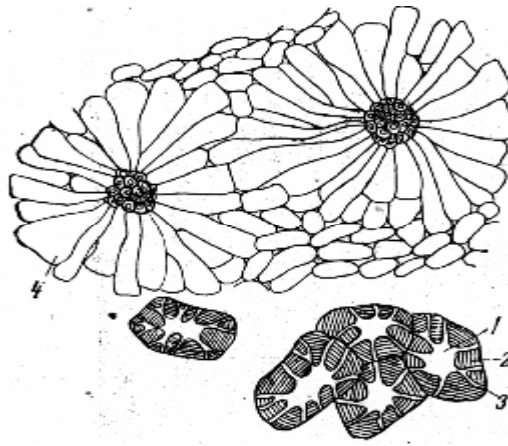


Рис. 15. Каменистые клетки плода груши

1 – полость клетки; 2 – утолщенная клеточная стенка; 3 – поровые каналы;
4 – клетки мякоти плода

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие функции в органах растений выполняют механические ткани?
2. Каковы отличительные черты строения клеток механических тканей?
3. Как классифицируются механические ткани?
4. Чем по строению отличаются клетки колленхимы от склеренхимы?
5. Почему колленхима свойственна молодым, растущим органам растений?
6. По каким признакам классифицируют колленхиму?
6. В чем отличие лубяного волокна от древесинного?
7. Что такое склереиды? В чем особенности их строения?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Колленхима – механическая ткань главным образом первичной коры молодых стеблей двудольных растений.

Склеренхима – механическая ткань растений, состоящая из толстостенных, обычно одревесневших клеток.

Склереиды – структурные элементы механической ткани в виде каменистых клеток.

ТЕМА 4

ОСНОВНЫЕ ТКАНИ

Цель:

1. Изучить место нахождения основных тканей в органах растений и особенности строения их клеток.
2. Познакомиться с многообразием основных тканей и функциями, которые они выполняют.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, клубень картофеля, лезвие, пипетки, раствор йода в иодиде калия, вода, постоянный препарат поперечного среза стебля рдеста.

Основные ткани занимают наибольший объем в теле растения. Они защищены снаружи покровными тканями и пронизаны проводящими, механическими и выделительными тканями. Клетки их живые, округлые или паренхимные, клеточная стенка тонкая, целлюлозная, имеются межклетники. Основная паренхима специализируется на выполнении нескольких функций, поэтому строение клеток у нее может быть различным, она подразделяется на несколько видов.

Поглощающая - расположена во всасывающей зоне корня. Она проводит почвенные растворы от корневых волосков в центральный цилиндр корня, где они попадают в сосуды и по восходящему току поднимаются к листьям. Поглощающая паренхима имеет большое количество межклетников.

Ассимиляционная - находится в листьях и других зеленых частях растения, в ее клетках имеется очень много хлоропластов, главная функция- фотосинтез.

Запасающая - приспособлена к накоплению запасных питательных веществ: белков, жиров, углеводов, а также алкалоидов, гликозидов и других. Особен-

но много запасующей паренхимы в семенах, плодах, корнеплодах, луковичах, корневищах.

Воздухоносная - встречается у растений, растущих в водоемах, у которых корни, часть стебля и листьев охвачены водой, затрудняющей газообмен. Здесь имеется большое количество межклетников, заполненных воздухом, которые облегчают массу этих растений и способствуют их плавучести.

Поглощающая и ассимиляционная паренхима будет рассмотрена при изучении корня и листьев соответственно, на данной лабораторной работе познакомимся с двумя видами паренхимы - запасующей и воздухоносной.

Последовательность выполнения работы

Запасующая паренхима клубня картофеля

1. Сделать очень тонкий срез с кусочка клубня картофеля, промыть его водой.
2. Поместить срез в капле воды на предметное стекло и накрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть на малом увеличении, отметить крупные тонкостенные клетки округлой формы и имеющиеся здесь межклетники. Найти крахмальные зерна.
4. Капнуть рядом с покровным стеклом каплю раствора йода в иодиде калия. Крахмальные зерна окрасятся в фиолетовый цвет.
5. Зарисовать несколько клеток рассматриваемого препарата и обозначить: клетки запасующей паренхимы, крахмальные зерна, межклетники.

Аэренхима стебля рдеста

1. Рассмотреть постоянный препарат стебля рдеста на малом увеличении микроскопа.
2. Под эпидермисом найти клетки ткани с очень крупными полостями, отделенные одним рядом мелких клеток от других тканей.

3. Зарисовать участок стебля с аэренхимой, отметить ткани стебля и воздухоносные ходы.

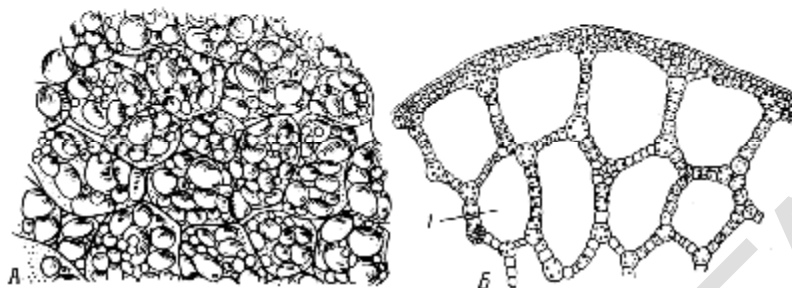


Рис.16. Запасающая паренхима клубня картофеля - А и аэренхима стебля рдеста – Б; 1 – межклетник

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. С чем связано происхождение такого названия основных тканей?
2. Какие виды основных тканей выделяются у растений?
3. Какие функции выполняют различные виды основных тканей?
4. Каковы особенности строения клеток основной паренхимы?
5. В каких органах встречаются различные виды этих тканей?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Аэренхима - воздухоносная ткань различных органов растений, выполняющая вентиляционную и дыхательную функции.

Паренхима - основная ткань растений, внутри которой дифференцируются высокоспециализированные ткани.

Хлоренхима - разновидность основной ткани растений, клетки которой содержат хлоропласты и осуществляют процесс фотосинтеза.

Водоносная паренхима – разновидность основной ткани, состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных водой.

Поглощающая паренхима – вид основной ткани, расположена во всасывающей зоне корня, передает почвенные растворы от корневых волосков в центральный цилиндр.

ТЕМА 5

ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Цель:

1. Познакомиться с тканями, выполняющими функцию проведения по растению минеральных и органических веществ.
2. Изучить особенности строения клеток проводящих тканей и механизм осуществления восходящего и нисходящего токов веществ.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечного среза стебля подсолнечника, продольного и поперечного срезов стебля тыквы.

Проводящие ткани обеспечивают передвижение по растению воды с растворенными минеральными солями и органических веществ - продуктов фотосинтеза. Они образуются из прокамбия или камбия и могут быть первичными и вторичными по происхождению. Их клетки вытянуты в длину и имеют форму трубочек с более или менее широким диаметром. Проводящие ткани делятся на три вида: сосуды, трахеиды и ситовидные трубки.

Сосуды осуществляют восходящий ток веществ: почвенные растворы из центрального цилиндра корня через стебель подают в листья, где в процессе фотосинтеза неорганические вещества преобразуются в органические. Они представляют собой соединение трубчатых клеток. Поперечная клеточная стенка здесь отсутствует, во взрослом состоянии с отмершим внутренним содержимым. Клеточная стенка утолщается и одревесневает постепенно, сначала в виде колец, повторяющихся в членике сосуда через определенное расстояние. Такие сосуды называются кольчатыми, они свойственны молодым

растущим органам. У спиральных сосудов клеточная стенка утолщается в виде одной или нескольких спиралей. Лестничные сосуды образуются тогда, когда утолщения образуются в виде поперечных выступов. Если утолщения напоминают форму перфорированных рельефных решеток, то сосуды будут называться сетчатыми. У пористых сосудов неутолщенные места остаются лишь в виде мелких пор на боковых стенках.

Восходящий ток веществ могут осуществлять только молодые сосуды, у которых клеточная стенка одревесневает частично - кольчатые, спиральные и лестничные. У сетчатых и пористых сосудов клеточная стенка одревесневает полностью, они закупориваются тилами, осуществлять восходящий ток веществ уже не могут и начинают выполнять механическую функцию.

Трахеиды представляют из себя не трубки, а отдельные прозенхимные клетки, восходящий ток веществ у них осуществляется по окаймленным порам. Характерны для высших споровых и голосеменных растений.

Ситовидные трубки осуществляют нисходящий ток веществ - продукты фотосинтеза в виде крахмала или глюкозы, которые оттекают от листьев ко всем другим органам и тканям растений. Это вертикальный ряд живых вытянутых клеток со слегка утолщенной, но никогда не одревесневающей целлюлозной клеточной стенкой. Поперечные перегородки продырявливаются наподобие сита, поэтому называются ситовидными пластинками. К длинной стороне ситовидных клеток прилегает одна или несколько клеток - спутниц, имеющих цитоплазму и ядро.

Последовательность выполнения работы

Сосуды в стеблях подсолнечника

1. Поместить постоянный препарат продольного среза стебля подсолнечника на предметный столик микроскопа и рассмотреть его сначала на малом, затем на большом увеличении.
2. Найти длинные полости сосудов, ограниченные с двух сторон узкими полосками клеточной стенки.
3. Определить типы утолщения клеточной стенки, выделив сосуды разного возраста - молодые кольчатые, спиральные и лестничные, и более старые сетчатые, пористые, точечные.
4. Зарисовать по одному сосуду разного возраста при большом увеличении, сделать необходимые обозначения и надписи.

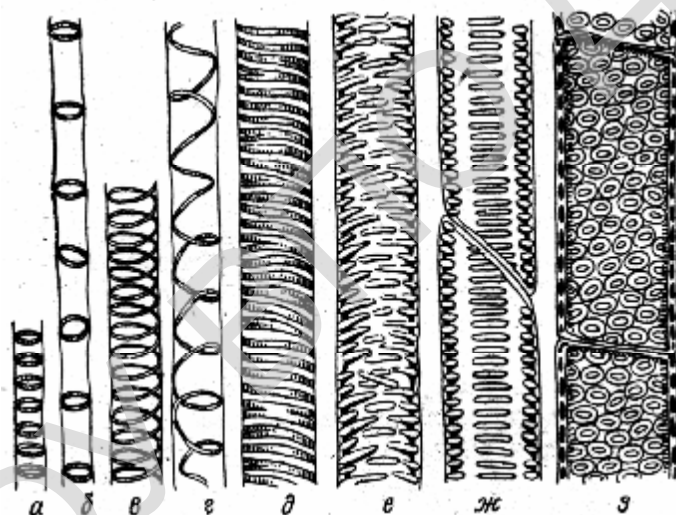


Рис.17. Различные виды сосудов

а,б – кольчатые; в, г, д – спиральные; е, ж – лестничные, з – пористый.

Ситовидные трубки в стеблях тыквы

1. Рассмотреть фиксированный препарат продольного среза стебля тыквы на малом и большом увеличении микроскопа.
2. Отметить особенности расположения ситовидных трубок в виде вертикального ряда, состоящего из отдельных клеток - члеников.

3. Найти и рассмотреть ситовидные пластинки и клетки - спутницы.
4. Зарисовать один - два членика ситовидной трубки с клетками - спутницами и обозначить: членик ситовидной трубки, ситовидную пластинку, клетки - спутницы.

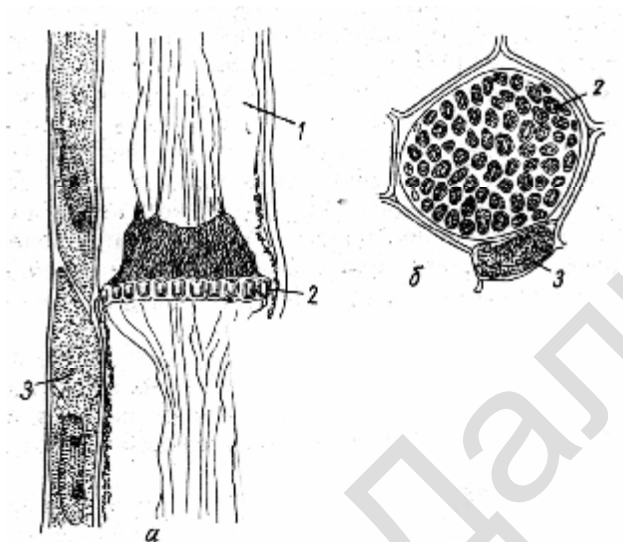


Рис. 18. Ситовидные трубки и клетки – спутницы

а – продольный разрез; б – поперечный разрез; 1 – ситовидная трубка; 2 – ситовидная пластинка; 3 – клетка – спутница.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какой вид проводящей ткани осуществляет передвижение почвенных растворов?
2. Какой вид проводящей ткани передвигает продукты фотосинтеза?
3. Какие меристемы дают начало проводящим тканям?
4. Как образуются клетки - спутницы, к каким клеткам они прилегают?
5. В чем принципиальная разница в строении клеток сосудов и ситовидных трубок?
6. Как долго функционируют сосуды и ситовидные трубки?
7. С чем связано прекращение их деятельности?
8. По каким признакам молодые сосуды отличаются от старых?
9. В чем разница между сосудами и трахеидами?

10. У каких растений восходящий ток веществ осуществляют сосуды, у каких трахеиды?

11. Что эволюционно более древнее – сосуды или трахеиды?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Каллеза - полисахарид из группы гемицеллюлозы, закупоривает отверстия ситовидных пластинок в закончивших функционирование ситовидных трубках.

Ксилема - ткань высших растений, служащая для проведения воды и минеральных солей от корня к листьям.

Тила - выросты клеток основной паренхимы в древесине высших растений, закупоривают сосуды и препятствуют прохождению почвенных растворов.

Флоэма - ткань высших растений, служащая для проведения органических веществ от листьев ко всем органам и тканям растения.

ТЕМА 6

ВИДЫ ПРОВОДЯЩИХ ПУЧКОВ

Цель:

Изучить виды проводящих пучков и места их нахождения в органах растений.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов стеблей ржи, кирказона, тыквы, корня при первичном строении и корневищ папоротника и ландыша.

Ксилема и флоэма располагаются по органам растений не беспорядочно, они находятся в составе проводящих пучков. Проводящий пучок - это комплекс, состоящий из проводящей, основной и механической ткани, иногда в него входят также образовательная и выделительная ткани. Большую

часть ксилемы составляют сосуды или трахеиды, имеется в ней древесинная и основная паренхима, древесинное волокно. Флоэму представляют ситовидные трубки, лубяное волокно и лубяная паренхима.

У высших растений выделяют несколько видов проводящих пучков:

1. **Закрытый коллатеральный** - ксилема и флоэма прилегают друг к другу плотно, между ними нет слоя камбия, характерен для стеблей однодольных растений и листьев.
2. **Открытый коллатеральный** - между ксилемой и флоэмой имеется слой камбия, характерен для стеблей большинства двудольных растений.
3. **Биколлатеральный** - имеется внутренняя и наружная флоэма, между которыми расположены камбий и ксилема, встречается в стеблях представителей семейств пасленовых и тыквенных.
4. **Радиальный** - ксилема и флоэма располагаются по всему пучку в виде лучей, чередуясь между собой по всему радиусу пучка, встречается во всасывающей зоне корня при первичном строении.
5. **Концентрический** - в центре пучка находится ксилема, ее окружает флоэма (амфикрибральный) или наоборот - флоэма окружена ксилемой (амфивазальный). Встречается в корневищах папоротника, ландыша, ириса и других растений.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть последовательно постоянные препараты поперечных срезов стеблей пшеницы, кирказона, тыквы, корня при первичном строении во всасывающей зоне и корневища папоротника и ландыша.
2. Найти и определить виды проводящих пучков.
3. На препаратах выделить ксилему, флоэму, основную паренхиму, волокна, склеренхиму, отметить взаимное расположение ксилемы и флоэмы друг относительно друга.

4. Зарисовать открытый коллатеральный проводящий пучок, обозначить и подписать его ткани.

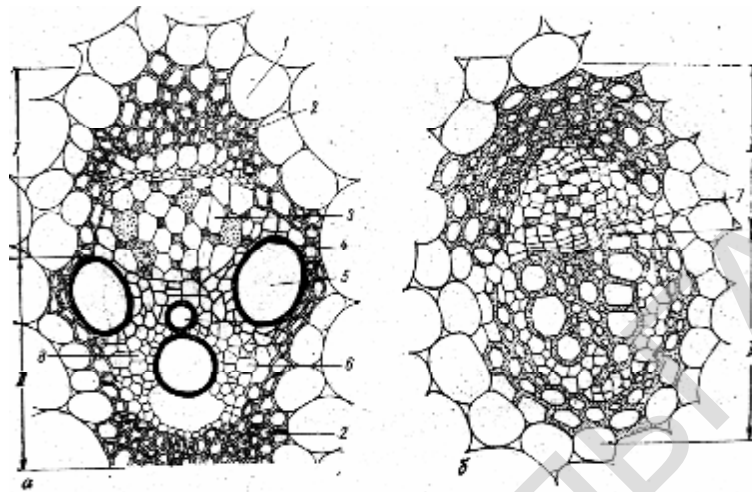


Рис. 19. Проводящие пучки

а – закрытый коллатеральный пучок стебля кукурузы; б – открытый коллатеральный пучок стебля лютика; 1 – флоэма (луб); 11 – ксилема (древесина); 1 – флоэмная паренхима; 2 – склеренхима; 3 – ситовидные трубки; 4 – клетки – спутницы; 5 – сосуды; 6 – 8 древесинная паренхима; 7 – камбий

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое проводящий пучок?
2. Что такое ксилема, из чего она состоит?
3. Что такое флоэма? Чем она представлена?
4. Могут ли быть в одном пучке сосуды разного возраста?
5. Есть ли разница между первичной и вторичной ксилемой и флоэмой?
6. В чем отличия закрытого коллатерального пучка от открытого?
7. Какой вид проводящего пучка характерен для стеблей 1-дольных растений?
8. Какой вид проводящего пучка характерен для стеблей 2-дольных растений?
9. Какие пучки характерны для корней и корневищ?
10. На какие подвиды делится концентрический проводящий пучок?

11. Какой вид проводящего пучка характерен для стеблей тыквы?
12. В каких местах растений располагается радиальный проводящий пучок?
13. Какой тип образовательной ткани находится в составе проводящего пучка?

ТЕМА 7

ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Цель:

1. Познакомиться с видами выделительных тканей и их ролью в жизни растений.
2. Изучить членистые млечники корня одуванчика и железистые волоски эпидермиса листа герани.

Оборудование: фиксированный корень одуванчика или его постоянный препарат, кусочек околоплодника мандарина или апельсина, лист герани, микроскопы, предметные и покровные стекла.

В процессе роста и развития растений в них образуются вещества, не участвующие в дальнейшем обмене и они должны быть из растительного организма выведены. Этот процесс осуществляют выделительные ткани. Они бывают двух видов: внутренней секреции - млечники, смоляные ходы, эфирные ходы, идиобласты и внешней секреции - нектарники, гидатоды, железистые и пищеварительные железки.

Последовательность выполнения работы

Млечники корня одуванчика

1. Сделать тонкий продольный срез с корня одуванчика, поместить его на предметное стекло, рассмотреть на малом, затем на большом увеличении микроскопа.
2. Найти в тканях корня темные разветвленные каналы - членистые млечники, заполненные латексом.
3. Зарисовать участок лубяной паренхимы с млечниками, обозначить и подписать млечник, латекс, лубяную паренхиму.

Вместилище выделений околоплодника мандарина

1. Рассмотреть невооруженным глазом околоплодник мандарина или апельсина, отметить на нем небольшие углубления, при сгибе из них выделяется эфирное масло с сильным приятным запахом.
2. Сделать тонкий срез, рассмотреть на малом увеличении.
3. Ближе к поверхности найти ряд крупных округлых полостей, выстилающие клетки которых имеют большую вакуоль и тонкую клеточную стенку. Здесь накапливается эфирное масло.
4. Зарисовать вместилище эфирного масла, обозначить и подписать: полость вместилища и разрушающиеся клетки.

Железистые волоски эпидермиса листа герани

1. Снять с жилки или края листа герани эпидермис и поместить его в капле воды на предметное стекло, закрыть покровным стеклом.
2. При большом увеличении микроскопа найти клетки, состоящие из ножки и головки среди более крупных остроконечных.
3. Рассмотреть головку волоска, состоящую из железистой клетки, в которой накапливается эфирное масло, раздувая ее в маленький прозрачный пузырек.

4. Зарисовать 2 - 3 железистых волоска, обозначить ножку, головку, каплю эфирного масла.

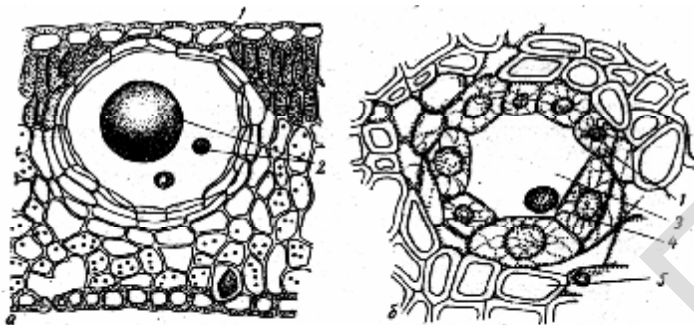


Рис.20. Выделительные ткани

а – лизигенноеместилище эфирных масел в листе лимона; б – схизогенноеместилище (смоляной ход) в древесине сосны.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какую функцию выполняют выделительные ткани в органах растений?
2. Чем членистые млечники отличаются от нечленистых?
3. У представителей каких семейств хорошо развиты млечники?
4. Что такое латекс?
5. Чем схизогенныеместилища отличаются от лизигенных?
6. Каково значения для растений веществ, накапливаемых выделительными тканями?
6. Что относится к выделительным тканям внутренней и внешней секреции?
7. Как использует человек выделения растений?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гидатоды - комплекс клеток в листе растений, обеспечивающих выделение из растений капельно - жидкой воды.

Железистые волоски – выросты эпидермиса листа у некоторых растений, выделяющие под кутикулу эфирные масла.

Нектарники - разнообразные трубчатые железистые образования у растений, выделяющих нектар - сахаристую жидкость, располагаются в основании лепестков цветков, служит для привлечения насекомых к опылению.

Латекс - млечный сок растений, содержащий высокомолекулярные углеводороды, углеводы, белки, соли, эфирные масла.

Лизигенные вместилища – полости внутри различных органов растений, возникают в результате растворения группы клеток, заполняются продуктами секреции.

Млечники - специализированные клетки некоторых цветковых растений, содержащие в вакуолях млечный сок.

Схизогенные вместилища – полости внутри различных органов растений, образуются вследствие расхождения клеток и формирования межклетника, заполняются выделенными веществами.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ РАЗДЕЛА 2

1. Меристемами иначе называются ткани

- а) покровные
- б) механические
- в) образовательные
- г) основные

2. По происхождению покровные ткани бывают

- а) первичные
- б) вторичные
- в) третичные
- г) верны все ответы

3. Основные ткани выполняют функции

- а) всасывание почвенных растворов
- б) синтез и накопление органических веществ
- в) проведение минеральных и органических веществ

г) защита растения от неблагоприятных условий среды

4. Колленхима не может быть

- а) рыхлой
- б) внутренней и наружной
- в) уголковой
- г) пластинчатой

5. Наука, изучающая ткани, называется

- а) цитология
- б) гистология
- в) эмбриология
- г) биология

6. Меристемы способны делиться

- а) только первый год жизни растения
- б) в течение всей жизни растения
- в) один вегетационный период
- г) два - три вегетационных периода

7. Место нахождения эпиблемы

- а) корень взрослого растения
- б) стебель взрослого растения
- в) на поверхности листовой пластинки
- г) только на кончике корня

8. Ассимиляционная паренхима выполняет функцию

- а) синтез и отложение в запас органических веществ
- б) удержание на поверхности воды листьев и стеблей водных растений
- в) защита растений от неблагоприятных воздействий среды
- г) передвижение по растению минеральных и органических веществ

9. Наиболее молодые по происхождению сосуды это

- а) кольчатые
- б) спиральные
- в) пористые

г) сетчатые

10. Непрерывное деление клеток верхушечной меристемы объясняется

- а) местом нахождения в растительном организме
- б) особенностями их строения
- в) наличием инициальных клеток
- г) отсутствием целлюлозной клеточной стенки

11. Черты, характеризующие эпидермис

- а) отсутствие межклеточного пространства
- б) наличие утолщенной клеточной стенки
- в) отмершее внутреннее содержимое
- г) отложение большого количества запасных питательных веществ.

12. Не относится к основным тканям

- а) хлоренхима
- б) аэренхима
- в) склеренхима
- г) запасающая паренхима

13. Человек для переработки в промышленности использует

- а) уголковую и пластинчатую колленхиму
- б) древесинное и лубяное волокно
- в) склереиды и рыхлую колленхиму
- г) все ответы верны

14. Проводящий пучок это

- а) комплекс всех видов проводящих тканей
- б) сосуды и ситовидные трубки разного возраста
- в) определенное число сосудов и ситовидных трубок
- г) комплекс проводящих, основных и механических тканей

15. Одной из функций выделительных тканей является

- а) синтез и отложение в запас органических соединений
- б) накопление и выведение продуктов обмена веществ растений
- в) защита растений от неблагоприятных воздействий среды

г) передвижение по стеблю воды и минеральных веществ

16. Интеркалярные меристемы находятся

- а) в основаниях листьев и цветоножек
- б) в узлах соломины злаков
- в) верны оба ответа
- г) правильного ответа нет

17. Эпиблему характеризуют признаки

- а) отсутствие живого содержимого
- б) нахождение на кончике корня
- в) наличие большого количества хлоропластов
- г) наличие устьиц

18. Ассимиляционная паренхима бывает:

- а) наружная и внутренняя;
- б) столбчатая и губчатая;
- в) уголковая и пластинчатая;
- г) первичная и вторичная.

19. Лубяное волокно - это клетки:

- а) живые, с тонкой клеточной стенкой;
- б) живые, с утолщенной клеточной стенкой;
- в) мертвые, паренхимные, толстостенные;
- г) мертвые, прозенхимные, с утолщенной клеточной стенкой

20. Частью проводящего пучка не является

- а) флоэма
- б) ксилема
- в) хлоренхима
- г) склеренхима

РАЗДЕЛ 3

ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

Вегетативными органами у растений являются корень, стебель, лист. Они составляют тело растения и выполняют функции, обеспечивающие его жизнедеятельность: питание, дыхание, обмен веществ, рост, и т.д. Данные органы присущи только высшим растениям.

ТЕМА 1

Строение и рост проростков

Цель:

Изучить внешнее строение и способы прорастания семян разных представителей однодольных и двудольных растений.

Оборудование: проростки пшеницы, ячменя, фасоли, гороха разного возраста, выращенные в чашках Петри, лупы, таблицы.

В зародыше семени заложены все вегетативные органы – корень, стебель, лист. Если условия хранения не способствуют прорастанию семян, они будут находиться в состоянии покоя довольно продолжительное время. Если же условия соответствуют благоприятным, то семена начинают прорастать, образуя проросток.

Первым из прорастающего семени появляется корень, который становится главным. При его помощи проросток укрепляется в почве и начинает всасывать воду с растворенными минеральными солями, в дальнейшем формируются боковые корни, позднее появляется стебель. У проростков некоторых растений (фасоль, подсолнечник) семедоли выносятся на дневную поверхность, зеленеют и некоторое время способны фотосинтезировать, обра-

зую листья, называемые семедольными. В этом случае наблюдается надземный способ прорастания. У таких растений как горох и пшеница при прорастании семян семедоли из почвы не выносятся, такой тип прорастания называется подземным.

Место перехода корня в стебель называется корневой шейкой.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть невооруженным глазом и при помощи лупы проростки пшеницы, ячменя, фасоли, гороха, найти корень, стебель, семедоли, первые настоящие листья, почки.
2. Зарисовать проростки разных типов прорастания, отметить поверхность почвы и положение органов проростка по отношению к ней.

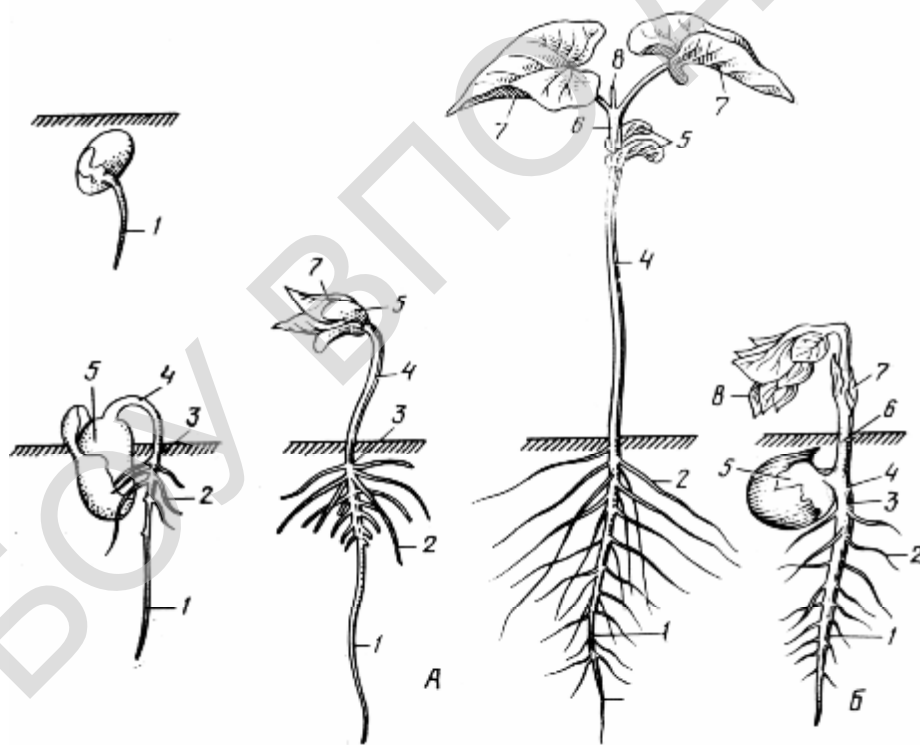


Рис.21. Проростки двудольных: А - фасоль, Б - горох: 1 - главный корень, 2 - боковые корни, 3 - корневая шейка, 4 - гипокотиль, 5 - семедоли, 6 - эпикотиль. 7 - лист, 8 - почка.

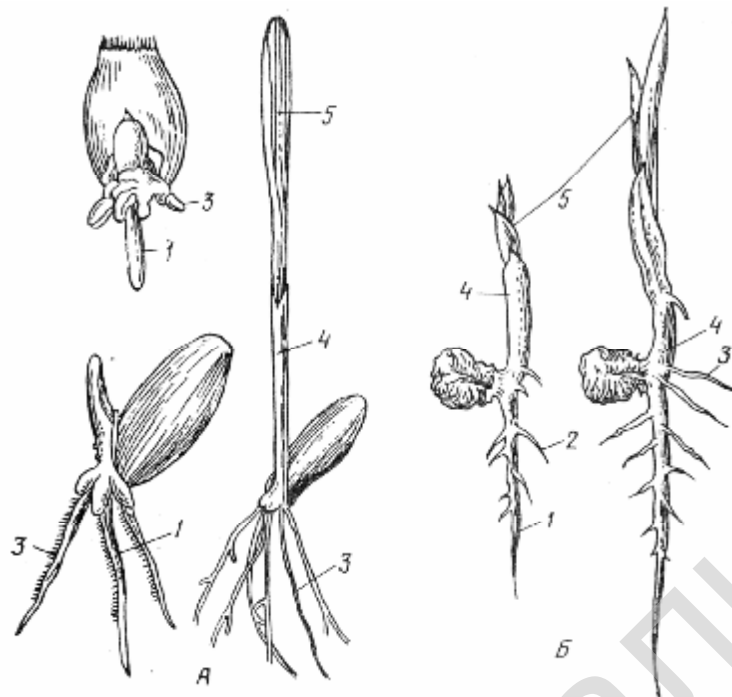


Рис.22. Проростки однодольных

А - пшеница, Б - кукуруза: 1 - главный корень, 2 - боковые корни, 3 - придаточный корень, 4 - coleoptиль, 5 - лист

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какой из вегетативных органов появляется первым при прорастании семени?
2. Каково происхождение главного корня ?
3. Из чего образуются боковые и придаточные корни?
4. Чем отличается корень проростка фасоли от пшеницы?
5. Где находится корневая шейка?
6. Какие листья называются семядольными?
7. Что значит надземный и подземный способы прорастания семян?
8. Что такое гипокотиль?
9. Что такое эпикотиль?
10. Чем питается проросток в первые стадии своего развития?

ТЕМА 2

Морфологическое строение корня

Цель:

1. Изучить многообразие корней по происхождению и виды корневых систем.
2. Дать характеристику зонам корня.
3. Познакомиться с основными видоизменениями корней.

Оборудование: проростки пшеницы, тыквы и фасоли, гербарии растений с различными видами корневых систем и видоизменениями корней, таблица строения кончика молодого корня.

Корень – подземный осевой орган высших растений. Он укрепляет растение в почве, всасывает из нее воду с растворенными минеральными веществами. У некоторых растений может служить органом запаса питательных веществ и вегетативного размножения. Обладает неограниченным ростом и не несет на себе листьев. Из зародышевого корешка семени образуется главный корень, при его ветвлении возникают боковые. Корни, образующиеся на стебле и листьях, называются придаточными.

Совокупность всех корней одного растения называется корневой системой. Корневая система, состоящая из главного и боковых корней, называется стержневой, она присуща большинству двудольных растений. Если же в составе корневой системы имеются только придаточные и боковые корни, она будет называться мочковатой, характерна такая корневая система большинству однодольных растений.

По длине корень любого растения можно разделить на несколько участков, или зон. Каждая зона имеет особое внешнее и внутреннее строение и выполняет определенные функции. Выделяют 4 зоны.

Деления - к ней относят верхушечную апикальную меристему – конус нарастания, прикрытую корневым чехликом. Здесь клетки находятся в состоянии постоянного деления митозом, причем они делятся сразу в двух направлениях: снаруж формируется корневой чехлик, ко внутри – клетки непосредственно корня.

Роста - здесь клетки не делятся, а растягиваются, в них появляются вакуоли. Зона осуществляет рост корня в длину.

Всасывания (специализации) – клетки первичной меристемы специализируются и дают начало различным тканям (покровным, проводящим, основным), эпидерма здесь образует выросты – корневые волоски, или трихобласты, всасывающие почвенные растворы

Проведения – располагается от зоны всасывания до корневой шейки, она составляет большую часть корня. По ней осуществляется передвижение минеральных и органических веществ, у двудольных растений здесь формируются различные виды тканей вторичного происхождения и происходит ветвление корня.

Если корень у растений начинает выполнять не присущую ему функцию, или же на выполнении какой – либо функции корень специализируется в наибольшей степени, в таком случае образуются различные видоизменения, или метаморфозы. К ним относятся корнеплоды (морковь, редис), корнеклубни (георгина), дыхательные (кукуруза), корни – присоски (омела и другие паразитические растения), корни – прицепки (плющ).

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть и сравнить между собой строение корневых систем пшеницы, фасоли и тыквы.
2. На проростке тыквы выделить главный корень, найти отходящие от него боковые. Вместе они образуют стержневую корневую систему.

3. Рассмотреть проросток пшеницы, отметить, что главный корень слабо выделяется среди других корней, отходящих от нижней части стебля. Это придаточные корни. Вместе с отходящими от них боковыми корнями образуют мочковатую корневую систему.
4. Рассмотреть проростки фасоли, выделить главный корень, придаточные, отходящие от гипокотыля и боковые, отходящие как от главного корня, так и от придаточных. Убедиться, что корневая система у тыквы является смешанной.
5. Зарисовать все виды корневых систем, отмеченных у представленных растений, подписать названия растений, виды корневых систем и входящих в них корней.
6. Взять проросток пшеницы, отрезать кончик корня длиной 1 - 1,5 см, поместить его в капле воды на предметное стекло и накрыть покровным.
7. Рассмотреть конус нарастания, выделить корневой чехлик, отметить более темную его часть – место непрерывного деления клеток, а также клетки, оторвавшиеся от корневого чехлика и свободно лежащие на стекле.
8. Найти зону роста, она легко определяется на продольном срезе по сильно вытянутым вдоль корня клеткам, они более крупные и светлые.
9. Рассмотреть корень в зоне всасывания, обратить внимание на выросты эпидермы – корневые волоски.
10. Рассмотреть зону проведения, отметить ее наибольшую длину.
11. Зарисовать корень, отметить корневой чехлик, все зоны, эпидерму, трихобласты, атрихобласты.

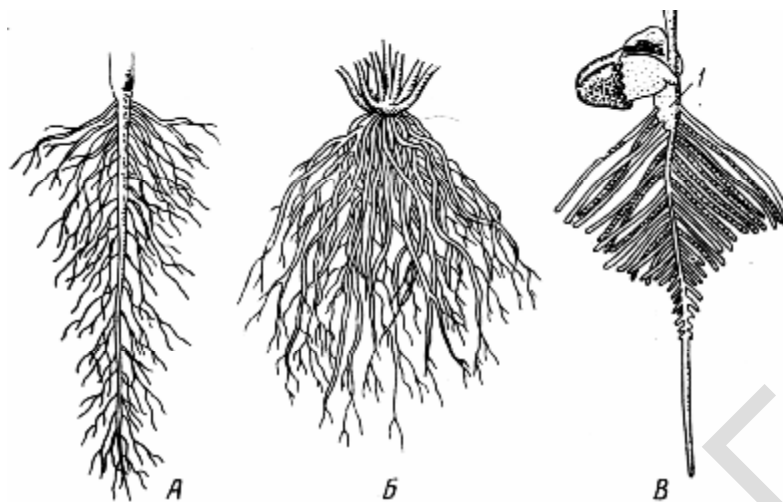


Рис.23. Виды корневых систем

А – стержневая; Б – мочковатая; В – смешанная; 1 – гипокотиль

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Назвать основные функции корня.
2. Каково происхождение главного, боковых и придаточных корней?
3. Какие бывают виды корневых систем?
4. Из каких зон состоит корень?
5. Назвать особенности строения всех зон корня и выполняемые функции.
6. Что представляет из себя корневой волосок?
7. Какова его функция? Как долго он живет и функционирует?
8. Назвать метаморфозы корней, объяснить причину их образования.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Корнеклубень – видоизмененные боковые и придаточные корни за счет отложения в них запасных питательных веществ.

Корнеплод – мощный, сочный подземный орган, образуется из разросшегося главного корня за счет отложения в нем запасных питательных веществ.

Корневой чехлик – защитное образование молодого корня, находится на его кончике.

Метаморфозы – видоизменения вегетативных органов растений в связи с изменением выполняемых функций.

ТЕМА 3

Анатомическое строение корня

Цель:

1. Изучить первичное строение корня однодольных и двудольных растений.
2. Изучить вторичное строение корня двудольных растений.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов молодых корней касатика германского и тыквы обыкновенной.

Корень при первичном строении состоит из первичных по происхождению тканей, возникающих из меристем зародыша семени. Здесь можно выделить три части: эпиблема, первичная кора и центральный цилиндр.

Эпиблема – первичная покровная ткань, находится на поверхности корня и выполняет две основные функции: защитную и всасывание почвенных растворов. Всасывание осуществляет только та часть эпиблемы, где находятся трихобласты – выросты, дающие начало корневым волоскам, а трихобласты выполняют защитную функцию.

Первичная кора состоит из трех частей: экзодермы, которая прилегает к эпиблеме, состоит из плотно расположенных клеток основной ткани с утолщенными клеточными стенками и осуществляет опорную функцию. Мезодерма представляет собой поглощающую паренхиму с целлюлозными клеточными стенками, которая проводит почвенные растворы от корневых волосков к центральному цилиндру. Она состоит из рыхло расположенных клеток с тонкими стенками и большим количеством межклетников. Эндодерма окружает центральный цилиндр и защищает его от сдавливания. Клеточные стенки ее клеток неравномерно утолщены, некоторые пропитаны суберином или лигнином, а некоторые остаются с целлюлозными стенками – пропускные, расположенные против сосудов ксилемы, через них почвенные растворы из первичной коры попадают в центральный цилиндр.

В составе **центрального цилиндра** находится перицикл, прилегающий к эндодерме, у большинства растений он состоит из одного слоя живых тонкостенных клеток. Он является корнеродным слоем, так как дает начало боковым корням, а также камбию при переходе ко вторичному строению. Проводящая система представлена радиальным проводящим пучком, в котором количество лучей флоэмы и ксилемы может быть различным.

Последовательность выполнения работы

1. Взять постоянный препарат поперечного среза корня касатика германского и рассмотреть его на малом, затем на большом увеличении.
2. Изучить срез начиная с эпibleмы. Выделить трихобласты и атрихобласты, тонкие клеточные стенки поглощающей паренхимы с большим количеством межклетников.
3. Рассмотреть эндодерму, найти утолщенные клеточные стенки в виде подковок у большинства клеток и пропускные клетки с тонкими клеточными стенками.
4. Изучить центральный цилиндр и радиальный проводящий пучок, найти все ткани, составляющие их.
5. Зарисовать сектор среза, ткани раскрасить различными цветами, обозначить и подписать трихобласты и атрихобласты, экзодерму, мезодерму, эндодерму, перицикл, пропускные клетки проводящий пучок, основную паренхиму.

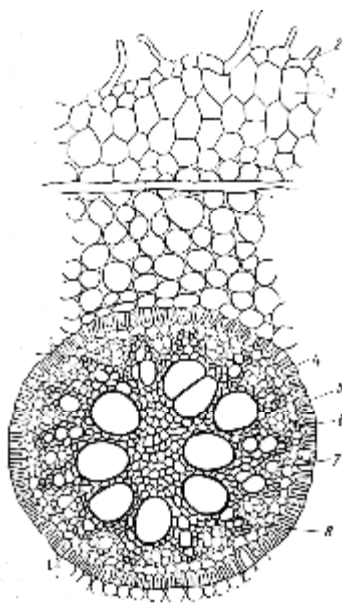


Рис.23 Первичное строение корня касатика – поперечный срез: – центральный цилиндр; 2 – эпиблема с корневыми волосками; 3 – экзодерма; 4 – эндодерма; 5 – пропускные клетки; 6 – перицикл; 7 - флоэма; 8 – ксилема; 9 – поглощающая паренхима (мезодерма).

У однодольных растений корень в течение всей жизни и во всех зонах сохраняет только первичное строение. У двудольных растений первичное строение сохраняется в зоне всасывания в течение всей жизни, а в зоне проведения при появлении на стебле первых настоящих листьев меняется на вторичное. Это объясняется тем, что у данных растений из первичных меристем или основных тканей образуются вторичные образовательные ткани, приводящие корень ко вторичному утолщению.

Изменения начинаются в центральном цилиндре с заложения вторичной образовательной ткани – камбия. Он возникает из клеток паренхимы между первичной флоэмой и первичной ксилемой. Против лучей первичной ксилемы камбий образуется из перицикла. Камбий, возникший из паренхимы, к периферии откладывает элементы вторичной флоэмы, внутрь элементы вторичной ксилемы. Камбий перициклического происхождения откладывает паренхиму радиальных лучей.

Далее из перицикла возникает феллоген, в результате деятельности которого образуется перидерма. Она отделяет первичную кору корня от центрального цилиндра, при этом первичная кора отмирает и слущивается, на поверхности корня остается перидерма. Между перидермой и камбием располагается флоэмная часть – вторичная кора, под камбием – ксилемная, вторичная древесина.

Последовательность выполнения работы

1. Взять постоянный препарат поперечного среза корня тыквы обыкновенной и рассмотреть его на малом увеличении.
2. Найти и изучить вторичную ксилему, радиальные лучи, первичную ксилему.
3. Найти кольцо камбия, изучить строение его клеток.
4. Рассмотреть вторичную кору, состоящую из первичной и вторичной флоэмы.
5. Найти и рассмотреть вторичную покровную ткань – пробку, входящую в состав перидермы, отметить клетки с одревесневшими клеточными стенками и отмершим внутренним содержимым, отметить клетки феллогена и феллодермы.
6. Зарисовать схему вторичного строения корня тыквы обыкновенной, сделать все необходимые обозначения и надписи.

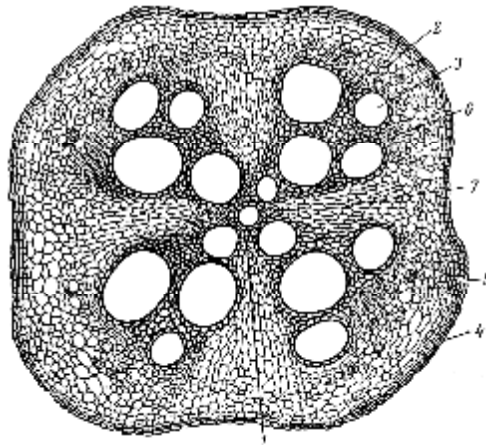


Рис. 24. Вторичное строение корня тыквы на поперечном срезе
 1 – первичная ксилема; 2 – флоэма; 3 – вторичная ксилема; 4 – перидерма; 5 – чечевичка; 6 – камбий; 7 – радиальный луч

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В какой зоне корня наблюдается первичное строение? Почему оно так называется?
2. Какие части можно выделить у корня при первичном строении?
3. Какие функции выполняет эпиблема?
4. Что входит в состав первичной коры?
5. Какую функцию выполняют пропускные клетки?
6. Какой тип проводящего пучка характерен для корня при первичном строении?
7. Корни каких растений всю жизнь сохраняют первичное строение, а каких переходят ко вторичному?
8. С чем связан переход корня ко вторичному строению?
9. Из чего образуется камбий при переходе корня ко вторичному строению?
10. Какие ткани образуются из камбия в корне на всем его протяжении?
11. Что происходит с первичной корой корня при переходе его ко вторичному строению?
12. Что включает в себя корень при вторичном строении?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Атрихобласты – клетки всасывающей зоны корня без корневых волосков, выполняют защитную функцию.

Мезодерма – средний слой первичной коры корня, состоящий из поглощающей паренхимы.

Трихобласты – клетки всасывающей зоны молодого корня с корневыми волосками.

Эндодерма – внутренний слой первичной коры корня, окружает центральный цилиндр и защищает его от всасывания.

Экзодерма – наружный слой первичной коры корня, состоит из опробковевших клеток с утолщенными стенками, выполняет защитную функцию после отмирания корневых волосков.

ТЕМА 4

Анатомическое строение корнеплодов

Цель:

Изучить особенности внутреннего строения корнеплодов типа редьки, моркови и свеклы.

Оборудование: натуральные корнеплоды названных типов и постоянные препараты поперечных срезов корней этих растений.

У многих растений в главном корне может накапливаться значительное количество запасных питательных веществ, которые используются растением для образования цветков, плодов и семян. В этом случае растение видоизменяет главный корень и образует его метаморфозу – корнеплод. Здесь в очень большом количестве разрастается запасающая паренхима, благодаря чему корнеплод может достигать значительных размеров.

По внешнему виду и размерам корнеплоды разнообразны, но у всех можно выделить три части: головку, шейку и собственно корень. Сверху

большинство из них покрыты перидермой, среди тканей преобладает запасная паренхима.

По внутреннему строению различают три типа корнеплодов, в основе их классификации лежит место расположения запасной паренхимы: тип моркови – запасные питательные вещества откладываются во вторичной коре (морковь, петрушка), тип редьки – во вторичной древесине (редька, редис, репа), тип свеклы – в запасной паренхиме вокруг дополнительных камбиальных колец (свекла, шпинат).

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть целые корнеплоды моркови посевной, редьки огородной и свеклы обыкновенной, найти их составные части: головку, шейку и собственно корень.
2. Схематично зарисовать целые корнеплоды, обозначить и подписать их части.
3. Рассмотреть на малом увеличении микропрепараты поперечных срезов корней данных растений.
4. Найти ткани вторичной коры и вторичной древесины, а также слой камбия.
5. Обратит внимание на соотношение объемов этих тканей: у моркови преобладает вторичная кора, у редьки вторичная древесина. У свеклы отметить светлые полосы запасной паренхимы и более темные – открытые коллатеральные проводящие пучки, а также слои молодого камбия, лежащие ближе к поверхности корнеплода.
6. Сделать схематичные рисунки поперечных срезов корнеплодов всех типов и отметить вторичную кору, вторичную древесину, камбий, запасную паренхиму и покровную ткань.

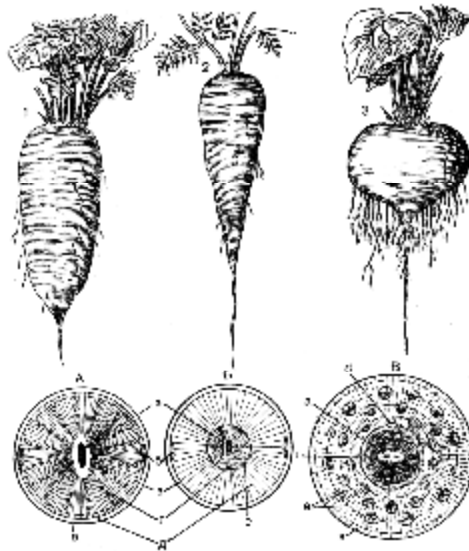


Рис. 26. Корнеплоды:

1 – редька; 2 – морковь; 3 – свекла; А, Б, В – схемы поперечных срезов; а – первичная ксилема; б – первичная флоэма; е – камбий; в – перидерма; г – вторичная ксилема; д – вторичная флоэма

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В чем отличия корнеплода от корневого клубня?
2. Из чего образуется корнеплод?
3. В чем сходства и отличия в строении корнеплодов моркови и редьки?
4. В каких частях корнеплода откладываются запасные питательные вещества у моркови, редьки и свеклы?

ТЕМА 5

Морфологическое строение стебля

Цель:

1. Изучить части побега и основные способы его ветвления.
2. Познакомиться с многообразием почек и их внутренним и внешним строением.
3. Изучить разнообразие стеблей по характеру роста и их видоизменения.

Оборудование: гербарии разнообразных способов ветвления и кущения побегов, а также их видоизменений. Спилены стволы древесных растений, стебли злаков, таблицы.

Стебель – вегетативный орган высших растений, обладающий неограниченным ростом и осевой симметрией. На нем формируются листья, почки, цветки, плоды и семена, образуя побег.

Основные функции стебля – он является для растений как бы скелетом, удерживая его в вертикальном положении, проводит минеральные вещества, растворенные в воде от корня и органические вещества от листьев ко всем частям растения. Может служить органом запаса питательных веществ и вегетативного размножения. Стебель образуется из зародышевого стебелька семени. Стебель с расположенными на нем листьями и почками называется побегом.

Основными частями побега являются: корневая шейка, гипокотиль, эпикотиль, междоузлие, узел, пазуха, почки, семядольные и настоящие листья.

Почки, находящиеся на растении – это зачаточные побеги. По месту положения на побеге они могут быть верхушечными, боковыми (пазушными), придаточными. Сверху почки покрыты почечными чешуями, которые являются видоизмененными листьями. Внутри располагаются конус нарастания, зачатки листьев и пазушных почек, здесь же могут образовываться зачатки цветков.

По мере роста и развития у растений образуются боковые побеги, то есть они начинают ветвиться. Бывает несколько способов ветвления: дихотомическое (мхи, плауны), ложнодихотомическое (сирень, каштан), симподиальное (большинство двудольных растений) и моноподиальное (голосеменные, или хвойные растения).

