

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВО

«Брянский государственный аграрный университет»

Факультет среднего профессионального образования

Суделовская А.В.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**для практических занятий и самостоятельной работы студентов
по дисциплине ОП.01 Ботаника и физиология растений**

ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

35.02.05 АГРОНОМИЯ

Брянская область

2016

УДК 58:581.1(07)

ББК 28.5:28.57

С89

Суделовская, А.В. Учебно-методические указания для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине ОП.01 Ботаника и физиология растений для студентов, обучающихся по специальности 35.02.05 Агрономия / А.В. Суделовская. – Брянск: Брянский ГАУ. – 44 с.

Учебно-методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 35.02.05 Агрономия и предназначены для самостоятельного изучения дисциплины и проведения практических занятий по темам курса, позволяют получить теоретические знания и выработать необходимые практические навыки.

Рецензент:

к.б.н., старший преподаватель кафедры ТОЖПП Брянский ГАУ Е.И. Слезко.

Рекомендовано к изданию решением Методической цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин, протокол №4 от 25 февраля 2016 г.

© Брянский ГАУ, 2016

© Суделовская А.В., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Ботаника и физиология растений - одна из старейших естественных наук. Первоначальное познание растений было связано с использованием их в хозяйстве и быту человека для питания, одежды, врачевания и пр.

Отцом ботаники справедливо называют Теофраста (371-286 гг. до н.э.). Теофраст стал основателем ботаники как самостоятельной науки. Наряду с описанием применения растений в хозяйстве и медицине он рассматривал вопросы теоретического характера: строение и физиологические отправления растения, географическое распространение, влияние почвенных и климатических условий; пытался систематизировать растения.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, приведенных ниже, в сочетании теоретического и практического обучения с использованием различных форм закрепления изученного материала: решение ситуационных задач, практические работы, тестирование, проведение собеседований, подготовка и защита рефератов и др.

Профессиональные и общие компетенции

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.
ПК 1.2.	Готовить посевной и посадочный материал.
ПК 1.3.	Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.
ПК 1.4.	Определять качество продукции растениеводства.
ПК 1.5.	Проводить уборку и первичную обработку урожая.
ПК 2.1.	Повышать плодородие почв.
ПК 2.2.	Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции.
ПК 2.3.	Контролировать состояние мелиоративных систем.
ПК 3.1.	Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение.
ПК 3.2.	Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации.
ПК 3.3.	Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.
ПК 3.4.	Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку.
ПК 3.5.	Реализовывать продукцию растениеводства.

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

С целью овладения соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения курса дисциплины должен:

уметь:

распознавать культурные и дикорастущие растения по морфологическим признакам;

анализировать физиологическое состояние растений разными методами;

знать:

систематику растений;

морфологию и топографию органов растений;

элементы географии растений;

сущность физиологических процессов, происходящих в растительном организме;

закономерности роста и развития растений для формирования высококачественного урожая;

Раздел I Структура и функции растительного организма

Ботаника – это наука, изучающая особенности внутреннего и внешнего строения растения, их жизнедеятельность, происхождение, распространение и взаимосвязь друг с другом и окружающей средой.

Задачи ботаники:

1. Морфология изучает закономерности внешнего строения растения, различные видоизменения органов в связи с выполняемыми функциями и условиями среды; особенности вегетативного и семенного размножения, роста и продолжительности жизни.

2. Анатомия изучает внутреннее строение растения. Данные об анатомическом строении растений имеют большое значение при идентификации пищевых продуктов, кормов для животных, лекарств и т.д.

3. Систематика изучает многообразие растительного мира, выявляет родственные связи между растениями на основе сходства внешнего и внутреннего строения и располагает их по группам.

Вопросы для самоконтроля:

1. Разнообразие клеток растений. Компоненты клетки. Строения растительной клетки.
2. Деление ядра и клетки. Понятие о митотическом цикле. Изменения, происходящие с ядром в фазах митоза. Понятия о мейозе.
3. Меристемы. Покровные ткани.
4. Основные ткани. Механические ткани.
5. Корень и корневая система. Понятие о корне. Побег и система побегов.
6. Анатомия стебля.
7. Лист, его функции, морфология и классификация.
8. Типы околоцветника, его симметрия. Андроцей, типы андроеца. Гинецей, типы гинецея. Строение тычинки и завязи.
9. Образование микроспор и мужского гаметофита – пыльцы.
10. Семя. Определение, функции, строение семени.
11. Плод. Определение, функции и строение плода. Классификация плодов.
12. Бесполое размножение. Споры и зооспоры. Вегетативное размножение.

1.1 Строение растительной клетки

Растительная клетка – сложная физиологическая система, в состав которой входят различные органеллы.

Функция растительной клетки – обмен веществ посредством поглощения их из окружающей среды, усвоения и выделения продуктов распада во внешнюю среду.