Особым способом осуществляется образование новых побегов у представителей семейства мятликовых и называется кущением. Новые побеги у них образуются только в основании главного и боковых побегов, где форми-

руются надземные или подземные боковые почки в виде узла кущения. Узел кущения – это группа близко расположенных узлов, здесь располагаются придаточные почки, из которых и будут развиваться новые боковые побеги. В зависимости от места нахождения узла кущения оно может быть: рыхлокустовым (хлебные злаки), у них узел кущения расположен под почвой, плотнокустовым (злаки сухих мест обитания), узел кущения находится над почвой и корневищным (злаки, имеющие корневище).

В природе имеются растения, у которых боковые почки на главном побеге не образуются совсем. Такие побеги называются неветвящимися, как у многих видов пальм.

Побеги разнообразны по характеру роста и расположению в пространстве, они бывают прямостоячие – деревья, приподнимающиеся – мокрец, можжевельник, ползучие – земляника, лапчатка, вьющиеся – фасоль, хмель, цепляющиеся – горох, чина, стелющиеся – огурец, тыква.

Побеги могут быть древесными – береза, дуб, они живут много лет, и травянистыми, которые ежегодно отмирают и называются однолетними, как например пшеница, соя. Если же у травянистых растений отмирает только надземная часть, а подземная зимует и на следующий год возобновляет свой рост, такие растения называются многолетними, как например ландыш, пырей. Стебель, внутри полностью заполненный тканями, называется выполненным, например деревья, а если стебель имеет внутри полость, он называется полым, как рожь, ячмень, пшеница.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть побег живого комнатного растения, найти все его части, зарисовать, обозначить и подписать.
2. Рассмотреть внешний вид и внутреннее строение почки, сделать продольный разрез и зарисовать, обозначить ее части.

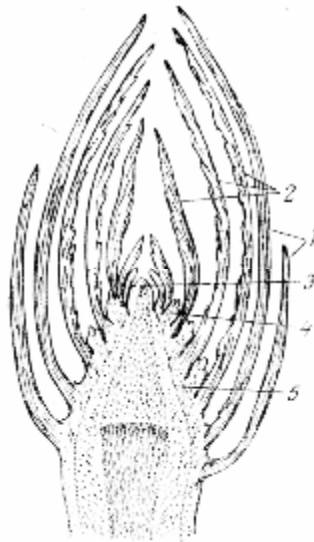


Рис.27. Строение почки

1 – почечные чешуи; 2 – зачатки листьев; 3 – верхушечная меристема; 4 – зачаток пазушной почки; 5 – прокамбий

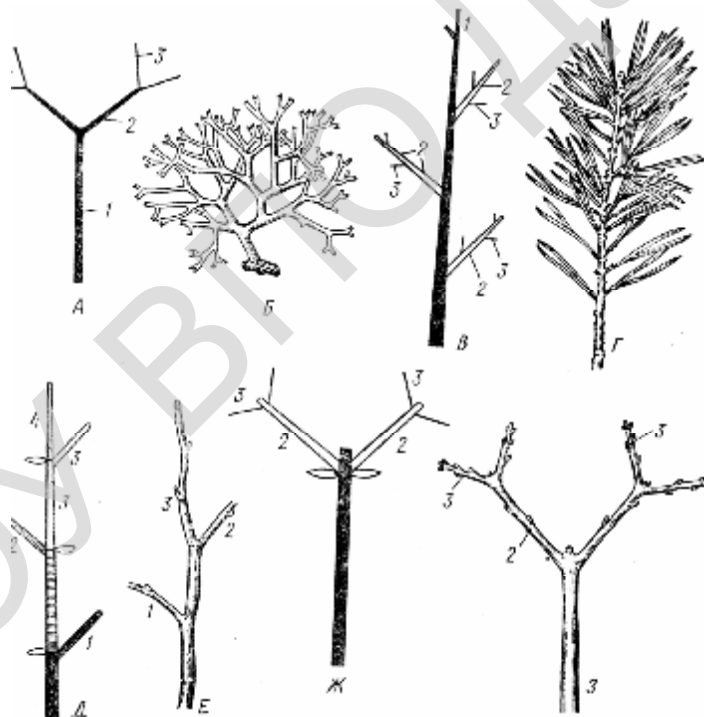


Рис.28. Способы ветвления побегов А, Б – дихотомическое; В, Г – моноподиальное; Д,Е – симподиальное; Ж,З – ложнодихотомическое

3. По предложенным гербариям определить способы ветвления и кушения различных видов растений.

4. Зарисовать способы кущения злаков, отметить узел кущения и молодые побеги.

5. Рассмотреть гербарий различных видоизмененных побегов, определить вид метаморфозов, привести примеры растений, объяснить причину их образования и способы использования человеком.



Рис.29. Многообразие стеблей по характеру роста:

а – прямостоячий (кукуруза); б – цепляющийся (виноград); в – вьющийся (хмель); г – стелющийся (вербейник); д – ползучий (клевер).



Рис.30. Кущение злаков

А – плотнокустовое (белоус) ; Б – рыхлокустовое (мятлик) ; В – корневищное(пырей); 1 – придаточные корни; 2 – узел кущения; 3 - боковые побеги

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В чем разница между стеблем и побегом?
2. Чем древесный стебель отличается от травянистого?
3. За счет каких тканей стебель растет в длину?
4. Стебли каких растений имеют вставочный рост?
5. Назвать виды стеблей по характеру роста и указать их отличия друг от друга?
6. Чем верхушечное ветвление отличается от бокового?
7. Чем моноподиальное ветвление отличается от симподиального?
8. Что из себя представляют почечные чешуи?
9. Чем пазушная почка отличается от придаточной?
10. В связи с чем стебли некоторых растений образуют различные видоизменения?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Ветвление – образование новых побегов у растений и характер их взаимного расположения на главном и боковых побегах.

Гипокотиль – часть стебля растений от корневой шейки до места прикрепления семедолей.

Кущение – образование новых побегов у злаков из узла кущения.

Междоузлие – участок стебля между двумя смежными узлами побега.

Семедольные листья – первые листья растений, развивающиеся из семедолей зародыша семени.

Пазуха – угол, образующийся между участком стебля и черешком листа.

Почка – зачаточный побег.

Узел – часть оси побега растения, на котором образуется лист или почка.

Эпикотиль – часть стебля между семедольными и первыми настоящими листьями.

ТЕМА 6 - 7

Анатомическое строение стебля

Цель:

Изучить особенности внутреннего строения побегов различных видов растений: однодольных и двудольных травянистых, а также стеблей древесного типа.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов стеблей кукурузы, пшеницы, подсолнечника, льна, липы, спилы стеблей различных видов древесных растений, таблицы.

Стебли однодольных растений в течение всей жизни имеют первичное строение. Они состоят из эпидермиса – покровной ткани, первичной коры - экзодерма, мезодерма и эндодермы (в стебле кукурузы она отсутствует), и центрального цилиндра. В центральном цилиндре располагается запасаящая

паренхима, в ней беспорядочно разбросаны закрытые коллатеральные проводящие пучки.

Особое внутреннее строение имеют стебли некоторых представителей семейства мятликовых – рожь, ячмень, овес, пшеница и так далее. Часть запасющей паренхимы внутри стебля у этих растений разрушается, образуя полость. Покровной тканью является эпидермис, сразу под которым располагается механическое кольцо, состоящее из 5 – 7 слоев склеренхимы, оно придает солоmine устойчивость и прочность. В нем хорошо видны участки хлоренхимы – ассимиляционной паренхимы. В глубь от механического кольца до полости соломина заполнена основной паренхимой. Клетки ее крупные, живые, с межклетниками. Проводящие пучки здесь закрытые коллатеральные, расположены в шахматном порядке: в склеренхиме мелкие, в паренхиме более крупные.

Стебли двудольных травянистых растений в течение жизни меняют внутреннее строение, и от первичного переходят ко вторичному. Первичное строение они сохраняют до появления первых настоящих листьев, то есть в стадии всходов. Меристемы конуса нарастания формируют эпидермис, первичную кору и центральный цилиндр. Первичная кора снаружи имеет участки колленхимы и состоит из ассимиляционной паренхимы. Внутренний ее слой – эндодерма – состоит из паренхимных клеток с крахмальными зёрнами и называется крахмалоносным влагалищем. Центральный цилиндр включает в себя склеренхиму, основную паренхиму и проводящие пучки. В них из остатков прокамбия между первичной флоэмой и первичной ксилемой образуется камбий, таким образом проводящие пучки в стеблях травянистых двудольных растений открытые коллатеральные.

С появлением на стебле первых настоящих листьев из паренхимы первичной коры в промежутках между проводящими пучками формируется межпучковый камбий, который, смыкаясь с пучковым, образует непрерывное камбиальное кольцо. Клетки камбия, делясь в двух направлениях, образуют к периферии элементы вторичной флоэмы, к центру – элементы вторичной

ксилемы, приводя стебель ко вторичному утолщению. Таким образом стебли двудольных травянистых растений со временем переходят ко вторичному строению, при котором четко выделяется три части: вторичная кора, вторичная древесина, разделенные слоем камбия. Покровной тканью стебля при вторичном строении может быть перидерма либо корка, в зависимости от вида растений.

Особенность внутреннего строения стеблей многолетних древесных растений определяется неравномерным функционированием камбия в течение вегетационного периода. Активизируясь весной, камбий откладывает элементы вторичной флоэмы и вторичной ксилемы. Осенью его деятельность затухает, зимой прекращается полностью. В результате неравномерной деятельности камбия образующиеся сосуды имеют разные размеры: крупные весенние, менее крупные летние и мелкие осенние. В результате этого в составе вторичной древесины отчетливо видны границы годичного прироста – годичные кольца, по которым можно определить возраст растения.

К концу первого года жизни растения эпидермис стебля заменяется перидермой, в более зрелом возрасте у многих растений, в зависимости от вида и условий произрастания, на смену перидерме приходит корка – третичная покровная ткань.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза стебля кукурузы на просвет окна или в окуляр микроскопа.
2. Изучить срез на малом увеличении микроскопа, отметить эпидермис, первичную кору, кольцо склеренхимы, проводящие пучки.
3. На большом увеличении изучить строение проводящего пучка, найти его составные части и убедиться, что они здесь закрытые коллатеральные.
4. Зарисовать поперечный срез стебля кукурузы, обозначить ткани, центральный цилиндр и проводящие пучки, подписать.

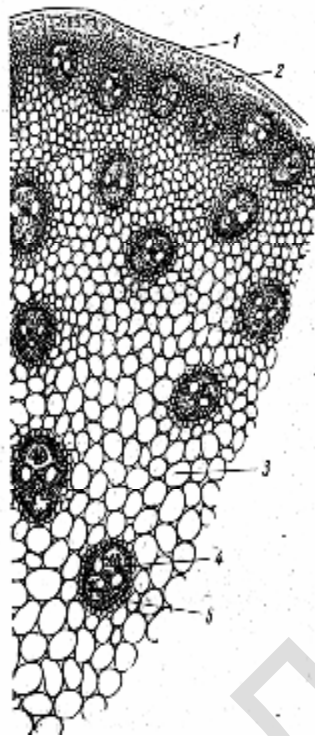


Рис. 31. Стебель кукурузы

1 – эпидермис; 2 – склеренхима; 3 – основная паренхима; 4 – закрытые коллатеральные проводящие пучки; 5 – склеренхимное кольцо.

5. Рассмотреть постоянный препарат соломины ржи посевной на малом увеличении. Отметить эпидермис, механическое кольцо, хлоренхиму, основную паренхиму, закрытые коллатеральные пучки, полость.

6. Зарисовать схематично поперечный срез соломины ржи посевной, указать, обозначить и подписать все ткани, проводящие пучки, полость.

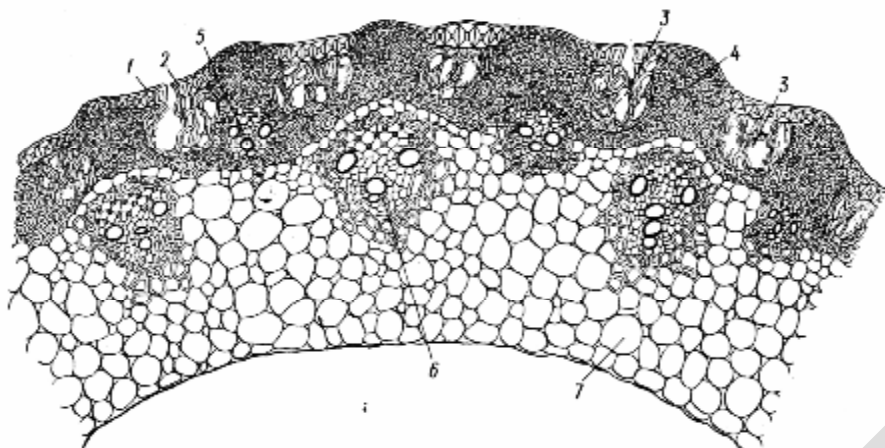


Рис. 32. Строение стебля пшеницы, поперечный срез

1 – эпидермис; 2 – устьице; 3 – разорванные участки хлорофиллоносной паренхимы; 4 – склеренхима; 5 – 6 - проводящие пучки; 7 – паренхима.

7. На постоянном препарате стебля льна изучить непучковое внутреннее строение.

8. Используя постоянный препарат поперечного среза стебля подсолнечника познакомиться с переходным строением, а рассмотрев поперечный срез стебля лютика ползучего изучить пучковое строение стебля.

9. Сделать схематические рисунки поперечных срезов стеблей подсолнечника, льна и лютика, обозначить типы их внутреннего строения.

10. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза стебля липы и спил древесного растения, отметить вторичную кору, вторичную древесину, камбий, сердцевину, покровную ткань, определить количество годичных колец.

11. Зарисовать схематично спил дерева и отметить его составные части.

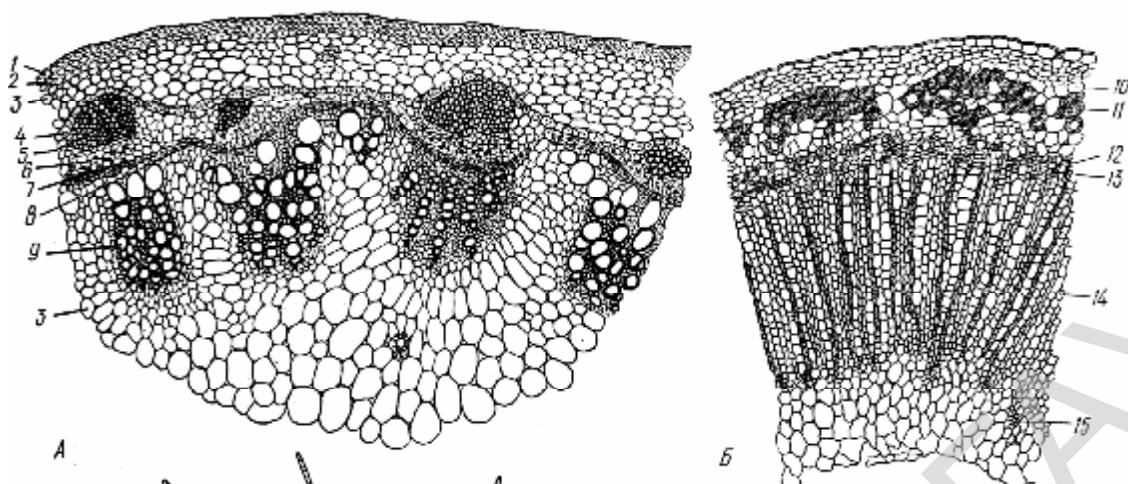


Рис. 33. Поперечные срезы стеблей при вторичном строении

А – подсолнечник; Б – лен: 1 – эпидермис; 2 – колленхима; 3 – паренхима; 4 – крахмалоносное влагалище; 5 – склеренхима перициклического происхождения; 6 – флоэма; 7 – пучковый камбий; 8 – межпучковый камбий; 9 – ксилема; 11 – лубяные волокна; 12 – флоэма; 13 – камбий; 14 – вторичная ксилема; 15 – первичная ксилема.



Рис. 34. Поперечный срез трехлетнего стебля липы 1 – эпидермис; 2 – перидерма; 3 – паренхима первичной коры; 4 – мягкий луб; 5 – твердый луб; камбий; 7 – годовичные кольца древесины; 8 – первичный сердцевинный луч; 9 – вторичный лубодревесинный луч; 10 – сердцевина

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Каковы особенности внутренней структуры стебля однодольных растений?
2. Почему стебель многих однодольных растений не способен ко вторичному утолщению?
3. Какой стебель называется соломиной?
4. В чем принципиальные отличия во внутреннем строении стеблей однодольных и двудольных растений?
5. Можно ли на одном и том же растении наблюдать как первичное, так и вторичное строение?
6. В чем разница между пучковым, переходным и непучковым типом внутреннего строения стеблей травянистых двудольных растений?
7. Какой тип анатомического строения имеют стебли древесных растений?
8. Чем первичная кора отличается от вторичной?
9. Сколько колец камбия имеют стебли древесного типа?
10. Чем объясняется образование годичных колец во вторичной древесине у древесных растений?
11. Что такое заболонь и ядровая древесина?
12. Что представляют из себя сердцевинные лучи? Как отличаются между собой первичные и вторичные сердцевинные лучи?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Годичные кольца – зоны прироста древесины, образованные камбием в результате сезонной периодичности его активности.

Заболонь – наружные молодые, физиологически активные слои древесины, примыкающие к камбию.

Сердцевина – центральная часть стебля или корня семенных растений, состоящая из рыхлой запасующей паренхимы.

Сердцевинные лучи – одно или многорядные слои живых паренхимных клеток, идущие радиально в промежутках между проводящими тканями в стеблях и корнях двудольных растений.

ТЕМА 8

Морфологическое строение листа

Цель:

1. Изучить многообразие морфологического строения листьев различных видов растений по форме листовой пластинки, рассеченности, жилкованию и способам листорасположения.
2. Выяснить основные отличительные черты простых и сложных листьев, познакомиться с их классификацией.
3. Изучить основные функции листа и его метаморфозы.

Оборудование: гербарии простых и сложных листьев, таблицы.

Лист – очень важная часть растения. В листьях происходит процесс фотосинтеза, газообмен, транспирация, он может служить местом запаса питательных веществ и органом вегетативного размножения.

Частями листа являются: листовая пластинка, черешок, основание, прилистники, некоторые из них могут отсутствовать. Каждая часть выполняет определенные функции.

Главной частью листа является листовая пластинка, именно она выполняет его основные функции, фотосинтез – превращение неорганических веществ в органические при участии солнечного света, дыхание, при котором происходит распад сложных органических веществ до простых неорганических, транспирация – испарение излишней влаги в виде водяного пара, а также запас питательных веществ и вегетативное размножение.

По форме листовые пластинки бывают округлые, овальные, сердцевидные, стреловидные, почковидные, щитовидные, яйцевидные, обратнойце-

видные, копьевидные, линейные, игольчатые и так далее, это деление может быть условным.

Листовая пластинка может быть цельной или рассеченной. По степени рассечения листья бывают лопастные, раздельные и рассеченные.

Различаются листья по количеству листовых пластинок на черешке: если имеется только одна листовая пластинка, лист называется простым, как, например, у тополя, яблони; если две и более – сложным, как у фасоли или шиповника. Среди сложных листьев выделяют тройчатосложные, пальчатосложные, парноперистосложные, непарноперистосложные.

По листовой пластинке любого типа проходят жилки – проводящие пучки. Различают несколько видов жилкования: дуговое – если жилки, выходя из основания листа, проходят по нему дугой и сходятся на верхушке, как у ландыша или подорожника; параллельное – жилки проходят по листу параллельно друг другу как у пшеницы или ячменя, и сетчатое – если жилки образуют на листовой пластинке густую сеть, как у березы или черемухи.

На побеге листья могут располагаться несколькими способами: поочередно – тополь, осина, супротивно – мята, мутовчато – женьшень, в виде прикорневой розетки – земляника, или верхушечной розетки – пальмы.

Листья некоторых растений способны образовывать различные видоизменения, что связано с выполнением ими особых функций. Например, колючки у кактуса – это листья, приспособленные для уменьшения испарения, усики гороха удерживают стебель в вертикальном положении. У насекомоядных растений некоторые листья превратились в ловчий орган для улавливания насекомых - росянка, пузырчатка, непентес. Листья алоэ, агавы запасают большое количество воды и питательных веществ. На стебле саксаула и клубне картофеля имеются метаморфозы листьев в виде чешуек, образованные в связи с условиями обитания.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарий и таблицы простых листьев. Определить вид листа по очертанию листовой пластинки, по степени рассеченности, характеру жилкования.
2. Зарисовать 5 – 6 разнообразных по форме видов листьев, дать название листовой пластинке по ее форме, рассеченности и жилкованию.
3. Рассмотреть гербарий сложных листьев, дать название каждому листу, зарисовать, подписать.
4. По предложенному гербарии и живым комнатным растениям определить и показать все способы листорасположения листьев на побегах.
5. Зарисовать способы листорасположения, подписать.



Рис. 35. Различные формы простых и сложных листьев

- 1 – игольчатый; 2 – линейный; 3 – почковидный; 4 – ланцетный; 5 – яйцевидный; 6 – ромбический; 7 – стреловидный; 8 – копьевидный; 9 – пальчатораздельный; 10 – перистолопастной; 11 – пальчатолопастной; 12 – тройчатый; 13 – парноперистосложный; 14 – непарноперистосложный; 15 – пальчатосложный; 16 – дваждыперистосложный

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие функции выполняет лист?
2. Назвать составные части листа и функции, которые они выполняют.
3. Какие бывают листья по форме листовой пластинки?
4. Как делятся листья по степени рассеченности листовой пластинки?
5. Что такое жилки? Назвать способы жилкования листьев.
6. Какими способами могут располагаться листья на побеге?
7. Чем простой лист отличается от сложного?
8. Привести примеры растений, имеющих различные виды сложных листьев.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Газообмен – совокупность процессов обмена газов между организмом и окружающей средой.

Жилкование – способ прохождения жилок по листовой пластинке.

Жилки – система проводящих пучков в составе листовой пластинки.

Листорасположение – порядок размещения листьев на побеге.

Транспирация – физиологическое испарение воды листьями растений.

Фотосинтез – образование органических веществ из неорганических клетками, содержащими хлорофилл у водорослей, некоторых бактерий и высших растений.

ТЕМА 8

Анатомическое строение листа

Цель:

Изучить особенности внутренней структуры листьев растений разных видов, произрастающих в различных природных условиях.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов листьев двудольных – камелии, однодольных – пшеницы, голосеменных – хвой, таблицы.

Сверху и снизу лист покрыт эпидермисом – первичной покровной тканью, которая никогда не меняется на вторичную, а остается на нем в течение всей жизни листа. Клетки его живые, часто с извилистыми краями, прилегают друг к другу плотно, без межклетников. Клетки верхнего эпидермиса более крупные, с кутикулой, без устьиц, часто имеют различные выросты в виде волосков. Клетки нижнего эпидермиса мелкие, прерываются устьицами, кутикулы нет. Мякоть листа между двумя эпидермисами называется мезофиллом, здесь он двух видов: столбчатый, прилегает к верхнему эпидермису, и губчатый, прилегающий к нижнему эпидермису. В клетках мезофилла происходит фотосинтез, они содержат хлоропласты, причем особенно много их в клетках столбчатого мезофилла. По всей листовой пластинке проходят жилки – закрытые коллатеральные проводящие пучки, по которым в лист поступают почвенные растворы из корня через стебель и оттекают продукты фотосинтеза, они же придают листу крепость и прочность. В мякоти листа некоторых листьев встречаются одиночные склереиды, выполняющие механическую функцию.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть поперечный срез листовой пластинки камелии на малом увеличении микроскопа.
2. Найти верхний и нижний эпидермис. Обратить внимание на величину и форму клеток, их взаимное расположение, места нахождения устьиц, наличие или отсутствие кутикулы и волосков (трихомы).
3. Найти и рассмотреть клетки столбчатого и губчатого мезофилла, отметить их форму и количество хлоропластов в них, обратить внимание на межклетники и воздухоносные полости в губчатой ткани листа.
4. Рассмотреть строение жилки листа, найти склеренхиму, окружающую проводящий пучок и его части – флоэму и ксилему. Обратить внимание на наличие проводящих пучков разных размеров на листовой пластинке у камелии, объяснить этот факт.

5. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза листа ковыля при малом, затем большом увеличении микроскопа.
6. Отметить нижнюю поверхность листа – ровную и плоскую и верхнюю – городчатую, с выступами.
7. При большом увеличении обнаружить устьица, находящиеся на боковых сторонах выростов верхней поверхности листа.
8. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза листа хвои сосны, найти эпидермис, гиподерму, устьица, складчатую и трансфузионную паренхиму, смоляные ходы, эндодерму, флоэму, ксилему.
9. Сделать схематичные рисунки рассмотренных видов листьев, отметить все виды тканей, обозначить и подписать.

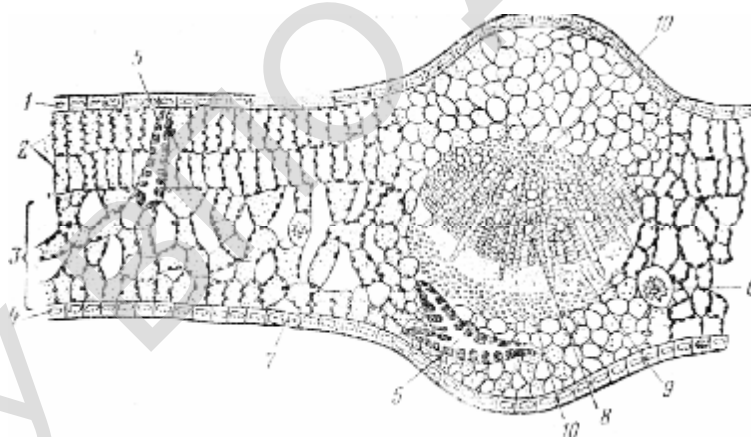


Рис. 36. Лист камелии на поперечном срезе

1 – верхний эпидермис; 2 – столбчатая паренхима; 3 – губчатая паренхима; 4 – нижний эпидермис с устьицами (7); 5 – опорные клетки; 6 – клетки с друзами. Строение жилок: 8 – ксилема; 9 – флоэма; 10 - участки волокон склеренхимы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Назвать отличия внутренней структуры листьев различных видов растений.

2. Где могут располагаться устьица на листьях разных видов растений?
3. Чем различаются между собой столбчатый и губчатый мезофилл? Чем объясняется их место расположения?
4. Проводящие пучки какого типа характерны для листьев растений ?
5. В чем особенности строения мезофилла хвои сосны?
6. Как по анатомическому строению листа можно определить верхнюю и нижнюю стороны листа?
7. В чем особенность строения жилки листа хвои?
8. Почему в листе ковыля все жилки одинакового диаметра?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гиподерма – опорная ткань, лежащая сразу под эпидермисом листа хвои.

Кутикула – слой жирового вещества, покрывающего пленкой поверхность надземных органов растений.

Мезофилл – основная хлорофиллоносная паренхима листовой пластинки, заключенная между двумя эпидермисами.

Смоляные ходы – длинные трубчатые межклетники в листьях и стеблях хвойных растений, заполненные смолой.

Трансфузионная паренхима – проводит воду и минеральные вещества, осуществляет связь между проводящими пучками и мезофиллом в листе хвои.

Трихомы – различные по форме и строению выросты клеток эпидермиса, выполняющие защитную и выделительную функции.

Эндодерма - слой клеток, отделяющий трансфузионную паренхиму от жилки в листе хвои.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ РАЗДЕЛА 3

1. Корень это
 - а) часть корневища
 - б) часть корнеплода

- в) вегетативный орган растения
 - г) генеративный орган растения
2. Рост корня в длину осуществляется за счет
- а) корневого чехлика
 - б) корневых волосков
 - в) зоны проведения
 - г) верхушечной апикальной меристемы
3. Корнеплод - это видоизменение
- а) главного корня
 - б) боковых корней
 - в) придаточных корней
 - г) корневой шейки
4. Моноподиальным способом ветвятся
- а) травянистые двудольные растения
 - б) травянистые однодольные растения
 - в) растения из семейства злаков
 - г) голосеменные растения
5. Частью побега является
- а) лист
 - б) почка
 - в) междоузлие
 - г) все ответы верны
6. Узел кущения это
- а) зачаточный побег
 - б) боковая почка на побеге
 - в) верхушечная почка стебля
 - г) группа сближенных узлов
7. На верхней стороне листа устьица расположены у растений
- а) ель, сосна, пихта
 - б) рожь, рис, пырей

- в) свекла, морковь, редис
 - г) лотос, кувшинка, кубышка
8. Жилкование считается параллельным, если
- а) жилки дугой огибают листовую пластинку
 - б) жилки образуют на листовой пластинке густую сеть
 - в) все жилки сходятся в центре листовой пластинки
 - г) жилки нигде не пересекаются
9. Основная паренхима образует складки в листьях растений
- а) травянистых однодольных
 - б) травянистых двудольных
 - в) древесных покрытосеменных
 - г) голосеменных
10. Корень выполняет функции
- а) механическую
 - б) всасывающую
 - в) проводящую
 - г) все ответы верны
11. На эпиблеме отсутствуют
- а) трихобласты
 - б) атрихобласты
 - в) трихомы
 - г) все эти образования
12. Корневая система - это
- а) главный и придаточный корни
 - б) главный и боковые корни
 - в) придаточные и боковые корни
 - г) совокупность всех корней одного растения
13. Стебель - это
- а) плоский вегетативный боковой орган растения
 - б) зачаточный побег

- в) ветвящийся побег
- г) неразветвленный побег

14. Кущение - это

- а) образование новых побегов у древесных растений
- б) образование новых побегов у злаков
- в) рост стебля в длину
- г) рост стебля в ширину

15. Для первичного анатомического строения стебля двудольных характерно

- а) наличие кольца камбия
- б) сильное развитие флоэмы и ксилемы
- в) хорошо развита первичная кора
- г) наличие закрытых коллатеральных пучков

16. Устьица равномерно расположены на верхней и на нижней сторонах листа у растений

- а) просо, рис, овес
- б) малина, смородина, крыжовник
- в) астра, лен, георгина
- г) пихта, сосна, лиственница

17. Место расположения в листе столбчатой паренхимы

- а) вокруг устьиц
- б) под верхним эпидермисом
- в) вокруг проводящего пучка
- г) над нижним эпидермисом

18. Параллельное жилкование имеют листья растений

- а) роза, герань, традесканция
- б) рожь, ячмень, пшеница
- в) вишня, слива, абрикос
- г) дуб, клен, малина.

19. Главным называется такой корень, который является

- а) самым длинным

- б) самым толстым
- в) самым разветвленным
- г) образуется из зачаточного корешка семени

20. Корень имеют

- а) абсолютно все растения
- б) низшие растения
- в) высшие растения
- г) споровые растения

21. Экзодерма находится

- а) сразу под эпидермой
- б) между мезодермой и эндодермой
- в) между корой и древесиной
- г) между пробкой и феллогеном

22. Корневище образуют следующие растения

- а) картофель, топинамбур, георгина
- б) ландыш, пырей, осот
- в) рожь, ячмень, овес
- г) морковь, редис, свекла

Примерные вопросы для экзамена

1. Строение растительной клетки.
2. Способы деления клеток. Митоз.
3. Способы деления клеток. Мейоз.
4. Отличия растительной клетки от животной.
5. Ткани. Понятие и классификация.
6. Меристемы. Функции, особенности строения клеток, классификация.
7. Эпиблема. Строение и функции.
8. Эпидермис. Строение и функции.
9. Вторичная покровная ткань.
10. Третичная покровная ткань.
11. Механические ткани. Особенности строения в связи с выполняемыми функциями.
12. Основные ткани. Классификация, особенности строения, функции.
13. Проводящие ткани. Классификация, особенности строения, функции.
14. Виды проводящих пучков.
15. Ксилема и флоэма. Место нахождения в растении, состав, строение, функции.
16. Выделительные ткани. Функции и разновидности.
17. Корень. Функции и метаморфозы.
18. Виды корней и корневых систем.
19. Строение молодого корня.
20. Первичное строение корня.
21. Вторичное строение корня.
22. Анатомия корнеплодов.
23. Побег и стебель. Функции и метаморфозы.
24. Способы ветвления побегов.
25. Способы кущения злаков.
26. Многообразие стеблей по характеру роста.
27. Анатомическое строение стебля однодольных растений.

28. Первичное строение стебля двудольного травянистого растения.
29. Вторичное строение стебля двудольного травянистого растения.
30. Строение стебля соломины.
31. Строение стебля древесного типа.
32. Лист. Функции и метаморфозы.
33. Классификация простых листьев.
34. Классификация сложных листьев.
35. Способы листорасположения и жилкования листьев.
36. Анатомическое строение листа двудольных растений.
37. Анатомическое строение листа злака.
38. Анатомия листа хвой.
39. Формации листьев. Гетерофилия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Андреева И.А. / И.А. Андреева, Л.С. Родман. Ботаника М.: «КолосС», 2002 . – 560 с.
2. Биологический энциклопедический словарь. Гл.редактор М.С. Гиляров М.: «Советская энциклопедия» 1989. – 831 с.
3. Блукет Н.А. / Н.А. Блукет , Н.П. Соколова, Т.В. Косякина Практикум по ботанике М.: «Колос», 1989. – 223 с.
4. Дорохина Л.Н. / Л.Н. Дорохина, А.С. Нехлюдова Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии М.: «Просвещение» 1980. – 143 с.
5. Практикум по анатомии растений под редакцией профессора Д.А. Транковского М.: «Высшая школа» 1979. – 224 с.
6. Советский энциклопедический словарь главный редактор А.М. Прохоров Москва «Советская энциклопедия» 1987. – 1599 с.
7. Суворов В.В. / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. Ботаника с основами геоботаники Ленинград «Колос» Ленинградское отделение 1979. – 560 с.
8. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники /В.Г. Хржановский, М.: «Высшая школа» 1979. – 272 с.
9. Хржановский В.Г. / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко Практикум по курсу общей ботаники Москва ВО «Агропромиздат» 1989 . – 416 с.

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный
аграрный университет»
институт агрономии и экологии

Е.А. МАЛЫШОК

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ПО БОТАНИКЕ ЧАСТЬ 2



Благовещенск

Издательство ДальГАУ

2008

УДК 58 (072)

Е.А. Малышок. Лабораторный практикум по ботанике Часть 2
/ учебное пособие / - Благовещенск, ДальГАУ, 2008, 124 с.

Учебное пособие составлено на основе изучения специальной литературы и многолетнего опыта работы автора со студентами как на лекционно – лабораторных занятиях, так и во время прохождения летних учебных практик по ботанике.

Данное учебное пособие соответствует учебной программе курса ботаники для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Включает в себя основные темы лабораторных занятий по разделам курса «Систематика растений», «География и экология растений», программу изучения этих разделов, теоретический материал, вопросы для самоконтроля знаний, основные термины, тесты для закрепления полученных знаний, примерные экзаменационные вопросы и список литературы.

Настоящее учебное пособие может быть использовано при изучении курса ботаники студентами ИАЭ ДальГАУ по специальностям агрономия и агроэкология очного обучения, студентами - заочниками и слушателями ФПК, обучающимися по специальности агрономия, а также аспирантами и преподавателями.

Рецензент:

к.с.-х.н., доцент кафедры экологии и охраны природы Абросимова Т.Е.

Рекомендовано к изданию методическим советом ИАЭ
протокол № 9 от 27.05.2008

Издательство ДальГАУ

2008

Введение

Растительный мир Земного шара необычайно разнообразен. Точное количество видов растений, живущих ныне, не знает никто, но, предположительно, их не менее двух миллионов, и гораздо большее количество видов растений вымерло в предшествующие эпохи.

Раздел ботаники, изучающий разнообразие растительных организмов, их строение и родственные связи, называется систематикой растений. Главными задачами систематики являются:

1. Изучение и описание живущих и вымерших видов растений.
2. Установление родственных связей между отдельными группами растений.

Разные систематические группы растений имеют свои названия, поэтому в систематике существует специальная терминология, или номенклатура. Согласно международному кодексу ботанической номенклатуры, опубликованному в 1974 году, основными номенклатурными, или таксономическими, единицами в систематике растений являются:

- вид;
- род - объединяет родственные виды;
- семейство - объединяет родственные роды;
- порядок - объединяет родственные семейства;
- класс - объединяет родственные порядки;
- отдел - объединяет родственные классы;
- царство - объединяет родственные отделы.

Каждая из этих систематических единиц по морфологическим признакам может делиться на более мелкие.

Названия растений таксономических единиц крупнее вида состоят из одного слова, названия вида - из двух, это бинарная, или двойная номенклатура, которая введена в ботанику в 1753 году шведским ученым Карлом Линнеем, например, лютик едкий, ландыш майский.

Современная ботаника изучает три царства: бактерии, грибы, растения.

РАЗДЕЛ 1

ЦАРСТВО ДРОБЯНКИ (БАКТЕРИИ) МУСНОТА

Дробянки, или бактерии, это наиболее примитивно устроенные и самые древние живые организмы. Клетки их не имеют оформленного ядра и поэтому составляют особую группу - прокариоты.

Абсолютное большинство дробянок одноклеточные, но бывают колониальные и нитчатые, величина их клеток составляет от 0,0001 - 0,0005мм. Характеризуются небольшим морфологическим многообразием, среди них можно выделить следующие формы: шаровидные, или кокки, палочки в виде вытянутого цилиндра, вибрионы - изогнутые палочки, спириллы - спирально изогнутые палочки, тороиды - имеют вид полузамкнутого кольца, звезды - в виде многогранников и так далее. Клетки бактерий могут располагаться по парам, тройками, в виде кубиков, соединяться в цепочки.



Рис. 1. Различные формы бактерий:

- 1 - монококки; 2 - диплококки; 3 - тетракокки;
4 - стрептококк; 5 - сарции; 6 - бациллы; 7 -
спирил
лы; 8 - вибрионы; 9 - нитчатые формы.

Клеточная стенка, выполняющая защитную и опорную функции, содержит особое органическое вещество - муреин, сверху она покрыта слизистой капсулой (может отсутствовать у некоторых видов бактерий).

Клетка дробянок не имеет многих органоидов - ядра, пластид, митохондрий (их функцию выполняют мезосомы - специальные впячивания наруж-

ной цитоплазматической мембраны), аппарата Гольджи, эндоплазматической сети, рибосомы есть, но они очень мелкие. Аналогом ядра является нуклеоид - структура, состоящая из одной огромной молекулы кольцевой ДНК, РНК и белков.

Многие бактерии способны к активному движению, которое осуществляется при помощи одного или нескольких жгутиков, у некоторых видов бактерий жгутиками может быть покрыта вся поверхность клетки.

Питаются бактерии путем поглощения питательных веществ всей поверхностью клетки, которые предварительно расщепляются до простых соединений, проникаемых для цитоплазматических мембран, то есть гетеротрофно. Среди них есть сапрофиты - питаются органическими соединениями мертвых организмов, и паразиты, использующие органические вещества живых растений, животных или человека. Встречаются и автотрофы, сами синтезирующие себе органические вещества из углерода или карбонатов.

Размножаются бактерии простым делением по полам, половой процесс не известен, хотя некоторые авторы, в частности М.В. Горленко, 1981, говорят о том, что половой процесс у некоторых видов бактерий все же встречается, при этом генетический материал - фрагмент ДНК, передается от одной клетки к другой через специально образованный копуляционный канал.

Роль бактерий в природе и жизни человека исключительно велика: они разлагают сложные органические вещества трупов животных и растительных остатков до простых неорганических, улучшают плодородие почв. Человек использует их для очистки сточных вод, при выделке и дублении кожи, в производстве кисло - молочных, хлебобулочных и других изделий и технических продуктов, кормов для животных.

Однако отрицательная роль бактерий также достаточно велика: они портят продукты питания, лес и продукты его переработки, вызывают различные заболевания растений, животных и человека.

Царство дробянки включает в себя более трех тысяч видов, которые делятся на три отдела: архебактерии, настоящие бактерии и цианобактерии.

Тема 1

Настоящие бактерии (Bacteria)

Цель: изучить особенности строения и жизнедеятельности настоящих бактерий.

Оборудование: настой сена в колбе, стеклянные палочки, пипетки, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, микроскопы, загнившие семена гороха.

Последовательность выполнения работы

1. Взять из специально приготовленного настоя сена стеклянной палочкой каплю жидкости и поместить ее на середину покровного стекла, каплю сделать плоской.
2. Обмазать края покровного стекла вазелином, опрокинуть его каплей вниз, так чтобы она оказалась над специальным углублением на предметном стекле.
3. На малом увеличении микроскопа найти край висячей капли и рассмотреть бактерии сенной палочки (*Bacillus subtilis*), перевести на большое увеличение, рассмотреть.
4. Каплю настоя с загнившими семенами гороха поместить при помощи пипетки на предметное стекло, накрыть покровным стеклом, рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении. Добавить фуксин.
5. Найти на препарате толстые подвижные короткие палочки бактерии маслянокислого брожения - клостридий (*Clostridium butyricum*).
6. Рассмотреть форму и движение бактерий при помощи жгутиков.
7. Зарисовать оба вида бактерий, обозначить и подписать.

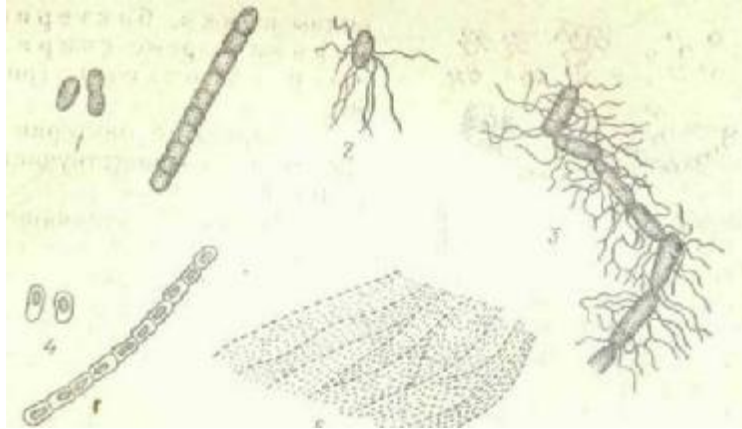


Рис. 2. Бактерии сенной палочки:

- 1 - отдельная бактерия и ее деление;
- 2 - подвижная форма со жгутиками;
- 3 - цепочка бактерий со жгутиками;
- 4 - образование спор в клетках;

Вопросы для самоконтроля

1. К какому царству относятся бактерии?
2. Что такое прокариоты?
3. В чем особенности строения бактериальной клетки?
4. Чем сверху покрыта клетка бактерий?
5. Что является аналогом ядра и митохондрий в клетке бактерии?
6. Каковы способы питания бактерий?
7. Каким образом бактерии размножаются?
8. Каково значение бактерий в природе и жизни человека?
9. На какие отделы делится царство бактерий?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Анаэробы - организмы, способные жить и развиваться о кислорода.

Аэробы - организмы, способные жить и развиваться только при наличии в среде свободного кислорода.

Архебактерии - микроорганизмы, у которых энергетический процесс сопровождается образованием метана, анаэробы и аэробы, хемогетеротрофы или автохемотрофы.

Вибрион - форма бактерий, изогнутых в виде запятой, подвижные, хемотрофные анаэробы, обитают в водоемах, почве, кишечнике животных и человека, вызывая заболевание холеру.

ДНК кольцевая - гигантская молекула ДНК, состоящая из белков и РНК, соответствует примитивной хромосоме (бактериальная хромосома).

Кокки - бактерии шаровидной формы.

Мезосома - внутриплазматические мембранные структуры бактерий, образующиеся путем впячивания плазматической мембраны внутрь цитоплазмы.

Муреин - опорный каркас клеточных стенок у бактерий, на котором располагаются молекулы фосфолипидов, липосахаридов, липопротеинов.

Нуклеоид - ДНК-содержащая зона клетки прокариот, аналог ядра бактерий.

Прокариоты - организмы, клетки которых не имеют ограниченного мембранной ядра - бактерии.

Спириллы - форма бактерий в виде спирально извитых палочек.

Фототрофы - фотосинтезирующие микроорганизмы, используют энергию света для биосинтеза компонентов клеток, роста и развития.

Хемотротрофы - организмы, питающиеся за счет усвоения углекислого газа, образующегося при окислении неорганических соединений, в основном бактерии.

Цианобактерии - группа фототрофных бактерий, называемых сине-зелеными водорослями.

Тема 2

Цианобактерии

Цель: выяснить особенности строения, образ жизни, значение в природе и жизни человека.

Оборудование: микроскоп, постоянные микропрепараты ностока, временный препарат осциллятории, предметные и покровные стекла, пипетки, препаративные иглы, фильтровальная бумага.

Цианобактерии являются очень древними и примитивными организмами.

Они встречаются на поверхности сырой почвы и в ее слоях, в пресных водоемах, на корке деревьев и голых скалах. Для них характерна зеленая окраска, которая обусловлена наличием нескольких видов пигментов - хлорофилла, фукоксантина, каротина. Цианобактерии могут быть одноклеточными, колониальными или нитчатými, их клетки не имеют оформленного ядра, пластид, вакуолей, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, митохондрий. Внутри клетки имеется бесцветная центроплазма с кольцевой ДНК, вокруг которой располагается окрашенная хроматоплазма. Запасным питательным веществом у них является углевод гликоген, крахмал полностью отсутствует. Клеточная стенка состоит из пектиновых веществ, которые легко ослизняются и образуют чехол - слизистую капсулу.

В большинстве случаев цианобактерии питаются автотрофно, так как способны сами создавать органическое вещество за счет свойственного им фотосинтеза. Некоторые виды являются гетеротрофами, так как поглощают готовые органические вещества из окружающей среды, некоторые формы усваивают азот из атмосферы.

Цианобактерии размножаются простым делением клеток пополам, то есть бесполом путем, половое размножение у них не наблюдается.

Цианобактерии хорошо приспособлены к перенесению неблагоприятных условий. В этом случае из обычных клеток образуются споры с утолщенной клеточной стенкой, которая защищает их содержимое от высыхания, вымер-

зания, вымокания, благодаря этому бактерии сохраняют жизнеспособность в течение длительного времени. При наступлении благоприятных условий спора прорастает, образуя новую особь.

В природе и жизни человека цианобактерии играют как положительную, так и отрицательную роль. Массовое размножение их в стоячих или медленно текущих водоемах влечет за собой «цветение» воды, особенно если она в них загрязнена органическими веществами и удобрениями с полей. В дальнейшем, при отмирании и гниении их клеток выделяются токсичные вещества, они придают воде неприятный запах и делают ее непригодной для использования человеком и питья животным. Происходит замор - массовая гибель рыбы, так как отмирающие цианеи всплывают на поверхность воды и образуют маслянистую пленку, которая не пропускает воздух.

Положительная роль цианобактерий заключается в том, что они способны к фотосинтезу, поэтому обогащают кислородом водоемы в местах их распространения. Используются они в качестве зеленого удобрения, так как обладают способностью фиксировать азот атмосферы. Некоторые виды спируллины (*Spirulina maxima*) содержат до 60 - 80 % протеинов, физиологически активных веществ и йодсодержащие гормоны, что позволяет использовать их в качестве биологически активных добавок к пище.

Класс цианобактерий довольно многочисленный, в него входят около 1400 видов.

Последовательность выполнения работы

1. Нанести на середину предметного стекла каплю воды, препаровальной иглой взять из аквариума кусочек пленки, образовавшейся на внутренней стенке, поместить ее в воду и накрыть покровным стеклом, лишнюю воду убрать фильтровальной бумагой.
2. Рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа тончайшие многоклеточные нити осциллятории (*Oscillatoria*), обратить внимание на то, что эти нити постоянно колеблются.

3. На большом увеличении рассмотреть одну клетку бактерии, отметить отсутствие ядра и пластид.
4. Обратит внимание на неравномерное окрашивание клетки - внутренняя ее часть более светлая - это центроплазма, содержащая нуклеиновые кислоты, наружная более темная, так как содержит пигменты. Здесь же рассматриваются мелкие зернышки запасного углевода гликогена.
5. Зарисовать 1 - 2 клетки осциллятории, обозначить основные органоиды.
6. Рассмотреть постоянный препарат цианобактерии рода носток (*Nostok*), отметить наиболее крупные клетки с бурым содержимым - гетероцисты, вблизи которых нить разрывается на отдельные части - гормогонии.

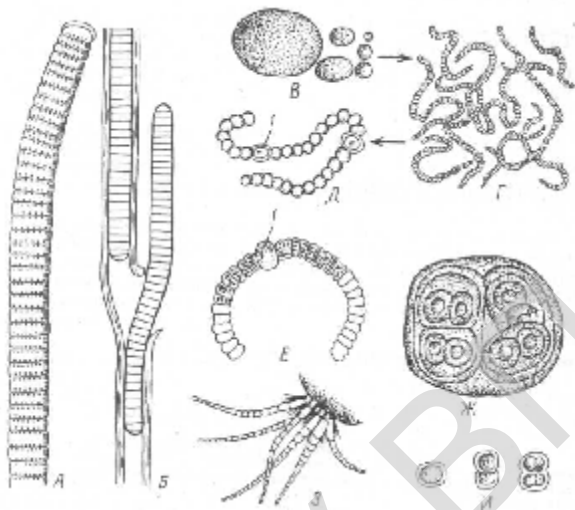


Рис. 3. Цианобактерии:

А - осциллятория; Б - лингбия; В - Д - носток; В - общий вид; Г - при малом увеличении; Д - при большом увеличении; Е - анабена; Ж - глеокапса; З - ривулярия; И - хроококк; 1 - гетероциста.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему цианобактерии нельзя отнести к низшим растениям?
2. Назвать основные органоиды клетки цианобактерий.
3. Что обуславливает наличие фотосинтеза у цианобактерий?
4. Какие пигменты определяют своеобразную окраску клеток цианобактерий?
5. Каковы места обитания цианобактерий?
6. Как питаются и размножаются цианобактерии?
7. Какова роль бактерий в природе и жизни человека?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гетероцисты - крупные клетки, в которых происходит фиксация азота.

Гликоген - полисахарид, образованный остатками глюкозы, запасной углевод у бактерий и водорослей, откладывается в виде гранул.

Гормогонии - фрагменты нитчатых водорослей, служащих для вегетативного размножения.

Фикоцианин - пигмент синего цвета в клетках цианобактерий, сопровождающий пигмент, участвует в поглощении энергии света и ее передаче на хлорофилл.

Хроматоплазма - периферическая часть цитоплазмы в клетках цианобактерий, окрашенная различными пигментами.

Фикоэритрин - красные пигменты в клетках цианобактерий, поглощает и передает энергию света на основной фотосинтетический пигмент - хлорофилл.

Центроплазма - центральная часть цитоплазмы в клетках цианобактерий, лишенная пигментов, бесцветная.

Тесты для контроля знаний

1. Бактерии представляют собой организмы

- а) одноклеточные
- б) многоклеточные
- в) колониальные
- г) одноклеточные и многоклеточные

2. Первый показал роль бактерий как возбудителей болезней

- а) Луи Пастер
- б) Антонио Левенгук
- в) Ж.Б. Ламарк
- г) Карл Линней

3. Бактерии передвигаются при помощи

- а) жгутиков
- б) ресничек
- в) путем скольжения по поверхности
- г) при помощи потоков воды и воздуха

4. Образование серы и природного газа связано с деятельностью

- а) архебактерий
- б) настоящих бактерий

- в) цианобактерий
г) всех видов бактерий
5. Клетка бактерии сверху покрыта
- а) пектиновой оболочкой
б) клеточной стенкой
в) цитоплазматической мембраной
г) слизистой капсулой
6. Органоиды клетки бактерий - это
- а) ядро, митохондрии
б) аппарат Гольджи
в) пластиды
г) цитоплазма, рибосомы, нуклеоиды
7. По способу питания большинство бактерий
- а) автотрофы
б) гетеротрофы
в) сапрофиты
г) паразиты
8. Клубеньковые бактерии живут и размножаются
- а) в воде
б) на поверхности почвы
в) внутри тканей корней высших растений
г) на пищевых продуктах
9. Способ размножения бактерий
- а) спорами
б) гаметами
в) делением клетки пополам
г) почкованием
10. По отношению к потребностям в кислороде бактерии бывают
- а) только аэробные
б) только анаэробные
в) как аэробные, так и анаэробные
г) верны все ответы
11. Фотосинтез характерен для
- а) настоящих бактерий
б) цианобактерий
в) архебактерий
г) всех видов бактерий
12. Мурейн это
- а) вещество клеточной стенки бактерий
б) пигмент цианобактерий
в) вещество, выделяемое бактериями при гниении
г) вещество, необходимое для фиксации азота
13. Таллом лишайника содержит
- а) архебактерии
б) настоящие бактерии
в) цианобактерии
г) верны все ответы

14. Нуклеоид у бактерий - это
- а) аналог ядра
 - б) аналог митохондрий
 - в) участок клеточной стенки
 - г) место фотосинтеза
15. По строению цианобактерии бывают
- а) одноклеточные
 - б) многоклеточные
 - в) нитчатые и колониальные
 - г) верны все ответы
16. Споры у бактерий выполняют функцию
- а) размножения
 - б) распространения
 - в) передвижения
 - г) перенесения неблагоприятных условий
17. Жизнедеятельность цианобактерий обеспечивает
- а) разложение органических остатков
 - б) порчу продуктов питания
 - в) обогащение водоемов кислородом
 - г) образование донных отложений
18. Патогенными называются такие бактерии, которые
- а) живут на теле человека и животных
 - б) вызывают порчу продуктов питания
 - в) вызывают заболевания человека и животных
 - г) разрушают деревянные постройки
19. Мезосома у бактерий представляет собой
- а) аналог митохондрий
 - б) место прохождения фотосинтеза
 - в) участок клеточной стенки
 - г) вещество, выделяемое в процессе гниения
20. Гетероциста это
- а) место фиксации азота
 - б) место прохождения фотосинтеза
 - в) место отложения в запас питательных веществ
 - г) спора, приспособленная к перенесению неблагоприятных условий

РАЗДЕЛ 2

ЦАРСТВО ГРИБЫ (MYCOTA, FUNGI)

Тема 1

Низшие грибы

Цель:

1. Изучить строение мицелия и особенности жизнедеятельности низших грибов на примере ольпидия капустного, фитофторы картофельной и мукора головчатого.
2. Выяснить значение низших грибов в природе и жизни человека.

Оборудование: гербарные экземпляры культурных растений и клубни картофеля, пораженные ольпидием и фитофторой, живой препарат мукора на хлебе в чашках Петри, постоянный препарат мукора в состоянии спороношения, пинцеты, микроскопы, таблицы.

К низшим относятся такие грибы, мицелий которых состоит из одной клетки или полностью отсутствует, может он быть также и неклеточным, плодового тела не образуют. Большинство низших грибов внешне напоминают плесени.

Питаются низшие грибы гетеротрофно, так как не имеют хлорофилла и используют готовые органические вещества. Они могут быть как сапрофитами, поселяясь на отмерших органических остатках и используя их в пищу, так и паразитами, если поселяются на живых организмах и живут за их счет. Некоторые виды низших грибов вступают в симбиоз с цианобактериями или водорослями, образуя лишайники, где такое своеобразное сожительство оказывается полезным и выгодным как для гриба, так и для водоросли.

Размножаются низшие грибы бесполом и половым путем, но чаще бесполом при помощи различных видов спор, присущие им и вегетативное размножение по типу почкования.

Класс хитридиомицеты

Ольпидий капустный (*Olpidium brassicae*) - гриб - паразит, поселяется на корнях капусты и вызывает болезнь «черная ножка». Ранней весной корневая шейка рассады чернеет и отмирает, вызывая гибель всего растения. Это происходит в результате внедрения в ткани корня зооспоры, которая здесь многократно делится митозом и образует плазмодий - слизистую многоядерную цитоплазматическую массу без клеточных стенок. Плазмодий питается тканями корня, что и приводит его к гибели. Плазмодии со временем образуют зооспорангии с зооспорами, которые заражают новые растения. Распространению способствует излишнее увлажнение.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарные и фиксированные в спирте образцы рассады капусты, пораженные ольпидием.
2. Изготовить временный препарат поперечного среза корня рассады капусты, пораженного ольпидием, рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа, найти плазмодий и зооспорангии.
3. Изучить цикл развития ольпидия капустного по таблице.
4. Зарисовать цикл развития, обозначить его основные стадии и подписать.

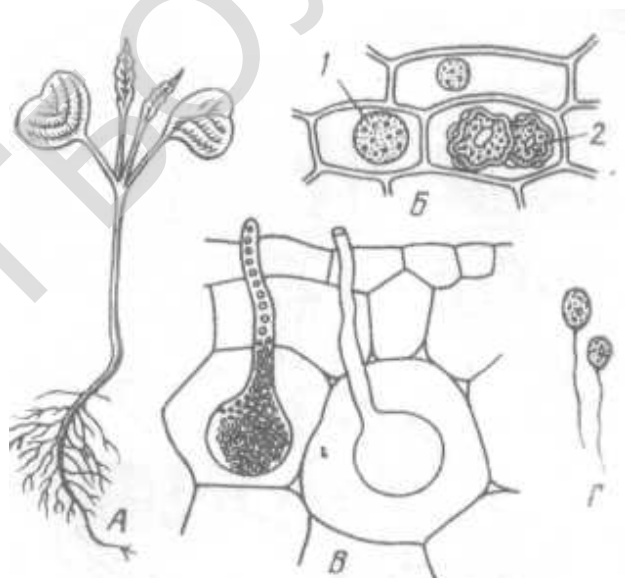


Рис. 4. Ольпидий капустный:

А - рассада капусты, пораженная ольпидием; Б - плазмодий (1) и цисты (2) в клетках корневой шейки. В-зооспорангий; Г-зооспоры.

Класс оомицеты (Oomycetes)

Фитофтора картофельная (Phytophora infestans)

Паразитирует на листьях и клубнях картофеля и других представителей семейства пасленовые, вызывая заболевание фитофтороз. Характерный признак поражения - появление на листьях желтых округлых пятен, которые быстро разрастаются и буреют. Фотосинтезирующая поверхность листьев уменьшается, в результате урожай резко снижается.

На нижней стороне пораженного листа вокруг желтых пятен виден беловатый налет в виде паутины - это разросшийся ветвистый мицелий, на концах которого образуются зооспорангии с зооспорами. Попав на здоровые растения, зооспоры прорастают, образуя мицелий, который и поражает мякоть листа и клубни.

Перезимовывает фитофтора в состоянии покоящихся зооспор в пораженных клубнях, на ботве или в почве, на следующий год развивается. Развитию и распространению фитофторы способствует повышенная влажность почвы и воздуха. Фитофтора размножается только бесполом путем, половой процесс у нее не известен.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть визуально лист и клубень картофеля, пораженного фитофторой, отметить места нахождения мицелия и зооспорангиев.
2. Изготовить временный препарат пораженного листа картофеля, найти гифы мицелия и выходящие через устья нижнего эпидермиса зооспорангии.
3. По рисункам в учебнике и таблице изучить цикл развития фитофторы.
4. Зарисовать цикл развития фитофторы, выделить его основные этапы, обозначить и подписать.

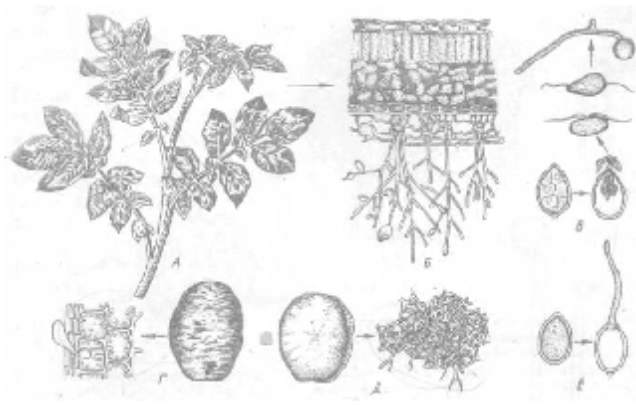


Рис. 5. Фитофтора картофельная:
 А – пораженный побег картофеля;
 Б - разрез пораженного листа;
 В-зооспорангий, выход и прорастание зооспор; Г - зооспоры в клубне картофеля; Д - разрез пораженного клубня; Е-прорастание

зооспорангия

Класс зигомицеты (*Zigomycetes*)

Мукор головчатый (*Mucor mucedo*) - широко распространенный гриб сапрофит, развивается в виде белого пушистого налета на хлебе, овощах, фруктах, на навозе, изделиях из кожи. Мицелий его неклеточный, так как состоит из одной огромной, многоядерной, сильно разветвленной клетки, в которой нет поперечных клеточных перегородок. В некоторых местах на мицелии отрастают вертикально вверх более толстые нити - спорангиеносцы, на их концах формируются спорангии со спорами, которые к моменту созревания становятся черными и хорошо видны визуально в виде небольших головок. При полном созревании спорангии лопаются, споры высыпаются, попав в благоприятные условия, прорастают, образуя мицелий.

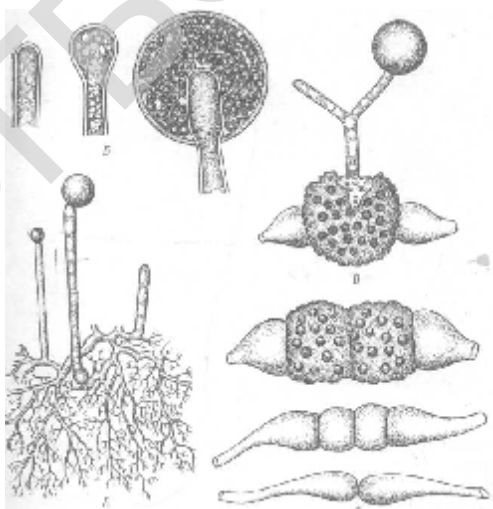


Рис. 6. Мукор головчатый:
 А - мицелий со спорангиями; Б - образование спорангия; В - прорастание зиготы; Г - гаметангиогамия.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть визуально грибницу мукора на хлебе и описать ее строение.
2. Изучить небольшой кусочек грибницы на малом увеличении микроскопа, отметить переплетенные гифы, не разделенные на отдельные клетки и спорангиеносцы со спорангиями.
3. На большом увеличении рассмотреть спорангии, найти лопнувший с рассыпавшимися спорами, рассмотреть их.
4. Зарисовать фрагмент грибницы мукора со спорангиеносцами, спорангиями и спорами.

Вопросы для самоконтроля

1. Как называется тело гриба? Из чего оно состоит?
2. По каким признакам грибы делят на низшие и высшие?
3. Какие классы выделяют у низших грибов?
4. На какие стадии делится жизненный цикл ольпидия капустного?
5. Как можно уменьшить опасность заболевания растений ольпидием?
6. Каким культурам наносит вред фитофтора?
7. Какие из перечисленных грибов не размножаются половым путем?
8. В чем особенность жизненного цикла мукора головчатого?
9. Какую положительную и отрицательную роль играют грибы в природе и жизни человека?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гаметангиогамия - половой процесс, оплодотворение, слияние женской и мужской половых клеток у низших грибов.

Гифы - микроскопические ветвящиеся нити, образующие вегетативное тело гриба - таллом.

Мицелий - грибница, вегетативное тело гриба, состоящее из гифов.

Неклеточный мицелий - многоядерный мицелий, не имеющий клеточных перегородок.

Паразиты - организмы, использующие другие организмы (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи.

Плазмодий - вегетативное тело некоторых видов плесневых грибов в виде многоядерной, лишенной клеточных стенок цитоплазменной массы.

Плесень - микроскопические грибы, образующие характерные налеты на поверхности органических субстратов.

Почкование - способ вегетативного размножения, осуществляющийся путем образования на материнском организме «почки» - выроста, из которого развивается новая особь.

Сапрофиты - гетеротрофные организмы, использующие для питания органические соединения мертвых тел или выделения живых организмов.

Симбиоз - формы совместного существования разноименных организмов, составляющих симбиотическую систему.

Спорангии - одноклеточный (у грибов и водорослей) или многоклеточный (у высших растений) орган, в котором образуются споры.

Спорангиеносцы - утолщенные, вертикально направленные гифы на мицелии некоторых плесневых грибов с шаровидными спорангиями.

Фитофтороз - заболевания культурных растений из семейств пасленовых и бобовых, вызванные паразитическими грибами рода фитофтора.

Циста - временная форма существования некоторых одноклеточных организмов, характеризующаяся наличием плотной защитной оболочки, приспособленной для перенесения неблагоприятных условий среды.

Тема 2

Высшие грибы

Цель:

1. Познакомиться с многообразием высших грибов и их отличиями от низших.

2. Изучить наиболее распространенных представителей из классов аскомицетов, базидиомицетов и дейтеромицетов.
3. Выяснить роль высших грибов в природе и жизни человека.

Оборудование: гербарные образцы культурных растений, пораженных пыльной и пузырчатой головней, линейной ржавчиной, муляжи трутовиков, шляпочных грибов, свежие пекарские дрожжи в сахаристой жидкости, пеницилл на хлебе, постоянные препараты мицелия дрожжей и пеницилла, микроскопы, таблицы.

Представители высших грибов имеют хорошо развитый многоклеточный мицелий, споры у них образуются в специальных органах спороношения - плодовых телах, которые могут быть четырех видов: клейстотеции, перитеции, апотеции и в виде ножки и шляпки. Распространены повсеместно, в основном ведут наземный образ жизни. Очень много представителей среди высших грибов являются болезнями культурных и дикорастущих растений. Высшие грибы делятся на три класса: аскомицеты, базидиомицеты и дейтеромицеты.

Класс аскомицеты, или сумчатые грибы (Ascomycetes).

Аскомицетов известно около 25 тысяч видов, большинство из них имеют многоклеточный мицелий, все они наземные обитатели. Свое название сумчатые грибы получили потому, что в результате полового процесса у них образуются не спорангии, а сумки, или аски - особые образования, внутри которых развиваются аскоспоры. Число аскоспор чаще всего восемь. Многие из них паразитируют на цветковых растениях, некоторые живут на почве и даже в почвах на небольшой глубине. Поселяются как сапрофиты на подстилке из опавших листьев, на гниющих пнях, строевом лесе, кожном сырье, вызывают порчу продуктов питания, это так называемые плесени.

К сумчатым грибам относятся такие опасные болезни культурных растений как парша яблони и груши (*Venturia*) мучнистой росы хлебных злаков (*Erysiphe*), сферотека ягодных культур (*Spheroteca*), различные виды пятнистости (*Sclerotinia*). Однако многие сумчатые грибы используются человеком при производстве вина, пива, хлеба - булочных изделий - это пекарские и пивные дрожжи (*Saccharomyces*), различные виды аспергилла (*Aspergillus*) и пеницилла (*Penicillium*), используемые для производства антибиотиков, органических кислот, специальных сортов сыра. Такие грибы как трюфели (*Tuber melanosporum*), сморчки (*Morchella*) и строчки (*Gyromitra esculenta*) являются вкусными съедобными грибами. Чайный гриб (*Saccharomycodes Ludwigii*) используют для утоления жажды и лечения различных желудочно-кишечных заболеваний.

Последовательность выполнения работы

1. Нанести на предметное стекло каплю воды, а затем каплю бродящих хлебных дрожжей, накрыть препарат покровным стеклом и рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении.
2. Рассмотреть множество одиночных мелких клеток округлой и овальной формы, выделить почкующиеся клетки.
3. Визуально рассмотреть сапрофитный плесневый гриб пеницилл, развившийся на смоченном водой и помещенном в теплое место кусочке хлеба.
4. Изучить постоянный препарат пеницилла на большом увеличении, отметить многоклеточный мицелий, от которого в некоторых местах отходят конидиеносцы, на концах которых образуются спорангии со спорами.
5. Зарисовать одиночные неделящиеся и почкующиеся клетки дрожжей, а также участок мицелия пеницилла с конидиоспорами.

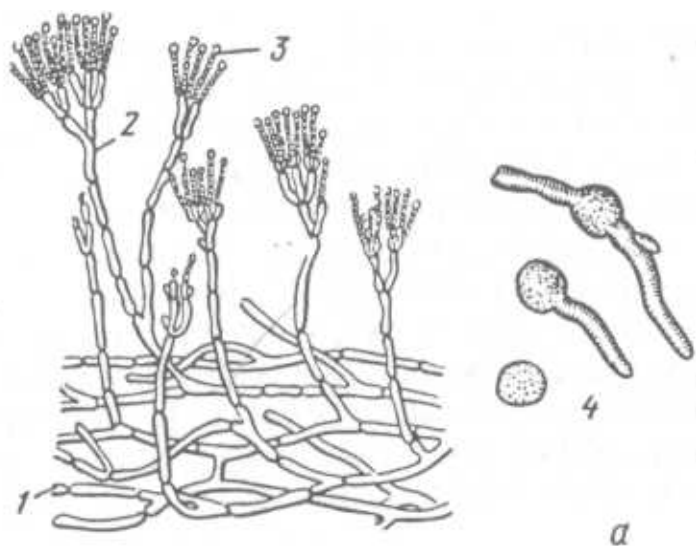


Рис.7. Пеницилл:

1 - мицелий; 2 - конидиеносец; 3 - конидия; 4 - прорастание конидии и образование новой особи.

Класс базидиальные грибы - делится на 3 порядка: гименомицеты, головневые и ржавчинные

Последовательность выполнения работы

1. По рисункам, таблицам и коллекции муляжей изучить грибы, имеющие плодовое тело в виде ножки и шляпки - белый гриб (*Boletus edulis*), подберезовик (*Leccinum scabrum*), масленок (*Suillus luteus*), подосиновик (*Leccinum aurantiacum*) с трубчатым гименофором, и с пластинчатым - груздь (*Lactarius torminosus*), шампиньон (*Agaricus bisporus*), рыжик (*Lactarius deliciosus*), сыроежки (*Russula claroflava*), а также гриб трутовик (*Fomes fomentarius*).
2. Зарисовать одного из представителей гименомицетов, обозначить плодовое тело, гименофор и его вид, многочисленные споры.
3. По гербарным образцам познакомиться с культурными растениями, пораженными пыльной головней пшеницы, пузырчатой головней кукурузы, линейной ржавчиной злаков.
4. Под большим увеличением микроскопа рассмотреть временные препараты телиоспор пыльной (*Ustilago tritici*) и пузырчатой (*Ustilago maydis*) головни, а также телейтоспоры и уредоспоры линейной ржавчины (*Puccinia graminis*).

5. По таблицам изучить цикл развития пыльной головки пшеницы, зарисовать его и обозначить основные стадии.

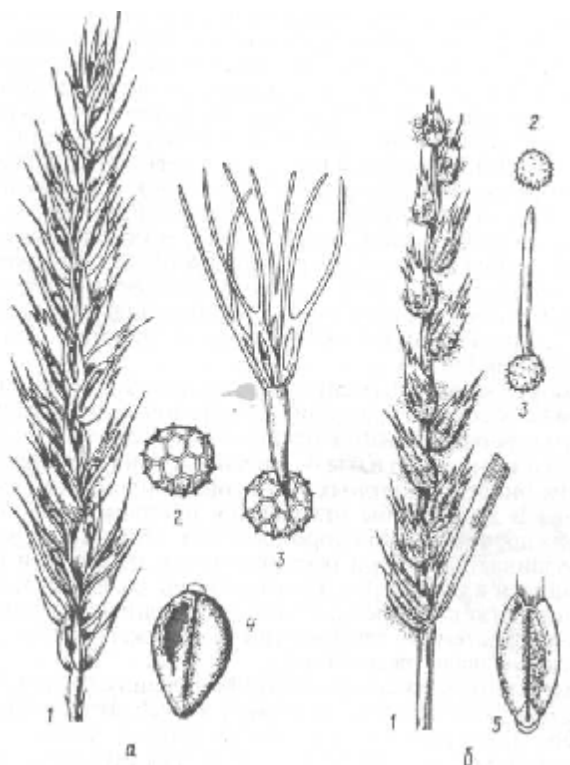


Рис. 8. Головневые грибы:

а - твердая головня; б - пыльная головня

1 - колос пшеницы с хламидоспорами;

2 - хламидоспора; 3 - хламидоспора, вросшая во фрагмобазидию; 4 - зерновка, заполненная хламидоспорами твердой головни; 5 - зерновка, содержащая мицелий пыльной головни.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем особенности строения и размножения дрожжей?
2. Все ли представители аскомицетов имеют плодовые тела?
3. По каким признакам можно отличить аспергилл от пеницилл?
4. В чем принципиальное отличие аскомицетов от базидиальных грибов?
5. Какие бывают виды плодовых тел?
6. Что такое базидия? Какие виды базидий бывают?
7. Что называется гименофором? Какие бывают типы гименофоров у грибов?
8. Как по внешнему виду можно отличить растения, пораженные пыльной головней и линейной ржавчиной?
9. В чем разница между уредоспорой и телейтоспорой?
10. Где находится заразное начало у пыльной и твердой головни?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Апотеций - открытое плодовое тело блюдцевидной, дисковидной или бокаловидной формы, характерное для грибов - аскомицетов.

Базидия - органы полового спороношения базидиальных грибов, образуются на концах особых гиф из двуядерных клеток, представляют собой одну (холобазидия) или четыре (фрагмобазидия) клетки.

Гименофор - поверхность плодовых тел базидиальных грибов, несущая спороносный слой.

Конидии - споры бесполого размножения у сумчатых и базидиальных грибов, образуются на поверхности мицелия или его выростах - конидиеносцах.

Клейстотеций - замкнутое шаровидное или округлое плодовое тело грибов.

Перитеций - плодовое тело некоторых сумчатых грибов грушевидной формы с выводным отверстием на вершине для выброса аскоспор.

Пикнида - орган конидиального спороношения ржавчинных и несовершенных грибов, округлой или грушевидной формы.

Плодовое тело - вместилище спороносных органов большинства сумчатых и базидиальных грибов, образованное сплетением гиф мицелия.

Склероций - многоклеточный вегетативный, покоящийся орган грибов, образован плотным сплетением гифов мицелия и сильно обезвоженный.

Эцидия - один из типов спороношений ржавчинных грибов, имеет шаровидную форму, при созревании лопается, освобождается от эцидиоспор, заражающих растение - хозяина.

Тесты для контроля знаний

1. Гифы - это
 - а) органоид клетки гриба
 - б) разветвленная сеть тонких нитей, составляющих мицелий гриба
 - в) разновидность спор гриба
 - г) место отложения запасных питательных веществ гриба
2. Для ольпидия капустного не характерно

- а) разрушение тканей молодого корня
- б) размножение зооспорами
- в) образование плазмодия
- г) на пораженных участках листа образует бурые пятна

3. Клейстотеций - это

- а) орган полового размножения грибов
- б)местилище спор
- в) вегетативное тело гриба
- г) разновидность плодового тела гриба

4. Мицелий - это

- а) вегетативное тело гриба
- б) органоид клетки гриба
- в) род грибов
- г) споры различного происхождения

5. Мукор головчатый имеет мицелий

- а) одноклеточный
- б) многоклеточный неразветвленный
- в) многоклеточный разветвленный
- г) неклеточный

6. Пыльная головня поражает

- а) корни молодых растений капусты
- б) стебли и листья сои
- в) зародыш семени пшеницы
- г) цветки плодово-ягодных культур

7. Плодовое тело спорыньи

- а) апотеций
- б) перитеций
- в) клейстотеций
- г) в виде ножки и шляпки

8. К низшим грибам не относятся

- а) дейтеромицеты
- б) зигомицеты
- в) оомицеты
- г) хитридиомицеты

9. Грибом паразитом не является

- а) трутовик
- б) пеницилл
- в) пыльная головня
- г) линейная ржавчина

10. Запасное питательное вещество грибов

- а) крахмал
- б) гликоген

- б) базидиоспоры
- в) конидиоспоры и зооспоры
- г) пикноспоры и эцидиоспоры

19. Запасное питательное вещество грибов

- а) крахмал
- б) гликоген
- в) инулин
- г) глюкоза.

20. Количество ядер в клетках грибов может быть

- а) одно
- б) два
- в) два - три
- г) много

Тема 3

Отдел лишайники (Lichenes)

Цель:

1. Изучить внешнее и внутреннее строение лишайников как симбиотических организмов.
2. Познакомиться с многообразием лишайников и их значением в природе и жизни человека.

Оборудование: гербарии и таблицы различных видов лишайников, постоянный препарат поперечного среза таллома лишайника.

Лишайники представляют собой своеобразный симбиотический организм, состоящий из гриба и водоросли, приносящий взаимную пользу. Грибу для жизни необходимы готовые органические вещества, а водоросль сама способна синтезировать органические вещества из минеральных при наличии световой энергии. Гриб оплетает своими гифами водоросль и усваивает из ее клеток часть питательных веществ для своего существования. При этом мицелий гриба защищает водоросль от неблагоприятных условий среды и обеспечивает водным раствором минеральных солей.

Лишайники очень неприхотливы, они хорошо переносят холод, жару, повышенную влажность, засуху, нетребовательны к субстрату, могут жить на камнях, заборах, железных воротах и решетках, корке деревьев. Однако они совершенно не переносят воздуха, загрязненного дымом, копотью, сернистым газом. Лишайники не растут в крупных городах, фабричных поселках и вблизи заводов. Основные места их произрастания - тундра и тайга.

Лишайники не имеют типичной зеленой окраски, тело их не дифференцировано на корень, стебель, лист, к субстрату они прикрепляются ризинами.

По внешнему строению таллом лишайника может быть трех видов:

1. Накипные - имеют вид корочек или налетов, плотно сросшихся с субстратом, от которого без разрушения их отделить нельзя.
2. Листоватые - имеют вид рассеченных, гофрированных пластинок, срастающихся с субстратом не очень плотно при помощи ризин.
3. Кустистые - имеют таллом в виде маленьких, сильно разветвленных кустиков, с субстратом срастаются слабо, только основанием.

По анатомическому строению таллом лишайника бывает двух видов:

1. Гомеомерный - равномерно по всему таллому между гифами гриба распределены клетки водоросли.
2. Гетеромерный - в талломе хорошо выделяются 4 слоя: верхний коровый - плотное переплетение гиф гриба, под ним слой зеленых одноклеточных водорослей, называемый гонидиальным, ниже расположен слой рыхло переплетенных гиф гриба, и далее снова слой плотно переплетенных гифов гриба, от которого отходят ризины.

Питание у лишайников своеобразное: гриб всей поверхностью грибницы всасывает из окружающей среды воду с растворенными минеральными веществами, а водоросль создает из них органические вещества, которые и используются на питание.

Размножение в большей степени вегетативное - частями таллома, а также при помощи соредий, образующихся в гонидиальном слое, и изидий - небольших выростов в верхнем коровом слое таллома.

В природе существует около 20 000 видов лишайников, все они делятся на два класса - сумчатые, в состав которых входят сумчатые грибы, и базидиальные - в их состав входят базидиальные грибы.

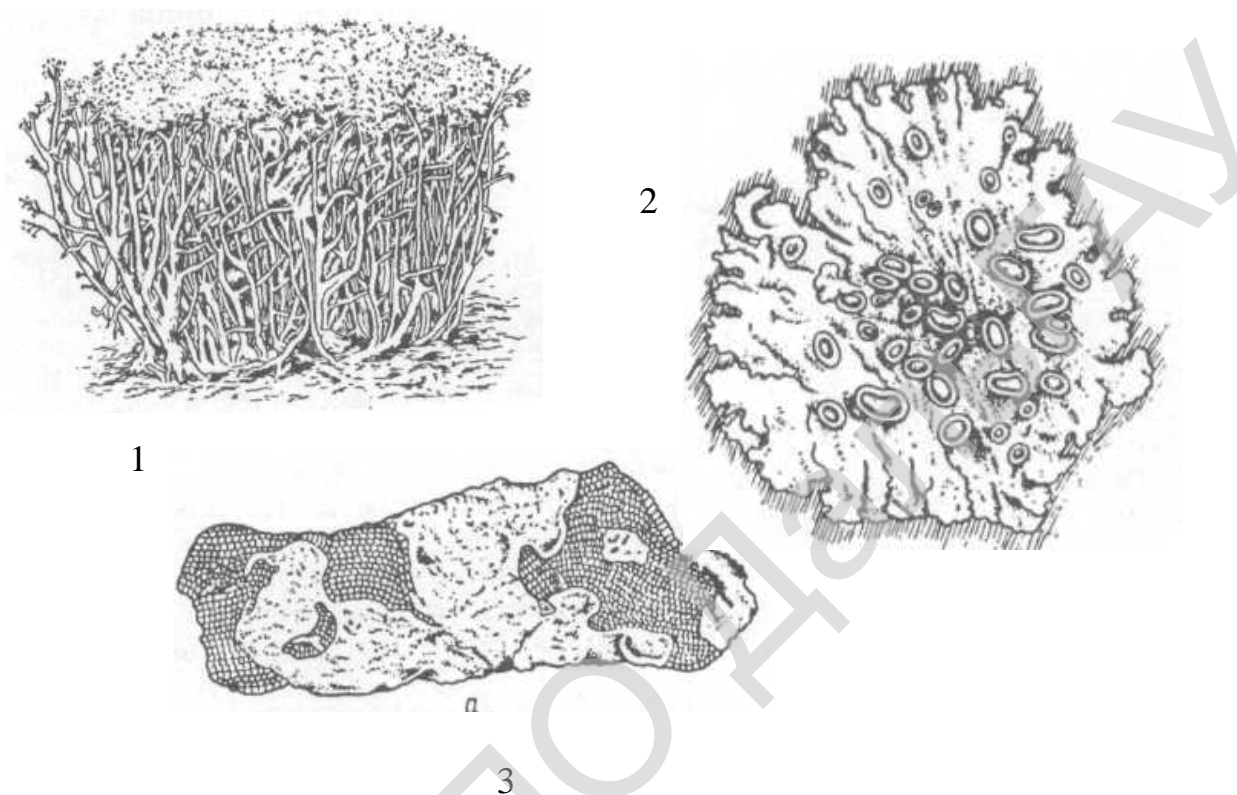


Рис. 9. Лишайники:

1 - кустистые; 2 - листоватые; 3 - накипные

Значение лишайников невелико

1. Первыми поселяются на каменном субстрате, разрушают его и способствуют образованию почвы.
2. Являются кормом для северных оленей в тундре.
3. Используются для изготовления лакмуса.
4. Служат индикаторами загрязнения воздуха.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть живые и гербарные экземпляры различных видов лишайников. Обратить внимание на разноцветную окраску их талломов.
2. Сравнить между собой накипные, листоватые и кустистые лишайники, описать их строение, отметить места прикрепления к субстрату.

3. Зарисовать все виды талломов лишайника, обозначить и подписать.
4. Рассмотреть на большом увеличении микроскопа постоянный препарат поперечного среза гетеромерного таллома лишайника, обратить внимание на чередование слоев гриба и водоросли.
5. Зарисовать гомеомерный и гетеромерный талломы, отметить и подписать слои.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких компонентов состоит тело лишайника?
2. Какие грибы и водоросли входят в состав таллома лишайника?
3. Как делятся лишайники по внешнему виду таллома?
4. При помощи чего лишайники прикрепляются к субстрату?
5. Как у лишайников происходит процесс питания?
6. Каким образом лишайники размножаются?
7. Что является местом обитания лишайников?
8. Почему лишайники не растут в больших городах и вблизи фабрик и заводов?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Изидии - выросты наружной поверхности таллома лишайников, внутри которых находятся клетки водорослей и гриба, прорастающие в новую особь.

Ризины - орган прикрепления таллома листоватых лишайников к субстрату.

Симбиоз - форма совместного существования разноименных организмов, взаимовыгодное сожительство.

Слоевище - таллом, тело лишайников.

Соредии - образования на поверхности таллома лишайников, внутри которых клетки водоросли оплетены гифами гриба, прорастающие в новую особь.

Субстрат - основа, к которой прикрепляются неподвижные организмы.

Тесты для контроля знаний

1. Таллом листоватого лишайника представляет собой
 - а) корочку, плотно сросшуюся с субстратом
 - б) маленький, сильно разветвленный кустик
 - в) небольшую, слегка гофрированную пластинку
 - г) несколько разветвленных длинных нитей
2. Лишайники не растут в городах потому, что там
 - а) очень сухой воздух
 - б) мало минеральных веществ в почве
 - в) почва загрязнена радиоактивными веществами
 - г) воздух загрязнен различными химическими соединениями
3. Гетеромерный таллом лишайника такой, у которого
 - а) клетки водоросли равномерно распределены между гифами гриба
 - б) гифы гриба чередуются с водорослями или цианобактериями
 - в) клетки водорослей сплетены рыхло, между ними гифы гриба
 - г) несколько дифференцированных слоев из водорослей и гифов гриба
4. Лишайники растут
 - а) быстро
 - б) очень быстро
 - в) медленно
 - г) очень медленно
5. Таллом накипного лишайника представляет собой
 - а) корочку, плотно сросшуюся с субстратом
 - б) листовидную пластинку
 - в) маленький разветвленный кустик
 - г) несколько неразветвленных длинных нитей
6. Изидии - это
 - а) половые клетки лишайников
 - б) разновидность спор
 - в) клетки водоросли, оплетенные гифами гриба внутри таллома
 - г) клетки водоросли, оплетенные гифами гриба на поверхности таллома
7. Таллом кустистого лишайника представляет собой

- а) несколько длинных неразветвленных нитей
- б) корочку, плотно сросшуюся с субстратом
- в) листовидную пластинку
- г) короткие, сильно разветвленные кустики

8. Основу таллома лишайника составляют

- а) клетки водорослей
- б) клетки цианобактерии
- в) гифы гриба
- г) клетки иного происхождения

9. Лишайники - это симбиоз

- а) гриба и водоросли б) гриба и цианобактерий
- в) гриба как с водорослями, так и с цианобактериями
- г) возможны другие варианты

10. Лишайники прикрепляются к субстрату

- а) корнями б) ризоидами
- в) гаусториями г) ризинами.

11. Лишайники не размножаются путем

- а) вегетативным б) половым
- в) соредиями г) изидиями.

12. Соредии представляют собой

- а) половые клетки
- б) разновидность спор
- в) лишайники в миниатюре
- г) род лишайника

РАЗДЕЛ 3

ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ (PLANTAE)

Тема 1

Низшие растения. Водоросли (Thalloidota, Algae)

Одноклеточные зеленые водоросли

Цель:

1. Выяснить признаки, характеризующие водоросли как низшие растения и принципы их классификации.
2. Изучить особенности строения и образ жизни 1 - клеточных зеленых водорослей хлореллы, хлорококка и хламидомонады.
3. Выяснить роль этих водорослей в природе и жизни человека.

Оборудование: живые одноклеточные водоросли, выращенные в банке с водой, постоянные препараты этих и других одноклеточных водорослей, микроскопы, пипетки, фильтровальная бумага, раствор йода в иодиде калия, таблицы.

Многочисленные представители зеленых водорослей обитают в водной среде, на поверхности почвы и в верхних ее слоях. Среди них известны одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы. Клеточная стенка чаще целлюлозная, иногда с примесью пектиновых веществ, за счет внешнего слоя которых она может ослизняться. Это способствует нахождению водоросли в планктоне, иногда служит для прикрепления к субстрату.

В цитоплазме образуются одна или несколько вакуолей, иногда пульсирующие, что способствует передвижению. Ядро имеет обычное строение, пластиды носят название хроматофоры, которые содержат пиреноиды - тельца, содержащие белок.

Деление клеток обычное - митоз и мейоз, им присущи все способы размножения.

Хламидомонада (Chlamydomonas) - одноклеточная подвижная водоросль, обитает в пресных мелких водоемах с грязной водой - лужах, прудах, канавах вдоль дорог, при массовом размножении окрашивает воду в зеленый цвет. Клетка хламидомонады имеет округлую форму, передний конец у нее вытянут, здесь имеется два одинаковых жгутика, при помощи которых водоросль движется. В цитоплазме находится ядро, ближе к вытянутому концу клетки расположены две пульсирующие вакуоли, за ними светочувствительный глазок. Хроматофор имеет форму чаши с одним пиреноидом.

Питание у хламидомонады смешанное, она способна сама синтезировать органические вещества и усваивать готовые, растворенные в воде.

Размножение как бесполое, так и половое. При бесполом размножении, которое происходит преимущественно ночью, хламидомонада теряет жгутики, ядро ее делится и образуется 2, 4 или 8 зооспор, у которых формируются по два жгутика и клеточная стенка. При их полном созревании общая оболочка лопается, клетки выплывают наружу и начинают вести самостоятельный образ жизни.

При половом размножении в клетках хламидомонады формируется большое количество гамет, по внешнему виду похожие на зооспоры, после их слияния образующаяся зигота покрывается толстой клеточной стенкой, проходит стадию покоя, которая заканчивается мейозом с образованием 4 - х новых гаплоидных особей.



Рис. 10. Одноклеточная водоросль хламидомонада:
1 - цитоплазма; 2 - пиреноид; 3 - ядро; 4 - жгутики;
5 - светочувствительный глазок; 6 - пульсирующие вакуоли; 7 - хроматофор

Хлорелла (Chlorella) - неподвижная одноклеточная зеленая водоросль шаровидной формы с хроматофором в виде чаши, размер ее около 15 мкм. Широко распространена в пресных и соленых водоемах, в почве и на почве, корке деревьев, может быть симбионтом в составе лишайников. Легко культивируется, повсеместно используется при биологической очистке сточных вод и как источник дешевых кормов для животных.

Хлорелла отличается очень активным процессом фотосинтеза. Ее пластиды могут использовать до 5 % солнечной энергии (обычные культурные растения всего 0,1 %) . Благодаря этому хлорелла в сутки может образовать до 200 килограммов зеленой массы на 1 гектар, которая содержит до 50 % белков, 22 % жиров и 10 % углеводов - по этим показателям она не уступает семенам сои. Кроме того, в ее массе содержатся витамины А, В, С, причем витамина А здесь в два раза больше, чем в лимоне. Хлорелла имеет еще одно очень важное положительное качество - быстрое размножение, причем только бесполое, автоспорами, которые образуются внутри материнской клетки в количестве от 4 до 10 штук.

При полном созревании клеточная стенка лопается, автоспоры выходят наружу, формируя самостоятельные дочерние особи.

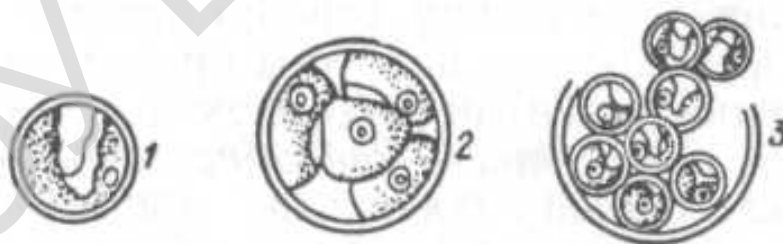


Рис.11. Хлорелла: 1 - общий вид; 2 - 3 - образование апланоспор.

Хлорококк (Chlorococcum) - обитает в тех же местах, что и хлорелла, но наиболее часто в верхних слоях почвы и на ее поверхности. Клетки их тоже похожи, но есть и некоторые отличия: хлорелла гораздо крупнее и имеет более глубоко чашевидный, с небольшой вырезкой, толстостенный хроматофор с одним пиреноидом. Существенное отличие от хлореллы - размножение зооспорами.

Последовательность выполнения работы

1. Поместить на предметное стекло каплю воды с хламидомонадой, накрыть покровным стеклом и рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении. Отметить движение.
2. Выделить на препарате одну крупную клетку, рассмотреть, убедиться, что форма ее овальная, с одним вытянутым концом, на котором имеются два жгутика.
3. Используя постоянный препарат, рассмотреть хроматофор, выделить пиреноид, светочувствительный глазок, ядро, вакуоли - специальные красители делают их хорошо видимыми.
4. По таблицам рассмотреть процессы бесполого и полового размножения, зарисовать общий вид водоросли и пути ее размножения.
5. Приготовить препарат с хлореллой, рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении.
6. Определить форму клеток, найти хроматофор и прилегающий к клеточной стенке пиреноид.
7. По настенной таблице изучить процесс бесполого размножения спорами.
8. Приготовить и рассмотреть под микроскопом временный препарат хлорококка, изучить форму клеток, клеточную стенку, хроматофор, пиреноид.
9. Сравнить внешний вид хлорококка и хлореллы, отметить их большое сходство. При помощи таблиц найти существенные отличия.
10. Зарисовать клетки хлореллы и хлорококка, а также процессы их полового и бесполого размножения.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные отличительные черты строения клетки хламидомонады?
2. В каких местах она обитает?
3. Каким образом хламидомонада питается?
4. Каковы пути ее размножения?
5. Дать характеристику внешнего строения клетки хлореллы.

6. Где хлорелла обитает? Как размножается?
7. Как и почему хлорелла может широко использоваться человеком?
8. Назвать общие и отличительные черты строения клеток хлореллы и хлоркокка.
9. Что такое пиреноид? Какую функцию он выполняет?

Тема 2

Многоклеточные зеленые водоросли

Цель:

1. Изучить особенности строения и образ жизни многоклеточных зеленых водорослей спирогиры и улотрикса.
2. Выяснить роль этих водорослей в природе и жизни человека.

Оборудование: живая спирогира, выращенная в банках, постоянные микропрепараты вегетативных клеток таллома водорослей и клеток в состоянии конъюгации, микроскопы, предметные и покровные стекла, чашки Петри, пипетки, фильтровальная бумага, таблицы.

Спирогира (Spirogyra) - многоклеточная нитчатая неветвящаяся зеленая водоросль, обитает в пресноводных стоячих водоемах, где образует слизистую тину, лежащую на дне и лишь в солнечный день поднимающуюся на поверхность.

Клетка спирогиры имеет вытянутую цилиндрическую форму, хроматофор крупный, лентообразный или спиралевидный, в нем хорошо видны пиреноиды с крахмальными зернами. В центре клетки расположено крупное ядро, клеточная стенка снаружи покрыта густой слизистой массой.

Размножается спирогира чаще бесполом путем: вегетативно обрывками нитей и при помощи спор, образующихся по одной в каждой клетке. Половым путем размножается по типу конъюгации: две гетероталлические нити располагаются параллельно друг другу, супротивно расположенные клетки

образуют выросты, направленные друг к другу. В местах их соединения клеточные стенки растворяются, содержимое клеток соединяется, образуя толстостенную зиготу. После периода покоя зигота делится мейозом и прорастает в одну нить, так как из четырех образовавшихся гаплоидных клеток три погибают, не прорастая.

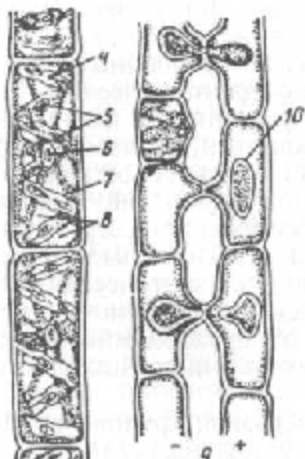


Рис. 12. Спирогира:

4 - лентовидный хроматофор; 5 - пиреноиды;

6 - ядро; 7 - цитоплазма; 8 - вакуоли;

9 - конъюгация; 10 - зигота.

Улотрикс (Ulotrix) - нитчатая неветвящаяся многоклеточная зеленая водоросль, состоящая из одного ряда одноядерных клеток кубовидной формы, однородных, коротких, содержащих цитоплазму, хроматофоры с пиреноидами. Нижняя клетка нити бесцветна, она имеет особую удлиненную форму, ею улотрикс прикрепляется к подводным предметам. Нить может расти в длину неограниченно долго, так как верхушечная клетка нити делится поперечными перегородками. Обитает в пресных водоемах, где им обрастают подводные предметы, которые приобретают ярко - зеленый цвет, образуют зеленые ватообразные наросты на подводных частях скал, камнях, затопленных предметах.

Размножение главным образом бесполое, при помощи 4 - жгутиковых зооспор, которые после выхода из материнской клетки некоторое время свободно передвигаются, затем оседают на подводный предмет и прорастают в новую нить. Присущ улотриксу и половой процесс - изогамия, при этом мужские и женские гаметы образуются на разных нитях, имеют одинаковую

форму и размер, и оба подвижные. После их слияния образующаяся зигота формирует от 4 до 16 двухгугиковых зооспор, они оседают на субстрате и прорастают также как и зооспоры, возникшие при бесполом размножении. Улотрикс может размножаться и вегетативно, путем разрыва нити на части.

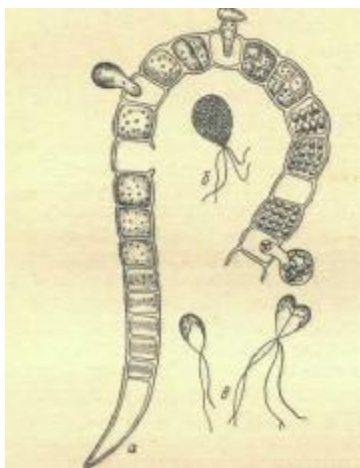


Рис. 13. Улотрикс:

а - нить с зооспорами и гаметами;

б - зооспора;

в - гаметы и их копуляция.

Последовательность выполнения работы

1. Нанести на предметное стекло каплю воды с содержащейся в ней спирогирой, рассмотреть на малом, затем на большом увеличении.
2. Отметить неветвящиеся нити цилиндрических клеток ярко - зеленого цвета, найти ядро, тяжи цитоплазмы, хроматофор, вакуоли.
3. На постоянном препарате и таблице изучить половой процесс конъюгацию.
4. По рисункам и таблице изучить этапы бесполого размножения.
5. Зарисовать общий вид спирогиры и процессы размножения.
6. Пользуясь таблицами и рисунками рассмотреть внешнее строение клетки и нити улотрикса, отметить их форму и цвет, найти отличия и объяснить причину, изучить процессы полового и бесполого размножения
7. Зарисовать нить улотрикса, отметить клетку, служащую для прикрепления к субстрату, а также процесс формирования зооспор и гамет.
7. Выделить гаплоидную и диплоидную фазы в цикле развитии спирогиры и улотрикса.

Вопросы для самоконтроля

1. На каких принципах основана классификация зеленых водорослей?
2. По каким признакам спирогиру можно отличить от других водорослей?
3. Каковы пути размножения спирогиры?
4. Что из себя представляет таллом улотрикса?
5. Где обитает улотрикс?
6. Где образуются женские и мужские гаметы у улотрикса?
7. Почему зооспоры у нитчатых зеленых водорослей гаплоидны?
8. Какие стадии в жизненном цикле спирогиры и улотрикса гаплоидны, а какие диплоидны?

Тема 3

Бурые (Phaeophyta) и диатомовые (Diatomeophyta) водоросли

Цель:

1. Изучить особенности строения и образ жизни бурых и диатомовых водорослей на примере ламинарии и пиннулярии.
2. Выяснить роль этих водорослей в природе и жизни человека.

Оборудование: гербарные образцы представителей бурых и диатомовых водорослей, карта мира, таблицы.

Представители бурых водорослей имеют грязно - зеленую окраску таллома, которая обусловлена наличием особых пигментов - фукоксантина, ксантофилла и каротина. Присутствует также и хлорофилл, но зеленый цвет его замаскирован названными пигментами, поэтому они имеют такой характерный цвет.

Бурые водоросли имеют довольно большие размеры, это наиболее крупные из всех водорослей, они могут достигать до 60 метров длины, но имеются и одноклеточные представители. В северной части Атлантического океана

в огромном количестве встречается род бурых водорослей саргассум, они находятся в плавающем состоянии и образуют так называемое Саргассово море - море без берегов внутри океана. Преимущественно бентосные, многоклеточные, но встречаются и одноклеточные.

Таллом имеет сложное внешнее строение в виде разветвленных листовидных пластинок, которые ежегодно отмирают и затем отрастают вновь. Это обуславливает и сложность внутреннего строения, они имеют клетки различного строения и зачатки трех видов тканей - покровной, образовательной и основной. Бурые водоросли не содержат крахмала, вместо него образуется глюкоза, в запас откладывают масла.

Размножаются различными способами полового размножения и бесполого при помощи зооспор.

Обитают во всех морях, преимущественно в холодных, где образуют большие заросли. Некоторые представители используются в пищу и на корм животным, в медицине и химической промышленности.

В связи с большим внешним сходством бурых водорослей с высшими растениями некоторые ученые считают, что именно эти водоросли дали начало всем наземным высшим растениям.

Диатомовые водоросли в большинстве случаев одноклеточные организмы, имеющие своеобразное строение. Клетка покрыта пектиновой пленкой, а снаружи как бы охвачена кремнистым панцирем, состоящим из двух отдельных половинок - створок. Одна из этих створок накрывает другую, как крышка коробку, между ними имеется щелевидное отверстие для сообщения цитоплазмы с внешней средой.

Клетки имеют разнообразное внешнее строение, содержат цитоплазму, ядро, хроматофор, хлорофилл и другие пигменты желто-бурого цвета. Крахмал отсутствует, в запас откладывается масло.

Размножение путем прямого деления, при котором каждая дочерняя клетка получает ядро, хроматофор и только одну из створок клеточной стенки, вторая створка образуется заново. Могут размножаться и половым путем,

при этом сливаются две гетероталлические клетки, сбросившие предварительно клеточные стенки.

Известны с юрского периода. Массовые скопления створок сформировали горную породу диатомит, имеющий промышленное значение. На дне современных морей образуют диатомовый ил.

Последовательность выполнения работы

1. На представленных гербариях найти представителей бурых водорослей, объяснить сделанный выбор. Рассмотреть таллом, найти ризоиды.
2. На таблице и рисунке практикума изучить цикл развития ламинарии (*Laminaria*), выделить спорофит, гаметофит, процесс формирования спор и гамет.
3. Зарисовать цикл развития, обозначить и подписать все этапы полового и бесполого размножения, определить преобладающую в жизненном цикле фазу.