Отличительные признаки растительной клетки:

1. жесткая целлюлозная клеточная оболочка.

2. центральная вакуоль –местилище клеточного сока.
3. пластиды.
4. плазмодесмы в порах клеточной оболочки, через которые осуществляется взаимосвязь протопластов соседних клеток.
5. запасный продукт – крахмал.

Органелла	Строение	Функции
Клеточная стенка	Каркас образован целлюлозой, кроме нее в состав входят минеральные соли, лигнин, суберин, пигменты.	Барьерная. Каркас. Поглощение воды. Поддерживает постоянство среды. Создает условия для осмотической деятельности корней.
Плазмалемма	Двойной липидный слой с большим количеством белков.	Барьерная. Биосинтез. Транспортная. Осмос. Регулирует обмен веществ с окружающей средой. Воспринимает раздражения и гормональные стимулы.
Ядро	Шаровидное тело с двойной мембраной, в которой имеются поры, равномерно распределенные по поверхности. Внутри содержится матрикс (ядерный сок) с хромосомами и ядрышком.	Регулятор обмена веществ и всех физиологических процессов. Связь ядра с другими органеллами осуществляется через поры. Орган передачи наследственной информации.
Вакуоль	Полость, ограниченная мембраной. Содержит сок, в состав которого входят различные вещества, являющиеся продуктами жизнедеятельности (белков, липидов, углеводов, дубильных веществ и др.).	Запасает белки, углеводы, а также вредные вещества. Поддерживает тургор.
Эндоплазматический ретикулум ЭПС	Сеть каналов и расширений, переходящих в вакуоль.	Центр образования и роста мембран. Транспортная. Связывает все органеллы между собой.

Митохондрии	Состоят из двух мембранной оболочки и промежутка между ними. Внутренняя оболочка образует выросты – кристы. Пространство между кристами заполнено матриксом.	Осуществляют процесс дыхания, синтезируют АТФ (аденозинтрифосфорная кислота – источник энергии).
Пластиды:	<p>Имеют двойную оболочку и основное вещество - строму.</p> <p><u>Хлоропласты</u></p> <p>Внутренняя мембрана в виде мешков. Содержат пигмент хлорофилл зеленого цвета.</p> <p><u>Лейкопласты</u></p> <p>Внутренняя мембранная система развита слабо. Бесцветные (не содержат пигменты).</p> <p><u>Хромопласты</u></p> <p>Не имеют внутренней мембраны.</p> <p>Содержат пигменты – каротиноиды.</p>	<p>Фотосинтез. Синтез АТФ.</p> <p>Синтез жирных кислот. Накапливают крахмал, белки.</p> <p>Не способны к фотосинтезу.</p> <p>Окрашивают цветы и плоды.</p>

Функции цитоплазматических мембран:

1. барьерная – ограничивает клетки, органеллы от внешней среды, контролирует поступление внутрь различных веществ;
2. транспортная – благодаря различным переносчикам (ионным) осуществляется избирательный транспорт ионов, белков, углеводов внутрь клетки и наружу, структурная – образует различные органеллы (вакуоль, ЭПС, митохондрии ит.д.);
3. рецепторно – регуляторная – воспринимает и передает химические, физические (температура, давление) сигналы, обеспечивая приспособительные ответные реакции клетки.

1.2 Ткани

В основе организации высших растений лежит принцип специализации клеток, который заключается в том, что каждая клетка организма выполняет не все присутствующие ей функции, а только некоторые, но зато более полно и совершенно.

Ткань – комплекс клеток, сходных по происхождению, строению и приспособленных к выполнению одной или нескольких функций.

Системы клеток, структурно и функционально сходные друг с другом и обычно имеющие общее происхождение, получили название тканей.

Существуют различные классификации тканей, но все они достаточно условны. Растительные ткани делят на несколько групп в зависимости от основной функции: 1) меристемы, или образовательные ткани; 2) покровные; 3) проводящие; 4) механические; 5) основные; 6) секреторные, или выделительные.

Ткани	Строение	Функции
Образовательные меристемы	Клетки, способные многократно делиться с сохранением этой функции.	Образуют новые ткани, органы.
Покровные	<i>первичные</i>	Барьерная.
Эпидерма (кожица)	Живые клетки лежат очень плотно несколькими слоями, не содержат хлоропласты. Снаружи покрыты кутикулой. Воск кутикулы может образовывать выросты - чешуйки. Устьичный аппарат состоит из двух замыкающих клеток, между которыми находится щель. Трихомы – волосковидные выросты наружных клеток эпидермы.	Придает прочность. Регуляция газообмена и транспирации. Всасывающая, выделительная (железистые трихомы). Принимает участие в синтезе веществ, в движении листьев, воспринимает раздражение. Отражают часть солнечных лучей.
	<i>вторичные</i>	
	Феллема (пробка) – мертвые клетки имеют вторичные стенки, состоящие из суберина и воска, содержимое клеток заполнено воздухом.	Барьер. Прочность. Защищает от потери влаги и резких колебаний температур.
Перидерма	Феллоген – пробковый камбий, состоит из тонкостенных живых клеток, способных активно делиться. Феллодерма – состоит из паренхимных клеток.	Образование ткани. Питает феллоген.