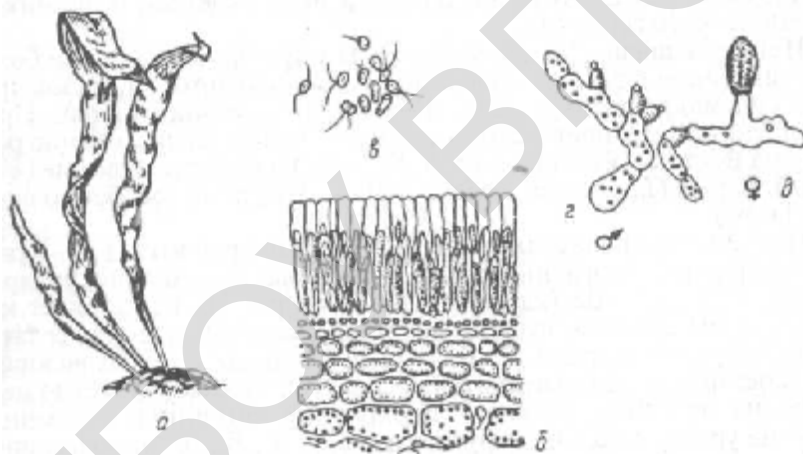


Рис.14. Ламинария:

- а - общий вид спорофита;
- б - разрез многоклеточного таллома со спорангиями;
- в - зооспоры; г - мужской гаметофит с антеридиями;
- д - женский гаметофит

4. На предметное стекло нанести каплю ила, рассмотреть на большом увеличении микроскопа, среди мертвых частиц найти представителя диатомовых водорослей пиннулярию (*Pinnularia*).
5. Изучить строение клетки пиннулярии - форму тела, две створки, шов (щель)

6. По таблице познакомиться с многообразием диатомовых водорослей, зарисовать 1 - 2 представителя, обозначить и подписать части клеток.

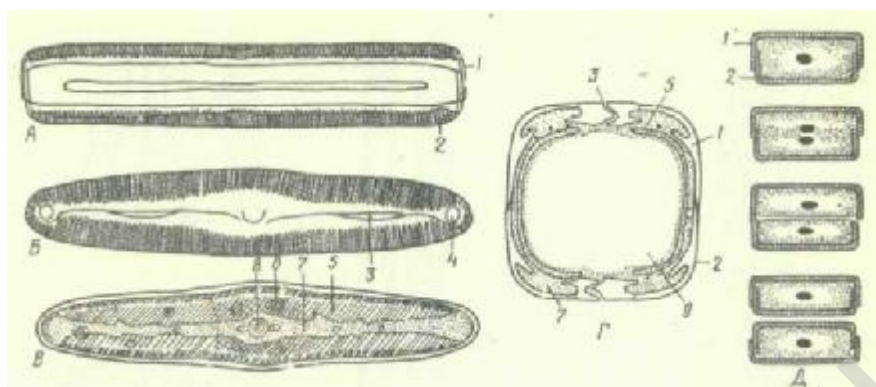


Рис. 15. Пиннулярия:

А - вид со стороны пояска; Б - вид со стороны створки; В - продольный разрез; Г - поперечный разрез; Д - вегетативное размножение: 1 - эпитека; 2 - гипотека; 3 - шов; 4 - узелок; 5 - хлоропласт; 6 - пиреноиды; 7 - цитоплазма; 8 - ядро; 9 - вакуоль.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем обусловлено название отдела бурые водоросли?
2. Что говорит о высоком уровне организации бурых водорослей?
3. Каковы способы размножения бурых водорослей?
4. Чем представлены спорофит и гаметофит у ламинарии сахарной?
5. Что преобладает в жизненном цикле ламинарии?
6. Какое значение в природе и для человека имеет ламинария?
7. Каковы особенности внешнего и внутреннего строения клеток диатомовых водорослей?
8. Каковы способы размножения пиннулярии?
9. Как использует человек створки отмерших представителей диатомовых водорослей?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Автоспоры - споры, формирующиеся бесполом путем внутри материнской клетки и подобные ей по форме.

Зооспоры - споры, имеющие специальные приспособления для передвижения.

Изогамия - тип полового процесса, при котором гаметы не различаются морфологически, но имеют разные физиологические свойства.

Конъюгация - форма полового процесса, при котором сливается содержимое двух внешне схожих безжгутиковых гетероталлических клеток.

Оогамия - тип полового процесса, при котором сливаются крупная женская неподвижная и мелкая мужская подвижная гаметы.

Оогоний - женский половой орган водорослей и некоторых грибов.

Пиреноид - центр синтеза крахмала внутри хроматофора.

Светочувствительный глазок - определяет наиболее освещенные места.

Хроматофор - органоид клеток водорослей, обеспечивающий фотосинтез.

«**Цветение воды**» - массовое размножение одноклеточных зеленых водорослей

Тесты для контроля знаний

1. Таллом водорослей не может быть

- а) одноклеточным и многоклеточным
- б) колониальным и нитчатым
- в) неклеточным и пластинчатым
- г) листоватым и кустистым

2. Нитчатая пресноводная водоросль с лентовидным хроматофором

- а) хара
- б) улотрикс
- в) вольвокс
- г) спирогира

3. У большинства водорослей тип питания

- а) автотрофный
- б) гетеротрофный
- в) как автотрофный, так и гетеротрофный
- г) иной тип питания

4. Одноклеточная зеленая водоросль, обитающая в грязных стоячих водоемах
- а) спирогира
 - б) улотрикс
 - в) хламидомонада
 - г) вольвокс
5. Таллом у водорослей чаще всего
- а) одноклеточный
 - б) многоклеточный рассеченный
 - в) многоклеточный нерассеченный
 - г) неклеточный и колониальный
6. Преимущественно пресноводные водоросли, внешне напоминают высшие растения
- а) красные
 - б) диатомовые
 - в) зеленые
 - г) бурые
7. К активному движению способны
- а) все водоросли
 - б) только одноклеточные
 - в) колониальные и нитчатые
 - г) имеющие один или несколько жгутиков
8. К диатомовым водорослям относятся
- а) хлорелла хламидомонада
 - б) ламинария и фукус
 - в) пиннулярия и навикула
 - г) порфира и фурцеллярия
9. Разнообразие окраски талломов водорослей не объясняется
- а) обитанием на определенных глубинах
 - б) поглощением солнечных лучей разной длины
 - в) наличием определенных видов пигментов
 - г) физическими и химическими свойствами воды
10. Микроскопические водоросли, клеточная стенка состоит из двух створок
- а) бурые
 - б) зеленые
 - в) диатомовые
 - г) красные
11. Клеточная стенка этой водоросли содержит кремнезем
- а) ламинария
 - б) порфира
 - в) спирогира
 - г) пиннулярия

12. Планктон - это

- а) род водоросли
- б) водоросли, плавающие в толще воды
- в) донные водоросли
- г) особое образование внутри клеток водорослей для размножения

13. К бурым водорослям относятся

- а) фуцилярия и порфира
- б) улотрикс и хара
- в) пиннулярия и навикула
- г) фукус и ламинария

14. Места наибольшего распространения водорослей

- а) пресные водоемы
- б) соленые водоемы
- в) поверхность почвы
- г) в глубине почвы

15. Одноклеточной водорослью не является

- а) хлорелла
- б) хара
- в) хлорококк
- г) хламидомонада

16. Хроматофор - это

- а) разновидность жгутиков у водорослей
- б) особое включение в составе клеточной стенки водорослей
- в) место прохождения фотосинтеза у водорослей
- г) место отложения запасных питательных веществ

17. На корм животным и в пищу человеку может быть использована

- а) хара
- б) хлорелла
- в) хлорококк
- г) хламидомонада

18. Бентос - это

- а) род водоросли
- б) плавающие водоросли
- в) донные водоросли
- г) особое образование внутри клеток водоросли

19. Самые глубоководные водоросли - это

- а) зеленые
- б) бурые
- в) красные
- г) диатомовые

РАЗДЕЛ 4

ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Тема 1

Отдел моховидные (Briophyta)

Цель:

1. Дать общую характеристику отдела моховидных и ознакомиться с его многообразием.
2. Изучить строение и образ жизни зеленых и белых мхов.

Оборудование: гербарий различных видов мхов, рисунки и таблицы, микроскопы, постоянные препараты органов полового и бесполого размножения мхов.

Моховидные растут в условиях повышенной влажности - на болотах, в лесах, на сырых лугах. Размеры их невелики - от 10 до 40 сантиметров, строение тела простое: выделяется только стебель с расположенными на нем мелкими листьями, корень отсутствует, его функции выполняют ризоиды - выросты эпидермиса. Нет у них и проводящих пучков, ткани развиты слабо. Размножаются как бесполом, так и половым путем.

По строению и образу жизни мхи являются как бы переходной группой от низших растений к высшим.

Моховидные делятся на три класса: антоцеротовые (Antroceroles), печеночные (Hepaticae), листостебельные (Bryopsida).

На данной лабораторной работе знакомство с отделом моховидных проведем на примере двух порядков из класса листостебельных - зеленых и белых мхов.

Класс листостебельные (Bryopsida).

Порядок зеленые мхи (Bryidae)

Зеленый мох кукушкин лен (*Plytrichum commune*) имеет тонкий, округлый, слегка красноватый стебель, узкие, мелкие, плотно сидящие на стебле зеленые листья.

Растения раздельнополые, двудомные. Взрослые растения являются гаметофитами. Половые органы образуются на верхушке стеблей: мужские экземпляры имеют бурую розетку листьев, здесь образуются антеридии со сперматозоидами, а женские - светло зеленую, где формируются архегонии с яйцеклеткой. Оплодотворение происходит по типу оогамии, при обязательном участии воды. В результате полового процесса из образовавшейся зиготы на верхушке женского растения вырастает спорофит - коробочка со спорами на длинной ножке - спорогоний. Внутри коробочки образуются споры, которые при полном созревании высыпаются и разносятся ветром. Все споры морфологически одинаковы, но физиологически разные. Попав в благоприятные условия, спора прорастает в протонему - несколько ветвистых зеленых нитей. Разрастаясь, протонема образует «почки», из которых в дальнейшем вырастут женские или мужские растения, причем только на разных протонемах.

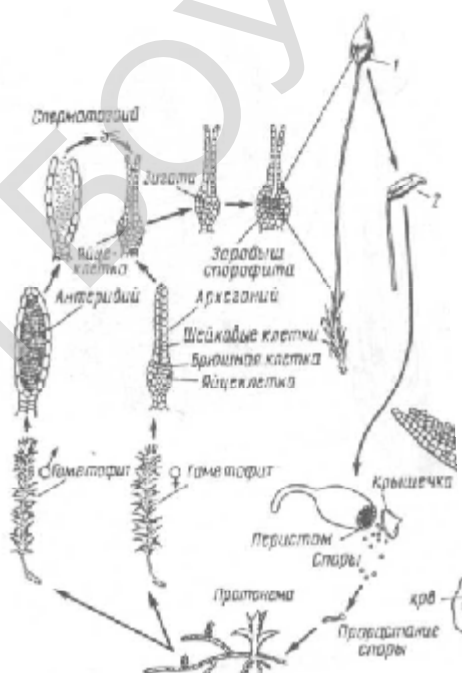


Рис. 16. Цикл развития мха кукушкиного льна.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарные образцы мхов, найти стебли, листья, ризоиды, обратить внимание на окраску.
2. Найти среди образцов кукушкин лен, объяснить свой выбор, определить женские и мужские экземпляры, указать на раздельнополые гаметофиты и спорофит.
3. Рассмотреть под большим увеличением микроскопа архегоний и антеридий, отметить их существенные отличия.
4. По таблице изучить жизненный цикл развития мха кукушкиного льна, отметить гаплоидные и диплоидные стадии, определить преобладающую.
5. Зарисовать жизненный цикл мха кукушкиного льна, отметить его стадии.

Порядок белые мхи (Sphagnidae)

Мох сфагнум (Sphagnum)

Единственный род данного порядка объединяет около 300 видов, трудно различимых между собой. Мош сфагнум иначе называется белым, так как в сухом виде его тело имеет почти белую или светло - желтую окраску. В больших количествах произрастает в лесной зоне северной и западной частях России, образуя там огромные сфагновые болота. В течение многих тысяч лет из отмерших нижних частей стеблей происходит медленное отложение большого количества органической массы, которая в условиях избыточного увлажнения и недостатка кислорода образует залежи торфа. На территории Амурской области в наибольшей степени встречается сфагнум Гиргенсона (*Sphagnum girgensohii*).

Длина стебля 10 - 12 сантиметров, он тонкий, сильно ветвящийся, сплошь покрыт мелкими листьями. Не имеет ни корней, ни ризоидов, минеральные вещества впитывает всей поверхностью тела, растет верхушкой, при этом нижняя его часть постепенно отмирает.

Листья имеют два типа клеток: хлорофиллоносные - узкие и длинные, живые, заполненные хлорофиллом, фотосинтезирующие. Между ними рас-

положены мертвые, крупные, с утолщенными клеточными стенками и большими порами овальные клетки - водоносные, заполненные водой. Эти клетки занимают примерно две трети объема листа, благодаря им сфагнум может поглощать огромное количество воды. При высыхании вода из этих клеток испаряется, они заполняются воздухом, поэтому мох и становится белым.

Сфагновый мох - растение обоеполое, архегонии и антеридии образуются на одном растении, но обязательно на разных веточках. После оогамии из зиготы вырастает спорофит - округлая коробочка с крышечкой, сидящая на длинной ножке. Созревшие споры, попав в благоприятные условия, прорастают, образуя протонему с ризоидами, которая в дальнейшем сформирует взрослое растение мха сфагнума.

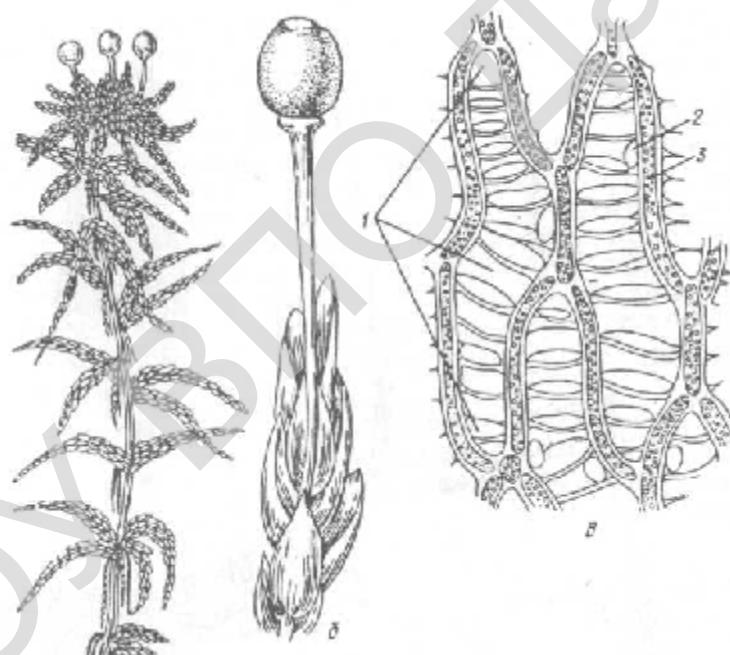


Рис. 17. Сфагновый мох:

А - общий вид; б - спорофит; в - часть листа: 1 - водоносная клетка; 2 - пора; 3 - хлорофиллоносная клетка.

1. Рассмотреть гербарные образцы сфагновых мхов, выделить стебель, отметить нижнюю и верхнюю его части.
2. Капнуть на лист сухого сфагнума воды, отметить, что он способен впитать в себя большое ее количество.
3. Рассмотреть под микроскопом постоянный препарат продольного среза листа сфагнума, отметить водоносные и хлорофиллоносные клетки.
4. Рассмотреть кусочки торфа, найти фрагменты сфагнума, объяснить пути образования торфа и его значение для человека.

Вопросы для самоконтроля

1. По каким признакам мхи относят к высшим растениям?
2. Какие черты внешнего строения мхов свидетельствуют об их родстве с низшими растениями?
3. Чем представлены спорофит и гаметофит у мхов?
4. Что преобладает в жизненном цикле?
5. Какие принципы положены в основу классификации мхов?
6. Каково значение зеленых и белых мхов в природе и жизни человека?

Тема 2

Отдел плауновидные (Lycopodiophyta)

Цель:

1. Дать общую характеристику отдела, познакомиться с его многообразием.
2. Выяснить особенности образа жизни плауна булавовидного.
3. Изучить сущность разноспоровости на примере селлагинеллы (*Selaginella*).

Оборудование: гербарные образцы различных видов плауна, таблицы, микроскопы, постоянный микропрепарат спороносного колоска селлагинеллы.

Среди ныне живущих высших растений плауны относятся к наиболее древним. В каменноугольном периоде они достигли своего расцвета, это бы-

ли крупные деревья высотой до 30 метров и диаметром до 2 – х метров с колонновидным стеблем. К концу данного периода большинство видов древовидных плаунов вымерли, их остатки сформировали залежи каменного угля, нефти и газа.

Современные плауны – это многолетние травянистые вечнозеленые растения, представленные пятью родами и примерно тысячей видами. Они имеют тонкий стебель с ограниченным ростом, мелкие узкие листья с одной жилкой, расположены на нем спирально, иногда мутовчато. Многие виды плаунов образуют корневища, от которых отходят придаточные корни.

Споры образуются в спороносных колосках или на листьях, они могут быть одинаковыми или разными на одной и той же особи, поэтому образованные из них гаметофиты могут быть однополыми или обоеполыми. Развиваются гаметофиты независимо от спорофита.

Отдел делится на два порядка: плауновые и полушниковые.

Порядок плауновые (*Lycopodiales*)

Плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*)

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарий плаунов, найти среди них плаун булавовидный, который легко отличить от других представителей по двум видам побегов – вертикальному и горизонтальному.
2. Отметить форму и расположение листьев, придаточные корни, спороносные колоски.
3. Рассмотреть отдельный лист спороносного колоска под лупой, найти на нем почковидные спорангии.
4. На малом увеличении рассмотреть продольный срез спороносного колоска, выделить ось с отходящими от него спорофиллами со спорангиями.
5. На большом увеличении микроскопа рассмотреть споры, отметить, что все они одинаковы по форме и размерам.

6. Изучить по таблице цикл развития плауна булавовидного, выделить гаплоидные и диплоидные фазы.
7. Зарисовать цикл развития плауна булавовидного, сделать необходимые обозначения и надписи.
8. Рассмотреть на большом увеличении микроскопа постоянный препарат продольного среза спороносного колоска плауна селлагинеллы, отметить ось, на спорофиллах которой хорошо просматриваются микро – и мегаспорангии.
9. Найти в спорангиях микро – и мегаспоры.
10. Зарисовать срез спороносного колоска разноспорового плауна селлагинеллы.

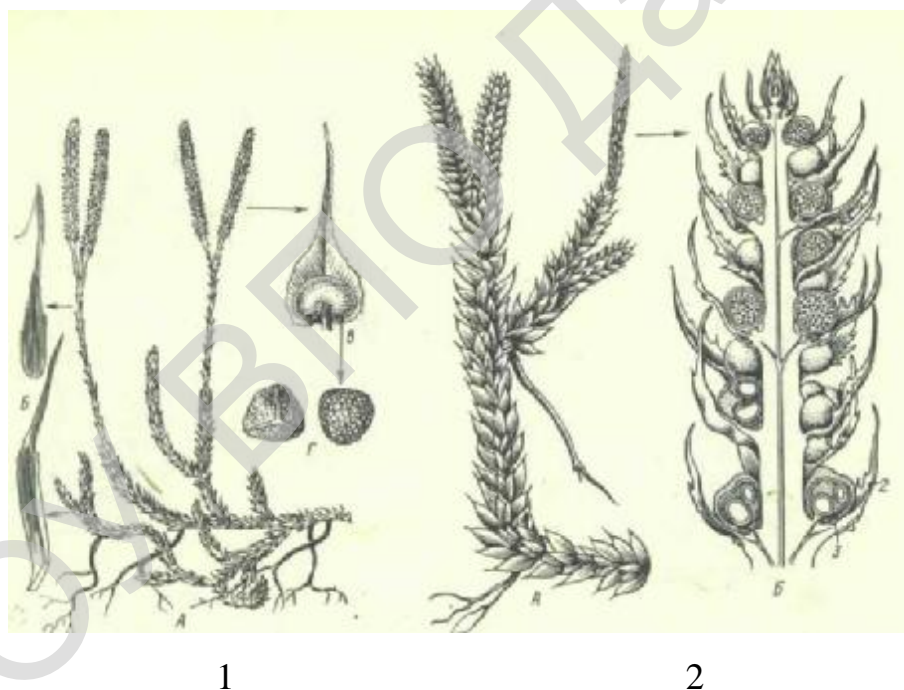


Рис. 18. Плауновидные:

- 1 - плаун булавовидный а - общий вид; б - листья; в - спорофилл со спорангиями; г - споры.
- 2 - селлагинелла селоговидная (А - общий вид; Б - спороносный колосок: 1 - микроспорофилл с микроспорангием, 2 - мегаспорофилл с мегаспорангием).

Вопросы для самоконтроля

1. Чем ныне живущие плауны отличаются от вымерших?
2. Что преобладает в жизненном цикле плаунов?
3. В чем разница между равноспоровыми и разноспоровыми плаунами?
4. Как по внешнему строению отличить плаун булавовидный от других видов?
5. Каковы места произрастания плаунов?
6. На чем основана классификация современных плаунов?
7. В чем эволюционное значение появления разноспоровости?

Тема 3

Отдел хвощевидные (Equisetophyta)

Цель:

1. Выяснить общие черты строения и образа жизни представителей отдела и их многообразие.
2. Изучить морфологические особенности хвоща полевого и способы его размножения.

Оборудование: гербарные образцы видов хвощей, спороносные колоски, постоянные препараты спороносного колоска и заростков, предметные и покровные стекла, микроскопы, препаровальные иглы, лупы, таблицы.

Из огромного многообразия видов хвощей, произрастающих миллионы лет тому назад, в настоящее время встречается только один род – хвощ, имеющий не более 25 видов.

Хвощи – многолетние травянистые растения, обитающие на лугах, в лесах, на болотах. Для них характерно наличие побегов, состоящих из четко выраженных члеников (междоузлий) и узлов с мутовчато расположенными членистыми листьями. Побеги, как правило, ветвящиеся. Имеется корневище, от которого отходят придаточные корни.

Споры образуются в спороносных колосках, которые формируются на специализированных бесхлорофилльных побегах. Споры у хвощей покрыты толстой оболочкой, имеющей лентовидные пружинки – элатеры. Все образующиеся в одном спороносном колоске споры морфологически одинаковы, но физиологически разные, поэтому при прорастании они образуют мужские и обоеполые заростки – гаметофиты в виде маленьких зеленых рассеченных пластинок, имеющих ризоиды. На мужских заростках развиваются антеридии со сперматозоидами, на обоеполых - как антеридии, так и архегонии с яйцеклетками. При этом антеридии на обоеполых заростках созревают позже, чем архегонии, это способствует оплодотворению яйцеклетки сперматозоидами из других антеридиев. После оогамии из зиготы вырастает новый спорофит.

Хвощ полевой (*Equisetum arvense*) распространен повсеместно как сорное растение. Развитие его довольно своеобразно, за вегетационный период он образует два вида побегов, резко отличающихся по внешнему виду. Весной от многолетнего корневища отрастают бурые низкорослые и неветвящиеся побеги с узлами и междоузлиями. Листья у них мелкие, узкие, сросшиеся основаниями в трубочку, расположены мутовками. Такие побеги заканчиваются спороносными колосками, в которых формируются споры. Это часть бесполого поколения – спорофит.

После созревания и осыпания спор весенние спороносные побеги хвоща отмирают. На их месте, от того же корневища, отрастают другие, зеленые, побеги, называемые вегетативными летними, которые по внешнему виду резко отличаются от весенних спороносных. Стебли у них ребристые, полые в междоузлиях, в узлах выполненные. Клеточная стенка эпидермиса хвоща содержит кремнезем, поэтому его стебли жесткие. На таких побегах образуется большое количество длинных, узких листьев. Эти побеги живут до наступления заморозков, фотосинтезируют и откладывают в запас питательные вещества в специализированных клубеньках корневища.



Рис.19. Хвощ полевой:

А - вегетативный побег; Б - спороносный побег; В, Г - листовые влагалища; Д - спорангии; Е - 3 споры; 1 - корневище с клубеньками; 2 - спороносный колосок, 3 – щиток, спорангий, 5 - ножка, 6 - элатеры

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарные образцы разных видов хвощей, обратить внимание на членистые стебли и листья, расположенные мутовками. Отметить, что листья у разных видов хвощей разной длины и прикреплены к стеблю под разным углом.
2. Найти спороносные и вегетативные побеги, отметить их различия, а также корневища и придаточные корни.
3. Рассмотреть при помощи лупы спороносные колоски. Отделить от побега препаровальной иглой один спорофилл, найти имеющиеся на нем спорангии.
4. Нанести на предметное стекло немного спор из сухого колоска, рассмотреть при большом увеличении без покровного стекла. Определить их форму.

5. Подышать на споры, отметить их легкое шевеление, так как при увеличении влажности элатеры закручиваются, это собирает их в группы и способствует распространению.
6. Изучить под микроскопом постоянный препарат срезов мужского и женского заростков, найти существенные отличия.
7. Пользуясь таблицей, изучить цикл развития хвоща полевого.
8. Зарисовать цикл развития хвоща полевого, отметить и подписать все его стадии, гаплоидные и диплоидные фазы.

Вопросы для самоконтроля

1. Назвать черты внешнего строения, характерные для представителей отдела.
2. Какими более прогрессивными чертами строения характеризуются хвощи по сравнению с мхами и плаунами?
3. Чем у хвощей представлены спорофит и гаметофит?
4. Каков цикл развития хвоща полевого? Что в нем преобладает?
5. Одинаковы ли морфологически и физиологически споры у хвощей?
6. Какое значение в природе и жизни человека имеют хвощи?

Тема 4

Отдел папоротниковидные (Polypodiophyta)

Цель:

1. Изучить характерные черты строения и места произрастания папоротников, выяснить их многообразие.
2. Познакомиться с образом жизни и циклом развития папоротника щитовника мужского.

Оборудование: гербарные и живые образцы разных видов папоротников, постоянные препараты вайи, сорусов и заростков, микроскоп, таблицы, фрагмент окаменелого папоротника.

Зародившись в палеозойской эре, папоротники во многих формах дошли до нашего времени, хотя большинство первобытных папоротников вымерло. Сейчас на земном шаре известно около 10 тысяч их видов. Распространены повсеместно, но преимущественно в местах с теплым и влажным климатом. Основная жизненная форма – многолетние травы, но есть среди них лианы, эпифиты, и древовидные.

Стебель у папоротников выражен слабо, имеется многолетнее корневище, от которого отрастают придаточные корни. Листья длиной от нескольких миллиметров до 2-х метров, разной степени рассеченности. Молодые листья у всех видов свернуты улиткой, по этому признаку их легко отличить от растений других отделов. Лист папоротников растет не основанием, как у других растений, а верхушкой, причем в течение всей жизни.

Споры у большинства папоротников образуются на обратной стороне листа в сорусах или в спороносных колосках, у некоторых же образуются специализированные спороносные листья. Споры у папоротников в большинстве случаев одинаковы как морфологически, так и физиологически, но могут быть и разными, при их прорастании формирующиеся заростки, как правило, обоеполые. Это небольшие зеленые пластинки с ризоидами, которые ведут самостоятельный образ жизни. Сформировавшиеся на заростках антеридии и архегонии образуют половые гаметы, после оогамии из зиготы развивается зародыш, затем взрослый спорофит.

Сальвиния плавающая (*Salvinia natans*) произрастает в умеренных широтах, населяет пресноводные водоемы и является обычным водным папоротником во многих районах России, в том числе и на Дальнем Востоке. Сальвиния плавает на поверхности стоячих и медленно текущих вод, образуя плотные заросли, которые закрывают доступ света в водоем.

Размеры сальвинии не превышают длины 15 сантиметров, они имеют мутовку из трех листьев на каждом узле тонкого стебля. Два листа цельные, округлые, плавающие, третий сильно рассечен на нитевидные доли.

Это лист подводный, он выполняет функцию корней, у его основания формируются шаровидные сорусы, причем они несут в себе разные споры: немногочисленные с мегаспорангиями, в которых образуется 4 мегаспоры (из них в дальнейшем разовьется только одна), и более многочисленные микроспорангии, несущие в себе 64 микроспоры. Споры прорастают, не покидая спорангиев. На образовавшихся мужских и женских гаметофитах образуются гаметы, после оогамии из зиготы развивается зародыш, а затем взрослый спорофит.

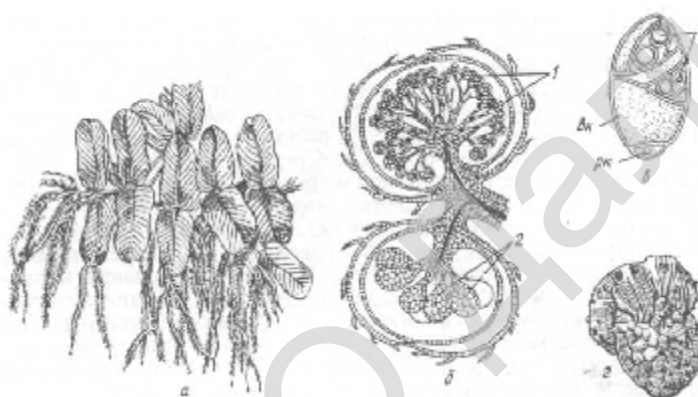


Рис. 20. Сальвиния плавающая:

А - общий вид спорофита; б - замкнутые сорусы с микро - (1) и мегаспорангиями (2); в - мужской гаметофит в оболочке микроспоры (ан. - антеридий, вк. - вегетативная клетка); г - женский гаметофит, прорвавший оболочку мегаспоры.

Щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*) – наиболее распространенный и типичный папоротник лесной зоны Российской Федерации. Характеристика внешнего строения, образ жизни и цикл развития полностью совпадают с общей характеристикой отдела.



Рис. 21. Папоротник щитовник мужской:

А - спорофит: а - общий вид; б - сорусы; в - разрез соруса (1 - индузий, 2 - плацента, 3 - спорангий); г - (4 -

кольцо); Б - гаметофит: 5 - сперматозоиды; 6 - нижняя сторона заростка: т - таллом, р - ризоиды, арх. - архегонии, ан. - антеридии); 7 - выход сперматозоидов из антеридия; 8 - архегоний с яйцеклеткой.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарные и живые образцы имеющихся в кабинете папоротников, сравнить между собой по форме и строению листьев и местам формирования спор.
2. Изучить щитовник мужской, составить описание его внешнего строения, найти и рассмотреть сорусы.
3. Рассмотреть под микроскопом препарат продольного среза листа с сорусами, выделить плаценту, идущие от нее спорангии на ножке и индузий.
4. Рассмотреть под микроскопом заросток папоротника, отметить его размеры, форму, цвет, ризоиды, найти архегонии и антеридии.
5. По таблице изучить цикл развития, отметить преобладающую фазу.
6. Зарисовать цикл развития папоротника щитовника мужского, обозначить гаплоидную и диплоидную стадии.
7. Рассмотреть живые экземпляры сальвинии плавающей, найти надводные и подводные листья, спорангии.
8. Зарисовать сальвинию, обозначить и подписать листья и спорангии.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие особенности внешнего строения характерны для папоротников по сравнению с другими высшими споровыми растениями?
2. Чем представлены у папоротников спорофит и гаметофит?
3. Что преобладает в жизненном цикле у папоротников?
4. Какие виды папоротников растут в нашей местности?
5. Какие приспособления для жизни в воде имеет сальвиния плавающая?
6. Каково значение папоротников в природе и жизни человека?
7. Растут ли в настоящее время древовидные папоротники?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Антеридий – мужской половой орган высших споровых растений, в котором образуются мужские половые клетки - сперматозоиды.

Архегоний – женский половой орган высших споровых и голосеменных растений, в котором образуются женские половые клетки – яйцеклетки.

Вайи – устаревшее название крупных, сильно расчлененных, похожих на ветку листьев папоротников.

Гаметофит – половое поколение в жизненном цикле растений, развивающихся с чередованием поколений, образуется чаще из зиготы, имеет гаплоидный набор хромосом.

Женский гаметофит – продуцирует женские половые клетки – яйцеклетки в гаметангиях, оогониях или архегониях.

Индузия – покрывальце, небольшой эпителиальный вырост на листе, прикрывающий группу спорангиев (сорусы) у папоротников.

Мужской гаметофит – продуцирует мужские половые клетки в гаметангиях или антеридиях.

Оогамия – тип полового процесса, при котором в ходе оплодотворения гаметы, резко отличные по размерам, форме и поведению сливаются, образуя зиготу: женская крупная неподвижная, мужская мелкая, подвижная.

Плацента – место заложения и прикрепления спорангиев в сорусе у папоротников.

Протонема – микроскопическое, нитевидное или пластинчатое образование у моховидных, развивающееся из споры и дающее начало взрослому растению.

Сорус – группа скученно расположенных спорангиев на нижней поверхности листьев у папоротников.

Сперматозоид – зрелая гаплоидная мужская половая клетка.

Спорангий – одно - или многоклеточный орган, в котором образуются споры, развивается на спорофиллах, например, коробочка со спорами у мхов.

Спорогоний – бесполое поколение моховидных, состоит из коробочки со спорами на длинной ножке и присоски, внедряющейся в ткань гаметофита, снабжающего его питательными веществами.

Спорофилл – листовой орган высших споровых и семенных растений, на которых или в пазухе которых развиваются спорангии со спорами.

Спорофит – бесполое поколение растений, жизненный цикл которых проходит с чередованием полового и бесполого поколений, продуцирует споры, развивается из зиготы, имеет диплоидный набор хромосом.

Яйцеклетка – зрелая женская гаплоидная половая клетка.

Тесты для контроля знаний

1. В цикле развития мхов преобладает
 - а) спорофит
 - б) гаметофит
 - в) преобладающей фазы нет
2. Спорофитом у мхов является
 - а) взрослое женское растение
 - б) взрослое мужское растение
 - в) заросток
3. Мхи имеют
 - а) корень и стебель
 - б) корень, стебель, лист
 - в) ризоиды, стебель, лист
4. Нарастание длины побега у мхов осуществляется
 - а) основанием
 - б) верхушкой
 - в) средней частью
5. Растения мха кукушкиного льна
 - а) раздельнополы
 - б) двуполы
 - в) как те, так и другие
6. При помощи ризоидов мхи
 - а) размножаются
 - б) удерживаются в почве
 - в) распространяют споры
7. Антеридии и архегонии у мхов – это
 - а) органы полового размножения
 - б) органы бесполого размножения

- в) места отложения в запас питательных веществ
8. Из зиготы кукушкиного льна образуется
- а) взрослое растение б) спорогоний в) протонема
9. Жизненные формы плауновидных
- а) деревья б) кустарники в) многолетние травы
10. Плаун булавовидный имеет стебель
- а) вертикальный
- б) горизонтальный
- в) как вертикальный, так и горизонтальный
11. Плауны имеют корни
- а) главный б) боковые в) придаточные
12. Листья, в пазухах которых образуются спорангии, называются
- а) спорофиллы б) микрофиллы в) макрофиллы
13. Спороносные листья плаунов отличаются от обычных
- а) размером, строением, цветом
- б) местом расположения и выполняемыми функциями
- в) всеми этими признаками
14. Спороносные колоски плаунов располагаются на
- а) верхушке стеблей б) у основания в) в средней части
15. Из проросшей споры плауна образуется
- а) гаметофит б) спорофит в) заросток
16. Заросток плауна образуется и развивается
- а) на материнском растении б) на поверхности почвы в) в почве
17. Споры плаунов морфологически и физиологически
- а) одинаковые б) разные
- в) одинаковые либо разные, в зависимости от вида
18. В жизненном цикле плаунов преобладает
- а) гаметофит б) спорофит
- в) гаметофит или спорофит, в зависимости от вида
19. Заросток у плаунов

- а) живет самостоятельно
б) паразитирует на спорофите
в) отсутствует
20. Подземные побеги хвощей
а) однолетние б) двулетние в) многолетние
21. Споры у хвощей образуются на
а) верхушке ассимилирующих листьев
б) специализированных бесхлорофилловых листьях
в) специализированных спороносных побегах
22. Споры хвощей морфологически и физиологически
а) одинаковы б) разные в) могут быть и те, и другие
23. Заростки у хвощей
а) женские и мужские б) обоеполые и женские в) мужские и обоепо-
лые
24. Спороносный побег хвоща полевого
а) растет и развивается весь вегетационный период
б) отмирает после образования спор
в) дает начало подземным органам
25. Функцией зеленого летнего вегетативного побега хвоща является
а) половое размножение б) бесполое размножение
в) запас питательных веществ
26. Из зиготы хвощей образуется
а) гаметофит б) спорофит в) заросток
27. Лист папоротников растет
а) верхушкой б) основанием в) средней частью
28. На дневную поверхность лист папоротников появляется в виде
а) бугорка б) тонкой нити в) улитки
29. Жизненная форма папоротников
а) однолетние травы б) многолетние травы
в) многолетние травы, лианы, эпифиты, древовидные

30. Сорус – это место формирования

- а) половых клеток б) спор в) запасных питательных веществ

31. Из проросшей споры папоротников образуется

- а) гаметофит б) спорофит в) заросток

32 Из проросшей зиготы папоротников образуется

- а) гаметофит б) спорофит в) заросток

Р А З Д Е Л 5

ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ (GYMNOSPERMAE)

Тема 1

Многообразие и систематика голосеменных

Цель:

1. Познакомить студентов с многообразием голосеменных растений и местами их произрастания.
2. Научить проводить морфологическое описание и определение родов и видов отдельных представителей голосеменных.

Оборудование: гербарные образцы различных родов голосеменных - сосна, ель, пихта, лиственница, тис, кипарис, можжевельник, гинкго, эфедра, коллекция шишек, спилы стволов, карта растительности России.

Свое название отдел получил от того, что его семена лежат открыто на чешуях женской шишки. Это исключительно деревья и кустарники, очень редко лианы, травянистых представителей среди них нет. Наиболее характерные черты голосеменных: новые боковые побеги появляются у них путем только моноподиального ветвления; в составе ксилемы древесины отсутст-

вуют сосуды, восходящий ток веществ осуществляется по трахеидам; листья чаще всего мелкие, в виде иголок, чешуек, или ивовидные, иногда бывают перистые (саговники), двулопастные (гинкго), длинные лентовидные (вельвичия). Листья на побегах располагаются либо одиночно, как у ели и пихты, либо в пучках по 2 - 20 штук - сосна и лиственница, на деревьях они держатся, как правило, от 3 до 7 лет, затем опадают, и на их месте отрастают новые, исключение составляет лиственница, у которой хвоя опадает ежегодно. В связи с этим голосеменные иногда называют вечнозелеными.

Размножаются голосеменные в большинстве случаев семенами, очень редко черенками - кипарис или отводками - пихта. Оплодотворение у всех одинарное, эндосперм семени имеет первичное происхождение и гаплоидный набор хромосом.

Голосеменные широко распространены по всему земному шару, особенно в северной его части, где образует огромные лесные массивы, называемые тайгой. Растут они также в тропической и субтропической зоне - саговники, гнетумы, эфедры и даже в пустынях - вельвичия.

Отдел включает в себя более 700 видов представителей, которые разделены на 7 классов:

1. Семенные папоротники - Pteridospermatopsida
2. Беннеттиты - Bennettitopsida
3. Кордаиты - Cordaitopsida
4. Саговники - Cycadotopsida
5. Гнетовые - Gnetinapsida
6. Гинкговые - Ginkgoopsida
7. Хвойные - Pinopsida

Первые три класса - это полностью вымершие растения, их облик восстановлен по ископаемым останкам: крупные деревья с неветвящимися колонновидными или бочонковидными стволами, с большими перистыми листьями, как с однополыми, так и с двуполыми шишками.

Современные саговниковые представлены примерно 100 видами растений, это деревья высотой до 20 метров, с толстым стволом и мутовкой длинных перистых листьев на верхушке. Распространены в тропических и субтропических областях, разводятся как декоративные и комнатные растения.

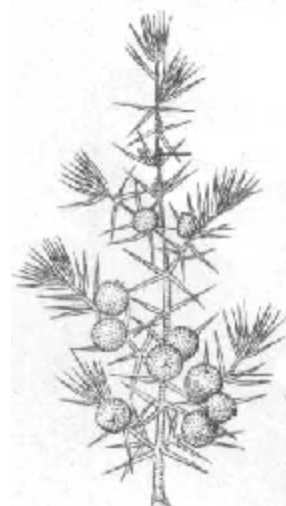
Класс гнетовые представлен тремя родами: гнетум - деревянистая лиана с кожистыми листьями, произрастает в Юго-Восточной Азии, эфедра - сильно ветвящиеся безлистные кустарники, обитают в засушливых областях Евразии и Америки, один ее вид - эфедра односемянная встречается на Дальнем Востоке. Вельвичия - единственный ее вид - удивительная, произрастает в каменистых пустынях Юго-Восточной Африки.

Класс хвойные включает около 600 видов, характеристика данного класса полностью совпадает с характеристикой всего отдела, распространены повсеместно, преимущественно в северном полушарии. Наиболее типичные представители - сосна, ель, пихта, лиственница, кипарис, туя, можжевельник, тис. Род кедр - это крупные раскидистые деревья высотой до 40 метров, хвоя жесткая, в пучках до 40 штук. Шишки некрупные, прямостоячие, семена мелкие, несъедобные, в естественных условиях встречается в горах Средней Азии, в качестве декоративного растения выращивается в Крыму и на Кавказе.



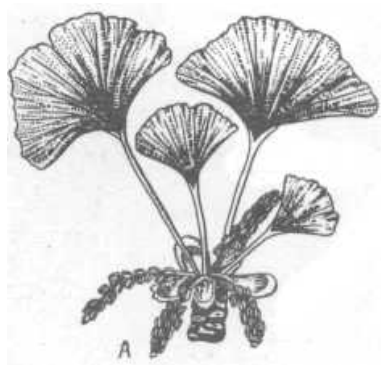
3

4



1

2



5

6

7

Рис.22 . Многообразие голосеменных:

- 1 - ель обыкновенная; 2 - сосна обыкновенная; 3 - тис обыкновенный;
4 - можжевельник обыкновенный; 5 - гинкго двулопастный;
6 - кедр гималайский; 7 - лиственница даурская

Последовательность выполнения работы.

1. Рассмотреть по гербариям, живым образцам и таблицам представителей класса сосновые - сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris*), сибирскую (*P.sibirica*), низкую (*P. pumila*), пихту сибирскую (*Abies sibirica*), ель обыкновенную, (*Picea excelsa*), сибирскую (*P. obovata*), лиственницу даурскую (*Larix daurica*), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), кипарис вечнозеленый, (*Cupressus sempervirens*), тую восточную (*Thuja orientalis*), тис ягодный (*Taxus baccata*). Составить краткое описание одного вида растений по схеме:

- а) род, вид
- б) побеги - удлиненные или укороченные, как те, так и другие;
- в) вечнозеленые или летнезеленые.

Листья

- а) игольчатые, чешуйчатые, ивовидные;
- б) форма сечения - плоская, плоско-выпуклая, четырехгранная;
- в) верхушка - тупая, острая, выемчатая;
- г) длина - см., мм.

д) расположение - очередное, супротивное, мутовчатое, пучками.

Шишка (женская зрелая)

а) повисающая, прямостоячая;

б) форма - цилиндрическая, овальная, округлая;

в) длина, ширина - см., мм.

г) семенные чешуи - есть, нет, деревянистые, сочные.

2. Отметить главные отличительные черты представителей каждого рода.

3. Зарисовать ветки с шишками сосны, лиственницы, можжевельника.

4. По гербариям, таблицам и фотографиям рассмотреть представителей класса гнетовых - эфедру, гнетум, вельвичию, и гинкговых - гинкго двулопастный, отметить особенности строения и расположения листьев, побегов, шишек, выяснить черты отличия от представителей класса хвойных.

Вопросы для самоконтроля

1. Объясните происхождение названия отдела голосеменных.

2. Каковы главные отличительные черты внешнего и внутреннего строения голосеменных по сравнению с высшими споровыми растениями?

3. Какие черты приближают голосеменные к покрытосеменным, в чем у них принципиальные отличия?

4. Как классифицируются голосеменные? Все ли они ныне существуют?

5. Назовите представителей каждого класса, каковы их характерные черты?

6. Что такое шишка, какие бывают виды шишек по типу чешуй?

Тема 2

Размножение голосеменных

Цель: изучить особенности размножения и цикл развития голосеменных на примере сосны обыкновенной.

Оборудование: молодые женские и мужские шишки сосны обыкновенной, зрелые женские шишки сосны сибирской, кедровой, низкой, пихты белоко-рой, ели сибирской, лиственницы даурской, кипариса, можжевельника, туи. Коллекция семян различных голосеменных, постоянные препараты продоль-ных срезов женской шишки с семезачатками и мужских с пыльцой, таблицы, микроскопы.

Размножаются голосеменные преимущественно семенами, вегетативно крайне редко. Мужские половые клетки - спермии, не имеют жгутиков, по-этому к активному движению не способны, в яйцеклетку попадают пассив-но, находясь внутри пыльцевой трубки. Цикл развития голосеменных доста-точно длительный - от времени образования молодых шишек до полного со-зревания семян проходит более полутора лет.

Молодые женские шишки формируются на верхушках годичных побе-гов, красновато-бурого цвета, не более 5 миллиметров длины. Они имеют ось, покрытую двумя видами чешуй - наружной, тонкой, называемой крою-щей, в пазухе которой развивается более крупная, мясистая семенная чешуя. В основании семенной чешуи образуются два семезачатка, состоящие из цен-тральной части - нуцеллуса, покрытого интегументами, образующими пыль-цевход, через который пыльцевая трубка со спермиями проникает внутрь се-мезачатка. В глубине семезачатка выделяется крупная клетка - археспори-альная, она дважды делится, из четырех образующихся мегаспор одна раз-растается в женский гаметофит, три другие рассасываются. После много-кратного деления мегаспоры образуется первичный эндосперм, который яв-ляется женским заростком. В верхней его части образуются два архегония, в них находятся две яйцеклетки.

Мужские шишки мелкие, расположены колосовидными группами в ос-новании годичных побегов. Они также имеют ось, к которой крепятся микро-спорофиллы с двумя микроспорангиями, внутри которых формируются мик-роспоры, при дальнейшем делении ядра они превратятся в пыльцу. Каждая

микроспора покрыта двумя оболочками - наружной (экзина) и внутренней (интина). Экзина с боковых сторон имеет вздутия в виде пузырей, наполненных воздухом, что способствует облегчению переноса пыльцы ветром. Внутри пыльца состоит из двух клеток - большой вегетативной и маленькой генеративной.

Пыльца через микропиле попадает на нуцеллус семезачатка и в состоянии покоя остается там до следующей весны, когда она начинает прорастать. При этом экзина разрывается, интина вытягивается в длинную пыльцевую трубку, которая проникает к первичному эндосперму, в это время генеративная клетка делится митозом и образует две мужских половых клетки - спермии.

Достигнув архегониев, пыльцевая трубка лопается, один спермий сливается с яйцеклеткой, другой погибает (поэтому оплодотворение называется одинарным в отличие от покрытосеменных, у которых оно двойное). В дальнейшем из образовавшейся зиготы развивается зародыш семени, а семезачаток в целом превращается в семя. К концу лета второго года шишка полностью созревает, чешуи расходятся и семена высыпаются. На каждой чешуе лежит по два семени, снабженные крылышками для лучшего распространения на большие расстояния.

Таким образом, от момента опыления до созревания семян у сосны проходит более одного года. Каждую весну на сосне можно видеть три типа женских шишек - мелкие, молодые, незрелые, красноватого цвета, в которых происходит опыление, более крупные зеленые, пропитанные смолой, в них идет процесс оплодотворения, и крупные, 4 - 5 сантиметров длины, сухие, коричневые, в которых созревают семена.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть годичный побег сосны с женскими и мужскими шишками, определить тип растения (одно - или двудомное).

2. Зарисовать побег сосны с двумя видами шишек, обозначить и подписать.
3. Рассмотреть готовый микропрепарат мужской шишки под микроскопом,
найти ось и микроспорофиллы.
4. Изготовить временный препарат пыльцы сосны, взятой из созревших мужских шишек, рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении, отметить наличие двух оболочек и двух воздушных мешков.
5. Зарисовать мужскую шишку в разрезе и одно пыльцевое зерно, отметить и обозначить оболочки, вегетативную и генеративную клетки, ядро, цитоплазму, воздушные мешки.
6. Изучить внутреннее строение женской шишки второго года жизни на заспиртованном экземпляре: разделить ее на части, найти ось, кроющие и семенные чешуи, семезачатки.
7. Отделить от семенной чешуи семезачаток, рассмотреть его через лупу.
8. Зарисовать чешуи и семезачаток, сделать необходимые обозначения и надписи.
9. По таблицам и рисункам изучить цикл развития сосны обыкновенной, к ранее сделанным рисункам добавить необходимые фрагменты для получения полного цикла развития, сделать необходимые обозначения и надписи.

Вопросы для самоконтроля

1. Где образуются женские и мужские шишки, в чем их различия?
2. Каково строение семезачатка?
3. Что такое пыльца, из чего она состоит?
4. Когда у сосны происходит опыление и оплодотворение?
5. Почему у сосны оплодотворение называется одинарным?
6. Почему эндосперм у сосны является первичным?
7. Что представляет собой клейкая зеленая шишка на побегах сосны?
8. Когда у сосны обыкновенной созревают семена?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Археспорий – особый тип образовательной ткани у архегониальных и семенных растений, из которой образуются споры.

Интегумент – покров семезачатка у семенных растений.

Интина – внутренняя оболочка пыльцевого зерна.

Микропиле – узкий канал в покровах семезачатка, через который пыльцевая трубка со спермиями проникает внутрь зародышевого мешка

Нуцеллус – центральная часть семезачатка.

Пыльца – пыльцевые зерна – пылинки, образующиеся в гнездах пыльника.

Семезачаток – многоклеточное образование семенных растений, из которого образуется семя.

Спермии – гаплоидные мужские половые клетки, безжгутиковые, не способные к передвижению.

Экзина – наружная оболочка пыльцевого зерна.

Яйцеклетка – гаплоидная женская половая клетка, не способная к движению.

Тесты для контроля знаний

1. Голосеменные так называются потому, что их семена
 - а) не покрыты семенной кожурой
 - б) не имеют зародышей
 - в) лежат открыто на чешуях женской шишки
2. Способы размножения голосеменных
 - а) только семенное
 - б) чаще вегетативное
 - в) семенное и очень редко вегетативное
3. Нарастание длины главного стебля голосеменных происходит
 - а) моноподиально
 - б) симподиально
 - в) дихотомически
4. Сосуды в стеблях голосеменных
 - а) хорошо развиты
 - б) слабо развиты
 - в) отсутствуют
5. Особенность строения листа голосеменных
 - а) закрытый коллатеральный пучок

- б) простое жилкование
в) наличие трансфузионной паренхимы
6. Гиподерма у листа хвой – это разновидность ткани
а) покровной б) механической в) запасующей
7. Мезофилл листа хвой
а) столбчатый и губчатый
б) однородный складчатый
в) однородный из округлых клеток
8. Устьица на листе хвой находятся на
а) нижней стороне листа б) верхней стороне листа
в) равномерно на нижней и верхней сторонах листа
9. Семезачатки у сосны обыкновенной находятся на
а) верхней стороне чешуи женской шишки
б) нижней стороне чешуи женской шишки
в) в пазухе листа
10. Зрелая пыльца голосеменных состоит из
а) одной клетки б) двух клеток в) трех клеток
11. Сверху пыльца покрыта
а) эпидермисом б) интиной в) экзиной
12. Количество мужских половых клеток, образующихся из одной пылинки
а) одна б) две в) четыре
13. От опыления до полного созревания семян у голосеменных проходит
а) один год б) два годы в) более двух лет
14. Оплодотворение у голосеменных
а) одинарное б) двойное в) тройное
15. К классу хвойных не относится
а) лиственница б) можжевельник в) гинкго
16. В семейство сосновые входят
а) туя, тис, эфедра б) гнетум, вельвичия, секвойя

в) кедр, ель, пихта

17. Шишки голосеменных в большинстве случаев

а) однополые б) двуполые в) бесполое

18. Количество проводящих пучков в составе жилки листа хвои

а) три б) два в) один

19. Характерной чертой листа хвои является

- а) сверху покрыт эпидермисом
- б) проводящий пучок закрытый коллатеральный
- в) наличие трансфузионной паренхимы

20. Восходящий ток веществ у голосеменных осуществляется по

- а) сосудам древесины
- б) трахеидам в) ситовидным трубкам

21. Количество хвоинок в пучке сосны обыкновенной

а) одна б) две в) три

22. Одиночно хвоя расположена у представителей

а) лиственница б) пихта в) ель

РАЗДЕЛ 6

ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

Генеративные, или репродуктивные, органы растений предназначены для полового размножения, характерны только для покрытосеменных растений. К ним относятся цветок, плод, семя.

Тема 1

Морфологическое строение цветка

Цель:

1. Изучить составные части цветка и функций, выполняемые ими.
2. Научить студентов составлять формулу цветка.

Оборудование: живые экземпляры цветков различных комнатных растений, чашки Петри, препаровальные иглы, таблицы, фиксированные цветки разных видов растений.

Цветок – видоизмененный побег, предназначенный для образования спор и гамет, опыления и оплодотворения, в результате которого образуются плоды и семена.

Главными частями цветка являются: цветоножка, цветоложе, чашечка, венчик, андроцей и гинецей. Совокупность всех чашелистиков составляет чашечку, лепестков – венчик. Чашечка и венчик вместе образуют околоцветник. Если в составе чашечки все чашелистики свободные, она называется свободнолистной, если сросшиеся – сростнолистной. Венчик также может быть свободнолепестным, или спайнолепестным.

Околоцветник может быть правильным (актиноморфным), если через него можно провести несколько осей симметрии, неправильным (зигоморфным), если через него можно провести только одну ось симметрии и ассиметричным, если нельзя провести ни одной оси симметрии.

Тычинка состоит из пыльника и тычиночной нити, если она отсутствует, тычинка называется сидячей. Пыльник чаще всего бывает четырехгнездный, в гнездах образуется пыльца.

Пестик имеет рыльце, столбик и завязь. В цветке может быть один или несколько пестиков, состоящих из плодолистиков. В зависимости от места прикрепления завязи к цветоложу она может быть верхней, нижней или полунижней.

Характеристику морфологического строения цветка можно дать при помощи формулы и диаграммы. Для составления формулы применяются специальные условные знаки:

- * - цветок правильный;
- ↓ - цветок неправильный;
- ♂ - цветок мужской;
- ♀ - цветок женский;
- ♂♀ - цветок обоеполый;
- Ca (Calix) – чашечка;
- Co (Corolla) – венчик;
- A (Androeseum) – андроцей;
- G (Gynoeseum) – гинецей;
- 1,2,3 – число частей цветка;
- ∞ - число частей больше 12;
- () - сросшиеся части цветка;
- ↑ - завязь верхняя;
- ↓ - завязь нижняя.

При составлении формулы цветка условные знаки записываются в определенном порядке, например, формула цветка яблони выглядит таким образом:

зom: * ♀ Ca₅ Co₅ A_∞ G₁↓ - это означает, что цветок правильный, обоепо-

лый, чашелистиков и лепестков по пять, тычинок много, пестик один, завязь нижняя

Диаграмма цветка показывает взаимное расположение частей цветка относительно его оси и проекцию цветка на плоскости относительно оси побега.

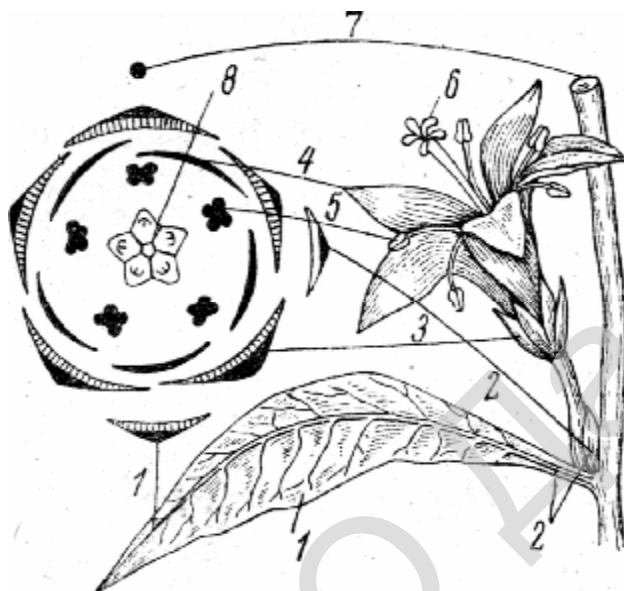


Рис. 23. Расположение частей цветка и его диаграмма:

1 – кроющий лист; 2 – прицветник; 3 – чашечка; 4 – венчик; 5 – тычинки; 6 – пестик; 7 – стебель; 8 – завязь.

Последовательность выполнения работы

1. Живые или фиксированные цветки 5 - 6 видов растений с различными типами околоцветников поместить в чашки Петри или на предметные стекла.
2. При помощи препаровальной иглы в каждом цветке найти цветоножку, цветоложе, чашечку, венчик, тычинки, пестики.
3. Определить количество частей цветка, тип околоцветника, вид завязи, выделить сросшиеся части, тип андроцея и гинецея.
4. Зарисовать изученные цветки, подписать названия растений и составить для каждого формулу.

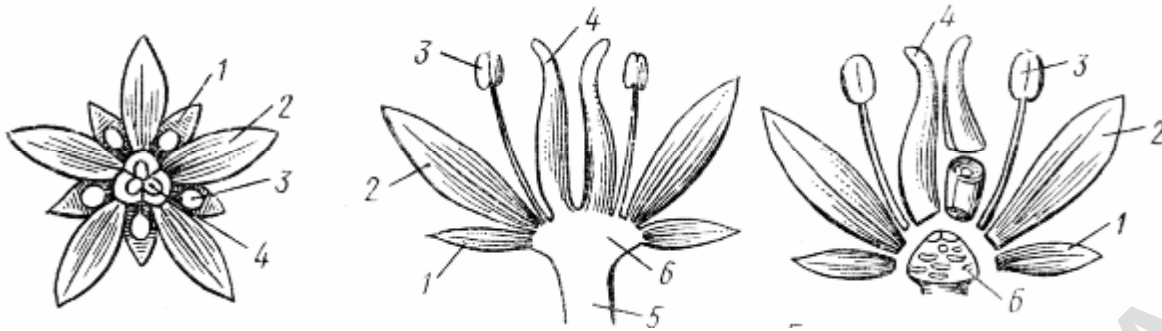


Рис. 24. Схема строения цветка покрытосеменных растений:

1 – чашелистики; 2 – лепестки; 3 – тычинка; 4 – пестик; 5 – цветоножка; 6 – цветоложе.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое цветок?
2. Что в цветке имеет стеблевое, а что листовое происхождение?
3. Назвать виды цветоложа.
4. Из чего состоит околоцветник?
5. Чем простой околоцветник отличается от двойного?
6. Какой околоцветник является актиноморфным, какой зигоморфным?
7. Что значит цветок голый?
8. Для чего необходимо составление формулы и диаграммы цветка?
9. Назвать условные обозначения для написания формулы цветка.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Андроцей – совокупность тычинок одного цветка;

Венчик – внутренняя часть двойного околоцветника, состоит из ярко окрашенных лепестков;

Гинецей – совокупность всех плодолистиков, составляющих один или несколько пестиков;

Плодолистик – репродуктивная часть цветка, производящая семязачатки.

Чашечка – внешняя часть двойного околоцветника, состоит из зеленых чашелистиков.

Цветоложе – верхняя расширенная часть цветоножки, на которой располагаются все другие части цветка.

Цветоножка – стеблевая часть цветка, прикрепляет его к побегу.

ФГБОУ ВПО ДальГАУ

Тема 2

Анатомическое строение цветка. Двойное оплодотворение

Цель:

1. Изучить внутреннее строение тычинки и пестика, а также процесс формирования женской и мужской половых клеток.
2. Выяснить сущность двойного оплодотворения у покрытосеменных растений.

Оборудование: микроскопы, постоянные микропрепараты поперечных срезов пыльника тычинки и завязи пестика, таблицы.

Главными частями цветка, позволяющие ему выполнять функцию полового размножения, являются тычинки и пестики.

Органом, определяющим мужской пол цветка, является тычинка, их совокупность в цветке называется андроцеом. Пыльник сверху покрыт эпидермисом, под ним находится фиброзный слой, при помощи которого пыльник вскрывается. Глубже лежит дегенерирующий слой, клетки которого идут на питание формирующихся микроспор. Внутри гнезд пыльника располагается выстилающий слой, или тапетум. В центре находится археспорий – особая образовательная ткань, из которой в результате мейотического деления возникают гаплоидные микроспоры. Каждая микроспора образует пылинку, совокупность их образует пыльцу. Пылинка состоит из двух клеток – вегетативной и плавающей в ней генеративной, она покрыта двумя оболочками – экзиной и интиной.

Пестик цветка состоит из одного или нескольких сросшихся между собой плодолистиков, он определяет женский пол цветка. Нижняя расширенная его часть называется завязью, которая имеет стенки и одно или несколько гнезд, в них образуются семезачатки. Семезачаток имеет ножку, с ее помощью он прикрепляется к плаценте. Через ножку семезачаток получает пита-

тельные вещества. Тело семезачатка называется нуцеллусом. Сверху семезачаток покрыт интегументами, отходящими от халазы. В месте, где покровы семезачатка не смыкаются, образуется пыльцевход, или микропиле, через которое после опыления образовавшаяся пыльцевая трубка прорастает внутрь семезачатка. Центральная часть семезачатка занята зародышевым мешком, в нем ближе к пыльцевходу располагается яйцеклетка – женская половая клетка, и две синергиды, внутри лежит центральная клетка зародышевого мешка, а ближе к халазе – антиподы.

При полном созревании пыльцы и попадании ее на рыльце пестика из генеративной клетки образуется два спермия – мужские половые клетки. Двигаясь на кончике образовавшейся пыльцевой трубки, они попадают внутрь семезачатка. Здесь один спермий сливается с яйцеклеткой, образуя диплоидную зиготу, из которой разовьется зародыш семени, другой – с центральной клеткой зародышевого мешка, образуя триплоидную зиготу, которая формирует запасную питательную ткань. В целом из семезачатка образуется семя, из интегументов и нуцеллуса – семенная кожура, стенки завязи разрастутся в сухой или сочный околоплодник.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть препарат поперечного среза пыльника на малом, затем на большом увеличении. Отметить половинки пыльника, связник и 4 гнезда.
2. Изучить строение пыльцевого гнезда и ткани незрелого пыльника на большом увеличении, отметить вегетативную и генеративную клетки.
3. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза завязи под большим увеличением микроскопа, отметить количество плодолистиков и число образованных ими гнезд.
4. На большом увеличении микроскопа рассмотреть семезачаток и зародышевый мешок, отметить их составные части.

5. Зарисовать срез пыльника, одного гнезда и семезачаток с зародышевым мешком крупным планом. Сделать необходимые обозначения и надписи.

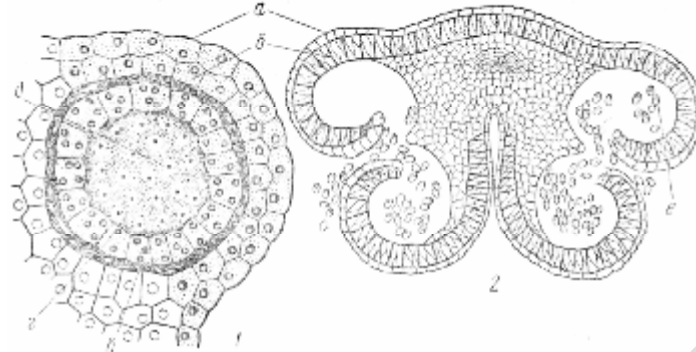


Рис. 25. Строение пыльника на поперечном срезе:

1 – пыльцевое зерно с археспориальной тканью (д); 2 – зрелый вскрывшийся пыльник; а – эпидермис; б – фиброзный слой; в – дегенерирующий слой; г – тапетум; е – пыльца.

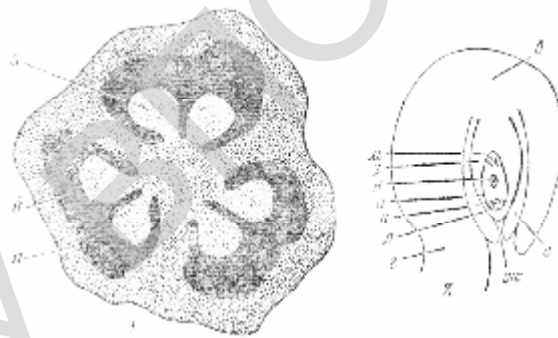


Рис. 26. Строение завязи на поперечном срезе (1) и семезачатка (2) на продольном срезе:

а – стенка завязи; б – гнезда завязи; в – семезачатки; г – семяножка; д – халаза; е – интегументы; ж – микропиле; з – нуцеллус; и – зародышевый мешок; к – яйцеклетка; л – синергиды; м – антиподы; н – центральная клетка.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое андроцей? Какие виды его бывают?
2. Из каких тканей состоит стенка гнезда пыльника?
3. Из чего и каким путем образуются микроспоры и макроспоры?

4. Как образуется пыльца?
4. Из каких клеток состоит пыльца, чем покрыта сверху?
5. Где находится семезачаток?
6. Каково строение семезачатка?
6. В чем сущность двойного оплодотворения?
7. Из чего и как образуются семена и плоды?
8. Что такое гинецей?
9. Какие бывают виды гинецеев?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Антиподы – клетки, лежащие на противоположном микропиле конце зародышевого мешка.

Зародышевый мешок – центральная часть семезачатка у цветковых растений, в котором развивается яйцеклетка и происходит двойное оплодотворение.

Плацента – место заложения и прикрепления семезачатков в завязи пестика.

Связник – продолжение тычиночной нити в пыльнике, разделяет две его половинки.

Синергиды – клетки, лежащие рядом с яйцеклеткой в зародышевом мешке.

Тапетум – внутренний, выстилающий слой клеток в спорангиях и пыльнике.

Халаза – часть семезачатка, где объединяются в единую структуру основание нуцеллуса и интегументов с семяножкой.

Тема 3

Соцветия

Цель: выяснить биологическую сущность соцветий и изучить их многообразие.

Оборудование: гербарии различных видов соцветий, живые цветущие растения, таблицы, открытки, фотографии.

Многие растения на побегах имеют крупные одиночные цветки, например, роза, тюльпан, пион. Но имеются и такие растения, цветки у которых собраны в соцветия, как у лука, черемухи, подорожника. Соцветие - это группа цветков, расположенных на растении в определенном порядке. В соцветия, как правило, собираются цветки мелкие, невзрачные, с простым чашечковидным околоцветником. В таком случае биологическое значение соцветий очень велико – они повышают гарантию опыления, оплодотворения и образования плодов и семян.

Различают два вида соцветий: простые и сложные. Простые соцветия – это такие, к оси которых крепятся одиночные цветки на цветоножках или без них. Простые соцветия, в свою очередь, делятся на моноподиальные – у них главная ось заканчивается конусом нарастания, и симподиальные, у которых главная ось заканчивается цветком. Сложными называются такие соцветия, у которых главная ось разветвлена и к ней крепятся не отдельные цветки, а простые соцветия.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарии соцветий, определить их виды.
2. Зарисовать схемы соцветий, показать порядок распускания в них цветков.
3. Записать по 2 - 3 названия растений, имеющих такой тип соцветия

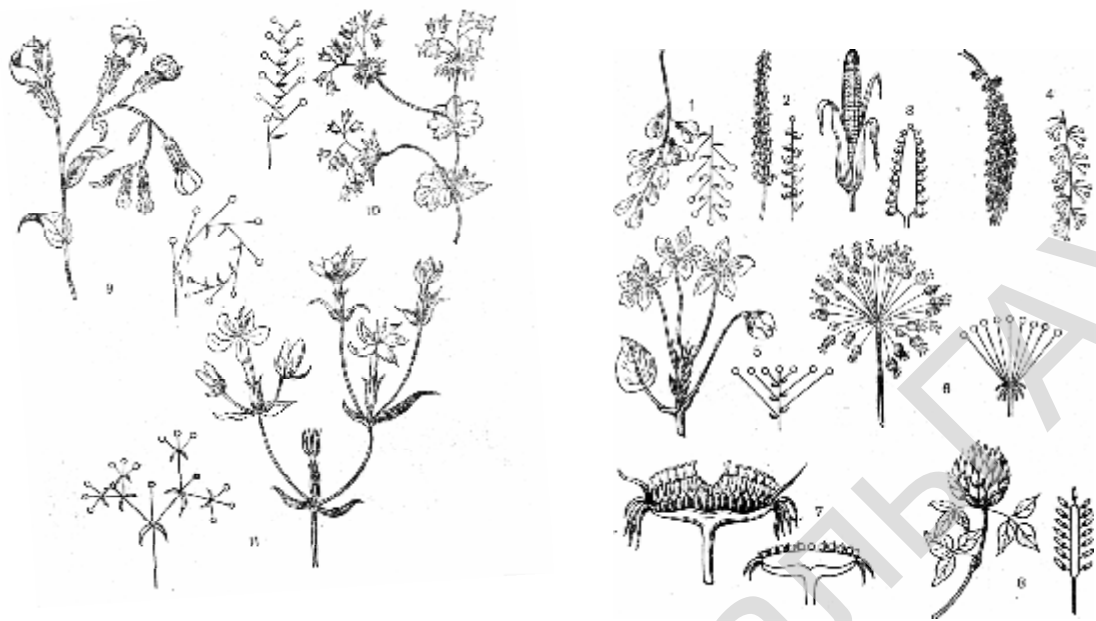


Рис. 27. Различные виды соцветий:

- 1 – кисть (акация белая); 2 – простой колос (подорожник большой);
 3 – початок (кукуруза); 4 – сережка (грецкий орех); 5 – щиток (груша кавказская); 6 – зонтик (лук репчатый); 7 – корзинка (подсолнечник обыкновенный); 8 – головка (клевер); 9 – завиток (окопник); 10 – извилина (манжетка);
 11 – дихазий (ясколка).

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое соцветие? Какова его биологическая сущность?
2. Все ли растения имеют соцветия?
3. Чем простые соцветия отличаются от сложных?
4. В чем отличия моноподиальных соцветий от симподиальных?
5. Назвать характерные признаки всех видов соцветий.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Дихазий – вид простого симподиального соцветия, главная ось которого заканчивается цветком, под ним развиваются две боковые оси, также заканчивающиеся цветком, эта схема многократно повторяется.

Монохазий – вид простого симподиального соцветия с верхушечным цветком на главной оси, ниже которой на боковой оси развивается еще один цветок, зацветающий позднее, эта схема многократно повторяется.

Плейохазий – вид простого симподиального соцветия, главная ось заканчивается цветком, под ней образуется мутовка монохазиев или дихазиев.

Соцветие – побег растения, на котором располагаются многочисленные мелкие цветки в определенном порядке.

ФГБОУ ВПО ДальГАУ

Тема 4

Строение и типы семян

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения семян двудольных и однодольных растений на примере фасоли и пшеницы.

Оборудование: предварительно замоченные семена фасоли и пшеницы, микропрепараты продольных срезов семян данных растений, микроскопы, таблицы.

В результате двойного оплодотворения из семезачатков формируются семена, а из стенок завязи – сухой или сочный околоплодник, вместе образующие плод.

Семена развиваются внутри плода. По форме, величине, окраске и внутреннему строению они очень разнообразны, но в каждом из них обязательно присутствует зародыш, состоящий из зародышевого корешка, стебелька и почечки. Снаружи семена покрыты семенной кожурой. Запасные питательные вещества накапливаются в семедолях зародыша, эндосперме, перисперме или одновременно в эндосперме и перисперме. При прорастании семян запасные питательные вещества расходуются на питание растущего проростка.

Классификация семян основана на месте отложения в них запасных питательных веществ, в зависимости от происхождения и строения. По этим признакам выделяют два основных типа семян: семя двудольного без эндосперма и семя однодольного с эндоспермом.

Последовательность выполнения работы

Семя двудольного без эндосперма

1. Взять набухшие семена фасоли обыкновенной, ознакомиться с их внешним строением. Отметить семенную кожуру, которая легко отделяется от семедолей.
2. На вогнутой части семени выделить бугорок, здесь под кожей располагается зародышевый корешок, под ним видно маленькое отверстие – бывшее микропиле, ниже которого найти рубчик – место прикрепления к семяножке.
3. Препаровальной иглой вскрыть семенную кожуру и развернуть семедоли, рассмотреть их при помощи лупы, найти его составные части – зародышевые корешок, стебелек, почечку, конус нарастания.
4. Зарисовать внешний вид целого и отпрепарированного семени фасоли, обозначить семенную кожуру, семедоли, зародышевые органы. Подписать.

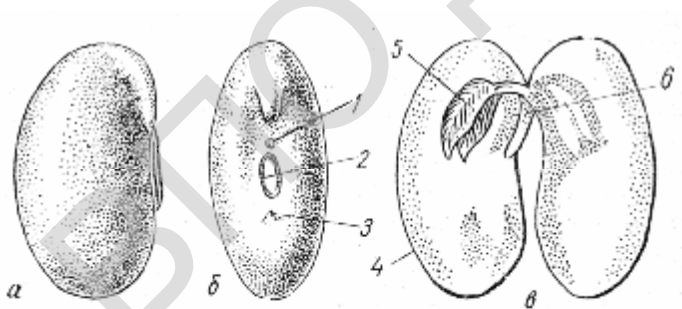


Рис. 28. Семя фасоли:

а – общий вид; б – вид со стороны рубчика; в – без семенной кожуры;

1 – микропиле; 2 – рубчик; 3 – семяшов; 4 – семедоли; 5 – почечка зародыша;

6 – корешок зародыша.

Семя однодольного с эндоспермом.

1. Рассмотреть набухшие семена пшеницы, снять семенную кожуру.

2. Изучить постоянный препарат зерновки пшеницы под микроскопом на малом увеличении. Найти алейроновый слой с запасными белками, эндосперм с крахмальными зёрнами, зародыш, coleoptиль, coleоризу, щиток, эпипласт.

3. Зарисовать внешний вид целой зерновки и ее поперечный срез, сделав все необходимые обозначения и надписи.

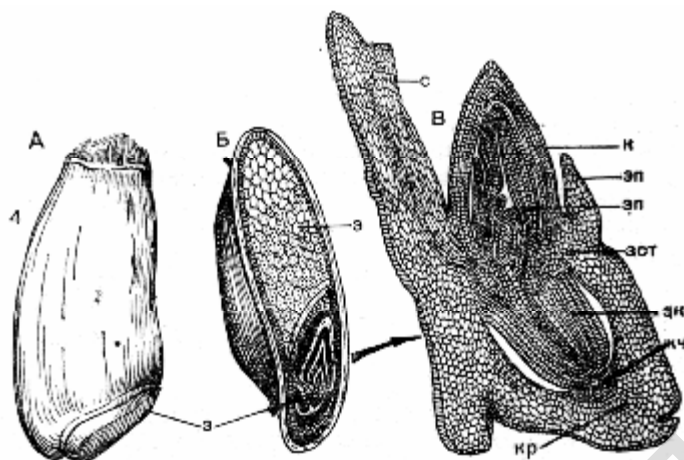


Рис. 29. Строение зерновки:

А – внешний вид; Б – продольный разрез; В – строение зародыша; э – эндосперм; з – зародыш; с – семядоля щиток; к – coleoptиль; эп – эпибласт; зст. – зародышевый стебель; зк. – зародышевый корень; зп. – зародышевая почка; кч. – корневой чехлик; кр. – coleориза.

Вопросы для самоконтроля

1. Какой процесс предшествует образованию семян?
2. Из каких частей семязачатка формируются составные части семени?
3. По какому принципу классифицируют семена?
4. Что такое перисперм, из чего он образуется, чем отличается от эндосперма?
5. В чем особенности внутреннего строения семян фасоли и пшеницы?
6. Что такое coleoptиль, coleориза?
7. В чем отличия щитка от эпибласта?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Колеоптиль – лист, первым появляющийся у злаков в виде замкнутой трубки с зачатками настоящих листьев.

Колеориза – корневое образование, окружающее корешок зародыша у злаков.

Перисперм – запасаящая ткань в семенах некоторых растений, образуется из нуцеллуса.

Щиток – хорошо развитая доля семени однодольных растений.

Эпибласт – недоразвитая доля семени однодольных растений.

ФГБОУ ВПО ДальГАУ

Тема 5

Строение и типы плодов

Цель: изучить многообразие плодов и основные принципы их классификации.

Оборудование: коллекция плодов различных видов: сухие, сочные, односемянные, многосемянные, простые, сложные, соплодия.

Плод – генеративный (репродуктивный) орган, характерный только для покрытосеменных растений. Он предназначен для образования, защиты и распространения семян. Плод образуется из завязи пестика цветка в результате двойного оплодотворения, однако в его образовании могут принимать участие и другие части цветка: цветоложе, основания тычинок, лепестков, чашелистиков. Некоторые растения могут образовывать плоды и без оплодотворения (явление апомиксиса), в таком случае семян они не содержат и называются партенокарпическими.

Плод состоит из околоплодника, который образуется из стенок завязи, и семян, формирующихся из семезачатков.

По происхождению, внешнему виду, форме, размерам, количеству семян, характеру околоплодника плоды очень разнообразны, поэтому классификация их очень затруднена. Наиболее широко распространенная классификация плодов основана лишь на разнообразии внешних признаков.

Плоды настоящие – формируются только из завязи пестика, бывают простые (если в цветке был только один пестик) и сложные, если пестиков было много. Настоящие плоды по количеству в них семян бывают односемянными нераскрывающимися, как семянка подсолнечника, и многосемянными раскрывающимися, как коробочка у мака или стручок у капусты.

Если в формировании плодов принимают участие какие – либо другие части цветка, кроме пестика, он будет называться ложным, как, например,

тыквина у огурца или тыквы. Если стенки завязи у формирующегося плода разрастаются в сухой околоплодник, он называется сухим, как боб у гороха или фасоли, если в сочный – плод будет называться сочным, как костянка у вишни или яблоко у яблони, состоящие из экзокарпа, мезокарпа и эндокарпа. Сложными плодами являются многокостянка у малины, многосемянка у земляники, многолистовка у пиона, плод кукурузы и ананаса называется соплодием, так как он формируется не из отдельного цветка, а из целого соцветия.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарии плодов, классифицировать их по внешним признакам, отметить составные части.
2. Изучить подробно по 1 – 2 типа плода в зависимости от характера околоплодника, количества семян, способности к вскрыванию. Определить простые, сложные плоды и соплодия.
3. Зарисовать по одному виду плодов каждого типа, подписать их названия, отметить составные части.

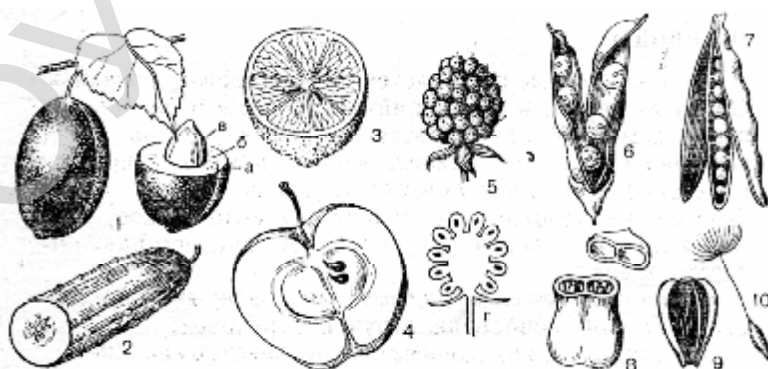


Рис. 30. Типы плодов:

1 – костянка сливы (а – экзокарп, б – мезокарп, в – эндокарп); 2 – тыквина огурца; 3 – померанец апельсина; 4 – яблоко яблони; 5 – многокостянка ма-

лины; 6 – боб гороха; 7 – стручок капусты; 8 – коробочка белены; 9 – семянка подсолнечника; 10 – семянка с хохолком одуванчика.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких частей цветка образуются плоды?
2. Какие части включает в себя плод?
3. Из чего образуется околоплодник? Какие структуры он в себя включает?
4. Каково происхождение настоящих и ложных плодов?
5. Чем простой плод отличается от сложного?
6. По каким признакам классифицируют плоды?
7. В чем отличия плода семянки от зерновки, боба от стручка?
8. Что общего и в чем отличия плода костянки от ягоды?
9. Что такое соплодие?
10. В чем биологическое значение плодов, как их использует человек?
11. Назовите наиболее распространенные типы плодов, встречающихся в садах и огородах Амурской области.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Апомиксис – образование у растений плодов без оплодотворения.

Мезокарп – средний сочный слой околоплодника у костянки

Партенокарпия – образование у растений плодов без оплодотворения.

Соплодие – совокупность зрелых плодов, образованных из целого соцветия, обособленных от вегетативной части побега.

Экзокарп – наружный слой околоплодника в виде тонкой пленки.

Эндокарп – внутренний твердый слой околоплодника костянки (косточка).

Тесты для контроля знаний

1. Согласно стробилярной теории цветков у покрытосеменных произошел от
а) однополых шишек гнетовых

- б) обоеполюх шишек беннеттитов
- в) осевых органов и видоизмененных листьев псилофитов
- г) разноспоровых колосков плауна

2. Околоцветник это

- а) цветоножка и цветоложе
- б) чашечка и венчик
- в) андроцей и гинецей
- г) прилистники и прицветники

3. Опыление это

- а) образование пыльцы в цветке
- б) рассеивание пыльцы ветром
- в) попадание пыльцы на лепестки венчика
- г) попадание пыльцы на рыльце пестика

4. Биологической сущностью соцветий является

- а) привлечение насекомых к опылению
- б) увеличение количества цветков на растении
- в) придание цветкам наиболее яркой окраски
- г) защита растений от бесплодия

5. Проросток семени в первоначальной стадии питается

- а) почвенными растворами
- б) водяными парами из атмосферы
- в) запасными питательными веществами семени
- г) органическими веществами, полученными в процессе фотосинтеза

6. Андроцей - это совокупность

- а) лепестков
- б) тычинок
- в) чашелистиков
- г) плодолистиков

7. Женским гаметофитом у покрытосеменных растений является

- а) мегаспора
- б) семиклеточный зародышевый мешок
- в) восьмиядерный зародышевый мешок
- г) семезачаток

8. Плоды классифицируются по признакам

- а) количеству семян
- б) месту положения на растении
- в) времени формирования
- г) количеству и качеству семян

9. Настоящий плод образован

- а) разросшимся цветоложем
- б) завязью пестика
- в) завязью пестика и другими частями цветка
- г) всем цветком в целом

10. Функция, выполняемая чашечкой

- а) защита цветка в бутоне
- б) привлечение насекомых к опылению
- в) прикрепление цветка к стеблю
- г) удержание частей цветка

11. Гинецей - это совокупность

- а) лепестков
- б) тычинок
- в) чашелистиков
- г) плодолистиков

12. Пыльник сверху покрыт

- а) выстилающим слоем
- б) фиброзным слоем
- в) эпидермисом
- г) эпиблемой

13. Околоплодник образуется из

- а) диплоидной зиготы
- б) триплоидной зиготы
- в) покровов семезачатка
- г) стенок завязи

14. Простой плод имеют растения

- а) малина
- б) земляника
- в) слива
- г) пион

15. Недоразвитая семедоля у однодольных растений называется

- а) колеоптиль б) колеориза
- в) эпибласт г) щиток

16. Венчик – это совокупность

- а) тычинок и пестиков б) лепестков
- в) чашелистиков г) лепестков и чашелистиков

17. Плод у покрытосеменных растений образуется в результате

- а) одинарного оплодотворения
- б) двойного оплодотворения
- в) без оплодотворения
- г) любым из этих способов

18. В составе околоплодника костянки отсутствует

- а) экзокарпий б) эктокарпий
- в) эндокарпий г) мезокарпий

19. Функцией цветоножки являются

- а) привлечение насекомых к опылению
- б) прикрепление цветка к стеблю
- в) защита нераспустившегося цветка
- г) удержание других частей цветка

20. Женский пол цветка обуславливает

- а) андроцей б) гинецей
- в) чашелистики г) лепестки

21. При двойном оплодотворении у цветковых один спермий сливается

- а) с яйцеклеткой, другой погибает
- б) с антиподой, другой с синергидой
- в) с яйцеклеткой, другой с центральной клеткой
- г) возможны другие варианты

22. Ложным является плод

- а) боб б) коробочка
- в) костянка г) яблоко

23. Плодов и семян не образует

- а) малина
- б) лук
- в) картофель
- г) кукушкин лен

24. У двудомного растения цветки

- а) однополые
- б) двуполые
- в) обоеполые и женские
- г) обоеполые и мужские

25. Зародыш семени образуется из

- а) семезачатка
- б) интегументов и нуцеллуса
- в) диплоидной зиготы
- г) триплоидной зиготы

26. Настоящим плодом является

- а) тыква
- б) яблоко
- в) гипантий
- г) зерновка

27. У симподиальных соцветий главная ось заканчивается

- а) прилистником
- б) конусом нарастания
- в) цветком
- г) прицветником

28. Околоплодник у любого типа плода образуется из

- а) стенок завязи пестика
- б) интегументов и нуцеллуса
- в) зародышевого мешка
- г) целого семезачатка

29. Двойное оплодотворение присуще

- а) всем растениям
- б) высшим растениям
- в) голосеменным
- г) покрытосеменным

РАЗДЕЛ 7

ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (ANGIOSPERMAE)

Тема 1

Общая характеристика отдела покрытосеменных (цветковых) растений.

Цель:

1. Сформировать общее представление об отделе покрытосеменных растений и выявить основные отличительные черты его представителей от голосеменных.
2. Научить студентов проводить морфологический анализ цветковых растений с распределения их по классам.
3. Дать сравнительную характеристику представителей класса однодольных и двудольных.

Оборудование: живые и гербарные экземпляры растений разных классов, модели их цветков, проростки фасоли и пшеницы, таблицы.

Покрытосеменные, или цветковые растения, появились на Земле в меловом периоде мезозойской эры, это самые молодые в эволюционном отношении растения, так как к этому времени все остальные уже существовали, а некоторые даже частично или полностью вымерли.

В наше время покрытосеменные растения являются самыми высокоорганизованными и широко распространенными растениями в природе. Таким положением они обязаны совершенствованию внешнего и внутреннего строения вегетативных и генеративных органов. У них появились такие характерные признаки, каких не было ни у одной из ранее существующих растительных групп:

1. Имеют специальный орган семенного размножения - цветок.

2. Семезачатки развиваются внутри завязи пестика, стенки которого образуют плод, внутри его образуются семена.
3. При прорастании пыльцы из генеративной клетки образуются два спермия, в дальнейшем один сливается с яйцеклеткой, другой - с центральной клеткой зародышевого мешка - оплодотворение у них двойное.
4. Эндосперм семени имеет вторичное происхождение, его клетки имеют триплоидный набор хромосом.
5. Восходящий ток веществ осуществляется по сосудам, нисходящий - по ситовидным трубкам с клетками-спутницами.
6. Наблюдается огромное разнообразие внешнего и внутреннего строения вегетативных и генеративных органов.

В современной флоре насчитывается более 250 тысяч видов покрытосеменных растений. Это больше, чем всех представителей царства вместе взятых. По признакам внешнего и внутреннего строения вегетативных органов, а также по строению цветка и зародыша семени отдел делится на два класса - однодольные и двудольные.

Последовательность выполнения работы.

1. Рассмотреть 6 гербарных или живых образцов травянистых представителей отдела, дать письменные ответы на вопросы для составления морфологической характеристики и распределения их по классам однодольных и двудольных.

- растения однолетние, двулетние, многолетние.
- корневая система стержневая, мочковатая, смешанная.
- тип стебля по положению в пространстве, в поперечном сечении, выполненный или полый, опушение, видоизменения.
- листья простые или сложные, сидячие или черешковые, есть ли прилистники, форма и края листовой пластинки, тип жилкования и листорасположение, окраска и опушение, видоизменения.

- цветки одиночные или в соцветиях, тип соцветия, цветок правильный или неправильный, околоцветник простой или двойной, чашечка и венчик спайнолистные или свободнолистные, количество тычинок, свободные они или сросшиеся, количество пестиков и плодолистиков у них, тип завязи.
- тип плода и характер его околоплодника.
- количество семян в плоде, их тип.

2. По результатам описания растений распределить их по принадлежности к классам однодольных или двудольных и заполнить таблицу, отметив:

1. Количество семедолей в зародыше.
2. Тип корневой системы
3. Вид проводящих пучков в стебле и корне.
4. Способы расположения проводящих пучков.
5. Характерно ли вторичное утолщение стебля и корня.
6. Виды листьев.
7. Способы жилкования листьев.
8. Тип строения цветка.

По полученным данным заполнить таблицу:

Таблица – 1 Сравнительная характеристика классов однодольных и двудольных растений

Однодольные 63 000 видов	Двудольные 190 000 видов
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Вопросы для самоконтроля знаний

1. В чем основные отличия представителей покрытосеменных от голосеменных?
2. Какие черты строения свидетельствуют о более высоком уровне покрытосеменных растений по сравнению с голосеменными?
3. Что способствовало очень широкому распространению цветковых растений по земному шару?
4. По каким признакам отдел покрытосеменные делится на классы однодольных и двудольных?
5. Каковы основные отличительные признаки класса однодольных?
6. Каковы основные отличительные признаки класса двудольных?
7. Назвать представителей классов, обитающих в Амурской области.
8. Какие систематические единицы выделялись при рассмотрении покрытосеменных растений?

Тема 2 - 4

Характеристика семейств двудольных растений

(Лютиковые - Ranunculaceae, Розоцветные - Rosaceae, Крестоцветные - Cruciferae, Бобовые - Leguminosae, Зонтичные - Umbelliferae, Тыквенные - Cucurbitaceae, Сложноцветные - Compositae, Пасленовые - Solanaceae).

Цель:

1. Дать общую характеристику семейств.
2. Изучить наиболее широко распространенных представителей каждого семейства и их роль в хозяйственной деятельности человека.

Оборудование: живые и гербарные образцы представителей каждого семейства, влажные препараты или модели их цветков, натуральные или искусственные плоды разных типов, коллекция семян, таблицы, рисунки, открытки.

Последовательность выполнения работы.

Работая поочередно с представителями каждого семейства (по три растения), выполнить следующие задания:

1. Рассмотреть растение, определить тип корневой системы и стебля, способ ветвления, виды листьев, способы жилкования и листорасположения.
2. Изучить строение цветков, отметить их части, дать характеристику, составить формулу. Если имеется соцветие, определить его вид, выяснить тип плода.
3. Зарисовать по одному представителю: общий вид, цветок в разрезе, отметить количество тычинок и пестиков, чашелистиков и лепестков, определить вид околоцветника, тип завязи.
4. Вычертить и заполнить таблицу

Таблица 2 - Основные признаки представителей семейств класса двудольных растений

Класс двудольные							
сем – во	вид	корень	стебель	лист	цветок	соцветие	плод

Вопросы для самоконтроля

1. Какими общими признаками характеризуются представители каждого семейства?
2. Назвать наиболее характерные признаки отдельных представителей семейств.
3. Каковы места произрастания данных растений в Амурской области?
4. Какие растения из названного семейства человек ввел в культуру?
5. Как использует человек дикорастущие виды семейства?

Тема 5

Характеристика семейств однодольных растений

Мятликовые - Poaceae, или Злаковые - Gramineae

Цель:

1. Изучить особенности строения цветка и соцветий злаков и их приспособления к ветроопылению.
2. Познакомиться с внешним и внутренним строением стебля и листа ржи.
3. Изучить видовое многообразие представителей и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

Оборудование: проросшие семена пшеницы, модель зерновки, гербарные и живые образцы представителей семейства мятликовых, таблицы, открытки.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть на таблице цветок пшеницы (*Triticum*), найти все его составные части, объяснить назначение цветковых и колосковых чешуй.
2. Составить формулу цветка, отметить черты приспособления к опылению ветром.
3. Изучить внешнее строение стебля, показать узлы и междоузлия, определить способ кущения.
4. Рассмотреть лист, определить тип и способ жилкования, особенности прикрепления его к стеблю.
5. Сделать поперечные срезы стебля в области узлов и междоузлий, выяснить отличия и объяснить их.
6. Изучить строение плода зерновки. Найти зародыш, его части, околоплодник, сросшийся с семенной кожурой, эндосперм.
7. Познакомиться с многообразием семейства и заполнить таблицу по наиболее широко распространенным культурным и дикорастущим представителям семейства.

Таблица 3 – Характеристика представителей семейства мятликовые

Семейство мятликовые (злаковые)		
Представители	Особенности строения	Значение для человека
пшеница твердая		
кукуруза маис		
рис посевной		
пырей ползучий		
тимофеевка луговая		
сахарный тростник		

Вопросы для самоконтроля

1. Какова жизненная форма большинства представителей мятликовых?
2. В чем особенности внешнего и внутреннего строения стебля?
3. Какой тип корневой системы?
4. Как лист злаков приспособлен к перенесению недостатка увлажнения?
5. Каковы особенности строения цветка злаков?
6. Какую роль выполняют цветковые и колосковые чешуи?
7. Какие приспособления имеет цветок для опыления ветром?
8. Какой тип соцветий наиболее распространенный?
9. Почему плод злаков одновременно является и семенем?
10. Как использует человек культурные и дикие злаки?

Тема 6

Характеристика семейств однодольных растений

Лилейные - Liliaceae и Осоковые - Cyperaceae

Цель:

1. Дать общую характеристику представителям данных семейств, отметить особенности их внешнего строения.
2. Познакомиться с наиболее широко распространенными представителями и выяснить их роль в хозяйственной деятельности человека.

Оборудование: живые представители и гербарные образцы видов данных семейств, таблицы, рисунки, фотографии, открытки.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть 3 - 4 вида лилейных и составить их описание по схеме (см. тему 1 раздела б).
2. Зарисовать цветок в разрезе, соцветие, лист, плод.
3. Познакомиться с многообразием видов семейства, выяснить их значение в хозяйственной деятельности человека.
4. Описать внешнее строение родов растений семейства осоковых: осока, пушица, камыш.
5. Найти главные отличия от представителей семейства мятликовых.
6. Зарисовать стебель, лист, соцветие, отдельный цветок, плод.
7. Рассмотреть гербарий представителей и выяснить роль семейства в хозяйственной деятельности человека.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные места произрастания представителей семейства лилейных
2. Как приспособлены лилейные к опылению насекомыми?
3. Назвать основных представителей семейства, произрастающих в Амурской области.
4. Каково использование человеком культурных и диких представителей?
5. Какие роды осоковых входят в состав флоры Амурской области?
6. В чем главные отличия осоковых от злаковых по внешнему и внутреннему строению?
7. Как используются человеком осоковые в местах их произрастания?

Тесты для контроля знаний

1. Для представителей семейства розоцветные нехарактерно
 - а) являются плодово – ягодными культурными растениями
 - б) содержат большое количество ядовитых алкалоидов
 - в) завязь может быть как верхней, так и нижней
2. Количество тычинок и пестиков в цветке семейства лютиковых
 - а) 6 и 1
 - б) 4 и 2
 - в) много
3. Характерные признаки семейства бобовых
 - а) 9 из 10 тычинок срослись между собой
 - б) плод – стручок
 - в) представители – высокие деревья
4. К семейству крестоцветных относятся
 - а) подсолнечник, астра, календула
 - б) морковь, укроп, петрушка
 - в) редис, репа, капуста
5. Семейство сложноцветные так называется потому, что его представители
 - а) имеют сложный цветок
 - б) имеют сложное соцветие
 - в) в составе соцветия может быть несколько типов цветков
6. К классу двудольные не относятся семейства
 - а) лютиковые, розоцветные, бобовые
 - б) пасленовые, зонтичные, сложноцветные
 - в) лилейные, злаковые, осоковые
7. Плод многолистовка характерен для семейства
 - а) лютиковых
 - б) крестоцветных
 - в) бобовых
8. Цветок имеет 9 сросшихся и одну свободную тычинку в семействе
 - а) бобовые
 - б) лютиковые
 - в) осоковые
9. Представители семейства лютиковых содержат в большом количестве
 - а) витамины
 - б) фитонциды
 - в) ядовитые алкалоиды

10. Млечный сок в стеблях и листьях содержат представители семейства
а) розоцветные б) крестоцветные в) сложноцветные
11. Корнеплоды, как метаморфозы корней, характерны для семейств
а) зонтичные б) маревые в) пасленовые
12. Большинство представителей этого семейства – двулетние растения
а) тыквенные б) лютиковые в) крестоцветные
13. Выбрать представителей семейства розоцветные
а) морковь, укроп, петрушка
б) астра, георгина, одуванчик
в) черемуха, малина, лапчатка
14. Плод стручок имеют представители семейства
а) злаковые б) лилейные в) крестоцветные
15. Больше всего культурных пищевых и кормовых растений в семействах
а) злаковые и бобовые,
б) лилейные и осоковые
в) сложноцветные и зонтичные
16. Цепляющиеся и вьющиеся стебли характерны для семейства
а) тыквенные б) розоцветные в) бобовые
17. Для представителей семейства сложноцветных типичное соцветие – это
а) сложный колос б) сложный зонтик в) корзинка
18. Полый стебель характерен для представителей семейства
а) злаковые б) пасленовые в) крестоцветные
19. Много тычинок и пестиков имеют представители
а) лютиковых б) зонтичных в) пасленовых
20. Стелющиеся стебли характерны для семейства
а) тыквенные б) пасленовые в) розоцветные
21. Трехгранный стебель имеют
а) осоки б) пшеница в) морковь
22. В соцветии два типа цветков может содержать семейство

а) крестоцветные б) лютиковые в) сложноцветные

Примерные вопросы для экзамена

40. Строение растительной клетки.
41. Способы деления клеток. Митоз.
42. Способы деления клеток. Мейоз.
43. Отличия растительной клетки от животной.
44. Ткани. Понятие и классификация.
45. Меристемы. Функции, особенности строения клеток, классификация.
46. Эпиблема. Строение и функции.
47. Эпидермис. Строение и функции.
48. Вторичная покровная ткань.
49. Третичная покровная ткань.
50. Механические ткани. Особенности строения в связи с выполняемыми функциями.
51. Основные ткани. Классификация, особенности строения, функции.
52. Проводящие ткани. Классификация, особенности строения, функции.
53. Виды проводящих пучков.
54. Ксилема и флоэма. Место нахождения в растении, состав, строение, функции.
55. Выделительные ткани. Функции и разновидности.
56. Корень. Функции и метаморфозы.
57. Виды корней и корневых систем.
58. Строение молодого корня.
59. Первичное строение корня.
60. Вторичное строение корня.
61. Анатомия корнеплодов.
62. Побег и стебель. Функции и метаморфозы.
63. Способы ветвления побегов.
64. Способы кущения злаков.
65. Многообразие стеблей по характеру роста.

66. Анатомическое строение стебля однодольных растений.
67. Первичное строение стебля двудольного травянистого растения.
68. Вторичное строение стебля двудольного травянистого растения.
69. Строение стебля соломины.
70. Строение стебля древесного типа.
71. Лист. Функции и метаморфозы.
72. Классификация простых листьев.
73. Классификация сложных листьев.
74. Способы листорасположения и жилкования листьев.
75. Анатомическое строение листа двудольных растений.
76. Анатомическое строение листа злака.
77. Формации листьев. Гетерофилия.
78. Способы размножения растений.
79. Преимущества семенного размножения.
80. Систематика растений. Задачи и методы.
81. Принципы классификации растений. Номенклатура.
82. Общая характеристика царства дробянки.
83. Значение бактерий в природе и жизни человека.
84. Общая характеристика царства грибы. Классификация.
85. Низшие грибы. Общая характеристика, классификация, представители.
86. Высшие грибы. Общая характеристика, классификация, представители.
87. Роль грибов в природе и жизни человека.
88. Отдел лишайники. Общая характеристика, многообразие, значение.
89. Водоросли. Характеристика, классификация, представители, значение.
90. Общая характеристика высших споровых растений. Классификация.
91. Отдел моховидные. Общая характеристика, представители, значение.
92. Отдел плауновидные. Общая характеристика, представители, значение.
93. Отдел хвощевидные. Общая характеристика, представители, значение.
94. Отдел папоротниковидные. Общая характеристика, представители, значение.

95. Отдел голосеменные. Общая характеристика, классификация, значение.
96. Размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной.
97. Общая характеристика покрытосеменных растений. Классификация.
98. Сравнительная характеристика классов 1-дольных и 2-дольных растений.
99. Теории происхождения цветка.
100. Морфологическое строение цветка.
101. Анатомическое строение тычинки и формирование мужского гаметофита.
102. Анатомическое строение пестика и формирование женского гаметофита.
103. Сущность и значение двойного оплодотворения у цветковых растений.
104. Соцветия. Значение и биологическая сущность.
105. Простые соцветия.
106. Сложные соцветия.
107. Строение и типы семян.
108. Виды сухих плодов.
109. Виды сочных плодов.
110. Семейство лютиковые. Общая характеристика, представители, значение.
111. Семейство тыквенные. Общая характеристика, представители, значение.
112. Семейство крестоцветные. Общая характеристика, представители, значение.
113. Семейство розоцветные. Общая характеристика, представители, значение.
114. Семейство бобовые. Общая характеристика, представители, значение.
115. Семейство зонтичные. Общая характеристика, представители, значение.

116. Семейство пасленовые. Общая характеристика, представители, значение.
117. Семейство сложноцветные. Общая характеристика, представители, значение.
118. Семейство лилейные. Общая характеристика, представители, значение.
119. Семейство осоковые. Общая характеристика, представители, значение.
120. Семейство злаковые. Общая характеристика, представители, значение.
121. Редкие и исчезающие виды растений Амурской области, причины сокращения их численности и пути сохранения.
83. Ареалы растений и их типы.
84. Понятие о флористическом районировании Земного шара.
85. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения.
86. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.
87. Распределение растительности в зависимости от климата.
88. Понятие зональной, интразональной и аazonальной растительности.
89. Классификация экологических факторов.
90. Жизненные формы растений как результат приспособления растений к экологическим факторам.
91. Экология популяций.
92. Агроценозы, их отличие от естественных сообществ.
93. Проблемы экологического мониторинга и экологической экспертизы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Андреева И.А. / И.А. Андреева, Л.С. Родман. Ботаника М.: «КолосС», 2002 . – 560 с.
2. Биологический энциклопедический словарь. Гл.редактор М.С. Гиляров М.: «Советская энциклопедия» 1989. – 831 с.
3. Блукет Н.А. / Н.А. Блукет , Н.П. Соколова, Т.В. Косякина Практикум по ботанике М.: «Колос», 1989. – 223 с.
4. Дорохина Л.Н. / Л.Н. Дорохина, А.С. Нехлюдова Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии М.: «Просвещение» 1980. – 143 с.
5. Практикум по анатомии растений под редакцией профессора Д.А. Транковского М.: «Высшая школа» 1979. – 224 с.
6. Советский энциклопедический словарь главный редактор А.М. Прохоров Москва «Советская энциклопедия» 1987. – 1599 с.