<p>Механические</p> <p>Колленхима</p> <p>Склеренхима</p>	<p>Состоит из вытянутых в длину живых клеток с неравномерно утолщенными оболочками.</p> <p>Состоит из мертвых клеток с равномерно утолщенными стенками.</p>	<p>Придают механическую прочность.</p>
<p>Проводящие</p> <p>Ксилема (древесина)</p> <p>Флоэма (луб)</p>	<p>Трахеида – сильно вытянутая в длину клетка с ненарушенными первичными стенками.</p> <p>Сосуд – трубочка, образованная из многих клеток расположенных друг над другом. Между соседними клетками возникают отверстия. Клетки без содержимого. Древесинные волокна имеют толстые оболочки.</p> <p>Ситовидные элементы: клетки и трубки. Стенки содержат очень мелкие поры.</p> <p>Клетки – спутницы, паренхимные клетки и флоэмные волокна.</p>	<p>Проводят воду, с растворенными в ней минеральными солями.</p> <p>Придают прочность.</p> <p>Проводят ассимилянты.</p> <p>Запасают питательные вещества, придают прочность.</p>
<p>Выделительные</p> <p>Трихомы</p> <p>Нектарники</p> <p>Млечники</p> <p>Смоляные ходы</p>	<p><i>Наружные</i></p> <p>Волоски – выросты эпидермы у пеларгонии, крапивы, смородины.</p> <p>Имеют сложное строение; формируются чаще в цветках</p> <p><i>Внутренние</i></p> <p>Живые клетки, накапливающие в вакуолях латекс у молочая, чистотела, мака.</p> <p>Вместилища у цитрусовых, хвойных, зонтичных.</p>	<p>Защита от вредителей, микроорганизмов.</p> <p>Выделение секретов.</p> <p>Выделяют нектар, углеводы, эфирные масла.</p> <p>Выделяют млечный сок.</p> <p>Эфирные масла.</p>

Основная паренхима		
Хлоренхима	Состоит из округлых живых клеток, содержащих хлоропласты и межклетники.	Фотосинтез. Дыхание.
Аэренхима	В состав входят живые паренхимные клетки с очень большими межклетниками, механические, выделительные и др. элементы.	Вентиляция – кислород поступает в корневища, корни болотных и водных растений.
Запасающая	Состоит из живых паренхимных клеток.	Запасают воду, белки, липиды, углеводы, масла и смолы.

1.3 Корень, корневая система

Корень — это осевой орган, обладающий радиальной симметрией и нарастающий в длину за счет верхушечной (апикальной) меристемы. Морфологически корень отличается тем, что на нем никогда не образуются листья и верхушечная меристема прикрыта корневым чехликом.

Функции корня:

1. поглощение веществ из почвы.
2. укрепляют растения в почве.
3. синтез различных веществ (гормоны, аминокислоты...).
4. отложение запаса питательных веществ.
5. другие функции: взаимодействие корня с корнями других растений, микроорганизмами и грибами; орган вегетативного размножения у некоторых растений; монстера – дыхательные корни, баньян – ходульные ноги.

Корневая шейка - участок границы между главным корнем и стеблем.

Зоны корня:

I. Зона деления. Она расположена на верхушке корня. Клетки этой зоны интенсивно делятся. Снаружи ее клетки прикрыты корневым чехликом, который состоит из живых тонкостенных клеток, образующих обильную слизь, снижающую трение корня о частицы почвы и облегчающую его продвижение. Клетки чехлика непрерывно обновляются.

II. Зона роста (растяжения). Характеризуется растяжением образовавшихся клеток, что обуславливает рост корня в длину.

III. Зона всасывания (поглощения). В ней расположены корневые волоски, которые поглощают из почвы воду и минеральные соли. Корневые волоски представляют собой выросты поверхностных клеток корня.

IV. Зона проведения и укрепления. Характеризуется развитыми проводящими тканями. Здесь располагается основная масса боковых корней, благодаря которым обеспечивается значительная поверхность соприкосновения и прочность сцепления растения с почвой.

Корневая система - совокупность всех корней одного растения.

Типы корневых систем:

Стержневая

хорошо выражен главный корень,
который образует основной стержень
(сосна, дуб, верблюжья колючка,
щавель, люцерна)

Мочковатая

нет ясно выраженного главного
стержневого корня,
мощного развития достигают
придаточные корни
(злаки, луковичные растения)

1.4 Побеги и стебли растений

Побег - часть стебля, выросшая за один вегетационный сезон вместе с расположенными на нем листьями и почками.