7. Суворов В.В. / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. Ботаника с основами геоботаники Ленинград «Колос» Ленинградское отделение 1979. – 560 с.
8. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники /В.Г. Хржановский, М.: «Высшая школа» 1979. – 272 с.
9. Хржановский В.Г. / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко Практикум по курсу общей ботаники Москва ВО «Агропромиздат» 1989 . – 416 с.

Содержание

Введение

Цели, задача, программа.....	4
Раздел 1. Царство Дробянки	9
Тема 1 Настоящие бактерии.....	11
Тема 2 Цианобактерии.....	13
Тесты для контроля знаний.....	17
Раздел 2 Царство грибы.....	19
Тема 1 Низшие грибы.....	19
Тема 2 Высшие грибы.....	25
Тесты для контроля знаний.....	30
Тема 3 Лишайники.....	32
Тесты для контроля знаний.....	36

Раздел 3 Царство растения.....	38
Тема 1 Низшие растения. Водоросли.....	38
Одноклеточные зеленые водоросли.....	38
Тема 2 Многоклеточные зеленые водоросли.....	42
Тема 3 Бурые и диатомовые водоросли.....	45
Тесты для контроля знаний.....	49
Раздел 4 Высшие споровые растения.....	52
Тема 1 Отдел моховидные.....	52
Тема 2 Отдел плауновидные.....	56
Тема 3 Отдел хвощевидные.....	59
Тема 4 Отдел папоротниковидные.....	62
Тесты для контроля знаний.....	67
Раздел 5 Отдел голосеменные растения	70
Тема 1 Многообразие и систематика голосеменных.....	70
Тема 2 Размножение голосеменных.....	74
Тесты для контроля знаний.....	78
Раздел 6 Генеративные органы растений.....	80
Тема 1 Морфологическое строение цветка.....	80
Тема 2 Анатомическое строение цветка. Двойное оплодотворение.....	84
Тема 3 Соцветия.....	88
Тема 4 Строение и типы семян.....	90
Тема 5 Строение и типы плодов.....	93
Тесты для контроля знаний.....	96
Раздел 7 Отдел покрытосеменные растения.....	100
Тема 1 Общая характеристика отдела.....	100
Тема 2 – 4 Характеристика семейств класса двудольные.....	103
Тема 5 Характеристика семейств класса однодольные. Мятликовые.....	105
Тема 6 Семейства лилейные, осоковые.....	106
Тесты для контроля знаний.....	108
Вопросы для сдачи экзамена.....	111

Литература.....	114
Содержание.....	115

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

2. Андреева И.А. / И.А. Андреева, Л.С. Родман. Ботаника М.: «КолосС», 2002 . – 560 с.
2. Биологический энциклопедический словарь. Гл.редактор М.С. Гиляров М.: «Советская энциклопедия» 1989. – 831 с.
3. Блукет Н.А. / Н.А. Блукет , Н.П. Соколова, Т.В. Косякина Практикум по ботанике М.: «Колос», 1989. – 223 с.
4. Дорохина Л.Н. / Л.Н. Дорохина, А.С. Нехлюдова Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии М.: «Просвещение» 1980. – 143 с.
5. Практикум по анатомии растений под редакцией профессора Д.А. Транковского М.: «Высшая школа» 1979. – 224 с.

6. Советский энциклопедический словарь главный редактор А.М. Прохоров Москва «Советская энциклопедия» 1987. – 1599 с.
7. Суворов В.В. / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. Ботаника с основами геоботаники Ленинград «Колос» Ленинградское отделение 1979. – 560 с.
8. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники /В.Г. Хржановский, М.: «Высшая школа» 1979. – 272 с.
9. Хржановский В.Г. / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко Практикум по курсу общей ботаники Москва ВО «Агропромиздат» 1989 . – 416 с.

4. Оценочные средства для контроля, усвоения учебного материала по дисциплине

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 1

1. Ботаника – это наука, изучающая
 - а) взаимоотношения человека и растений
 - б) строение, распространение растений и их взаимосвязь с окружающей средой
 - в) охрану растений и рациональное их использование
 - г) взаимоотношения растений и животных
2. Зеленый цвет частям растений придают
 - а) клеточная стенка; б) лейкопласты; в) хромопласты; г) хлоропласты
3. К покровным тканям относятся
 - а) пробка б) корневые волоски; в) ситовидные трубки; г) камбий
4. Корень растений выполняет функции
 - а) укрепляет растение в почве; б) всасывает почвенные растворы; в) откладывает в запас питательные вещества; г) все эти функции
5. Главные части цветка – это
 - а) венчик; б) чашечка; в) тычинки и пестик г) цветоножка
6. В состав растений входят
 - а) минеральные вещества; б) органические вещества; в) вода; г) все перечисленные
7. Способы размножения растений
 - а) внутреннее и наружное; б) половое и бесполое; в) сезонное; г) ежегодное
8. Наименьшей систематической единицей является
 - а) семейство; б) род; в) класс; г) вид
9. К семейству розоцветные **НЕ** относятся
 - а) смородина, крыжовник, облепиха б) яблоня, шиповник, земляника; в) черемуха, груша, абрикос; г) вишня, слива, малина;
10. Формула цветка $\uparrow C_{(5)} L_{1+2+(2)} T_{(9)+1} P_1$ характерна для семейства
 - а) пасленовые; б) бобовые; в) сложноцветные; г) лилейные

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 2

1. Биология – это наука, изучающая
а) растения б) животные
в) микроорганизмы г) живые организмы, обитающие на Земле
2. Энергию в виде АТФ в клетке вырабатывают
а) митохондрии; б) цитоплазма; в) эндоплазматическая сеть; г) ядро
3. К образовательным тканям относятся
а) древесинное волокно; б) сосуды;
в) конус нарастания; г) фотосинтезирующие клетки
4. Главный корень у растения образуется
а) на листьях и стеблях; б) отрастает от придаточных корней;
в) отрастает от боковых корней; г) из зародышевого корешка семени
5. Место нахождения семезачатков
а) пыльник; б) завязь в) столбик; г) рыльце;
6. Образование органических веществ из неорганических с использованием энергии солнца происходит у растений в процессе
а) фотосинтеза; б) дыхания; в) испарения воды; г) транспорта веществ
7. Спорами размножаются
а) сосна; б) береза; в) капуста; г) мхи
8. Для двудольных растений не характерно
а) жилкование листьев параллельное;
б) корневая система стержневая;
в) количество частей цветка равно пяти;
г) проводящие пучки в стебле расположены по кругу
9. Формула цветка $*C_5 L_5 T_{\infty} P_1$ характерна для семейства
а) пасленовые; б) розоцветные; в) лилейные; г) злаковые
10. Соцветие корзинка характерно для растений
а) капуста б) подсолнечнике в) картофель г) земляника

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 3

1. Биосфера – это
 - а) нижний слой атмосферы
 - б) верхний слой литосферы
 - в) гидросфера
 - г) нижний слой атмосферы, гидросфера, почва, верхний слой литосферы, населенные жизнью
2. Жизнь клетки невозможна без
 - а) цитоплазмы и ядра;
 - б) вакуолей;
 - в) рибосом;
 - г) пластид
3. К механическим тканям относятся
 - а) конус нарастания;
 - б) камбий;
 - в) сосуды;
 - г) древесинные и лубяные волокна
4. Видоизменением корня **НЕ** является
 - а) корнеплод;
 - б) клубень;
 - в) корень прицепка;
 - г) корневой клубень
5. Плод боб имеют растения
 - а) фасоль, горох;
 - б) редис, редька;
 - в) мак, белена;
 - г) подсолнечник, одуванчик, астра
6. Минеральное питание растений происходит за счет
 - а) почвы;
 - б) воздуха;
 - в) солнца;
 - г) листьев
7. Вегетативное размножение не характерно для
 - а) картофеля и лука;
 - б) ландыша и папоротника;
 - в) лилии и тюльпана;
 - г) березы и сосны
8. Для однодольных растений характерно
 - а) жилкование листьев сетчатое;
 - б) количество частей цветка равно трем
 - в) корневая система стержневая;
 - г) проводящие пучки в стебле расположены беспорядочно;
9. К семейству пасленовых относятся растения
 - а) тыква, огурец, арбуз;
 - б) яблоня, груша, слива;
 - в) картофель, томат, перец розь,
 - г) ячмень, кукуруза;
10. Формула цветка $*L_{(3+3)} T_{(3+3)} \Pi_1$ характерна для семейства
 - а) злаковые
 - б) лилейные
 - в) пасленовые
 - г) бобовые

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 4

1. Цитология – это наука, изучающая
 - а) строение и жизнедеятельность микроорганизмов
 - б) отношения организмов между собой и окружающей средой
 - в) строение и жизнедеятельность клетки
 - г) происхождение, строение и функции тканей
2. Функцию биосинтеза белка в клетке выполняют
 - а) цитоплазма; б) рибосомы в) эндоплазматическая сеть; г) пластиды;
3. К проводящим тканям относятся
 - а) сосуды и ситовидные трубки б) пробка; в) камбий; г) корневые волоски
4. Почка – это
 - а) зачаточный побег; б) образовательная ткань;
 - в) конус нарастания; г) точка роста
5. Плод ягода имеют растения
 - а) тыква; б) груша; в) слива; г) томат
6. В наибольшей степени растениям для питания необходимы
 - а) никель, алюминий, молибден; б) азот, фосфор, калий
 - в) углерод, кислород, водород г) железо, кальций, медь;
7. Половое размножение происходит при помощи
 - а) зиготы; б) гамет; в) митоза; г) спор
8. Орган, служащий для семенного размножения
 - а) корень; б) стебель; в) лист; г) цветок
9. Формула цветка $*C_4 L_4 T_{4+2} P_1$ характерна для семейства
 - а) злаковые; б) розоцветные; в) крестоцветные; г) сложноцветные
10. К голосеменным растениям относятся
 - а) ель и сосна б) береза и осина
 - в) ива и липа г) черемуха и тополь

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 5

1. Генетика – это наука, изучающая
 - а) наследственность и изменчивость организмов
 - б) взаимоотношения человека и растений
 - в) живые организмы, обитающие на Земле
 - г) происхождение, строение и функции тканей
2. Функцию фотосинтеза выполняют органоиды
 - а) рибосомы; б) хлоропласты; в) митохондрии; г) ядро
3. К основным тканям относятся
 - а) фотосинтезирующие клетки; б) ситовидные трубки; в) пробка; г) камбий
4. Стебель выполняет функции
 - а) проводит минеральные и органические вещества;
 - б) откладывает в запас питательные вещества;
 - в) вегетативное размножение г) все эти функции
5. Сетчатое жилкование характерно для растений
 - а) однодольных; б) двудольных; в) голосеменных; г) папоротников
6. Соцветие – это
 - а) цветок, расположенный на верхушке побега;
 - б) цветки, расположенные на боковых побегах;
 - в) цветки, расположенные у основания побега
 - г) группа цветков, расположенных в определенном порядке
7. В семенах растений в наибольшей степени содержатся
 - а) вода; б) минеральные вещества; в) органические вещества; г) витамины
8. Гаметы имеют набор хромосом
 - а) диплоидный; б) гаплоидный; в) триплоидный; г) полиплоидный
9. К семейству крестоцветных относятся растения
 - а) яблоня и груша; б) рожь и ячмень;
 - в) редис и капуста; г) астра и хризантема
10. Признак, **НЕ** характерный для представителей семейства злаковые
 - а) стебель полый (соломина) б) корневая система мочковатая
 - в) плод – зерновка г) в зародыше семени две семедоли

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 6

1. Фенология – это наука, изучающая
 - а) живые организмы, обитающие на Земле
 - б) взаимоотношения человека и растений
 - в) сезонные периодические явления в жизни живых организмов
 - г) наследственность и изменчивость организмов
2. Функцию передачи наследственной информации выполняют
 - а) аппарат Гольджи;
 - б) пластиды;
 - в) рибосомы;
 - г) хромосомы
3. Устьица - это образования на ткани
 - а) покровной;
 - б) механической;
 - б) проводящей;
 - г) основной
4. По направлению роста стебли бывают
 - а) однолетние;
 - б) двулетние;
 - в) многолетние;
 - г) вьющиеся и ползучие
5. Лист березы и черемухи имеет жилкование
 - а) дуговое
 - б) сетчатое
 - в) параллельное
 - г) все эти виды
6. В составе зародыша семени растений отсутствует
 - а) зародышевый корень;
 - б) зародышевый стебель;
 - в) зародышевый лист;
 - г) зародышевый цветок
7. Поступление воды из корневого волоска в сосуды корня обеспечивают
 - а) корневое всасывание;
 - б) корневое давление;
 - в) корневая сила;
 - г) корневое питание
8. Зооспорами размножаются
 - а) водоросли
 - б) мхи;
 - в) хвощи;
 - г) папоротники
9. К семейству крестоцветных относятся растения
 - а) яблоня и груша;
 - б) рожь и ячмень
 - в) редис и капуста;
 - г) астра и хризантема
10. Многоклеточной зеленой водорослью является
 - а) хламидомонада
 - б) хлорелла
 - в) плеврококк
 - г) спиругира

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 7

1. Клетка - это
 - а) наименьшая структурная единица всего живого
 - б) обязательная составная часть органов растений
 - в) обязательная составная часть органов животных
 - г) обязательная составная часть неживой природы.
2. В какой фазе митоза хромосомы располагаются в области экватора
 - а) профазы; б) метафазы; в) анафазы; г) телофазы
3. Защитную функцию выполняют ткани
 - а) образовательные; б) проводящие; в) основные; г) покровные
4. Наибольший объем стебля дерева составляет
 - а) кора; б) камбий; в) древесина; г) сердцевина
5. Параллельное жилкование имеют листья растений
 - а) подорожник и ландыш б) яблоня и слива
 - в) пшеница и кукуруза г) дуб и черемуха
6. Околоплодник – это
 - а) видоизмененный цветок; б) незрелый плод
 - в) проросшая пыльца г) разросшиеся стенки завязи
7. Соцветие кисть имеют растения
 - а) пшеница, ячмень; б) укроп, морковь;
 - в) черемуха, ландыш; г) одуванчик, подсолнечник
8. Почва – это слой земли,
 - а) обладающий плодородием
 - б) обеспечивающий растения питательными веществами и влагой
 - в) создающий условия для жизнедеятельности растений
 - г) верны все определения
9. Оплодотворение без воды невозможно у
 - а) мхов; б) хвощей; в) папоротников г) всех этих растений
10. Формула цветка $*C_{(5)} L_{(5)} T_5 P_1$ характерна для семейства
 - а) пасленовые б) злаковые; в) сложноцветные; г) розоцветные

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 8

Ткани – это

- а) клетки, имеющие одинаковое строение*
 - б) клетки, имеющие одинаковое происхождение*
 - в) клетки, выполняющие одинаковые функции*
 - г) клетки, имеющие одинаковое строение и выполняющие одни и те же функции*
2. Функции, которые лист **НЕ** выполняет
- а) фотосинтез;*
 - б) газообмен;*
 - в) испарение воды;*
 - г) всасывание минеральных веществ*
3. Боковые корни
- а) образуются из зародышевых*
 - б) отрастают от главного и придаточных*
 - в) отрастают от главного*
 - г) отрастают от придаточных*
4. Околоцветники бывают
- а) правильными и неправильными;*
 - б) однодомными и двудомными;*
 - в) обоеполыми и однополыми;*
 - г) простыми и сложными*
5. Дыхание необходимо
- а) листьям;*
 - б) корням;*
 - в) стеблям;*
 - г) всем органам растений*
6. Спорангий – это
- а) место образования спор;*
 - б) место прорастания спор;*
 - в) особая ткань споровых растений;*
 - г) правильного ответа нет*
7. Вегетативным путем не размножаются
- а) водоросли*
 - б) папоротники*
 - в) голосеменные*
 - г) покрытосеменные*
8. К семейству бобовые относятся растения
- а) горох, фасоль, соя;*
 - б) лук, чеснок, ландыш*
 - в) астра, одуванчик, подсолнечник;*
 - г) томат, перец, баклажан*
9. К высшим споровым растениям **НЕ** относятся
- а) мхи*
 - б) хвощи*
 - в) папоротники*
 - г) сосна*
10. Формула цветка $*L_{(3+3)} T_{(3+3)} P_1$ характерна для семейства

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 9

1. Хлорофилл – это пигмент
а) лейкопластов б) хлоропластов в) хромопластов г) вакуолей
2. В результате процесса мейоза образуются
а) две гаплоидные клетки; б) две диплоидные клетки;
в) четыре гаплоидные клетки; г) четыре диплоидные клетки
3. Ткани, состоящие из клеток, имеющих вид трубок и сосудов, это
а) механические; б) основные; в) проводящие; г) покровные
4. Видоизменением стебля **НЕ** является
а) корневище; б) корнеплод; в) клубень; г) луковица
5. Простой лист имеют растения
а) липа и клен б) малина и земляника
в) рябина и шиповник г) картофель и томат
6. Цветок – это видоизмененный
а) стебель; б) корень; в) лист; г) побег
7. При дыхании растение использует
а) углекислый газ; б) кислород; в) азот; г) водород
8. Заросток – это
а) начальная стадия развития папоротников и хвощей;
б) место образования спор;
в) вид папоротника;
г) особая ткань у споровых растений
9. К семейству сложноцветные относятся растения
а) одуванчик, астра, василек б) ландыш, лук, чеснок
в) редька, редис, капуста г) вишня, слива, малина
10. К низшим растениям относится
а) мхи б) плауны в) хвощи г) водоросли

ФГБОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

ВАРИАНТ 10

1. Клеточный сок находится в
а) цитоплазме б) ядре в) вакуолях г) клеточной стенке
2. При митозе количество хромосом
а) уменьшается в два раза; б) увеличивается в два раза
в) сохраняется имеющееся; г) увеличивается многократно
3. Запасающей ткани особенно много содержится в
а) корнях б) стеблях в) листьях г) плодах
4. Корнеплод – это видоизмененный корень
а) главный б) придаточный в) боковой г) зародышевый
5. Насекомыми опыляются растения
а) береза и дуб б) тополь и лещина
в) полынь и подорожник г) яблоня и груша
6. Испарение излишней влаги из растения осуществляет
а) корень; б) стебель; в) лист; г) цветок
7. К способам вегетативного размножения не относится размножение
а) корневыми отпрысками; б) черенками;
в) подземными видоизмененными побегами, г) семенами
8. К семейству лилейных относятся растения
а) лук, ландыш, тюльпан б) соя, горох, фасоль
в) астра, подсолнечник, одуванчик г) картофель, томат, баклажан
9. Формула цветка $*C_{(5)} L_{(5)} T_5 P_1$ характерна для семейства
а) розоцветные; б) злаковые; в) сложноцветные; г) пасленовые
10. В течение 1,5 лет семена развиваются у растений
а) горох, фасоль, соя б) сосна, ель, пихта
в) береза, черемуха, ива г) картофель, томат, огурец

ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет

4.1 ТЕСТЫ ВХОДЯЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

дисциплины «Ботаника» по направлениям 110400.62 «Агрономия»
и 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение, 110500.62 «Садоводство»

КАРТА ОТВЕТОВ

Вариант	Номер вопроса									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Б	г	а	г	в	г	б	г	а	б
2	Г	а	в	г	б	а	г	а	б	б
3	Г	а	г	б	а	а	г	б	в	б
4	В	б	а	а	г	б	б	г	в	а
5	А	б	а	г	б	г	в	б	в	г
6	В	г	а	г	б	г	б	а	в	г
7	А	б	б	в	в	г	в	г	г	а
8	Г	г	б	а	г	а	в	а	г	б
9	Б	в	в	б	а	г	б	а	а	г
10	В	в	г	а	г	в	г	а	г	б

4.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ) для направлений подготовки 110400.62 «Агрономия» и 110500.62 «Садоводство» и для КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ для направления подготовки 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»

Список вопросов по теме «Клетка»

1. Предмет, задачи и методы ботаники как науки, связь ботаники с другими науками и отраслями сельского хозяйства.
2. Характеристика клетки как единицы живой материи. История открытия и развития науки о клетке (цитологии).
3. Цитоплазма, ее строение, химический состав и свойства.
4. Эндоплазматическая сеть. Виды и функции ЭПС.
5. Аппарат Гольджи, его строение и функции
6. Рибосомы. Строение, химический состав, выполняемые функции.
7. Митохондрии. Строение и функции.
8. Пластиды. Виды пластид и выполняемые ими функции.
9. Строение хлоропластов.
10. Строение ядра, набор хромосом.
11. Ядрышко, виды РНК
12. Строение и образование клеточной стенки
13. Видоизменения клеточной стенки
14. Вакуоль. Образование и выполняемые ею функции. Понятие тургора и плазмолиза.
15. Физиологически активные вещества клетки
16. Запасные вещества клетки.
17. Деление клетки. Митоз
18. Деление клетки. Мейоз.

Список вопросов по теме «Растительные ткани»

1. Меристемы. Классификация меристем по происхождению и положению
2. Первичные и вторичные покровные ткани. Строение и функции.
3. Механические ткани: колленхима (ее виды), склеренхима, склереиды. Их функции
4. Основные ткани. Классификация основных тканей.
5. Восходящий и нисходящий ток веществ в растении. Виды проводящих тканей.
6. Классификация проводящих пучков.
7. Выделительные ткани. Наружные и внутренние выделительные структуры.
8. Виды проводящих тканей. Различия в строении и выполняемых функциях

Список вопросов по теме «Вегетативные органы»

1. Определение корня. Функции корня
2. Классификация корней по происхождению и по отношению к субстрату
3. Виды корневых систем
4. Зоны молодого корня, их признаки и выполняемые функции
5. Метаморфозы корня
6. Клубеньки и микориза
7. Анатомическое строение корня однодольных растений
8. Анатомическое строение корня двудольных растений (первичное, переходное и вторичное)
9. Типы корнеплодов
10. Понятие стебля и побега. Функции побега.
11. Строение стебля и побега

- 12.Классификация почек по выполняемым функциям и по положению на стебле
- 13.Классификация побегов по направлению роста, по длине междоузлий и по расположению в пространстве
- 14.Жизненные формы растений
- 15.Виды ветвления
- 16.Виды кущения
- 17.Метаморфозы побега
- 18.Анатомическое строение стебля однодольных растений
 - типичное строение
 - стебель соломина
- 19.Анатомическое строение стебля двудольных растений
 - первичное строение
 - переход ко вторичному строению
 - вторичное строение (пучковое и непучковое)
- 20.Анатомическое строение стебля древесных растений
- 21.Морфология листа
- 22.Классификация листьев
- 23.Виды жилкования
- 24.Метаморфозы листа
- 25.Анатомия листа и хвои

**Список
вопросов по темам, «Водоросли», «Высшие споровые», «Голосеменные»**

1. Общая характеристика водорослей. Значение водорослей.
2. Характеристика отделов Красные, Зеленые, Диатомовые и Бурые водоросли. Их значение.
3. Цикл развития Ламинарии.
4. Общая характеристика высших споровых.

5. Общая характеристика мхов и их систематика. Основные представители, относящиеся к классам печеночных и листостебельных мхов.
6. Цикл развития мха кукушкин лен.
7. Цикл развития плауна булавовидного (Отдел плауновидные)
8. Отдел хвощевидные. Цикл развития хвоща полевого.
9. Отдел Папоротниковидные (характеристика отдела). Основные представители и их использование человеком.
10. Цикл развития папоротника.
11. Общая характеристика отдела Голосеменные.
12. Цикл развития сосны обыкновенной
13. Микроспорогенез сосны обыкновенной (образование пыльцы)
14. Мегаспорогенез сосны обыкновенной (образование семязачатка)
15. Систематика Голосеменных. Класс Хвойные (представители семейств Сосновые, Таксодиевые, Кипарисовые), класс Гнетовые (порядок эфедровые).

Список вопросов по теме «Покрытосеменные»

1. Типы околоцветников, строение околоцветника, правила написания формулы цветка.
2. Соцветия. Классификация и значение.
3. Характеристика цветка как органа размножения. Строение цветка.
4. Анатомия завязи, строение тычинки, пыльника и пыльцы.
5. Микроспорогенез и Мегаспорогенез Покрытосеменных.
6. Виды и способы опыления.
7. Значение и сущность двойного оплодотворения. Апомиксис и партенокарпия.
8. Строение и основные типы семян.
9. Классификация плодов.
10. Строение и значение плодов для семенного размножения.

11. Характеристика отдела покрытосеменные. Основные различия класса однодольные и двудольные
12. Образование и строение семязачатка. Виды семязачатков.
13. Строение пыльника и пыльцы.
14. Значение и сущность двойного оплодотворения.
15. Созревание и прорастание семян
16. Характеристика семейств и основные представители класса однодольные (сем. Злаковые, Осоковые, Лилейные, Ирисовые)
17. Характеристика семейств и основные представители класса двудольные (сем. Бобовые, Розовые, Лютиковые, Тыквенные, Капустные, Пасленовые).

4.3 Вопросы к билетам на экзамен (зачет) по ботанике для студентов направлений подготовки 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение», 110400.62 «Агрономия», 110500 «Садоводство»

1. Строение растительной клетки
2. Деление клетки. Митоз, мейоз.
3. Понятие тканей. Классификация.
4. Меристемы. Значение и классификация
5. Первичные покровные ткани. Строение и выполняемые функции.
6. Вторичные и третичные покровные ткани. Строение и выполняемые функции.
7. Механические ткани. Классификация и выполняемые функции
8. Проводящие ткани. Классификация и выполняемые функции.
9. Корень. Функции, зоны молодого корня, виды корней, типы корневых систем, метаморфозы корня
10. Первичное, переходное и вторичное строение корня
11. Побег и стебель. Функции и метаморфозы. Основные типы ветвления (в том числе кущение).
12. Классификация жизненных форм по И.Г. Серебрякову
13. Классификация жизненных форм по Раункиеру

14. Анатомическое строение стебля однодольных растений. Типичное и нетипичное строение.
15. Анатомическое строение стебля двудольных растений. Пучковое и непучковое строение.
16. Анатомическое строение стебля древесных растений.
17. Строение и функции листа. Анатомическое строение типичного листа и хвои
18. Классификация листьев. Метаморфозы листьев.
19. Способы размножения растений. Преимущества семенного размножения по сравнению с бесполом и вегетативным
20. Систематика растений. Номенклатура. Понятие таксона, таксономическая единица, филогенетические системы
21. Общая характеристика бактериальной клетки. Классификация бактерий. Значение бактерий в природе и для человека.
22. Общая характеристика водорослей. Классификация.
23. Царство Грибы. Общая характеристика, значение в природе и для человека, классификация.
24. Общая характеристика высших споровых (мхи, хвощи, плауны и папоротники). Классификация. Сущность чередования поколений у споровых растений.
25. Общая характеристика голосеменных. Классификация.
26. Цикл развития сосны обыкновенной.
27. Мегаспорогенез и микроспорогенез сосны обыкновенной.
28. Общая характеристика покрытосеменных.
29. Генеративные органы. Типы околоцветников, правила написания формулы цветка.
30. Соцветия. Классификация и значение.
31. Цветок как орган размножения. Анатомия завязи, строение тычинки и пыльца.
32. Микроспорогенез и Мегаспорогенез Покрытосеменных.

33. Виды и способы опыления. Значение и сущность двойного оплодотворения. Апомиксис и партенокарпия.
34. Строение и основные типы семян.
35. Классификация плодов. Строение и значение плодов для семенного размножения.
36. Сем. Лютиковые. Общая характеристика и представители.
37. Сем. Розовые, подсемейства Яблоневые, Сливовые, Шиповниковые. Общая характеристика и значение.
38. Сем. Бобовые. Основные представители и их значение. Особенности строения цветка и вегетативных органов.
39. Сем. Зонтичные. Общая характеристика и представители.
40. Сем. Тыквенные. Общая характеристика и представители.
41. Сем. Пасленовые. Общая характеристика и представители.
49. Сем. Сложноцветные. Основные представители и их значение. Особенности строения цветков и вегетативных органов.
50. Сем. Крестоцветные. Основные представители и их значение. Особенности строения цветка и вегетативных органов.
51. Сем. Лилейные. Основные представители и их значение. Особенности строения цветка и вегетативных органов.
52. Сем. Злаковые. Особенности строения цветка и вегетативных органов. Представители дикорастущих злаковых и их использование. Представители и использование культурных злаковых
53. Экология растений. Экология популяций, понятие фитоценоза, агроценоза, биогеоценоза.
54. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Компьютерная программа для проверки текущих знаний по темам «Клетка», «Растительные ткани» и «Вегетативные органы» (смотри в корневой папке диска с ЭУМКД).

8.2. Мультимедиапрезентации по темам «Анатомическое строение корня», «Способы размножения», «Голосеменные», «Систематика растений», «Лютиковые и Розовые» (смотрите в корневом каталоге диска ЭУМКД).

8.3 Электронное учебное пособие «Атлас древесных, кустарниковых и травянистых растений Амурской области», 700 Мб (в корневом каталоге диска, в библиотеке ДальГАУ).

**6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

ФГБОУ ВПО ДАДЬГАУ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГОУ ВПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

Б О Т А Н И К А

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
И ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**для студентов ФЗО и ФПК по специальности
110201 «Агрономия»**



БЛАГОВЕЩЕНСК
Издательство ДальГАУ

2009

УДК 58 (072)

БОТАНИКА / методические указания по изучению дисциплины и задания контрольных работ для студентов ФЗО и слушателей ФПК по специальности 110201 «Агрономия»/ Составитель: доцент кафедры селекции и защиты растений Малышок Е.А.

Методические указания подготовлены в соответствии с учебной программой курса ботаники для агрономических специальностей высших сельскохозяйственных учебных заведений.

Методические указания содержат: введение, в котором дано краткое описание курса ботаники; общие методические указания по изучению дисциплины, тематический план чтения лекций и проведения лабораторных работ с указанием количества отводимых часов, список обязательной и дополнительной литературы, краткие пояснения по содержанию всех разделов дисциплины, вопросы для написания контрольной работы и примерные вопросы для сдачи экзамена. Даны рекомендации по самостоятельной работе над учебниками в межсессионный период.

Данная работа будет способствовать студентам – заочникам лучшему усвоению дисциплины ботаники, так как большую часть материала они должны изучить самостоятельно, работая с рекомендуемой литературой.

Рецензент: доцент кафедры экологии и охраны природы ДальГАУ,
к.с.-х. Абросимова Т.Е.

Рекомендовано к печати методическим советом института агрономии и экологии протокол № 7 от 24 марта 2009 г.

Издательство ДальГАУ

2009

ВВЕДЕНИЕ

Перед работниками сельского хозяйства стоит сложная и ответственная задача – обеспечение дальнейшего роста и укрепления аграрного производства, повышение эффективности земледелия и животноводства с целью наиболее полного удовлетворения потребностей населения в отечественных продуктах питания, кормов для животных и в промышленном сырье, для создания необходимых государственных резервов продукции сельского хозяйства. Особое внимание должно быть уделено повышению качества продуктов земледелия и животноводства, широкому внедрению современных способов обработки почвы, биологических методов борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками культурных растений.

Ботаника как наука о растениях имеет отношение ко многим отраслям народного хозяйства, но особенно тесно она связана с практикой сельского хозяйства, и в подготовке будущего агронома занимает особое место.

Задача курса ботаники – дать студенту теоретические и практические знания в области морфологии, анатомии, систематики, экологии и географии растений, познакомить с методами научно – ботанических исследований.

Ботаника в сельскохозяйственном вузе является такой наукой, которая создает основу для изучения специальных дисциплин: растениеводства, овощеводства, плодоводства, селекции и семеноводства, физиологии, генетики, фитопатологии, микробиологии и других. Чтобы управлять растением, нужно знать особенности его строения и способность изменяться под влиянием соответствующих условий среды. С основными положениями по этим вопросам студент сельскохозяйственного вуза и знакомится по курсу ботаники, в дальнейшем углубляя эти знания на специальных дисциплинах.

Ботаника представляет собой ту теоретическую науку, на базе которой строится практическая работа агронома любого профиля. Будущий агроном должен быть знатоком природы, замечать происходящие в ней изменения и способствовать повышению продуктивности растений.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Настоящие методические указания составлены в соответствии с учебной программой, утвержденной Министерством образования Российской Федерации от 25. 06. 2001, одобренной на заседании совета УМО Московской сельскохозяйственной академии 4 апреля 2001 года протокол № 10 для студентов 1–го курса по специальности 110201 агрономия. Программа утверждена департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования, главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Российской Федерации.

Изучение дисциплины включает в себя два взаимосвязанных этапа:

1. Самостоятельная работа студентов с литературой в межсессионный период.

Для этого необходимо изучить программу курса, список обязательной и дополнительной литературы, ознакомиться с планом чтения лекций и выполнения лабораторных занятий, написать контрольную работу в соответствии с индивидуальным заданием.

Изучать предмет рекомендуется по разделам, при этом для каждого раздела желательно составить конспект, который иметь при себе во время сессии. Такой конспект будет дополнительным источником знаний при выполнении лабораторных работ, при подготовке к экзаменам и написании контрольной работы. Все термины, встретившиеся при изучении литературы, полезно выписать, найти им объяснения и запомнить. Самостоятельная подготовка и изучение литературы дадут возможность студентам написать контрольную работу, которая станет итогом их подготовки в межсессионный период учебы

2. Работа во время сессии - здесь читается лекционный курс и проводятся лабораторные занятия согласно учебного плана. По мере необходимости студенты могут получить от преподавателя консультации по вопросам самостоятельной подготовки и написания контрольной работы. Контрольная работа должна быть сдана на проверку не позднее, чем за три дня до сдачи эк-

замена, чтобы преподаватель имел возможность ее проверить и в случае обнаружения неточных или неправильных ответов вернуть студенту на доработку.

Студенты, своевременно представившие написанную контрольную работу, прослушавшие полный курс лекций и выполнившие все лабораторные работы допускаются к сдаче экзамена.

Учебным планом заочного обучения студентов в сельскохозяйственном вузе по специальности 110201 «Агрономия» предусматривается следующая учебная нагрузка:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
1. Общая трудоемкость	200	2
2. Лекции	14	2
3. Лабораторные работы	10	2
4. Самостоятельная работа	106	1 – 2
5. Написание контрольной работы	50	1 – 2
6. Работа с гербариями	20	1 – 2
7. Вид итогового контроля	экзамен	2

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Работа может быть выполнена как в компьютерном, так и в рукописном варианте. Если работа выполняется рукописно, допускается использование обычной школьной тетради в клетку, но при этом необходимо все записи и рисунки выполнять грамотно и четко, без ошибок и исправлений.

На обложке тетради должно быть указано полное название учебного заведения, кафедра, на которой изучается данная дисциплина, специальность, курс, шифр, наименование дисциплины, дата регистрации и проверки преподавателем. На первой странице необходимо написать номер варианта и все

вопросы, которые предстоит раскрыть в данной контрольной работе и далее последовательно излагать ответы с соответствующими рисунками и схемами.

Варианты контрольной работы приведены на странице 18. Студенты отвечают письменно на контрольные вопросы вариантов, номера которых им определяет преподаватель. Каждый вопрос должен быть пронумерован и отделен от ответа, причем сначала ставится порядковый номер вопроса, а затем номер, взятый из таблицы. Например, 1 (15), 2 (70), 3 (81) и так далее. Ответ на вопрос должен быть переработан и изложен своими словами, при этом суть излагаемого вопроса должна быть сохранена.

Рисунки выполняются простыми или цветными карандашами, при цветном изображении рисунков необходимо строго соблюдать общепринятые ботанические стандарты: целлюлозные клеточные стенки, эпидермис, основная паренхима окрашиваются в синий цвет, одревесневшие клеточные стенки, древесинное волокно, каменистые клетки – красным, клеточные стенки образовательных тканей – зеленым, опробковевшие клеточные стенки пробки – коричневым.

Каждый рисунок должен быть правильно подписан, а его части детально обозначены. Обозначения делаются в виде цифр под ним и соответствующих надписей, которые можно делать непосредственно на рисунке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Курс ботаники начинается с изучения первого раздела темы «Основы учения о клетке». При знакомстве с этой темой особое внимание следует уделить изучению цитоплазмы и ее органоидов – ядро, пластиды, митохондрии, рибосомы, аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, рибосомы и так далее. Необходимо указать, какие функции выполняет тот или иной органо-

ид. Во втором разделе темы рассматриваются вопросы, связанные с продуктами жизнедеятельности цитоплазмы и ее органоидов: клеточный сок, клеточная стенка, запасные питательные вещества, ферменты, витамины, эфирные масла, дубильные и ядовитые вещества. Особое внимание следует обратить на те вещества, которые нормализуют жизненные процессы в самом растительном организме и имеют практическое значение в жизни человека - гормоны, фитонциды, витамины.

В теме «Ткани» необходимо четко сформулировать представление об особенностях строения клеток различных видов тканей, их нахождение в растениях и о тех функциях, которые данная ткань выполняет.

Знание этой темы значительно облегчает усвоение следующей темы – «Вегетативные органы растений», так как там изучается морфологическое и анатомическое строение корня, стебля, листа, почек, побегов, а также различные видоизменения этих органов.

Изучать вегетативные органы рекомендуется в следующем порядке:

1. Выполняемые функции
2. Внешнее строение
3. Внутреннее строение
4. Видоизменения

Изучив эту тему, студент должен не только знать особенности строения каждого вегетативного органа, но и уметь схематично изобразить его на бумаге или доске, показав при этом все основные части органа.

Тема «Способы размножения растений» знакомит студентов с многообразием способов полового и бесполого размножения, здесь рассматривается эволюция полового процесса у высших растений. Особое значение имеет изучение различных способов вегетативного размножения, так как естественное и искусственное вегетативное размножение широко применяется в практике сельского хозяйства и плодоводства.

Значительное место при изучении ботаники отводится на темы «Цветок. Плоды и семена», так как эти генеративные органы обеспечивают растениям семенное размножение.

Систематика растений – раздел ботаники, изучающий многообразие ныне живущих и вымерших растений, их родственные отношения и пути эволюции растительного мира в целом и его отдельных ветвей.

Главные таксономические (систематические) единицы: вид, род, семейство, порядок, класс, царство. Основная единица систематики – вид.

Научное название вида состоит из двух латинских слов: первое – это название рода, второе – видовой эпитет. После латинского названия вида сокращенно пишется фамилия или инициалы автора, давшего название виду.

Особенностью систематики растений является большое разнообразие представителей, отличающихся по местам обитания, внешнему и внутреннему строению, жизненным циклам, происхождению, роли в природе и народном хозяйстве.

Учебный материал изучается в следующей последовательности:

1. Введение в систематику.
2. Царство Грибы
3. Царство Растения

Низшие – водоросли: красные, зеленые, диатомовые, бурые

Высшие споровые – отделы: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные.

4. Семенные растения – отделы: голосеменные, покрытосеменные
5. География растений
6. Экология растений

При изучении грибов и водорослей необходимо знать конкретных представителей, их систематическое положение, особенности строения клеток, способы питания и размножения, условия мест обитания и их роль в природе и жизни человека.

Изучая высшие растения, необходимо хорошо усвоить строение представителей этой группы, чередование гаметофита (половое поколение) и спорофита (бесполое поколение) в жизненном цикле, выяснить преобладающее поколение. Необходимо уяснить, что в процессе эволюции высших растений шла редукция (упрощение) гаметофитов и усложнение спорофитов. Это связано с приспособлением высших растений к жизни на суше. Крайняя степень редукции гаметофита наблюдается у цветковых растений, а их спорофит достигает высокого уровня совершенства.

В разделе «Цветковые растения» обратить особое внимание на семейства класса двудольных – лютиковые, бобовые, крестоцветные, пасленовые, тыквенные, зонтичные, сложноцветные; класса однодольных – злаковые и лилейные. Необходимо знать строение вегетативных и генеративных органов, условия произрастания, наиболее широко распространенных представителей и их практическое значение.

При изучении курса ботаники важно обратить внимание на основные понятия географии и экологии растений: флора и растительность, абиотические, биотические и антропогенные факторы, фитоценозы и их отличия от агроценозов, экологическая типология угодий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Тема 1. Строение растительной клетки

1. Клетка как основная структурная и функциональная единица живой материи. Особенности строения и жизнедеятельности растительных клеток.
2. Клеточная теория строения организмов. История изучения клетки.
3. Протопласт. Химический состав и физико – химическое состояние.
4. Цитоплазма, ее физические свойства и химический состав.
5. Основные органоиды цитоплазмы, их строение и функции.
6. Типы пластид и их роль в жизни растений. Пигменты пластид
7. Ядро, его физико-химические особенности, структура и функции.
8. Строение клетки, видимое в световом и электронном микроскопах.

Тема 2 Растительные ткани

1. Понятие о тканях. Классификация растительных тканей.
2. Образовательные ткани (меристемы). Строение клеток, типы меристем по происхождению и положению на растении.
3. Основные ткани, особенности строения клеток и выполняемые функции. Типы основных тканей.
4. Покровные ткани. Особенности строения клеток, функции. Эпидермис, эпиблема, перидерма, корка.
5. Механические ткани, их строение и функции. Колленхима, склеренхима, склереиды.
6. Проводящие ткани и их функции. Формирование сосудов, ситовидных трубок и трахеид. Восходящий и нисходящий токи веществ.
7. Строение проводящих пучков. Ткани, входящие в состав ксилемы и флоэмы.
8. Типы проводящих пучков по наличию камбия и расположению флоэмы и ксилемы.
9. Выделительные ткани, их функции, расположение и значение для растения.

Тема 3. Вегетативные органы растений

1. Корень, его развитие и функции.
2. Типы корней по происхождению и типы корневых систем.
3. Зоны корня. Строение кончика корня.
4. Первичное анатомическое строение корня.
5. Переход ко вторичному строению. Вторичное строение корня.
6. Метаморфозы корня и их биологическое строение.
7. Понятие о побеге. Строение и типы почек. Ветвление побегов.
8. Стебель, его функции и строение. Классификация стеблей
9. Строение конуса нарастания стебля. Прокамбий.
10. Анатомическое строение стеблей однодольных растений.

11. Анатомическое строение стеблей травянистых двудольных растений.
12. Анатомическое строение стеблей древесных двудольных растений. Ткани, входящие в состав коры и древесины. Годичные кольца древесины.
13. Строение и функции листа. Разнообразие листьев.
14. Особенности анатомического строения листьев однодольных и двудольных растений.
15. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад.
16. Надземные и подземные метаморфозы побега. Видоизменения листа.

Тема 4 Способы размножения растений. Генеративные органы

1. Строение цветка и теории его происхождения.
2. Многообразие цветков по характеру околоцветника.
3. Однополые и обоеполые цветки. Однодомные и двудомные растения.
4. Андроцей. Строение и развитие тычинки. Микроспорогенез и развитие пыльцевого зерна.
5. Гинецей. Строение пестика. Типы завязи.
6. Формула и диаграмма цветка
7. Строение и развитие семезачатка. Мегаспорогенез, развитие зародышевого мешка.
8. Опыление перекрестное и самоопыление. Приспособления к перекрестному опылению.
9. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Апомиксис. Партенокарпия.
10. Развитие семени из семезачатка. Полиэмбриония. Основные типы семян.
11. Основные типы соцветий и их характеристика.
12. Развитие, строение и классификация плодов.
13. Значение плодов и семян в природе и жизни человека.
14. Вегетативное размножение растений (естественное и искусственное).
15. Использование вегетативного размножения в практике сельского хозяйства.

16. Собственно бесполое размножение.
17. Половое размножение и воспроизведение растений.
18. Чередование бесполого и полового поколений у растений.
19. Общие закономерности онтогенеза растений. Жизненный цикл. Органо-генез.

Тема 5 Царство Грибы

1. Систематика растений как наука. Таксономические (систематические) единицы растительного мира.
2. Понятие о виде растений. Бинарная номенклатура.
3. Общая характеристика грибов (среда обитания, строение тела, питание, размножение). Классификация грибов.
4. Характеристика класса зигомицетов. Наиболее распространенные грибы – паразиты и грибы – сапрофиты, строение их тела, размножение, роль в природе и жизни человека.
5. Характеристика класса хитридиомицетов и оомицетов. Наиболее распространенные грибы – паразиты и грибы – сапрофиты, строение их тела, размножение, роль в природе и жизни человека.
6. Характеристика класса сумчатых грибов. Формирование сумки. Типы плодовых тел. Классификация.
7. Характеристика класса сумчатых. Наиболее распространенные грибы – паразиты и грибы – сапрофиты, строение их тела, размножение, основные черты жизненного цикла, роль в природе и жизни человека.
8. Характеристика класса базидиальных грибов. Формирование базидии. Классификация.
9. Грибы – паразиты и грибы – сапрофиты из класса базидиальных, значение для человека, меры борьбы с грибами – паразитами.

Тема 6 Царство растения. Низшие растения. Водоросли.

1. Диатомовые водоросли, строение их клеток, размножение, значение.

2. Красные водоросли, среда обитания, строение, размножение, значение.
3. Зеленые водоросли. Строение их клеток, размножение, классификация, важнейшие представители, значение в природе и жизни человека.
4. Бурые водоросли, среда обитания, строение, размножение, значение.

Тема 7 Высшие растения. Высшие споровые растения.

1. Происхождение и пути развития высших растений. Классификация.
2. Приспособления растений к жизни на суше – морфологические, анатомические, биологические.
3. Понятие об архегониальных растениях. Строение архегония и антеридия. Чередование гаметофита и спорофита в жизненном цикле.
4. Отдел моховидные – общая характеристика. Строение и жизненный цикл кукушкина льна. Сфагнум и его роль в образовании торфа.
5. Отдел плауновидные. Строение и жизненный цикл равноспоровых (плаун булавовидный) и разноспоровых (селагинелла) плаунов.
6. Отдел хвощевидные. Жизненный цикл хвоща полевого. Строение гаметофита и спорофита.
7. Отдел папоротниковидные. Строение и жизненный цикл папоротника мужского. Чередование гаметофита и спорофита. Многообразие папоротников и их охрана.
8. Разноспоровость и ее эволюционное значение.

Тема 8 Семенные растения

1. Отдел голосеменные растения. Характерные представители этого отдела, их распространение, охрана и рациональное использование.
2. Строение и жизненный цикл сосны обыкновенной. Строение мужского и женского гаметофитов. Оплодотворение и образование семян.
3. Характерные признаки покрытосеменных растений. Классы однодольные и двудольные.
4. Строение и эволюция цветка. Признаки его высокой и низкой организации.

5. Строение и развитие тычинки. Микроспорогенез. Строение мужского гаметофита.
6. Строение и развитие пестика. Мегаспорогенез. Строение женского гаметофита.
7. Семейства: лютиковые, розоцветные, бобовые, крестоцветные, зонтичные, сложноцветные, пасленовые, тыквенные, злаковые, лилейные. Особенности строения, места обитания, важнейшие представители культурных, декоративных, дикорастущих, сорных растений из этих семейств. Значение.

Тема 9 Основы географии и экологии растений.

1. Флора и растительность. Флористическое районирование. Ареал и его виды.
2. Влияние на растение различных экологических факторов: воды, света, температуры, ветра, почвы, рельефа, биотических факторов.
3. Фитоценоз (растительное сообщество). Признаки, строение и классификация фитоценозов, их динамика и влияние на среду обитания.
4. Типы растительных покровов. Краткая характеристика растительных зон СНГ: тундра, лесотундра, лесная зона, лесостепь, степь, полупустыни, пустыни, субтропики.
5. Вертикальная зональность. Растительность гор.
6. Основные принципы охраны растений.

ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

При рассмотрении контрольных вопросов по теме «Строение растительной клетки» обратите особое внимание на изучение органоидов клетки, видимых в световом и электронном микроскопах. Опишите их микроскопическое строение, химический состав и выполняемые функции. Особенно тщательно изучите пигменты пластид. Излагая материал о продуктах жизне-

деятельности клетки, обратите внимание на места их отложения в клетке, в тканях, приведите примеры растений.

Описывая различные ткани, отметьте своеобразие их строения и выполняемые функции, расположение в органах растений. Особенно тщательно изучите проводящие пучки – открытые и закрытые, радиальные, концентрические. Укажите ткани, входящие в их состав.

Отвечая на вопросы по теме «Вегетативные органы растений», опишите их внутреннее строение, последовательность расположения тканей и их роль в жизни растительного организма, приведите примеры использования вегетативных органов и их видоизменений в практике сельского хозяйства.

При изложении вопросов по теме «Способы размножения растений» и «Генеративные органы растений» рассмотрите особенности полового и бесполого размножения различных систематических групп растений, выясните преимущества полового размножения. Раскройте поставленные вопросы по строению цветков различных растений, разнообразию и классификации плодов и семян.

Особенно внимательно отнеситесь к вопросу развития цветка и его частей, описанию микроспорогенеза и мегаспорогенеза, способам опыления, двойного оплодотворения. Ответы иллюстрируйте рисунками в соответствии с заданием.

Контрольные вопросы по систематике растений носят различный характер – некоторые затрагивают ботанические понятия и термины, их можно найти в конце учебника или в специальной справочной литературе. Если речь идет о систематическом положении вида растения, тогда необходимо указать его систематические единицы более высокого ранга: род, семейство, порядок, класс, отдел. При описании внешнего строения растения и его биологии следует подчеркнуть приспособленность к условиям обитания. Если речь идет о какой-либо экологической группе растений, следует рассмотреть несколько видов для сравнения.

В контрольных заданиях имеется много вопросов сравнительного характера. В таком случае надо не просто описать два вида или два явления, а отметить черты сходства и различия и показать более совершенный тип.

При описании жизненного цикла архегониальных растений должно быть четко показано чередование полового (гаметофит) и бесполого (спорофит) поколений и отмечено преобладающее поколение.

Если необходимо описать эволюцию гаметофита или спорофита у определенной группы растений, нужно указать, какие представители входят в эту группу, описать строение гаметофита и спорофита и отметить, совершенствуется или упрощается их строение в процессе эволюции и с чем это связано.

Во многих вариантах имеется задание по характеристике определенного семейства, его следует выполнять по плану:

1. Географическое распространение и среда обитания
2. Жизненные формы (травы, кустарники, деревья, лианы и так далее)
3. Тип корневой системы, видоизменения корня
4. Стебель, его вид, ветвление, видоизменения
5. Лист, простой или сложный, жилкование, листорасположение
6. Цветок. Строение, тип соцветия, способ опыления, формула
7. Плоды и семена, их строение и типы
8. Представители и их практическое значение по группам: зерновые, плодовые, ягодные, овощные, кормовые, технические, лекарственные, декоративные, сорные, ядовитые
9. Рациональное использование и охрана растений данной группы

В список включаются наиболее важные растения данной группы, видовые названия даются на русском и латинском языках.

Последние вопросы в контрольных работах посвящены географии и экологии растений. Для ответов на эти вопросы следует пользоваться специальной литературой по охране растений и учебниками по геоботанике, географии и экологии растений.