Узел - место отхождения листьев от стебля.

Междоузлие - участок стебля между соседними узлами.

Пазуха листа — угол между черешком листа и стеблем.

Закрытый узел – лист или мутовка листьев полностью окружают стебель своими основаниями.

Открытый узел – несет лист, не охватывающий полностью стебель.

Удлиненные побеги имеют длинные междоузлия. Они выполняют функцию опорных или скелетных органов.

Укороченные побеги имеют сильно сближенные междоузлия.

Главный побег - первый побег растения, который развивается из зародышевого побега.

Боковые побеги – побеги второго порядка, развиваются на главном побеге.

Годичные побеги (прирост) – вырастают из почек за один вегетационный период (1 раз в год).

Строение и типы почек

Почка - укороченный зачаточный побег, находящийся в состоянии относительного покоя.

Верхушечная – (терминальная) почка, образующаяся на вершине побега и обуславливающая рост стебля в длину.

Пазушные почки - образующиеся в пазухе листа и обуславливающие развитие боковых побегов. Почка состоит из стебля с короткими междуузлиями и зачаточных листьев или цветков. Сверху почка прикрыта защитными кроющими чешуями. Почка обеспечивает длительное нарастание побега и его ветвление, т.е. образование системы побегов.

Вегетативные почки - образуют побеги с листьями; **цветочные (генеративные)** - образуют цветки или соцветия; **смешанные**, (вегетативно - генеративные) почки - образуют облиственные побеги с цветками.

Зимующие (закрытые), или покоящиеся почки имеют твердые кроющие почечные чешуи, которые уменьшают испарение с поверхности внутренних частей почек, а также предохраняют их от вымерзания, склевывания птицами и т.д.

Открытые почки - голые, лишенные чешуй.

Придаточные (адвентивные) почки образуются на любых органах растений и по строению не отличаются от других, они обеспечивают активное вегетативное возобновление и размножение растений (малина, осина, осот, одуванчик).

Стебель

Стебель - основная структурная часть побега, состоящая из узлов и междуузлий.

Функции:

1. проводящая – в стебле передвигаются восходящие и нисходящие токи веществ между корнями и листьями.
2. механическая – (опора) несет на себе листья, почки, цветки и плоды.
3. ассимиляционная – зеленая часть стебля способна выполнять функцию фотосинтеза.
4. запасание питательных веществ, воды.

Кронирование – формирование кроны обрезкой.

Прищипка – это удаление верхней части молодого побега, в результате которого в рост трогаются спящие почки, ниже расположенные на побеге, усиливая ветвление.

Пасынкование – это удаление у растений боковых побегов или бутонов, развивающихся в пазухах листьев, которое проводится по мере их появления для того, чтобы усилить рост и развитие крупных соцветий (бутонов) на главном побеге.

Пинцировка – удаление верхушки растущего побега (при достижении длины 25см) с 2-3 неразвитыми листочками. Регулируют рост ветвей.

Метаморфозы стеблей и побегов

Метаморфозы - видоизменения органов со сменой формы и функции.

Колючки растений жарких сухих местообитаний могут быть как стеблевого, так и листового происхождения. Они выполняют две функции: уменьшают испаряющую поверхность и защищают от повреждения животными. Колючки стеблевого происхождения развиваются на верхушке стебля, в пазухах листьев или располагаются на стеблевом узле супротивно листу (боярышник, груша, терн). Если в формировании колючки участвуют части листа, то образуются колючие зубцы (чертополохи). Часто в колючку видоизменяются прилистники (белая акация) или весь лист (кактус, барбарис).

Филлокладии — греч. *филлон* — лист; *кладос* — ветвь — это видоизмененные боковые побеги, принимающие вид листовой пластинки и выполняющие функцию фотосинтеза (иглица), в целом же способствуют уменьшению транспирирующей поверхности. На побегах иглицы, в пазухах чешуевидных листьев, развиваются и листовидные филлокладии, топографически соответствующие целому пазушному побегу и имеющие ограниченный рост. Листовидные филлокладии свойственны также видам тропического рода филлантус. Для спаржи характерны мелкие иногда игольчатые филлокладии, сидящие в пазухах чешуевидных листьев основного скелетного побега.

Клубни — это сильно утолщенные мясистые подземные или надземные побеги. У подземных клубней листья редуцируются до мелких, рано опадающих чешуек, в пазухах которых находятся почки, называемые глазками (клубни картофеля). Из почек развиваются побеги. Надземные клубни образуются за счет сильного разрастания стебля и несут нормальные листья (капуста кольраби).