ВАРИАНТЫ И НОМЕРА ВОПРОСОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1). 1, 25, 48, 81, 156, 174
- 2). 2, 26, 60, 101, 157, 175
- 3). 5, 31, 64, 82, 158, 176
- 4). 3, 24, 47, 107, 142, 159
- 5). 4, 44, 83, 129, 160, 177
- 6). 7, 29, 46, 90, 161, 178
- 7). 6, 69, 99, 130, 162, 179
- 8). 10, 45, 94, 128, 163, 180
- 9). 8, 32, 66, 102, 164, 182
- 10). 9, 30, 89, 116, 125, 165
- 11). 15, 61, 96, 131, 166, 181
- 12). 17, 36, 65, 91, 132, 183
- 13). 20, 41, 88, 139, 167, 184
- 14). 11, 39, 87, 126, 167, 185
- 15). 22, 70, 108, 137, 168, 186
- 16). 19, 28, 62, 98, 169, 187
- 17). 12, 57, 80, 127, 170, 188
- 18). 13, 51, 110, 136, 151, 189
- 19). 14, 59, 92, 124, 171, 189
- 20). 16, 54, 100, 144, 154, 190
- 21). 23, 63, 106, 120, 140, 191
- 22). 18, 50, 84, 146, 152, 192
- 23). 21, 52, 74, 122, 133, 192
- 24). 27, 53, 75, 123, 134, 193
- 25). 33, 43, 77, 118, 156, 194
- 26). 34, 55, 85, 138, 158, 196
- 27). 35, 58, 86, 140, 159, 197
- 29). 38, 63, 76, 104, 117, 141
- 28). 37, 71, 78, 119, 141, 147
- 30). 2, 40, 79, 103, 120, 145
- 31). 42, 73, 93, 121, 143, 155
- 32). 4, 56, 72, 105, 148, 177
- 33). 5, 48, 76, 97, 121, 130
- 34). 7, 53, 77, 129, 157, 198
- 35). 9, 67, 78, 106, 132, 199
- 36). 12, 68, 79, 125, 150, 200
- 37). 29, 69, 109, 113, 161, 178
- 38). 14, 49, 80, 111, 162, 179
- 39). 16, 50, 81, 112, 163, 180
- 40). 17, 51, 82, 113, 164, 181
- 41). 19, 61, 83, 139, 168, 182
- 42). 20, 62, 84, 146, 170, 183
- 43). 27, 59, 85, 114, 165, 184
- 44). 28, 65, 86, 115, 167, 185
- 45). 30, 66, 87, 137, 172, 186
- 46). 31, 68, 90, 140, 173, 187
- 47). 32, 70, 93, 141, 158, 188
- 48). 35, 71, 99, 144, 159, 189
- 49). 21, 39, 74, 127, 151, 191
- 50). 22, 52, 92, 131, 153, 192

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. История открытия клетки. Клеточная теория строения организмов.
2. Пластиды как органоиды зеленых растений. Типы пластид, их пигменты. Фотосинтез. Приведите рисунки.
3. Опишите органоиды клетки, видимые с помощью электронного микроскопа, укажите их роль в клетке. Приведите рисунки.
4. Цитоплазма, ее химический состав, физическое состояние, структура (под электронным микроскопом) и свойства.
5. Понятие об элементарной мембране. Строение цитоплазматических мембран. Приведите рисунки.
6. Перечислите основные вещества, которые входят в состав цитоплазмы, ядра и пластид. Роль ДНК и РНК в жизни растительной клетки.
7. Как осуществляется связь между соседними клетками? Что такое плазмодесмы, поры, межклеточное вещество, мацерация.
8. Ядро, его строение и химический состав. Функции ядра и его роль в передаче наследственности и в синтезе белков.
9. Опишите строение хлоропластов и митохондрий под электронным микроскопом. Приведите рисунки.
10. Поступление веществ в растительную клетку. Осмотические свойства клетки. Тургор и плазмолиз.
11. Опишите способы деления ядра и клетки (амитоз, митоз, мейоз).
12. Клеточная стенка, ее строение, химические и физические свойства.
13. Пектиновые вещества, их роль в жизни растительной клетки. Мацерация.
14. Опишите отличия клеточных стенок колленхимы, склеренхимы и пробки.

15. Опишите образование, строение и функции пор. Приведите рисунки. Что такое плазмодесмы?

16. Вакуоли. Вещества, входящие в состав клеточного сока растений.

17. Пигменты клеточного сока. Приведите примеры. От чего зависит окраска различных органов растений.

18. Ферменты, фитонциды, антибиотики, их роль в жизни растений.

Примеры

19. Основные группы запасных питательных веществ и места их отложения в клетке.

20. Крахмал ассимиляционный (первичный) и запасной. Нарисуйте крахмальные зерна клубня картофеля и семян пшеницы, овса, кукурузы, гречихи.

21. Опишите следующие вещества, вырабатываемые протопластом растительной клетки: витамины, гормоны, эфирные масла, дубильные вещества, их использование в народном хозяйстве.

22. Опишите алкалоиды, гликозиды, сапонины. Приведите примеры.

23. Отличия растительной клетки от животной. Условия жизнедеятельности протопласта. Анабиоз.

24. Понятие о растительной ткани. Классификация тканей.

25. Опишите формирование, особенности строения клеток и функции образовательных тканей. В каких местах растений они находятся? Рисунок.

26. Прокамбий. Какие постоянные ткани он образует?

27. Покровные ткани. Образование, строение и функции эпидермиса и перидермы. Приведите рисунки.

28. Строение и работа устьичного аппарата. Приведите рисунок. Газообмен и транспирация у растений.

29. Перидерма стебля древесного растения, ее формирование и строение. Чечевички. Приведите рисунок.

30. Корка. Образование, строение, использование в народном хозяйстве. Приведите рисунок.
31. Сравните эпидермис листа и стебля с эпиблемой корня. Приведите рисунки.
32. Опишите строение и функции механических тканей. Приведите рисунки колленхимы, склеренхимы, каменистых клеток. Использование человеком.
33. Значение лубяных и древесинных волокон для растения, их строение и расположение.
34. Строение, функции и классификация основных тканей. Примеры.
35. Образование, строение и функции проводящих тканей – сосудов, трахеид и ситовидных трубок. Приведите рисунок.
36. Опишите ткани, входящие в состав открытого и закрытого проводящих пучков. Приведите рисунок.
37. Типы проводящих пучков. Приведите рисунки.
38. Опишите различные виды выделительных тканей растений. Секреты.
39. Типы корней и корневых систем. Приведите рисунки.
40. Особенности строения корнеплодов редиса, моркови, свеклы. Нарисуйте рисунок.
41. Клубеньки на корнях бобовых растений, их строение, образование, значение. Приведите рисунок.
42. Микориза. Строение, виды микоризы, ее значение .
43. Метаморфозы корня. Приведите примеры и рисунки.
44. Придаточные почки, возникновение их на различных органах растений. Типы почек по внутреннему строению.
45. Дать определение побега и схематично его изобразить.
46. Способы ветвления побегов. Кущение злаков. Приведите рисунки. Эволюционное значение симподиального ветвления.

47. Надземные метаморфозы побега. Укороченные и удлиненные побеги. Приведите примеры и рисунки.
48. Корневище, его строение и биологическое значение. Чем корневище отличается от корня?
49. Морфология листа. Типы листорасположения. Приведите рисунок.
50. Луковица, ее строение и биологическое значение. Строение луковицы лука репчатого и чеснока. строение и биологическое значение.
51. Опишите строение кочана капусты. Приведите рисунок.
52. Листья простые и сложные. Типы сложных листьев. Приведите рисунок.
53. Формы листовых пластинок по их расчленению. Типы жилкования. Понятие о гетерофилии. Приведите рисунки.
54. Метаморфозы листа. Приведите примеры и рисунки.
55. Опишите происхождение шипов у розы, малины, крыжовника и колючек у боярышника, яблони, барбариса и кактуса.
56. Естественное и искусственное вегетативное размножение у растений. Приведите примеры.
57. Корень, его развитие и функции.
58. Эпиблема. Строение и функции корневых волосков. Приведите рисунки.
59. Первичное анатомическое строение корня. Приведите рисунок.
60. Вторичное анатомическое строение корня. Приведите рисунок.
61. Переход ко вторичному строению корня. Приведите рисунок.
62. Функции типичного надземного стебля. Строение конуса нарастания и образование прокамбия. Вставочный рост стебля.
63. Приведите рисунки конуса нарастания стебля и кончика корня, опишите различия в их строении и выполняемых функциях.

64. Анатомическое строение типичного стебля однодольного растения. Приведите рисунок.
65. Анатомическое строение стебля травянистого двудольного растения. Приведите рисунок.
66. Анатомическое строение древесного стебля (приведите рисунок). Перечислите тканевые элементы первичной и вторичной коры. Образование годичных колец древесины, строение и значение сердцевинных лучей.
67. Опишите главные отличия центрального цилиндра стебля и корня. Функции перидермы корня.
68. Различия в анатомическом строении стеблей травянистых растений. Приведите рисунок.
69. Вторичные меристемы стебля и корня, их возникновение и роль в растении.
70. Лист, его развитие и функции.
71. Анатомическое строение листовой пластинки однодольных и двудольных растений. Приведите рисунок.
72. Развитие листа. Зависимость строения листа от экологических условий. Листопад.
73. Сравните строение проводящих пучков стеблей и корней у двудольных растений. Приведите рисунок.
74. Морфологическое строение цветка и его функции.
75. Происхождение цветка. Основные теории происхождения цветка.
76. Цветки с простым и двойным околоцветником. Правильные и неправильные цветки.
77. Опишите строение цветка гороха, приведите его формулу.
78. Опишите строение цветка яблони, приведите его формулу.
79. Опишите строение цветка вишни, приведите его формулу.

80. Опишите строение мужского и женского цветков огурца, приведите его формулу.
81. Опишите строение цветка ржи, приведите его формулу.
82. Опишите строение цветка картофеля, приведите его формулу.
83. Опишите строение цветка капусты, приведите его формулу.
84. Опишите строение цветка моркови, приведите его формулу.
85. Опишите строение цветка лука, приведите его формулу.
86. Опишите строение цветка шалфея, приведите его формулу.
87. Пестик, понятие о плодолистике. Как определить количество плодолистиков, образовавших пестик? Типы завязи по числу гнезд. Приведите рисунки.
88. Описать образование мегаспор (мегаспорогенез) и формирование женского гаметофита (зародышевого мешка) в семезачатке цветкового растения. Значение редукционного деления.
89. Крупным планом нарисовать продольный разрез семезачатка с зародышевым мешком. Из каких частей семезачатка образуются те или иные части семени?
90. Описать строение пыльника и пыльцевого зерна. Приведите рисунок.
91. Описать процесс образования микроспор в гнездах пыльника (микроспорогенез) и пыльцевого зерна. Значение редукционного деления.
92. Строение пыльцевого зерна и его прорастание на рыльце пестика. Приведите рисунок.
93. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Работа С.Г. Навашина.
94. Образование зародыша и эндосперма у цветковых растений. Перисперм.
95. Цветение и опыление у растений.

96. Самоопыление. Клейстогамия, дихогамия, гетеростилия. Приведите примеры и рисунки.
97. Перекрестное опыление. Приспособления к перекрестному опылению.
98. Дать сравнительную характеристику энтомофильных и анемофильных растений. Приведите примеры.
99. Типы и формы соцветий. Нарисуйте схемы, приведите примеры.
100. Однодомные и двудомные растения. Приведите примеры.
101. Развитие плода. Околоплодник и его строение. Опишите происхождение и строение плода типа коробочки. Приведите рисунок.
102. Классификация плодов. Многосемянные и односемянные плоды. Опишите происхождение и строение плодов типа семянки и зерновки. Приведите рисунок.
103. Происхождение сложных, «ложных» и дробных плодов. Приведите примеры и рисунки.
104. Опишите основные типы сухих нераскрывающихся плодов. Приведите примеры и рисунки.
105. Опишите основные типы сухих раскрывающихся плодов. Приведите примеры и рисунки.
106. Опишите строение плодов типа орех и желудь. Приведите примеры и рисунки.
107. Опишите основные типы сочных плодов. Приведите примеры и рисунки.
108. Значение плодов и семян в жизни человека. Описать происхождение и строение плодов у малины и земляники. Приведите рисунки.
109. Способы распространения плодов и семян. Описать происхождение и строение семян типа стручок и стручочек, боб. Приведите рисунки.
110. Описать характерные признаки плодов и семян, распространяемых ветром, птицами и животными.

111. Распространение плодов и семян человеком. Опишите происхождение и строение плода типа тыквины и яблоко. Приведите рисунки.
112. Развитие семени из семезачатка. Полиэмбриония. Апомиксис. Приведите примеры.
113. Развитие плодов и семян без оплодотворения (партенокарпия, апогамия, апоспория).
114. Строение семян с эндоспермом у однодольных (пшеница) и без эндосперма у двудольных (горох). Приведите рисунки.
115. Прораствание семян, проростки однодольного (рожь) и двудольных (фасоль, горох) растений. Приведите рисунки.
116. Жизненные формы растений: травянистые однолетние, двулетние, многолетние; деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники. Приведите рисунки и примеры.
117. Экологические группы растений и их характеристика. Примеры.
118. Описать растения монокарпика и поликарпика. Приведите примеры.
119. Понятие об онтогенезе и филогенезе. Фазы роста злаков.
120. Систематика растений как наука. Таксономические (систематические) единицы растительного мира.
121. Понятие о виде растений. Филогенетические системы растительности.
122. Характерные признаки низших растений и их классификация.
123. Укажите отличия низших растений от высших (среда обитания, строение тела, окраска, питание, размножение).
124. Опишите одноклеточные, колониальные и многоклеточные зеленые водоросли. Приведите рисунки и пояснения к ним. Значение хлореллы.

125. Кратко охарактеризуйте бурые и красные водоросли (среда обитания, строение тела, способы размножения), укажите их практическое значение.

126. Типы спор у низших и высших грибов. Формирование сумки и базидии. Приведите рисунки.

127. Способы заражения растений грибами паразитами из класса зигомицетов. Опишите и зарисуйте внешний вид пораженных органов.

128. Какие растения и органы поражают грибы паразиты из класса сумчатых? Составьте таблицу и дайте пояснения.

129. Класс сумчатые грибы (общая характеристика и классификация). Опишите грибы сапрофиты из этого класса.

130. Грибы паразиты из класса базидиальных. Опишите жизненный цикл пыльной головни и изобразите его в виде схемы.

131. Практическое значение грибов сапрофитов в природе и жизни человека. Микориза.

132. Общая характеристика лишайников – строение, питание, размножение, значение в природе и жизни человека.

133. Значение различных отделов грибов и низших растений в природе и жизни человека. Охрана грибов и водорослей.

134. Происхождение и пути развития высших растений, их классификация.

135. Приспособления высших растений к жизни на суше (морфологические, анатомические, биологические особенности этой группы растений).

136. Что такое спорофит и гаметофит? Как они чередуются в жизненном цикле различных представителей высших споровых растений? Изобразите схематично жизненный цикл мха кукушкиного льна и папоротника орляка.

137. У каких высших споровых растений в жизненном цикле преобладает бесполое поколение (спорофит)? Изобразите это схематично на примере одного представителя.

138. Сравните половое размножение низших растений на примере зеленых водорослей и высших на примере моховидных. Зарисуйте архегонии и антеридии представителей обоих отделов.

139. Сравните жизненный цикл моховидных и папоротниковидных растений, изобразите их в виде схем, обозначьте и подпишите.

140. Сравните жизненные циклы плауна булавовидного и селлагинеллы. Нарисуйте спороносные колоски и Зарастки этих растений.

141. Что развивается из споры и зиготы у высших споровых растений? Зарисуйте и опишите спорангии мхов, плауна селлагинеллы и папоротника.

142. Строение и эволюция гаметофитов у современных высших споровых растений. Приведите рисунки однополых и обоеполых гаметофитов.

143. Разноспоровость и ее эволюционное значение на примере архегониальных растений.

144. Отметьте особенности условий обитания архегониальных растений. Роль этих растений в растительном покрове России.

145. Какие условия необходимы для процесса оплодотворения различных отделов высших растений? Опишите на примере отдельных представителей.

146. Жизненный цикл сосны обыкновенной. Приведите рисунки семезачатка и пыльцевого зерна.

147. Строение, развитие шишек, оплодотворение и образование семян у голосеменных растений на примере сосны обыкновенной.

148. Роль современных голосеменных растений (сем. Сосновые, кипарисовые, эфедровые) в растительном покрове России, их использование и охрана.

149. Сравните голосеменные и покрытосеменные растения по морфологическим и анатомическим признакам и способу оплодотворения.

150. Укажите семейства голосеменных и покрытосеменных растений, распространенных в умеренных широтах и отметьте их роль в сложении различных растительных сообществ (лес, луг, болото, озеро.)

151. Характерные признаки покрытосеменных. Отличия однодольных от двудольных. Назовите наиболее важные культурные растения Амурской области и укажите семейства, к которым они относятся и их значение.

152. Строение и эволюция цветка. Признаки низкой и высокой организации цветка.

153. Строение и развитие пестика. Типы завязи. Изобразите в виде схемы.

154. Макроспорогенез у цветковых растений. Строение женского гаметофита.

155. Микроспорогенез у цветковых растений. Строение мужского гаметофита.

156. Характеристика сем. Лютиковых. Укажите представителей (15 видов) и их практическое значение. Нарисуйте типы цветков и плодов.

157. Характеристика сем. Бобовых (мотыльковых). Важнейшие дикорастущие и культурные представители (15 видов). Зарисуйте разные типы листьев, типичное строение цветка и плода. Формула цветка.

158. Укажите характерные признаки сем. Бобовых (мотыльковых) на примере гороха. Нарисуйте его цветок, плод и лист. Формула цветка. Напишите русские и латинские названия луговых растений из этого семейства.

159. Охарактеризуйте сем. Капустных (крестоцветных) на примере капусты. Укажите культурные, дикорастущие и сорные виды из этого семейства (20 видов). Нарисуйте разные виды плодов, строение цветка с околоцветником и без него. Формула цветка.

160. Характеристика сем. Розанных (розоцветных). Укажите важнейшие плодовые, ягодные и дикорастущие растения из этого семейства. Нарисуйте разные типы цветков.

161. Характеристика семейства Пасленовых. Укажите практическое значение культурных и дикорастущих растений из этого семейства. Нарисуйте несколько типов цветков и плодов, напишите формулу цветка.

162. Характеристика сем. Сельдерейных (зонтичных). Укажите важнейшие культурные и дикорастущие растения. Нарисуйте цветок, плод и соцветие, напишите формулу цветка.

163. Общая характеристика семейства Гречишных. Опишите важнейшие культурные и дикорастущие растения из этого семейства.

164. Характеристика семейства Тыквенных. Укажите важнейшие овощные растения. Нарисуйте женский и мужской цветок, напишите их формулы.

165. Охарактеризуйте сем. Астровых (сложноцветных), укажите наиболее широко распространенных представителей и их практическое значение. Нарисуйте разные типы корзинок, цветков, плодов.

166. Семейство Лилейных. Общая характеристика, места произрастания, наиболее распространенные овощные, дикорастущие и декоративные растения (20 видов).

167. Характеристика сем. Мятликовых (злаковых), важнейшие представители, их практическое значение. Нарисовать схему простого колоска и сложного колоса злака.

168. Характерные черты семейства Мятликовых на примере пшеницы. Нарисовать схему простого колоска и сложного колоса пшеницы.

цы. Написать русские и латинские названия луговых растений из этого семейства.

169. Опишите способы размножения сорных растений из классов однодольных и двудольных.

170. Назовите насекомоопыляемые и ветроопыляемые однодольные и двудольные. Опишите особенности строения их цветков. Дайте рисунки.

171. Соцветия, характерные для однодольных и двудольных растений. Нарисуйте схемы различных видов соцветий.

172. Опишите сочные плоды культурных растений из класса двудольных растений, возделываемых на Дальнем Востоке. Укажите происхождение их плодов.

173. Сухие плоды сорных растений из разных семейств. Сделайте рисунки.

174. Опишите способы размножения сорных растений из классов однодольных и двудольных.

175. География растений как наука. Понятие о флоре и растительности. Ареал и его типы.

176. Понятие об основных растительных сообществах Амурской области и способах их использования человеком.

177. Вода как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к воде. Охрана воды как необходимого фактора жизни.

178. Температура как экологический фактор. Типы растений по отношению к этому фактору.

179. Свет как экологический фактор. Типы растений по отношению к этому фактору.

180. Воздух как экологический фактор. Охрана воздуха от загрязнения.

181. Почва как экологический фактор. Растения как индикаторы почвенных условий. Охрана почв от эрозии и загрязнения.
182. Влияние человека и животных на растения. Приведите положительные и отрицательные примеры. Основные принципы охраны растений.
183. Кратко опишите растительность тундры и лесотундры. Отметьте черты приспособленности растений к условиям обитания на севере.
184. Кратко опишите растительность лесной зоны, охрана лесов.
185. Кратко опишите хвойные леса и укажите их практическое значение.
186. Кратко опишите лиственные и смешанные леса и их значение.
187. Охарактеризуйте основные типы лугов и их практическое значение. Охрана лугов.
188. Охарактеризуйте основные типы болот и их практическое значение.
189. Кратко охарактеризуйте степную зону. Опишите особенности степных растений и их приспособленность к условиям обитания.
190. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Зональная, азональная и интразональная растительность.
191. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы.
192. Антропогенные факторы, влияние человека на растения.
193. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам.
194. Понятие о фитоценозе, структура и динамика фитоценозов, классификация фитоценозов.
195. Агроценозы, их отличия от естественных растительных сообществ.

Список важнейших видов растений

При изучении ботаники студент должен знать русские и латинские названия, а также характерные особенности растений из нижеуказанного списка. Знания этих растений и семейств проверяются преподавателем во время экзамена.

Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*

Калужница болотная – *Galhta palustis*

Купальница сибирская – *Trollius europaeus*

Живокость полевая – *Concolida regglis*

Ветреница Амурская – *Anemoides amurensis*

Лютик ползучий – *Ranunculus repens*

Чистяк весенний – *Ficaria verna*

Горицвет весенний – *Adonis vernalis*

Семейство Розанные – Rosaceae

Яблоня домашняя – *Malus domestica*

Груша обыкновенная – *Pyrus communis*

Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia*

Малина обыкновенная – *Rubus idaeus*

Роза уссурийская – *Rosa ussuriensis*

Черемуха обыкновенная – *Radus avium*

Вишня садовая – *Ceracus vulgaris*

Слива домашняя – *Prunus domestica*

Земляника лесная – *Fragaria vesca*

Кровохлебка лекарственная – *Sanguisorda officinalis*

Семейство Бобовые (Мотыльковые) – Leguminosae Fabaceae

Акация желтая - *Saragana arborescens*

Арахис подземный – *Arachis hypogaea*

Горох посевной – *Pisum sativum*

Фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris*

Соя культурная – *Glycine hispida*

Клевер ползучий – *Trifolium repens*

Клевер луговой – *Trifolium pratense*

Люцерна серповидная – *Medicago falcata*

Люцерна посевная – *Medicago sativa*

Горошек мышиный – *Vicia gracca*

Чина луговая – *Lathyrus pratensis*

Вика посевная - *Vicia sativa*

Донник лекарственный – *Melilotus officinalis*

Люпин многолистный – *Lupinus polyphyllus*

Семейство Коноплевые - Cannabiaceae

Хмель вьющийся – *Humulus lupulus*

Конопля посевная - *Canabis sativa*

Семейство Гречишные – Polygonaceae

Щавель кислый - *Rumex acetosa*

Гречиха посевная - *Fagopyrum esculentum*

Горец вьюнковый - *Polygonum convolvulus*

Ревень тангутский – *Rheum palmatum*

Семейство Маревые - Chenopodiaceae

Свекла обыкновенная - *Beta vulgaris*

Марь белая – *Chenopodium album*

Шпинат огородный – *Spinacia oleacea*

Семейство Тыквенные - Cucurbitaceae

Арбуз обыкновенный – *Citrullus latatus*

Огурец посевной – *Cucumis sativus*

Дыня обыкновенная – *Melo sativus*

Тыква обыкновенная – *Cucurbita pepo*

Семейство Крестоцветные (Капустные) – Brassicaceae (Cruciferae)

Капуста кочанная – *Brassica oleracea*

Редька посевная – *Raphanus raphanistrum*

Хрен обыкновенный – *Armoracia rusticana*

Ярутка полевая – *Thlaspi arvense*
Сурепица обыкновенная – *Barbarea vulgaris*
Пастушья сумка – *Capsela bursa-pastoris*
Желтушник левкойный – *Erysemus cheiranthoides*

Семейство Сельдерейные (Зонтичные) – Apiaceae (Umbelliferae)

Морковь посевная – *Daucus sativus*
Петрушка огородная – *Petroselinum crispum*
Сельдерей пахучий – *Apium graveolens*
Укроп пахучий – *Anethum graveolens*
Борщевик сибирский – *Heracleum sibiricum*
Пастернак посевной – *Pastinaca sativa*
Тмин обыкновенный – *Carum carvi*
Вех ядовитый – *Cicuta virosa*
Болиголов крапчатый – *Conium maculatum*

Семейство Вересковые – Ericaceae

Брусника - *Vaccinium vitis-idaea*
Черника - *Vaccinium myrtillus*
Клюква болотная – *Oxycoccus palustris*

Семейство Пасленовые - Solanaceae

Картофель клубненосный – *Solanum tuberosum*
Баклажаны – *Solanum melongena*
Томат съедобный – *Lycopersicon esculentum*
Перец стручковый – *Capsicum annuum*
Белена черная – *Hyoscyamus niger*
Дурман вонючий – *Datura stramonium*
Табак настоящий – *Nicotiana tabacum*

Семейство Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae)

Подсолнечник однолетний – *Helianthus annuus*

Салат посевной – *Lactuca sativa*

Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium*

Полынь горькая – *Artemisia absinthium*

Бодяк полевой – *Cirsium arvense*

Василек синий – *Centaurea cyanus*

Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale*

Осот огородный – *Sonchus oleraceus*

Скерда кровельная – *Crepis tectorum*

Календула (ноготки) – *Calendula officinale*

Семейство Луковые - Alliaceae

Лук репчатый – *Allium cepa*

Чеснок – *Allium sativa*

Лук – порей – *Allium porrum*

Лук медвежий (черемша) – *Allium ursinum*

Семейство Лилейные - Liliaceae

Лилия Буша – *Lilium Buschianum*

Лилия тигровая – *Lilium tigrinum*

Ландыш майский – *Convallaria majalis*

Чемерица Лобеля – *Veratrum lobelianum*

Рябчик русский – *Fritillaria ruthenica*

Тюльпан Шренке – *Tulipa schrenkii*

Майник двулистный – *Majanthemum bifolium*

Купена пахучая – *Polygonatum odoratum*

Вороний глаз четырехлистный – *Paris quadrifolia*

Спаржа обыкновенная - *Asparagus officinalis*

Семейство Осоковые- Cyperaceae

Осока вздутая – *Carex rostrata*

Осока пузырчатая – *Carex vesicaria*

Осока острая – *Carex acuta*

Осока черная – *Carex nigra*

Пушица влагалищная – *Eriophorum vaginatum*

Камыш озерный – *Scirpus lacustris*

Семейство Мятликовые (Злаковые) – Poaceae (Gramineae)

Пшеница мягкая – *Triticum aestivum*

Кукуруза обыкновенная – *Zea mays*

Рис посевной – *Oryza sativa*

Рожь посевная – *Secale cereale*

Просо посевное – *Panicum miliaceum*

Овес посевной – *Ovena sativa*

Ячмень обыкновенный – *Hordeum vulgare*

Овсяг обыкновенный – *Avena fatua*

Тимофеевка луговая – *Phleum pratense*

Мятлик луговой – *Poa pratensis*

Овсяница луговая – *Festuca pratensis*

Костер безостый – *Bromopsis inermis*

Пырей ползучий – *Elytrigia repens*

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА.

1. Строение растительной клетки.
2. Способы деления клеток. Митоз.
3. Способы деления клеток. Мейоз.
4. Отличия растительной клетки от животной.
5. Ткани. Понятие и классификация.

6. Меристемы. Функции, особенности строения клеток, классификация.
7. Эпиблема. Строение и функции.
8. Эпидермис. Строение и функции.
9. Вторичная покровная ткань.
10. Третичная покровная ткань.
11. Механические ткани. Особенности строения в связи с выполняемыми функциями.
12. Основные ткани. Классификация, особенности строения, функции.
13. Проводящие ткани. Классификация, особенности строения, функции.
14. Виды проводящих пучков.
15. Ксилема и флоэма. Место нахождения в растении, состав, строение, функции.
16. Выделительные ткани. Функции и разновидности.
17. Корень. Функции и метаморфозы.
18. Виды корней и корневых систем.
19. Строение молодого корня.
20. Первичное строение корня.
21. Вторичное строение корня.
22. Анатомия корнеплодов.
23. Побег и стебель. Функции и метаморфозы.
24. Способы ветвления побегов.
25. Способы кущения злаков.
26. Многообразие стеблей по характеру роста.
27. Анатомическое строение стебля однодольных растений.
28. Первичное строение стебля двудольного травянистого растения.
29. Вторичное строение стебля двудольного травянистого растения.
30. Строение стебля соломины.
31. Строение стебля древесного типа.

32. Лист. Функции и метаморфозы.
33. Классификация простых листьев.
34. Классификация сложных листьев.
35. Способы листорасположения и жилкования листьев.
36. Анатомическое строение листа двудольных растений.
37. Анатомическое строение листа злака.
38. Формации листьев. Гетерофилия.
39. Способы размножения растений.
40. Преимущества семенного размножения.
41. Систематика растений. Задачи и методы.
42. Принципы классификации растений. Номенклатура.
43. Общая характеристика царства дробянки.
44. Значение бактерий в природе и жизни человека.
45. Общая характеристика царства грибы. Классификация.
46. Низшие грибы. Общая характеристика, классификация, представители.
47. Высшие грибы. Общая характеристика, классификация, представители.
48. Роль грибов в природе и жизни человека.
49. Отдел лишайники. Общая характеристика, многообразие, значение.
50. Водоросли. Характеристика, классификация, представители, значение.
51. Общая характеристика высших споровых растений. Классификация.
52. Отдел моховидные. Общая характеристика, представители, значение.
53. Отдел плауновидные. Общая характеристика, представители, значение.
54. Отдел хвощевидные. Общая характеристика, представители, значение.

55. Отдел папоротниковидные. Общая характеристика, представители, значение.
56. Отдел голосеменные. Общая характеристика, классификация, значение.
57. Размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной.
58. Общая характеристика покрытосеменных растений. Классификация.
59. Сравнительная характеристика классов 1-дольных и 2-дольных растений.
60. Теории происхождения цветка.
61. Морфологическое строение цветка.
62. Анатомическое строение тычинки и формирование мужского гаметофита.
63. Анатомическое строение пестика и формирование женского гаметофита.
64. Сущность и значение двойного оплодотворения у цветковых растений.
65. Соцветия. Значение и биологическая сущность.
66. Простые соцветия.
67. Сложные соцветия.
68. Строение и типы семян.
69. Виды сухих плодов.
70. Виды сочных плодов.
71. Семейство лютиковые. Общая характеристика, представители, значение.
72. Семейство тыквенные. Общая характеристика, представители, значение.
73. Семейство крестоцветные. Общая характеристика, представители, значение.

74. Семейство розоцветные. Общая характеристика, представители, значение.
75. Семейство бобовые. Общая характеристика, представители, значение.
76. Семейство зонтичные. Общая характеристика, представители, значение.
77. Семейство пасленовые. Общая характеристика, представители, значение.
78. Семейство сложноцветные. Общая характеристика, представители, значение.
79. Семейство лилейные. Общая характеристика, представители, значение.
80. Семейство осоковые. Общая характеристика, представители, значение.
81. Семейство злаковые. Общая характеристика, представители, значение.
82. Ареалы растений и их типы
83. Понятие о флористическом районировании Земного шара
84. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений
85. Распределение растительности в зависимости от климатических условий
86. Организм и среда, учение об экологических факторах
87. Абиотические и биотические факторы
88. Антропогенные факторы
89. Экология популяций
90. Понятие о фитоценозе. Влияние фитоценозов на среду обитания
91. Структура, динамика и классификация фитоценозов.
92. Агроценозы. Их отличие от естественных сообществ.
93. Экологические шкалы и их использование при оценке угодий.

Приложение 1

Примерный тематический план лекций

№	Тема	Содержание	Кол-во часов
1	Строение растительной клетки	Цитоплазма и ее органоиды. Ядро. Включения. Жизнедеятельность клетки	2
2	Растительные ткани	Ткани растений, их функции. Классификация, особенности строения клеток.	2
3	Вегетативные органы растений	Морфология и анатомия корня. Функции, метаморфозы. Побег. Морфология и анатомия стебля и листа. Функции, метаморфозы. Значение	2
4	Размножение растений	Биологический смысл. Способы полового и бесполого размножения. Значение в природе и сельском хозяйстве	2
5	Основы систематики.	Задачи и методы, ботаническая номенклатура.	2

	Низшие растения	Водоросли. Общая характеристика, цитологические особенности, классификация.	
6	Археогониальные и голосеменные растения	Общая характеристика, происхождение, классификация. Строение, образ жизни. Значение в природе и жизни человека.	2
7	Покрытосеменные растения	Морфология и анатомия цветка. Формирование спор и гамет, способы опыления и оплодотворения. Строение и классификация плодов и семян. Деление на классы, основные представители. Значение в природе и жизни человека.	2

Приложение 2

Примерный тематический план лабораторных работ

№	Тема	Основное содержание	Кол-во часов
1	2	3	4
1	Строение клетки	Изучение строения клетки на постоянных и временных препаратах Цитоплазма, ядро, пластиды, вакуоли, з.п.в., клеточная стенка.	2
2	Растительные ткани	Образовательные, покровные, механические, проводящие, основные.	2

		Работа с постоянными и временными препаратами.	
3	Вегетативные органы растений	Корень, стебель, лист. Морфология, анатомия, функции, метаморфозы. Работа с препаратами и гербариями	2
4	Царство грибы. Низшие растения.	Низшие и высшие грибы, строение, классификация, значение в природе и жизни человека. Водоросли. Работа с микроскопами	2
5	Высшие споровые растения.	Общие черты, строение, жизнедеятельность, классификация, значение в природе и жизни человека. Работа с микроскопами и гербариями	2
6	Голосеменные растения.	Особенности строения, распространение, классификация, значение для эволюции растений и человека. Рассмотрение гербария основных представителей и коллекции шишек.	2

Продолжение приложе-

ния 2

1	2	3	4
7	Морфология и анатомия цветка.	Строение пестика и тычинки, виды околоцветника, формирование спор и гамет, двойное оплодотворение. Виды соцветий. Работа с гербариями и микроскопом.	2

8	Систематика покрыто-семенных растений. Класс однодольные.	Особенности строения, основные семейства класса: мятликовые, лилейные, осоковые. Представители, распространение, значение в практике сельского хозяйства. Работа с гербариями.	2
9	Класс двудольные, Семейства: лютиковые, розоцветные, бобовые, крестоцветные.	Общие черты строения, распространение, значение в практике сельского хозяйства. Работа с гербариями и таблицами	2
10	Класс двудольные, Семейства: пасленовые Сложноцветные, зонтичные, тыквенные	Общие черты строения, распространение, значение в практике сельского хозяйства. Работа с гербариями и таблицами	2

Приложение 3

Самостоятельная работа с литературой

№	Раздел	Содержание работы	Кол-во часов
---	--------	-------------------	--------------

1	2	3	4
1	Строение растительной клетки	Краткая история изучения клетки Продукты вторичного обмена веществ (эфирные масла, соли, смолы, алкалоиды, гликозиды и другие)	5
2	Растительные ткани	Выделительные ткани внешней и внутренней секреции. Использование тканей в качестве пищевого, кормового, прядильного сырья.	6
3	Вегетативные органы высших растений	Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология, аналогия. Формирование зародыша и проростков, развитие корней и побега.	10
4	Размножение растений	Вегетативное размножение как форма бесполого размножения, его значение в агрономической практике, использование культуры тканей. Чередование поколений и смена ядерных фаз.	4
5	Введение в систематику.	Краткая история систематики. Объекты ботаники в современной системе органического мира	2
6	Надцарство предьядерные	Общая характеристика царства дрожанки, классификация, значение в природе и жизни человека.	3

Продолжение приложения 3

1	2	3	4
---	---	---	---

7	Царство грибы	Отдел лишайники. Особенности строения и размножения, роль в природе и жизни человека	10
8	Царство растения Низшие растения.	Эволюция тела, фотосинтезирующего аппарата и полового процесса. Распространение и экология.	5
9	Высшие споровые растения	Формирование органов, гаметофит и спорофит. Отдел Проптеридофиты. Место в эволюционном процессе	6
10	Отдел покрытосеменные растения	Покрытосеменные – высшая ступень эволюции растений. Происхождение, теории происхождения цветка	4
11	Цветок, плод, семя	Цветок как метаморфоз побега. Формулы и диаграммы цветков. Растения монокарпические и поликарпические. Способы прорастания семян. Покой семян. Семена и плоды как объект растениеводства.	10
12	Систематика покрытосеменных	Сравнительная характеристика классов. Семейства класса однодольные: орхидные, рогозовые. Семейства класса двудольные: магнолиевые, нимфейные, маковые, гвоздичные, маревые, гречишные, березовые, мальвовые, мареновые, норичниковые, яснотковые	15

1	2	3	4
13	География растений	Флора и растительность. Ареалы растений и их типы. Понятие о флористическом районировании. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. Распределение растений в зависимости от климатических условий.	13
14	Экология растений	<p>Организм и среда, учение об экологических факторах. Классификация экологических факторов. Экология популяций. Экология растительных сообществ. Понятие о фитоценозе, их классификация, структура и динамика.</p> <p>Агроценозы, их отличия от естественных сообществ. Экологические шкалы (Л.Г. Раменский, Х. Эленберг) и их использование при оценке угодий. Понятие о фитоиндикации.</p>	13

Л и т е р а т у р а

3. Андреева И.А. / И.А. Андреева, Л.С. Родман. Ботаника М.: «КолосС», 2002 . – 560 с.
2. Еленевский А.Г. / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров Ботаника высших, или наземных растений. – М.: Центр Академия, 2000
3. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. М.: Эдиториал УРСС, 2000
4. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике, часть 1 / учебно –методическое пособие/ - Благовещенск, ДальГАУ, 2007, 111 с.
5. Миркин Б.М. /М.Б. Миркин, Л.Г. Наумова, А.А. Мулдашев Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности: Учебник. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
6. Степановских А.С. / А.С. Степановских Экология – Курган: ГИПП «Зауралье». – 2000. – 704 с.
7. Суворов В.В. / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. Ботаника с основами геоботаники Ленинград «Колос» Ленинградское отделение 1979. – 560 с.
8. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники / В.Г. Хржановский, М.: «Высшая школа» 1979. – 272 с.
9. Хржановский В.Г. / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко Практикум по курсу общей ботаники. - М.: Высш. школа, 1990
10. Программа по ботанике для высших сельскохозяйственных учебных заведений. – АНО «Издательство МСХА» - 2001

Содержание

Введение

Общие методические рекомендации по изучению дисциплины.....4

Требования к выполнению контрольной работы.....5

Методические советы по изучению отдельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной проверки знаний.....6

Вопросы для самоконтроля знаний.....9

Тема 1 Строение растительной клетки.....9

Тема 2 Растительные ткани.....10

Тема 3 Вегетативные органы растений.....10

Тема 4 Способы размножения растений. Генеративные органы.....11

Тема 5 Царство Грибы.....12

Тема 6 Царство Растений. Низшие растения. Водоросли.....12

Тема 7 Высшие споровые растения.....13

Тема 8 Семенные расте-			
ния.....			13
Тема 9 Основы географии и экологии расте-			
ний.....			14
Задания и методические указания по выполнению контрольной рабо-			
ты.....			14
Варианты и номера вопросов для выполнения контрольной рабо-			
ты.....			17
Перечень вопросов для выполнения контрольной рабо-			
ты.....			17
Список	важнейших	видов	расте-
ний.....			30
Вопросы	для		экзаме-
на.....			35
Приложение			
1.....			39
Приложение			
2.....			40
Приложение			
3.....			42
Литерату-			
ра.....			45
Содержа-			
ние.....			46

7 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ФГБОУ ВПО ДАЛЬГТУ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕР-
СИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
(руководитель ООП)

_____ г.

Программа учебной практики
Ботаника
(Наименование учебной практики)

Направление подготовки
Агрономия

Профиль подготовки
Агрономия

Квалификация (степень) выпускника -
Бакалавр

Одобрена
на заседании МС «__» _____ 201__ г.

Протокол № ____
«__» _____ 201__ г.

Председатель МС _____

Рассмотрена
на заседании кафедры _____

Протокол № ____
Зав. кафедрой _____

г. Благовещенск
2012 г.

1. Цели учебной практики - закрепление теоретических знаний по разделам систематики растений, морфологическое строение растений, экология и география растений

2. Задачи учебной практики

Задачами учебной практики _по Ботанике являются

- закрепить теоретические знания в области систематики растений;
- обучиться методике работы с определителем растений;
- научить студентов составлять морфологическую характеристику растений.

3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата

Учебная практика по ботанике для специальности «Агрономия» входит в базовую часть профессионального цикла и является предшествующей дисциплинам физиология и биохимия растений, селекция и семеноводство, плодоводство.

Учебная практика закрепляет полученные в течение первого семестра теоретические знания.

4. Формы проведения учебной практики

Практика проводится в полевых условиях с последующим разбором собранных растительных образцов в лаборатории. Занятия проводятся с использованием методических указаний к летней учебной практике (Мищенко Л.Н., 2012).

5. Место и время проведения учебной практики

опытные участки ДальГАУ, Спортивно-оздоровительный центр ДальГАУ. Время проведения – вегетационный период (июнь-июль).

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики.

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

общекультурные (ОК):

- способность представлять современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-11);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции (ПК-3) (110400);

7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики 1,5 зачетных единицы 54 часа, учитывая самостоятельную работу студентов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Дни	Разделы (этапы) практики	Виды работ, на практике (в часах)		Формы текущего контроля
				Учебная работа	Самостоятельная работа	
1	2		2	3	4	5
1	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности.	1 день	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности.	1	-	Контроль за работой по подготовительному этапу (присутствие практикантов на инструктаже)
2	Методика работы с определителем растений		Методика работы с определителем растений	5	6	Проверка умения пользоваться определителем по выданным образцам растений
3	Заготовка растений в полевых условиях, определение и сушка в гербарных сетках.	2 и 3 день	Заготовка растений в полевых условиях, определение и сушка в гербарных сетках.	12	-	Проверка количества собранных образцов, а также правильности их определения
4	Морфологическая характеристика		Морфологическая характеристика	6	4	Проверка полевых

	собранных гербарных образцов по форме (установление жизненной формы растения, особенностей строения вегетативных и генеративных органов, занимая экологическая ниша).	4 день	стика собранных гербарных образцов по форме (установление жизненной формы растения, особенностей строения вегетативных и генеративных органов, занимая экологическая ниша).			тетрадей
5	Ознакомление с особенностями размещения древесных и кустарниковых растений на территории спортивно-оздоровительного лагеря (либо территории университета) с целью составления характеристики ботанического состава.	5 день	Ознакомление с особенностями размещения древесных и кустарниковых растений на территории спортивно-оздоровительного лагеря (либо территории университета) с целью составления характеристики ботанического состава.	6	4	Проверка полевых тетрадей
6	Описание фитоценоза. Составление характеристики естественного и искусственного фитоценоза (агроценоза)	6 день	Описание фитоценоза. Составление характеристики естественного и искусственного фитоценоза (агроценоза)	6	4	Проверка полевых тетрадей
8	Итого		Итого	36	18	зачет

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

В ходе учебной практики по ботанике реализуется компетентностный подход к современному образованию в высшей школе.

В качестве образовательной и научной базы для проведения практики используется Спортивно-оздоровительный центр ДальГАУ и дендрарий университета, имеющие большую коллекцию древесных, кустарниковых и травянистых растений. Кроме того, базой для прохождения практики могут выступать коллекционные и опытные насаждения научно-исследовательской лаборатории «Плодовые, ягодные и декоративные культуры».

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике:

В читальном зале и на абонементе библиотеки университета имеется ниже перечисленная литература в необходимом количестве. Студенты оснащаются: линейкой, тетрадью, карандашами, гербарными сетками, бумагой для сушки образцов.

В начале каждого учебного дня преподавателем излагается перечень вопросов для изучения и порядок их выполнения. Студенты получают необходимые пояснения и задания по теме практики.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам практики:

1. Принцип работы с определителем растений
2. Каковы основные признаки растений, используемые для их определения?
3. Какие признаки лежат в основе морфологической характеристики растений?
4. Каковы правила заготовки и сушки гербарных образцов?
5. Каковы отличительные признаки агроценоза и естественного фитоценоза?

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам практики проверяются ведения полевой тетради студентом, количество заготовленных и определенных растительных образцов.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

- а) основная литература:

1. Андреева, И. И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – 3, 4-е изд. - М.: КолосС, 2003, 2005, 2007, 2010.

2. Андреева И. И., Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев - М.: КолосС, 2005.

3. Мищенко Л.Н. Методические указания к летней учебной практике по ботанике / Л.Н. Мищенко, А.В. Зарицкий. – Благовещенск, 2012. – 21 с.

б) дополнительная литература

1. Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. - М. : КомКнига, 2007.

2. Серебрякова Т.И., Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. - М. : Академкнига, 2006.

3. Губанов И. А., Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов, К.В. Киселев, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров: Изд. 2-е, дополненное и переработанное. - М.: Аргус, 1995.

4. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. – Л.: Колос, 1979. – 560 с., ил.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,

1. Научная электронная библиотека e-library.ru

2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>

3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru

5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>

6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>

7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для прохождения полевой практики необходимо иметь: тетрадь, гербарные сетки, бумага (газетная), ватман формата А1, калька, лопата, ножи, секаторы, ведро.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению 110400 «Агрономия».

Автор (ы): Зарицкий А.В.

Рецензент (ы) _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕР-
СИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
(руково-
дитель ООП)

_____ " _____ " _____ 201__ г.

Программа учебной практики

Ботаника

(Наименование учебной практики)

Направление подготовки

___Агрехимия и агропочвоведение___

Профиль подготовки

___Агроэкология___

Квалификация (степень) выпускника -
Бакалавр

Одобрена
на заседании МС «__» _____ 201__ г.

Протокол № _____

«__» _____ 201__ г.

Председатель МС _____

Рассмотрена
на заседании кафедры _____

Протокол № _____

Зав. кафедрой _____

г. Благовещенск
2012 г.

1. Цель учебной практики:

Целью учебной практики по ботанике является закрепление полученных в процессе аудиторных занятий знаний.

2. Задачи учебной практики:

- закрепить теоретические знания в области систематики растений;
- обучиться методике работы с определителем растений;
- научить студентов составлять морфологическую характеристику растений.

3. Место учебной практики в структуре ООП ВПО бакалавриата

Учебная практика по ботанике для специальности агрохимия и агропочвоведение (профиль Агроэкология) входит в раздел Б2.ДВ2. Предшествует следующим дисциплинам: ландшафтоведение, земледелие, сельскохозяйственная экология.

Учебная практика закрепляет полученные в течение первого семестра теоретические знания.

Дисциплина «Ботаника» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин.

4. Формы проведения учебной практики: полевая, лабораторная

5. Место и время проведения учебной практики: опытные участки ДальГАУ, Спортивно-оздоровительный центр ДальГАУ. Время проведения – вегетационный период (июнь-июль).

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

общекультурных (ОК):

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- способность представлять современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-11);

производственно-технологическая деятельность:

- способность к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений и микробиологической активности почв (ПК-14);

- способность к проведению экологической экспертизы проектов сельскохозяйственного землепользования (ПК-15);

В результате прохождения учебной практики по агрохимии в агрономии обучающийся должен

знать: основы анатомо-морфологического строения растений, систематику основных растений, используемых в сельскохозяйственном производстве, взаимоотношения растений в природе и искусственных ценозах;

уметь: работать со световым микроскопом, изготавливать препараты с использованием лабораторного оборудования, пользоваться определителями растений; анализировать полученную в результате исследований информацию.

1. **владеть:** методикой поиска информации в области анатомо-морфологического строения растений, их систематического положения и использования в лабораторно-диагностических исследованиях.

7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики 2 зачетных единицы 72 часа, учитывая самостоятельную работу студентов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, на практике (в часах)		Формы текущего контроля
		Учебная работа	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
1	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности.	1	-	Контроль за работой по подготовительному этапу (присутствие практикантов на инструктаже)

2	Методика работы с определителем растений	4	4	Проверка умения пользоваться определителем по выданным образцам растений
3	Заготовка растений в полевых условиях, определение и сушка в гербарных сетках.	32	-	Проверка количества собранных образцов, а также правильности их определения
4	Морфологическая характеристика собранных гербарных образцов по форме (установление жизненной формы растения, особенностей строения вегетативных и генеративных органов, занимаемая экологическая ниша).	4	8	Проверка полевых тетрадей
5	Ознакомление с особенностями размещения древесных и кустарниковых растений на территории спортивно-оздоровительного лагеря (либо территории университета) с целью составления характеристики ботанического состава.	6	-	Проверка полевых тетрадей
6	Описание фитоценоза. Составление характеристики естественного и искусственного фитоценоза (агроценоза)	6	7	Проверка полевых тетрадей
8	Итого	53	19	зачет

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

В ходе учебной практики по ботанике реализуется компетентностный подход к современному образованию в высшей школе.

В качестве образовательной и научной базы для проведения практики используется Спортивно-оздоровительный центр ДальГАУ и дендрарий университета, имеющие большую коллекцию древесных, кустарниковых и травянистых растений. Кроме того, базой для прохождения практики могут выступать коллекционные и опытные насаждения научно-исследовательской лаборатории «Плодовые, ягодные и декоративные культуры».

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике:

В читальном зале и на абонементе библиотеки университета имеется ниже перечисленная литература в необходимом количестве. Студенты оснащаются: линейкой, тетрадью, карандашами, гербарными сетками, бумагой для сушки образцов.

В начале каждого учебного дня преподавателем излагается перечень вопросов для изучения и порядок их выполнения. Студенты получают необходимые пояснения и задания по теме практики.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам практики:

1. Принцип работы с определителем растений
2. Каковы основные признаки растений, используемые для их определения?
- 3.Какие признаки лежат в основе морфологической характеристики растений?
4. Каковы правила заготовки и сушки гербарных образцов?
5. Каковы отличительные признаки агроценоза и естественного фитоценоза?

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам практики проверяются ведения полевой тетради студентом, количество заготовленных и определенных растительных образцов.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

- а) основная литература:

1. Андреева, И. И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – 3, 4-е изд. - М.: КолосС, 2003, 2005, 2007, 2010.

2. Андреева И. И., Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев - М.: КолосС, 2005.

б) дополнительная литература

1. Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. - М. : КомКнига, 2007.

2. Серебрякова Т.И., Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. - М. : Академкнига, 2006.

3. Губанов И. А., Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов, К.В. Киселев, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров: Изд. 2-е, дополненное и переработанное. - М.: Аргус, 1995.

4. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. – Л.: Колос, 1979. – 560 с., ил.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,

1. Научная электронная библиотека e-library.ru

2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>

3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru

5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>

6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>

7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для прохождения полевой практики необходимо иметь: тетрадь, гербарные сетки, бумага (газетная), ватман формата А1, калька, лопата, ножи, секаторы, ведро.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» и профилю подготовки «Агроэкология» .