Луковицы - видоизмененные укороченные подземные (реже надземные) побеги. Подземные луковицы — у лука репчатого, чеснока, дикого лука. Нижняя часть луковицы, ее плотное основание, представляет собой укороченный видоизмененный стебель, который называется донцем. Донце имеет плоскую или конусовидную форму. В его нижней части образуется большое количество придаточных корней, а вверх от него направляются видоизмененные листья (мясистые чешуи), запасающие воду и питательные вещества. Наружные сухие или пленчатые чешуи - видоизмененные листья, выполняющие защитную роль, предохраняют мясистые листья от высыхания.

Корневище — подземный видоизмененный побег, служащий для вегетативного размножения и для запасаения продуктов. Оканчивается корневище почкой, а не корневым чехликом. На корневищах часто хорошо заметны узлы, на которых образуются чешуи — редуцированные листья. В пазухах чешуи имеются почки, дающие начало надземным и подземным побегам, а из узлов образуются придаточные корни.

Клубнелуковицы - это видоизмененные, укороченные, утолщенные подобно клубню стебли, имеющие вид луковицы (гладиолус, крокус). В отличие от луковицы в клубнелуковице отсутствуют сочные чешуйки, поэтому питательные вещества со-

средоточены в стеблевой части. Корни развиваются на нижней утолщенной части — донце, а в верхней части находится центральная почка, из которой образуется цветонос с листьями. Снаружи клубнелуковица покрыта сухими пленками — листьями, в пазухах которых находятся почки.

Усы – ползучие стебли с длинными междоузлиями (земляника, костяника). Для многих лазящих растений характерно видоизменение листьев или частей, а иногда целых побегов в усики, которые обладают способностью в процессе длительного верхушечного роста закручиваться вокруг опоры. Стебель у них обычно тонкий и слабый, неспособный самостоятельно сохранять вертикальное положение. У многих бобовых с перистосложными листьями в усики видоизменяется верхняя часть листа (рахис и несколько листочков). Очень характерные усики листового происхождения формируются у тыквенных. Усики побегового происхождения можно наблюдать у разных видов винограда (дикого и культурного, у пассифлоры и ряда других растений).

Жизненные формы растений

Жизненная форма, или *биоморфа* - внешний облик растений, который возникает в онтогенезе в результате произрастания в определенных экологических условиях и носит приспособительный характер.

Деревья имеют хорошо выраженный одревесневший главный ствол, растущий вертикально интенсивнее остальных побегов и сохраняющийся в течение всей жизни растения от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч лет.

Кустарники — главный ствол отсутствует или слабо выражен, ветвление начинается почти у самой земли, поэтому образуется несколько более или менее тонких стволиков. По мере отмирания в центре куста главного стволика и ближайших к нему дочерних появляются новые — на периферии. Длительность жизни кустарника достигает нескольких сотен лет, но каждый стволик живет 10—40 лет (желтая акация, сирень — до 60 лет). Высота кустарников не превышает 4—6 м (барбарис, кизильник, ирга, шиповник, смородина).

Кустарнички характеризуются таким же способом ветвления, что и кустарники, но они более низкорослые и имеют меньшую продолжительность жизни скелетных осей — 5—10 лет. Черника, брусника, голубика, клюква, вереск, водяника.

Полукустарники и полукустарнички имеют побеги, которые в нижней части остаются многолетними и пробковеют, а в верхней части — однолетние и зимой отмирают или отсыхают. Продолжительность жизни их скелетных осей 5 — 8 лет. Они характерны для пустынных и полупустынных областей (полыни, солянки).

Травянистые растения характеризуются тем, что стебли их не одревесневают и надземные части, как правило, отмирают к концу вегетационного периода. Травы бывают однолетние, двулетние и многолетние.

Растения-подушки — приземистые формы в виде плотных подушек. Побеги, несущие листья, многолетние; побеги, несущие цветки, к зиме отмирают. Растения-подушки характеризуются заторможенностью роста всех побегов. Они приурочены

к наиболее неблагоприятным местообитаниям с низкими температурами воздуха и почвы, с холодными ветрами (тундры, высокогорья, пустыни, скалы, осыпи), где свободный доступ света подавляет рост побегов.

Суккуленты — формы, имеющие сочные листья и стебли, которые содержат много воды (очиток, молодило).

Лианы — формы, имеющие длинный стебель (деревянистый или травянистый), который для удержания в вертикальном положении нуждается в опоре (хмель, вьюнок, лимонник, виноград).

1.5 Лист

Лист — боковой орган растения ограниченного роста, нарастающий своим основанием.

Функции листьев:

1. фотосинтез и транспирация;
2. газообмен;
3. запасаящая;

Основные части листа:

Листовая пластинка - основная часть листа – главный орган фотосинтеза.

Черешок служит для прикрепления листа к стеблю и для лучшего расположения листьев по отношению к свету, способствует ослаблению ударов по листовой пластинке каплей дождя, града, ветра. Участвует в движении листьев.

Влагалище - расширенная нижняя часть листа, которая более или менее охватывает стебель, защищает пазушные почки и повышает прочность стебля при сгибании (у злаков, некоторых зонтичных).

Прилистники - парные боковые выросты у основания листа разной формы. Они защищают молодой лист в почке.

Черешковые листья с черешком.

Сидячие листья — при отсутствии черешка.

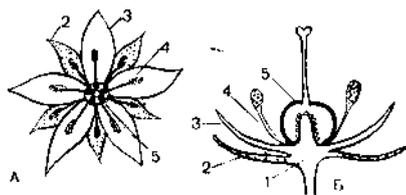
Простые листья имеют одну листовую пластинку, цельную или иногда сильно расчлененную.

Сложные листья состоят из нескольких листовых пластинок (листочков), которые прикрепляются к рахису (общей оси сложного листа) с помощью собственных черешочков.

1.6 Цветок

Цветок - укороченный и ограниченный в росте побег; генеративный орган полового размножения.

Строение цветка:



А, Б— схемы строения цветка:

1 — цветоложе; 2— чашелистики;

3 — лепестки; 4 — тычинки; 5 — пестик

Прицветники - кроющие листья, в пазухах которых находится цветок.

Цветоножка - часть стебля под цветком.

Цветонос – часть стебля, несущая соцветие.

Сидячий цветок не имеет цветоножки (цветки в головках некоторых клеверов, в корзинках астровых).

Цветоложе — верхняя расширенная часть цветоножки, служит для прикрепления всех остальных частей цветка.

Чашечка состоит из зеленых свободных или сросшихся чашелистиков.

Венчик сложен из свободных или сросшихся окрашенных в разные цвета лепестков. Чашечка и венчик составляют **околоцветник**, или покровы, цветка. Околоцветник защищает собственно цветок (тычинки и пестики) от внешних неблагоприятных воздействий и привлекает насекомых-опылителей.

Простой околоцветник образован только чашечкой (ожика, крапива, щавель, мужские цветки дуба, вяз) или только венчиком (тюльпан, лилия, ландыш, пролеска).

Двойной околоцветник состоит из чашечки и венчика (яблоня, гравилат, чубушник, сирень).

Беспокровные (голые) цветки (ива, ясень, тополь) не имеют околоцветника.

Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника, редко образуются сидячие пыльники без тычиночной нити (магнолия) или пыльники недоразвиты. В пыльниках формируется пыльца, служащая для опыления.

Пестик образуется в результате срастания одного или нескольких плодолистиков. В каждом пестике выделяются завязь, столбик и рыльце.

Завязь — это нижняя расширенная часть пестика. *Рыльце* пестика приспособлено для улавливания и удержания пыльцы. Внутри завязи образуются *семязачатки* (семяпочки).

Нектарники – особые железки, выделяющие сахаристую жидкость – нектар.

Цветение – вскрывание пыльников и функционирование рылец пестиков.

Опыление – перенос пыльцы с пыльников тычинок на рыльца пестиков.

При **самоопылении** пыльца переносится на рыльце пестика в пределах данного цветка или данной особи. Самоопыление рассматривается как явление, вызванное неблагоприятными условиями среды, т.е. неблагоприятными для перекрестного опыления; оно выполняет страховую роль. Самоопыление чаще бывает у однолетников с коротким жизненным циклом, растущих в неблагоприятных экологических условиях на сухих и бедных почвах (пастушья сумка, клевер шершавый, клевер скученный). Такой вид опыления позволяет им быстрее восстановить численность вида.

Перекрестное опыление — основной тип опыления цветковых растений. Оно биологически более совершенно.

Биотическое опыление:

Энтомофилия — опыление с помощью насекомых. Насекомые посещают цветки для сбора пыльцы, нектара, а иногда в поисках убежища, отложения яиц, поиска партнера. Цветки привлекают насекомых своим ароматом. Аромат эфирного масла не всегда приятный. Запах гниющего мяса издают цветки раффлезии, стапелий, некоторых кирказонов. Такой аромат привлекает мух как место для отложения яиц.

Орнитофилия — опыление птицами — явление, характерное для тропиков. Птицами (колибри, нектарницы, цветочница) опыляются эвкалипты, канны, алоэ, акации, некоторые кактусы, фуксии. Цветки этих растений без запаха, но имеют яркую окраску, выделяя много водянистого нектара.

Хироптерофилия — опыление летучими мышами, распространено в тропиках Азии и Америки. Ими опыляются такие растения, как банан, агава, баобаб. Цветки имеют зеленовато-желтую, коричневую или фиолетовую окраску, которая лучше воспринимается летучими мышами в ночное время. Кроме того, у этих цветков прочные «посадочные площадки» — толстые цветоножки, прочные безлистные участки ветвей, затхлый запах, имитирующий запах самих летучих мышей.