Автор (ы): Зарицкий А.В.

Рецензент (ы) _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕР-
СИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
(руково-
дитель ООП)

_____ 201__ г.

Программа учебной практики
_____ Ботаника _____
(Наименование учебной практики)

Направление подготовки
_____ Садоводство _____

Профиль подготовки
_____ Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн _____

Квалификация (степень) выпускника -
Бакалавр

Одобрена
на заседании МС «__» _____ 201__ г.

Протокол № _____
«__» _____ 201__ г.

Председатель МС _____

Рассмотрена
на заседании кафедры _____

Протокол № _____
Зав. кафедрой _____

г. Благовещенск
2012 г.

1. Цели учебной практики - закрепление теоретических знаний по разделам систематика растений, морфологическое строение растений, экология и география растений

2. Задачи учебной практики

- закрепить теоретические знания в области систематики растений;
- обучиться методике работы с определителем растений;
- научить студентов составлять морфологическую характеристику растений.

3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата

Учебная практика по ботанике для специальности 110500 «Садоводство» входит в базовую часть профессионального цикла и предшествует дисциплинам Физиология и биохимия растений, Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования, Лекарственные растения в декоративном садоводстве, Генетика, Цветоводство, Лекарственные и эфиромасличные растения, Флора Дальнего Востока, Фитоценология. Учебная практика закрепляет полученные в течение первого семестра теоретические знания.

4. Формы проведения учебной практики _Практика проводится в полевых условиях с последующим разбором собранных растительных образцов в лаборатории_____

5. Место и время проведения учебной практики

опытные участки ДальГАУ, Спортивно-оздоровительный центр ДальГАУ. Время проведения – вегетационный период (июнь-июль)._____

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики.

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

общекультурные (ОК):

- способность представлять современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-11);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью распознавать по морфологическим признакам овощные, плодовые, лекарственные, эфиромасличные и декоративные культуры (ПК-7) (110500).

7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики 2 зачетных единицы 72 часа, учитывая самостоятельную работу студентов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, на практике (в часах)		Формы текущего контроля
		Учебная работа	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
1	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности.	1	-	Контроль за работой по подготовительному этапу (присутствие практикантов на инструктаже)
2	Методика работы с определителем растений	4	4	Проверка умения пользоваться определителем по выданным образцам растений
3	Заготовка растений в полевых условиях, определение и сушка в гербарных сетках.	32	-	Проверка количества собранных образцов, а также правильности их определения
4	Морфологическая характеристика собранных гербарных образцов по форме (установление жизненной формы растения, особенностей строения вегетативных и генеративных органов, занимаемая экологическая ниша).	4	8	Проверка полевых тетрадей
5	Ознакомление с особен-	6	-	Проверка по-

	ностями размещения древесных и кустарниковых растений на территории спортивно-оздоровительного лагеря (либо территории университета) с целью составления характеристики ботанического состава.			левых тетрадей
6	Описание фитоценоза. Составление характеристики естественного и искусственного фитоценоза (агроценоза)	6	7	Проверка полевых тетрадей
8	Итого	53	19	зачет

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

В ходе учебной практики по ботанике реализуется компетентностный подход к современному образованию в высшей школе.

В качестве образовательной и научной базы для проведения практики используется Спортивно-оздоровительный центр ДальГАУ и дендрарий университета, имеющие большую коллекцию древесных, кустарниковых и травянистых растений. Кроме того, базой для прохождения практики могут выступать коллекционные и опытные насаждения научно-исследовательской лаборатории «Плодовые, ягодные и декоративные культуры».

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике:

В читальном зале и на абонементе библиотеки университета имеется ниже перечисленная литература в необходимом количестве. Студенты оснащаются: линейкой, тетрадь, карандашами, гербарными сетками, бумагой для сушки образцов.

В начале каждого учебного дня преподавателем излагается перечень вопросов для изучения и порядок их выполнения. Студенты получают необходимые пояснения и задания по теме практики.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам практики:

1. Принцип работы с определителем растений
2. Каковы основные признаки растений, используемые для их определения?
3. Какие признаки лежат в основе морфологической характеристики растений?
4. Каковы правила заготовки и сушки гербарных образцов?
5. Каковы отличительные признаки агроценоза и естественного фитоценоза?

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам практики проверяются ведения полевой тетради студентом, количество заготовленных и определенных растительных образцов.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) основная литература:

1. Андреева, И. И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – 3, 4-е изд. - М.: КолосС, 2003, 2005, 2007, 2010.
2. Андреева И. И., Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев - М.: КолосС, 2005.
3. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1 / Е.А. Малышок. – Благовещенск, 2007. – 111 с.
4. Малышок Е.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 2 / Е.А. Малышок – Благовещенск, 2008. – 124 с.

б) дополнительная литература

1. Лотова Л. И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. - М. : КомКнига, 2007.
2. **Серебрякова Т.И., Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. - М. : Академкнига, 2006.**
3. Губанов И. А., Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов, К.В. Киселев, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров: Изд. 2-е, дополненное и переработанное. - М.: Аргус, 1995.
4. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. – Л.: Колос, 1979. – 560 с., ил.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,

1. Научная электронная библиотека e-library.ru
2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>
4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru
5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>
6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для прохождения полевой практики необходимо иметь: тетрадь, гербарные сетки, бумага (газетная), ватман формата А1, калька, лопата, ножи, секаторы, ведро.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению «Садоводство» и профилю подготовки «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн» .

Автор (ы): Зарицкий А.В.

Рецензент (ы) _____

8 Методические указания к прохождению учебной практики

ФГБОУ ВПО ДАГЛЬГАУ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный
государственный аграрный университет»

Методические указания по летней учебной практике по ботанике

для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 110400.62
«Агрономия» и 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение»

УДК 376.147:57(072)

Мищенко Л.Н.

Программа и методические указания к летней учебной практике по ботанике / Л.Н. Мищенко, А.В. Зарицкий. – Благовещенск: ДальГАУ, 2012. – 21 с., ил.

Методические указания составлены в соответствии с учебной программой дисциплины «Ботаника» для направлений подготовки 110400.62 «Агрономия» и 110102.62 «Агрохимия и агропочвоведение» и направлены на формирование общекультурных и профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков работы с растениями, отбором растительных образцов.

Рецензент:

Доцент кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии, к.с.-х.н.,
Немыкин А.А.

Рекомендовано:

К изданию методическим советом ИАЭ №... от ... 04.2012 года.

Издательство Даль ГАУ

2012

Содержание

Введение.....	4
1. Методика проведения практики.....	5
2. Сбор и сушка растений для гербария.....	8
3. Морфологическое описание растений.....	10
4. Порядок определения вида растения.....	11
Список литературы.....	13
Приложения	14

ФГБОУ ВПО ДальГМУ

Введение

Дисциплина «Ботаника» входит в базовую часть профессионального цикла для направления подготовки 110102.62 «Агрономия» и является дисциплиной по выбору для направления подготовки 110400.62 «Агрохимия и агропочвоведение». Дисциплина «Ботаника» изучается на первом курсе и направлена на формирование профессиональных компетенций, согласно основной образовательной программы ФГОС ВПО.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать:** основы анатомо-морфологического строения растений, систематику основных растений, используемых в сельскохозяйственном производстве, взаимоотношения растений в природе и искусственных ценозах;

- **уметь:** работать со световым микроскопом, изготавливать препараты с использованием лабораторного оборудования, пользоваться определителями растений; анализировать полученную в результате исследований информацию.

- **владеть:** методикой поиска информации в области анатомо-морфологического строения растений, их систематического положения и использования в лабораторно-диагностических исследованиях.

Летняя практика является необходимым этапом успешного освоения дисциплины. Непосредственная работа с живыми растениями позволяет перенести теоретические знания, накопленные в течение двух семестров, на реализацию практических задач. В процессе решения конкретных заданий студенту необходимо возвращаться к отдельным разделам ботаники: гистологии, систематике, органографии, экологии. В результате такой работы происходит более прочное закрепление умений, знаний и навыков студентов.

Учебная практика проходит в летний период и включает в себя экскурсии на природу, практическую работу с определителем, морфологическое описание растений и растительных сообществ, выполнение индивидуальных заданий по сбору и гербаризации растений.

1 Методика проведения практики

Одним из основных методов работы являются **аудиторные занятия** со студентами, во время которых студенты под руководством преподавателя рассматривают заранее принесенные образцы растений, учатся проводить их морфологическое описание и по определителю устанавливать семейство, род и вид, к которому это растение относится. При описании морфологии растений целесообразно предложить студентам примерный шаблон морфологической характеристики.

Морфологическое описание - необходимый этап перед определением вида растения по определителю. Для студентов рекомендуем брать определитель Д.П. Воробьева, так как он сравнительно невелик и все семейства собраны в одном томе. Принцип построения материала общий для всех определителей и строится по принципу «теза-антитеза». Вначале для определения следует брать хорошо известные растения (одуванчик, ромашку, астру) и вместе со студентами проходить по ключу определителя до семейства, рода и вида. Впоследствии студенты самостоятельно определяют различные виды дикорастущих растений.

Проведение **экскурсий на природу** производится с целью отбора растений для последующего определения и гербаризации. Проводить такие занятия следует в хорошую погоду, когда нет дождя, тумана или росы. Студенты должны иметь при себе нож-копалку, гербарную папку с газетными листами («рубашками»), этикетки и карандаш. Отобранные растения аккуратно выкапывают, отряхивают землю с корней, помещают в «рубашку», затем в папку (рис.1). Туда же кладут этикетку, в которой отмечают время и место сбора, а так же фамилию сборщика (рис.2). Травы выкапывают целиком, а у древесных растений срезают ветви. Желательно, чтобы растения были с цветками или плодами.

По окончании экскурсии растения перекладывают в гербарные сетки для сушки вместе с этикетками. Преподаватель должен проинформировать студентов о том, как правильно высушить и оформить гербарий.

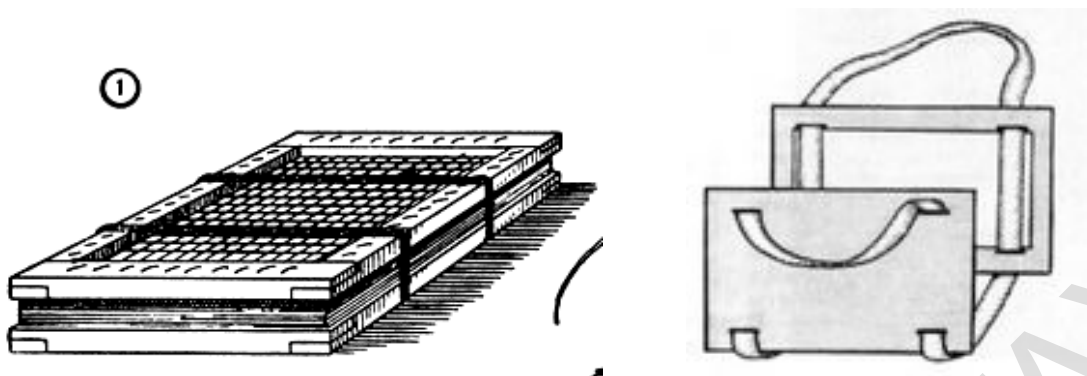


Рис.1. Гербарная сетка (слева), гербарная папка (справа)

Rosaceae
Сем. Розовые
<i>Malus saibirica</i>
Вид Яблоня сибирская
Благовещенский р-н
Южный склон сопки в пойме р. Зея
25.05.09
Иванов И.И.

Рис.2. Образец этикетки для гербария

Студентам предлагаются **индивидуальные задания**, которые они выполняют самостоятельно. Это может быть сбор и изготовление гербариев из растений определенных видов, родов или семейств, растительных сообществ, или изготовление планшетов для занятий по ботанике по различным темам (морфология корня, листа, цветка, метаморфозы и т.д.). В качестве индивидуального задания может быть предложено собрать коллекцию семян, плодов или сделать фиксированные влажные препараты.

Описание растительных сообществ предполагает определенный уровень ботанической подготовки студентов и должен проводиться во второй половине практики, когда студенты будут знать определенное ко-

личество видов и без труда узнавать их в природе. Во время экскурсий или сельскохозяйственных работ студенты описывают флору определенного участка, а незнакомые растения берут с собой и определяют их вид.

Зачет выставляется по сумме всей проделанной работы и предполагает наличие следующих составляющих:

Дневник летней практики по ботанике, в котором должны быть:

а) ежедневные записи-отчеты о проделанной работе;

б) морфологическое описание трех видов растений;

в) описание порядка проведения одного вида «по ключу» определителя;

г) описание растительных сообществ, обнаруженных на экскурсиях.

Дневник должен быть оформлен по следующей форме (рис.3)

<p>ДНЕВНИК по летней практике дисциплина: ботаника студента 1 курса, группы _____ направление подготовки _____ Фамилия Имя Отчество с _____ по _____ июля 201__ года</p>

Рис.3. Титульный лист дневника по практике

2. Индивидуальные задания:

а) 10 листов правильно засушенного и этикетированного гербария;

б) 5 таблиц-планшетов по оговоренной теме.

2 Сбор и сушка растений для гербария

Во время проведения экскурсий, а так же при выполнении индивидуальных заданий студенты отбирают образцы растений для изготовления гербария. Отправляясь на экскурсию, следует иметь при себе нож-копалку, гербарную папку, газеты для «рубашек» и этикетки. Гербарная папка представляет собой два фанерных листа, соединенных бечевкой через отверстия. «Рубашки» - это сложенные вдвое газетные листы, а этикетки – небольшие квадратики бумаги. Отобранные растения аккуратно выкапывают, очищают от земли корни, помещают в «рубашку» и складывают в гербарную папку. При транспортировке в гербарной папке растения не ломаются и не мнутся. Вместе с растением в «рубашку» вкладывается этикетка, на которой должна быть фамилия сборщика, место сбора и дата.

Растения желательно выкапывать с корнями. Если образец слишком крупный, стебель можно изломать в нескольких местах, но не следует изгибать, так как некоторые растения при жизни имеют поникающую крону. У особо крупных экземпляров можно взять корень, отрезок стебля с листьями и цветки или плоды. Иногда листья настолько крупные, что в гербарий входит только один лист с кусочком стебля. У деревьев и кустарников для гербаризации срезают ветки. В гербарии должны быть цветки и (или) плоды. Если плоды созревают позже, следует впоследствии дополнить гербарий высушенными образцами.

После экскурсии «рубашки» с растениями переносят в специальные гербарные сетки для высушивания. Изготовить такую сетку можно самостоятельно, натянув рабицу на деревянную рамку. Можно обойтись и подручными средствами. Например, использовать две решетчатые полочки от холодильника, металлические сита и так далее.

Собранные растения еще раз осматривают, расправляют листья, цветки обкладывают ватой для того чтобы они не деформировались и не потеряли окраску. Слишком толстые стебли, корни, луковицы, корневища

разрезают вдоль и обертывают ватой для лучшего впитывания влаги. В гербарную сетку образцы закладывают следующим образом: на створку сетки кладут 3-4 пустых «рубашки», затем поочередно кладут одну «рубашку» с растением, одну – пустую. Переложив таким образом весь собранный материал, сверху стопку накрывают 3-4 пустыми рубашками, туго связывают створки сетки и помещают на просушку. Сушить можно на солнце, сквозняке или у печки, если сырая погода. Утром и вечером содержимое гербарной сетки перекладывают – убирают сырые газеты и заменяют их новыми. «Рубашки» с растениями не трогают, растения из газеты в газету не перекладывают! Сырые газеты высушивают горячим утюгом. Растения гладить утюгом нельзя. Через несколько дней образцы высыхают. Нормально высохшие растения сохраняют зеленую окраску листьев, не провисают, если растение приподнять. Обычно это происходит через 3-4 дня, если погода сухая, жаркая.

Во избежание опадения в гербарии иголок у хвойных пород ветки этих растений можно погрузить на короткое время в слабый раствор столярного клея. У лиственницы в основание пучка хвоинок рекомендуется капнуть каплю горячего клея. Колючие или раскидистые растения следует поверх газеты придавить доской или фанерой, чтобы они приняли плоскую форму.

Высушенные растения помещают на гербарные листы – плотную белую бумагу размером 42 x 28 см, к которой с левой стороны приклеена калька, защищающая образец. Прикрепляют растение к бумаге с помощью ниток, скотча или тонких полосок бумаги. Нельзя приклеивать растение целиком или полностью заклеивать его скотчем. Справа внизу пишется этикетка, где указывается семейство, род, вид, место и время сбора и фамилия сборщика. Описание места сбора должно содержать информацию о районе, области, а так же о местообитании растения – поле, лес, берег озера и т.п.

3 Морфологическое описание растений

Для успешного определения вида растения целесообразно иметь его морфологическое описание. В программе имеются рисунки (приложения А-Д), которые предоставляют основную информацию о строении органов растений. Примерный порядок описания растений может быть такой:

1. Жизненная форма растения: дерево, кустарник, лиана, травянистый многолетник и т.д.

2. Корень:

- а) длина и толщина;
- б) тип корневой системы (стержневая, мочковатая);
- в) метаморфозы (запасные, воздушные и т.п.).

3. Стебель:

- а) высота и диаметр;
- б) форма поперечного сечения (круглая, треугольная, квадратная);
- в) тип ветвления (очередное, супротивное, кущение, дихазий и т.п.);
- г) метаморфозы (усики, клубни, луковицы и т.п.);
- д) особенности (запах, восковой налет, клейкость, шипы и т.д.)

4. Лист:

- а) тип листорасположения (супротивное, очередное и т.д.);
- б) тип листа (простой или сложный);
- в) длина и ширина;
- г) форма листовой пластинки у простых листьев или листочков в сложном листе, тип верхушки, основания, края листа;
- д) жилкование (параллельное, сетчатое, дуговое);
- е) метаморфозы (усики, колючки, филлодии и т.д.).

5. Цветок:

- а) размер и окраска;

- б) тип околоцветника (простой или двойной, сростнолепестный или раздельнолепестный, правильный, неправильный или асимметричный);
- в) обоеполый, разнополый или стерильный;
- г) особенности тычинок (свободные, сросшиеся, количество, длина);
- д) особенности пестика (количество плодолистиков, тип завязи);
- е) особенности (запах, наличие нектарников, шпорцев и т.д.);
- ж) тип соцветия.

6. Плод:

- а) тип плода (простой, сборный, соплодие);
- б) вид плода (коробочка, костянка, ягода, стручок и т.д.);
- в) размер, форма, окраска;
- г) особенности (опушенность, восковой налет, вкус, запах и т.д.).

Три вида растений должны быть описаны в указанном порядке в дневнике летней практики.

4 Порядок определения вида растения

Для определения вида растения используют определитель Воробьева Д.П. (1966 год). Он состоит из 6 дихотомических таблиц:

1. Таблица для определения основных групп растений;
2. Таблицы для определения семейств, родов и видов папоротникообразных;
3. Таблицы для определения семейств, родов и видов голосеменных;
4. Таблица для определения семейств покрытосеменных;
5. Таблицы для определения родов и видов покрытосеменных;
6. Вспомогательная таблица для определения родов и видов покрытосеменных деревянистых растений (деревьев, кустарников, полукустарников и т.д.)

Все таблицы построены по единому дихотомическому принципу: в них есть два варианта описания морфологических признаков: теза - следующая сразу за цифрой, и антитеза - расположенная сразу за чертой. Следует очень внимательно, до конца прочитать и тезу, и антитезу и только потом решить, под описание которой подходит изучаемый экземпляр. В конце тезы и антитезы стоят цифры, которые указывают номер следующей тезы, к которой следует обратиться для продолжения определения семейства, рода и вида растения. Определение по таблице считается завершённым, если в конце тезы (антитезы) стоит название семейства (рода, вида).

Начинаем определение с первой таблицы определителя Воробьева (страница 7). Определив группу, к которой принадлежит растение (папоротникообразные, голосеменные или покрытосеменные), переходим к соответствующей таблице. Таблица по определению покрытосеменных расположена на странице 9. Начинаем определение с цифры «1», читаем описание признаков растения в тезе и антитезе, выбираем то описание, которое соответствует образцу и по цифре в конце тезы или антитезы находим номер следующего пункта, в котором так же имеются два варианта описания, выбираем соответствующий и так далее, пока не определим семейство.

Определив семейство, переходим к определению рода растения. Это можно сделать двумя способами: по порядковому номеру семейства, который стоит рядом с его названием или по алфавитному указателю в конце определителя находим номер страницы, где расположена таблица для определения рода растения. Определяем род растения тем же путем, что и семейство, выбирая между тезой и антитезой, а затем и вид растения.

Определив растение, необходимо написать постоянную этикетку, если растение лежит в «рубашке» или оформить аналогичную этикетку в правом нижнем углу гербарного листа. Название семейства, рода и вида растения пишут на русском и латинском языках, указывают время и место сбора, а так же фамилию и инициалы сборщика.

Список рекомендуемой литературы

1. Андреева И.И. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. - М.: "КолосС", 2003. - 528 с., ил.
2. Воробьев Д.П. Определитель растений Приморья и Приамурья [Текст] / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, П.Г. Горовой, А.И. Шретер. - М.-Л.: Наука, 1966. - 491 с.
3. Ворошилов В.Н. Определитель растений Советского Дальнего Востока [Текст] / В.Н. Ворошилов. - М.: Наука, 1982. - 672 с.
4. Гриценко Н.В. Травянистые растения Приамурья [Текст] / Н.В. Гриценко, З.П. Кульшан, Е.С. Раздобреева, В.В. Щекина // Учебное пособие. - Благовещенск, 2005. - 108 с., ил.
5. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники [Текст] / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. - Л.: Колос, 1979. - 560 с., ил.
6. Мищенко Л.Н. Краткий обзор флоры Дальнего Востока и проблемы охраняемых территорий Амурской области [Текст] / Л.Н. Мищенко // учебное пособие. - Благовещенск: изд-во ДальГАУ, 2008. - 142 с.

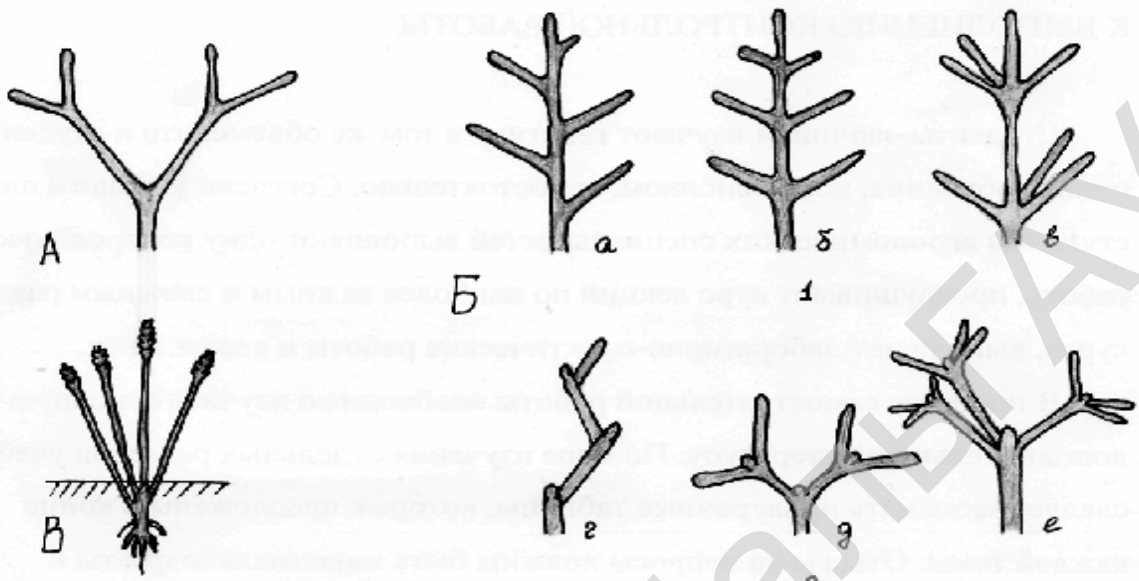


Рис. А1. Типы ветвления. А - верхушечное (дихотомическое), Б - боковое: моноподиальное (а- очередное, б- супротивное, в- мутовчатое), симподиальное (г- монохазий, д- дихазий, е- плейохазий), В - кущение.

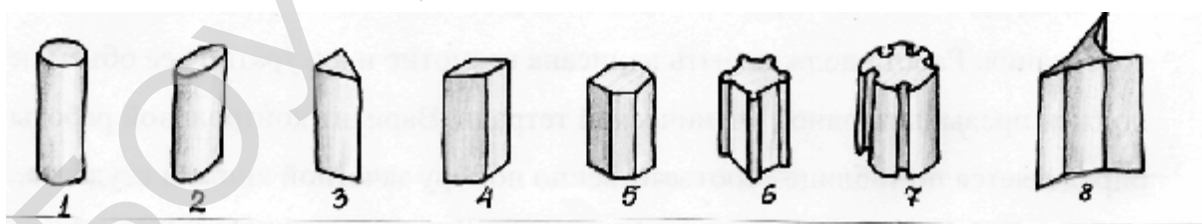


Рис. А2. Типы стеблей. 1- округлый, 2- двугранный, 3- трехгранный, 4- четырехгранный, 5- многогранный, 6- ребристый, 7- желобчатый, 8- крылатый.

Метаморфозы побегов



Рис. Б1. Метаморфизированные органы побегового происхождения: I — подземные, II — надземные; А — клубень (картофель), Б—В — корневище (Б — ирис, В — пырей), Г — клубнелуковица (шафран), Д — луковица (лук), Е — клубень (кольраби), Ж — усик (виноград), З — ус (земляника), И — филлокладий (иглица); 1 — стolon, 2 — почка, 3 — перидерма, 4 — кора и наружная флоэма, 5 — камбий, 6 — ксилема и внутренняя флоэма, 7 — сердцевина, 8 — придаточные корни, 9 — сухая чешуя, 10 — сочная чешуя, 11 — почка, 12 — донце.

ФГБОУ ВПО ДАЛЬГАУ

Морфологическое строение листа

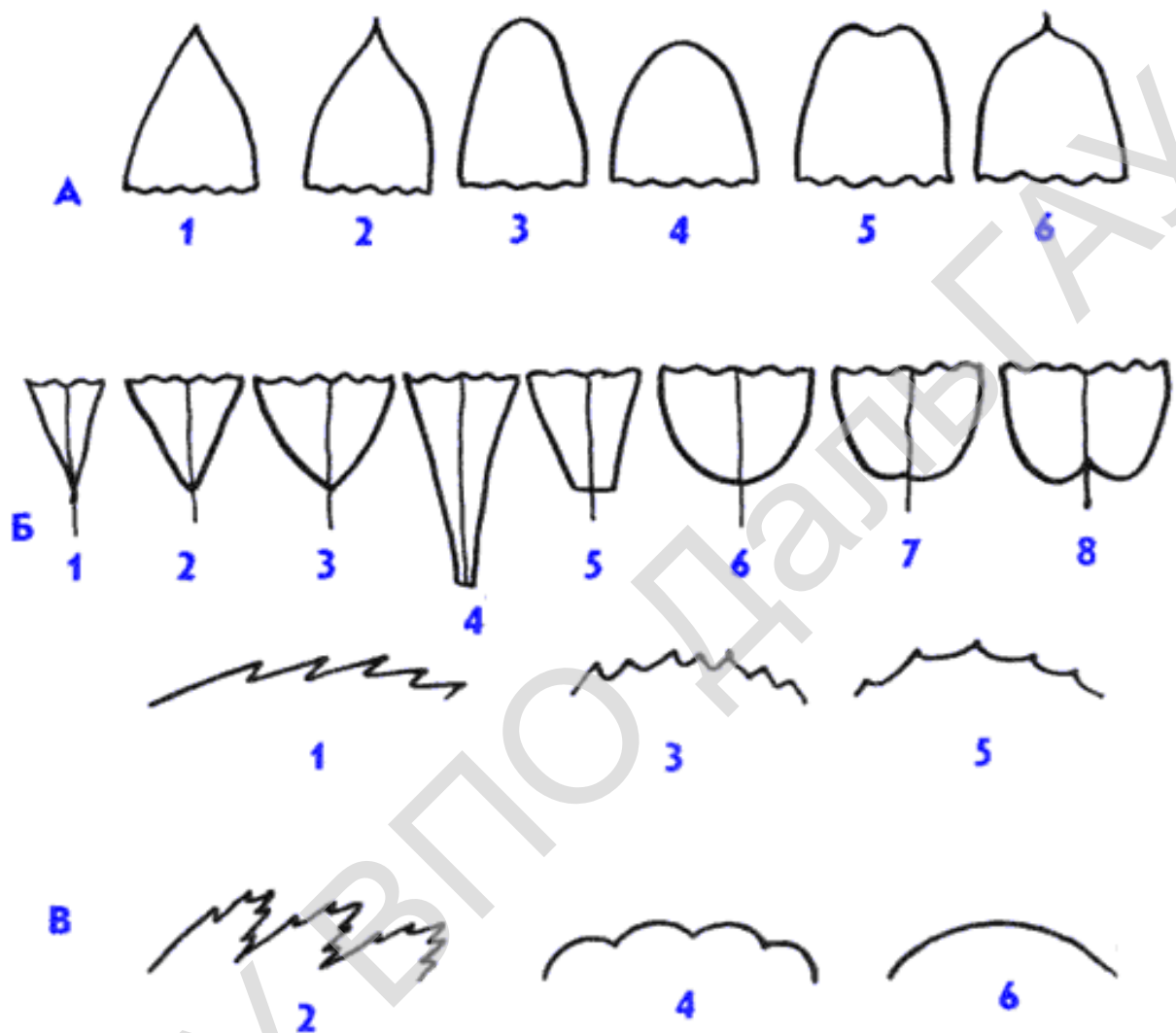


Рис.В1. Главнейшие типы верхушки, основания и края листовой пластинки.

А - верхушки (1 - острая, 2 - оттянутая, 3 - туповатая, 4 - округлая, 5 - выемчатая, 6 - с остроконечием); Б - основания (1 - узкоклинновидное, 2 - клиновидное, 3 - ширококлиновидное, 4 - низбегающее, 5 - усеченное, 6 - округлое, 7 - выемчатое, 8 - сердцевидное); В - края листа (1 - пильчатый, 2 - двоякопильчатый, 3 - зубчатый, 4 - городчатый, 5 - выемчатый, 6 - цельный).

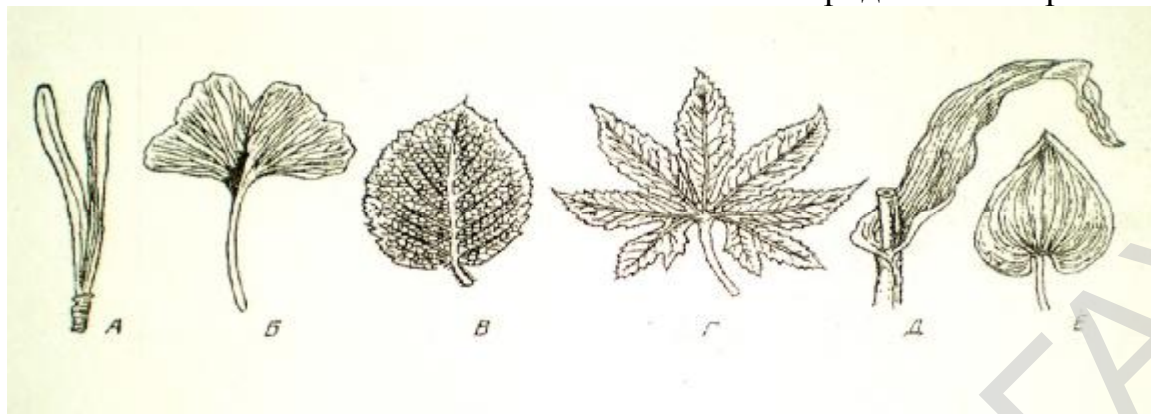


Рис. В2. Жилкование листьев: а-простое; б-дихотомическое; в,г-сетчатое (в-перистое, г-пальчатое), д-параллельное, е-дуговое.



Рис. В3. Простые листья с цельной листовой пластинкой: 1-игольчатый; 2-линейный; 3-продолговатый; 4-ланцетный; 5-овальный; 6-округлый; 7-ромбический; 8-лопаточный; 9-яйцевидный; 10-обратно-яйцевидный; 11-сердцевидно-яйцевидный; 12-стреловидный; 13-копьевидный; 14-щитовидный; 15-почковидный.

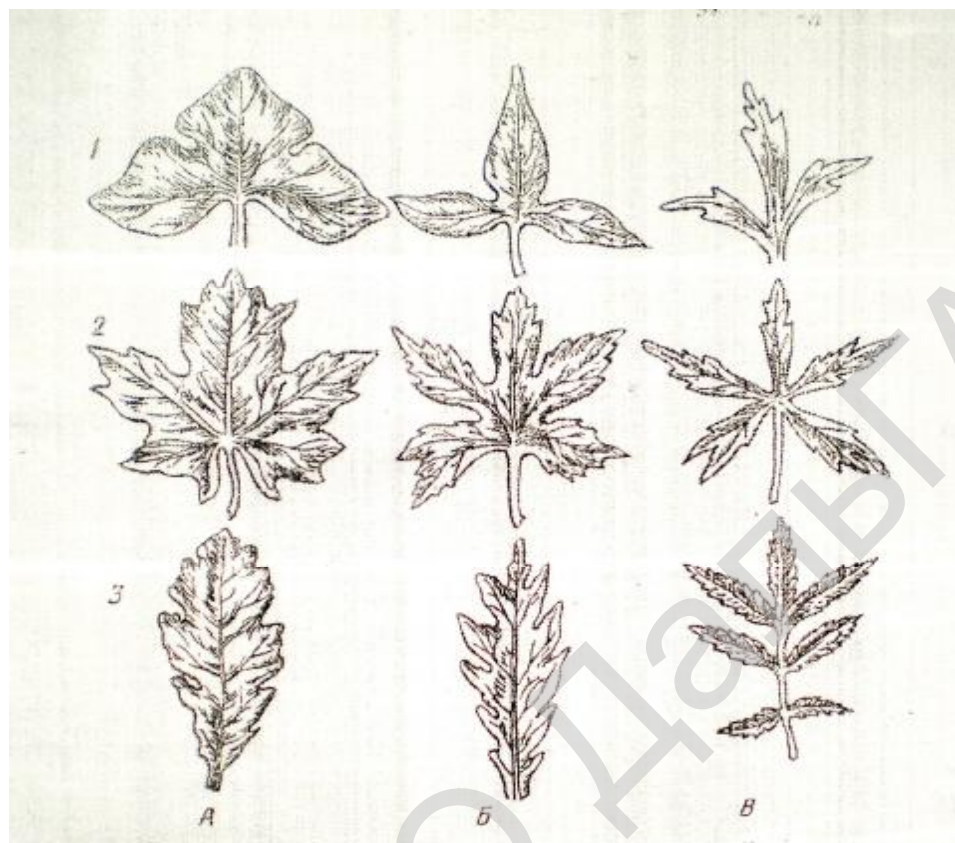


Рис. В4. Простые листья с расчлененной пластинкой:
а-лопастные, б-раздельные, в-рассеченные; 1-тройчатые, 2-пальчатые, 3-перистые.

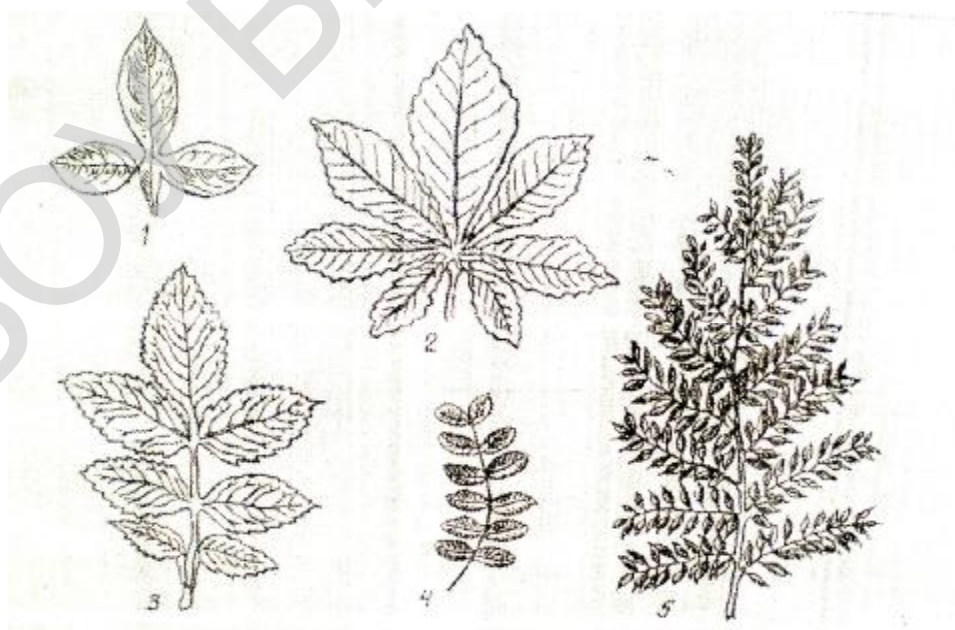


Рис. В5. Сложные листья: 1-тройчатосложный, 2-пальчатосложный, 3-непарно-перистосложный, 4-парноперистосложный, двоякопарноперистосложный.

Морфология соцветия

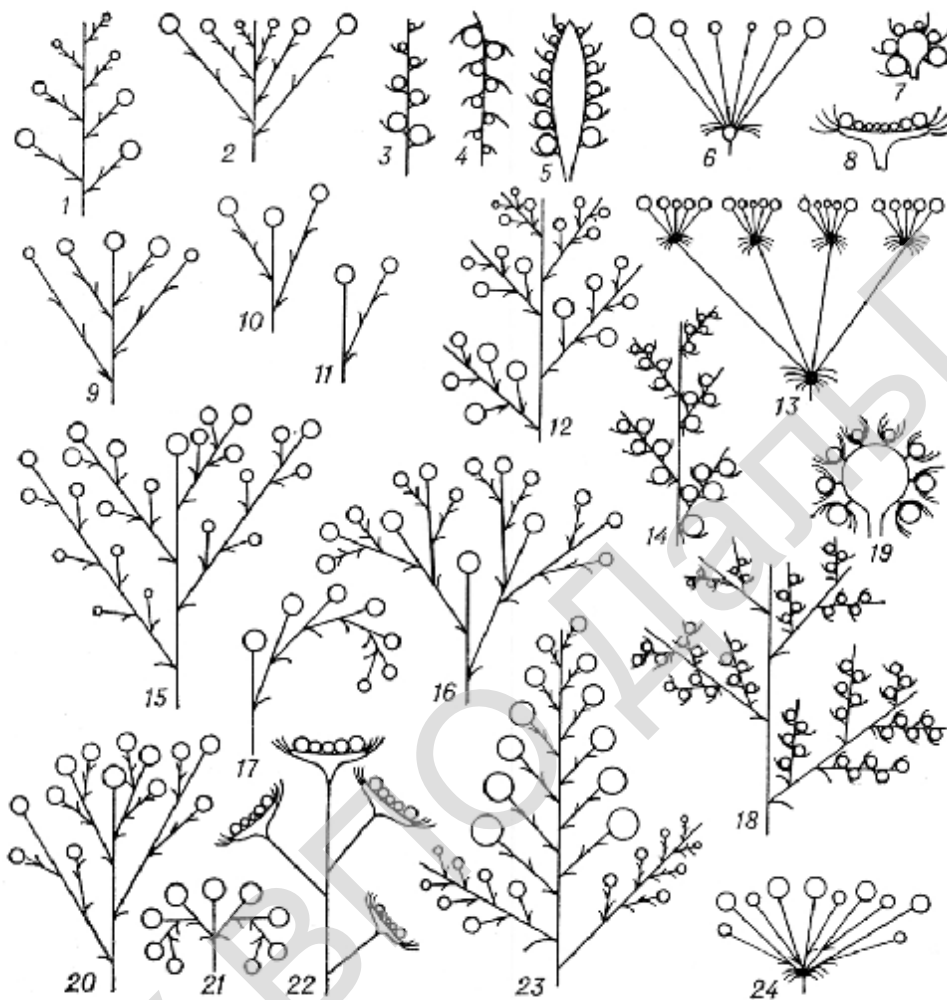


Рис. Г1 Простые ботрические соцветия: 1-кисть, 2-щиток, 3-колос, 4-Сережка, 5-початок, 6-зонтик, 7-головка, 8-корзинка; простые цимозные соцветия: 9-простой плейохазий, 10-простой дихазий; 11-простой монохазий. Сложные соцветия однородные ботрические: 12-сложная кисть, 13-сложный зонтик; 14-сложный колос; однородные цимозные: 15-сложный плейохазий, 16-сложный дихазий, 17-сложный монохазий; разнородные ботрические соцветия: 18-метёлка из колосков, 19-головка из корзинок; разнородные цимозные соцветия: 20-плейохазий из дихазиев; 21-дихазий из монохазиев; смешанные соцветия: 22-плейохазий из корзинок, 23-дихазий из кистей, 24-зонтик из монохазиев.

Типы плодов

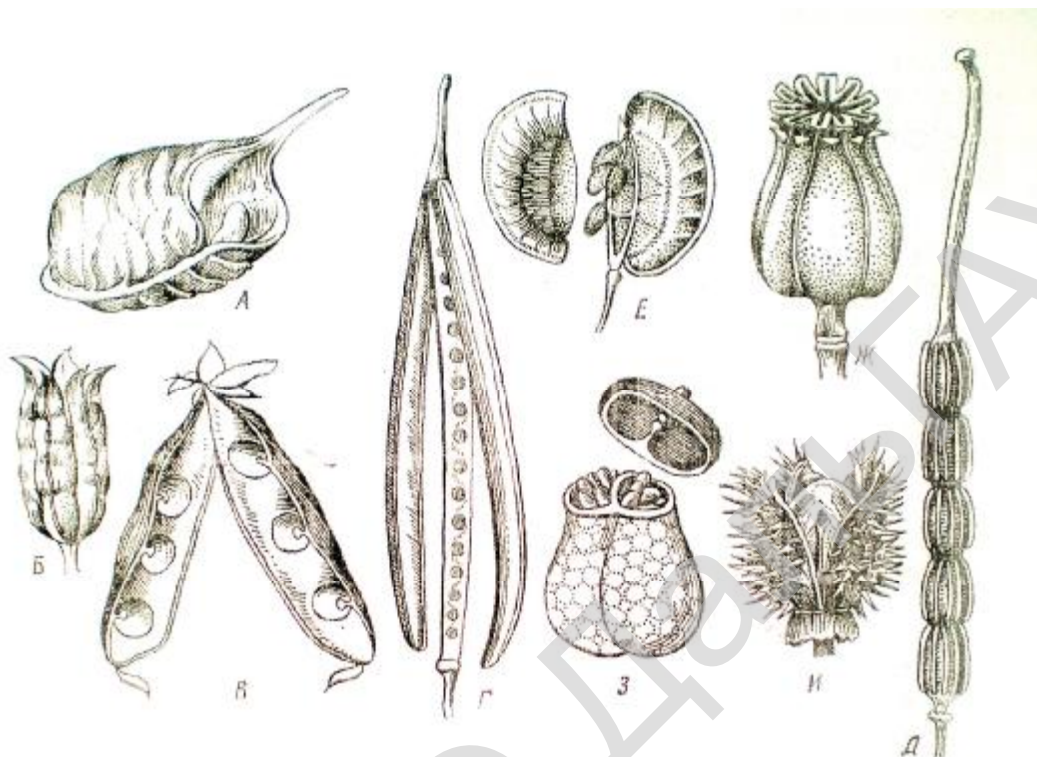


Рис. Д1. Коробочковидные плоды. а-листовка, б-сложная листовка, в-боб, г-стручок, д-членистый стручок, е-стручок, ж,и-коробочка.

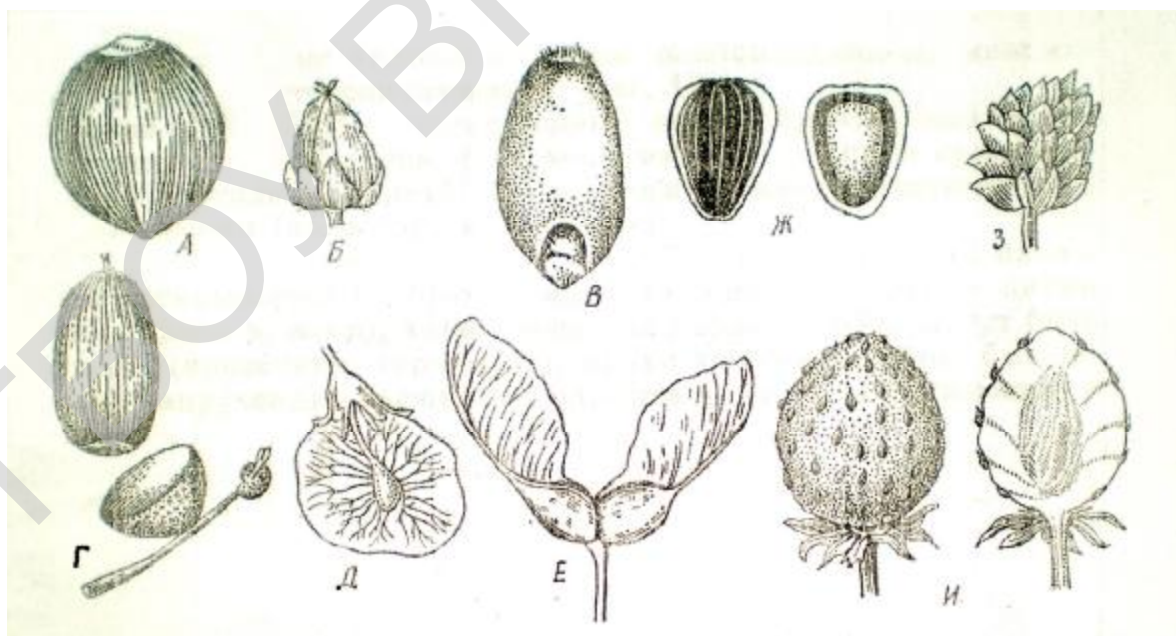


Рис. Д2. Ореховидные плоды. а-орех, б-орешек, в-зерновка, г-желудь, д-крылатка, е-дробная крылатка, ж-семянка, з-и-сложный орешек.

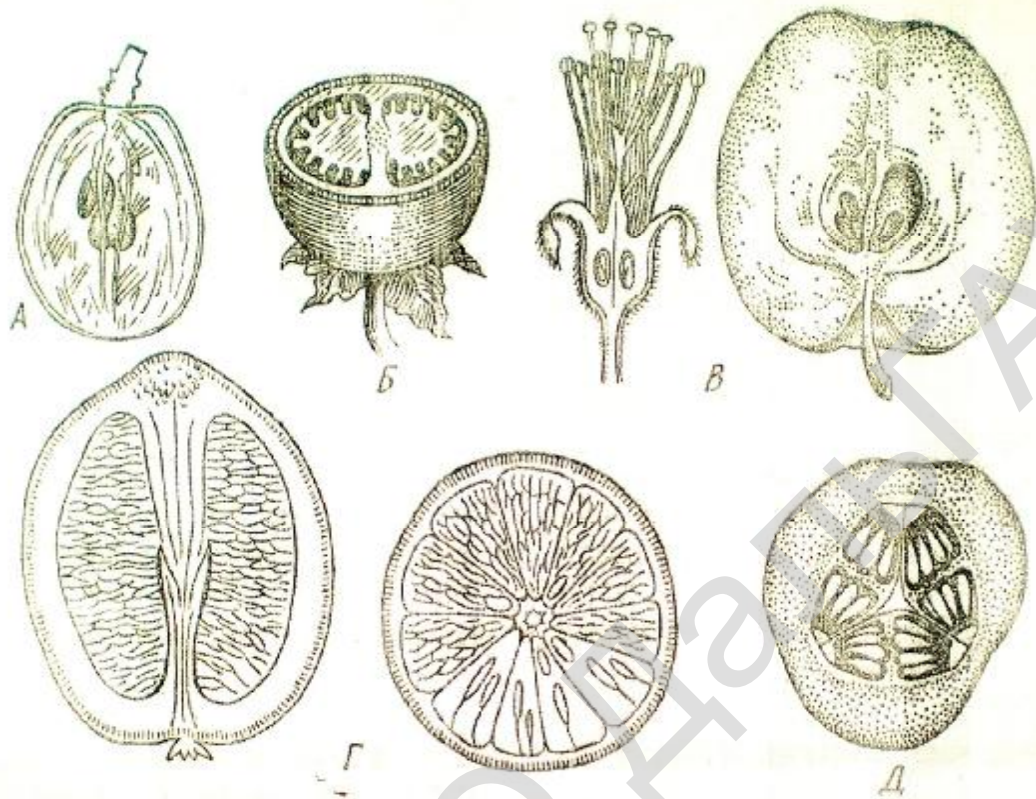


Рис. Д3. Ягодovidные плоды. а-б-ягода, в-яблоко, г-гесперид(померанец), д-тыквина

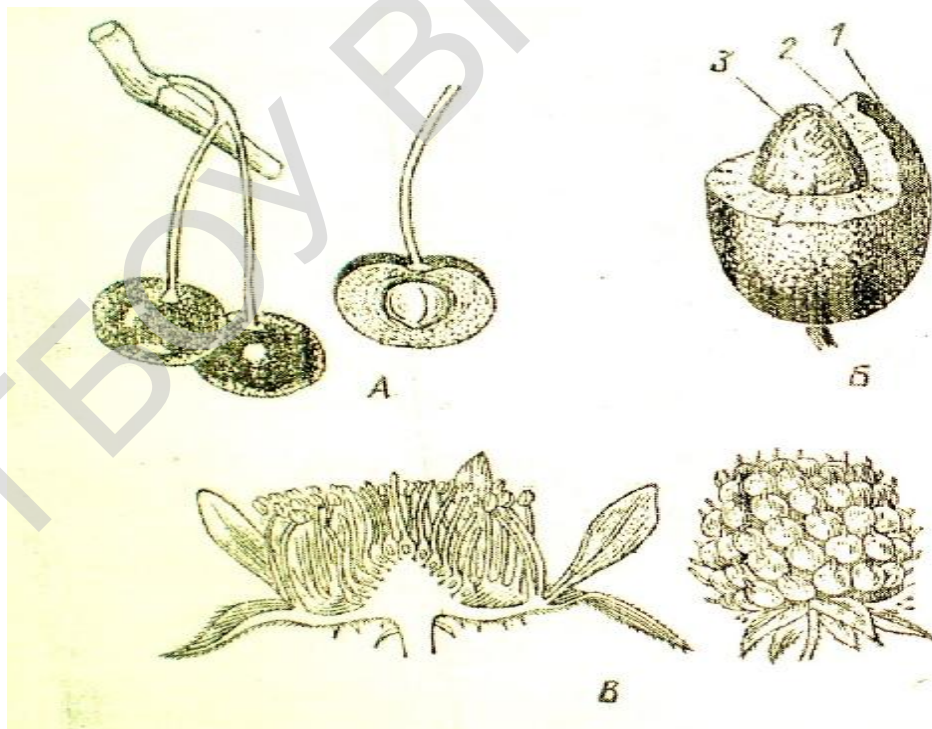


Рис. Д4. Костянкovidные плоды. а-б-костянка, в-сложная костянка.

ФГБОУ ВПО ДАЛЬГАУ