Абиотическое опыление:

Анемофилия — опыление с помощью ветра. Ветроопыляемые растения цветут до распускания листьев (лещина, береза), их цветки без околоцветников, без запаха

и окраски лепестков (невзрачные), но с крупными перистыми рыльцами. Цветки собраны в соцветия (сережка, кисть, колос). Тычинки свободно свисающие.

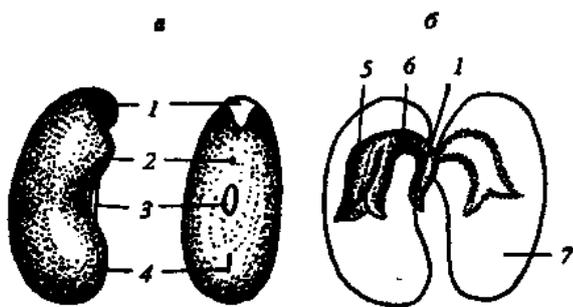
Гидрофилия — перенос пыльцы водой или по водной поверхности. Это опыление характерно для немногих водных растений (валлиснерия, элодея и др.). У валлиснерии опыление происходит на поверхности воды. Опыленный женский цветок затем опять уходит под воду.

Оплодотворение - это слияние двух половых клеток — гамет (мужской и женской), в результате чего образуется новая клетка — зигота, из которой развивается зародыш нового организма.

1.7 Семя. Плод

Плод – это орган, развивающийся после оплодотворения из завязи. Защищает семена и способствует их распространению.

После процесса оплодотворения семязачаток (семяпочка) превращается в семя.



Семя фасоли:

а —общий вид; *б* —зародыш;

1 —корешок; *2* —семявход; *3* —рубчик; *4* — семенной шов; *5* — почечка; *6* — стебелек; *7* — семядоля

Семя — орган размножения всех семенных растений.

Кожура семени представляет собой видоизмененные покровы семязачатка. Она защищает семена от высыхания, преждевременного прорастания, возможных механических повреждений.

Зародыш семени, как правило, развивается из оплодотворенной яйцеклетки. Зародыш состоит из корешка, обращенного всегда к семявходу, зачаточного стебелька (подсемядольное колено, или гипокотиль), семядолей — первых листьев зародыша и почечки. Почечка состоит из конуса нарастания и зачатков листьев.

Эндосперм – ткань, запасаящая питательные вещества, необходимая для развития зародыша.

Приемы ускорения прорастания семян

1. Намачивание семян в воде при температуре 25...30⁰С в течение 24...48 ч в зависимости от плотности оболочек семян. Проращивают в плошках на марле, вате, салфетке, приливая воду чуть выше уровня семян. Емкости с семенами накрывают пленкой или стеклом. Набухшие семена слегка подсушивают и сразу же высевают.
2. **Стратификация** – выдержка семян в течение некоторого времени при низкой температуре (0...5⁰С) во влажном субстрате (песке, торфе, мхе). Осенью семена смешивают с песком 1:3, смесь насыпают в ящики. Хранят при температуре +5⁰С. Весной перед посевом семена отделяют от песка через сито.
3. **Скарификация** – механическое повреждение толстых и жестких оболочек семян.
4. Обработка семян горячей водой 80...85⁰С в течение 24 ч.
5. Вымачивание семян в растворах химических веществ. Проводят для размягчения твердых покровов семян или стимуляции роста.

Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

Тесты:

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие компоненты присущи только растительной клетке? <ol style="list-style-type: none"> а) Митохондрии; б) Пластиды; в) Рибосомы; г) Эндоплазматическая сеть. 2. Что содержится в вакуоли? <ol style="list-style-type: none"> а) Цитогель; б) Клеточный сок; в) Эмульсия; г) Глюкоза 3. Покровная ткань-это: <ol style="list-style-type: none"> а) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих функцию опоры; б) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и | <p>выполняющих проводящую функцию;</p> <p>в) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих защитную функцию опоры;</p> <p>г) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих функцию фотосинтеза;</p> <p>4. Покровная ткань трехлетней ветки дуба:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) Эпидерма; б) Перидерма; в) Паренхима; г) Колленхима. <p>5. Клетки одной ткани характеризуются сходством в...(отметить лишнее):</p> <ol style="list-style-type: none"> а) Строении; б) Функции; |
|--|---|

- в) Местоположении;
г) Происхождении.
6. Отметить гистологические элементы, отсутствующие в ксилеме::
- а) Трахеи;
б) Трахеиды;
в) Трихомы;
г) Древесинные волокна.
7. Где формируется сосудистый камбий?
- а) Кнаружи от фелодермы;
б) Вовнутрь от перицикла;
в) Между флоэмой и паренхимой;
г) Между ксилемой и флоэмой.
8. Функции, выполняемые листом (отметить лишнее):
- а) Гетерофиллия;
б) Фотосинтез;
в) Терморегуляция;
г) Газообмен.
9. Околоцветник-это:
- а) Цветолистки;
б) Чашечка и венчик;
в) Тычинки и пестики;
г) Листочки обертки.
10. Где располагается нижняя завязь?
- а) Под пыльником;
б) Под прицветником;
в) Под пестиком;
- г) Под цветоложем.
11. В ядре отсутствуют:
- а) Хромосомы;
б) Комплекс Гольджи;
в) Ядрышко
г) ДНК;
12. Какие компоненты присущи только растительной клетке?
- а) Митохондрии;
б) Пластиды;
в) Рибосомы;
г) Эндоплазматическая сеть.
13. Основная ткань-это:
- а) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих функцию опоры;
б) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих проводящую функцию;
в) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих защитную функцию опоры;
г) Группа клеток, имеющих одинаковое строение и происхождение и выполняющих функцию фотосинтеза;
14. Покровная ткань листа трехлетнего дуба:
- а) Эпидерма;

- б) Перидерма;
- в) Пробка;
- г) Корка.

15. К системе образовательных тканей относятся (отметить лишнее):

- а) Терапевтическая меристема;
- б) Апикальная меримтема;
- в) Интеркалярная меристема;
- г) Раневая меристема.

16. Какой компонент относится ко вторичной покровной ткани?:

- а) Устьичные аппараты;
- б) Кутикула;
- в) Пробка;
- г) эпидермис.

17. Отметить объект, не относящийся к корню:

- а) Клубеньки;
- б) Корневище;
- в) Корнеплод;
- г) Микориза.

18. Какой комплекс тканей присущ только вторичному строению стебля?

- а) Перидерма;
- б) Флоэма;
- в) Ксилемаа;
- г) Эпидерма.

19. Неправильный цветок имеет:

- а) Несколько осей симметрии;
- б) Одну ось симметрии;
- в) Нечетное число лепестков;
- г) Неполночленный околоцветник.

20. Гинецей-это совокупность:

- а) Плодолистиков;
- б) Тычинок;
- в) Семяпочек;
- г) Нектарников.

21. Какой комплекс тканей присущ только вторичному строению стебля?

- а) Перидерма;
- б) Флоэма;
- в) Ксилемаа;
- г) Эпидерма.

22. Неправильный цветок имеет:

- а) Несколько осей симметрии;
- б) Одну ось симметрии;
- в) Нечетное число лепестков;
- г) Неполночленный околоцветник.

23. Гинецей-это совокупность:

- а) Плодолистиков;
- б) Тычинок;
- в) Семяпочек;
- г) Нектарников.

Раздел II Систематика как наука

Систематика – раздел ботаники, занимающийся научной классификацией растений.

Кодекс международной ботанической номенклатуры – свод правил, регулирующих установление и использование названий для ныне живущих и ископаемых растений, грибов.

Общая система организмов

А. Надцарство Доядерные организмы:

1. Подцарство Бактерии
2. Подцарство Синезеленые водоросли

Б. Надцарство Ядерные организмы:

1. Царство Животные
2. Царство Грибы:
 - а) Подцарство Низшие грибы
 - б) Подцарство Высшие грибы
3. Царство Растения
 - а) Подцарство Багрянки
 - б) Подцарство Настоящие водоросли
 - в) Подцарство Высшие растения

Вид – биологически обособленная совокупность особей, клонов, свободно скрещивающихся между собой и дающая плодовитое потомство; обладающих рядом общих морфологических и физиологических признаков.

Вопросы для самоконтроля:

1. Многообразие живого. Развитие органического мира. Геохронологическая шкала. Основные этапы эволюции растений.
2. Строение дрожжей и плесневых грибов.
3. Отдел моховидные. Зеленые и сфагновые мхи.
4. Отдел папоротниковидные. Строение и жизненный цикл. Значение папоротников.
5. Отдел плауновидные, хвощевидные, их жизненные циклы.
6. Общая характеристика голосеменных. Строение мужской и женской шишки.
7. Общая характеристика покрытосеменных. Сравнение с голосеменными.
8. Гипотезы происхождения цветка. Классификация покрытосеменных.

9. Классы двудольные и однодольные. Основные различия.
10. Учение о флоре. Ареал. Виды эндемики. Реликты и космополиты. Флористические царства.
11. Культурная флора. Краткая история возделывания растений.
12. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. Биологические особенности культурных растений.
13. Основные экологические факторы. Понятие о лимитирующем факторе.

2.1 Бактерии *Bacteria*

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Организация	Одноклеточные, реже колониальные и нитчатые;
2	Распространение	Повсеместно.
3	Строение	Оболочка белковой природы без целлюлозы и хитина; способна к ослизнению. Нет оформленного ядра с ядерной мембраной, и роль органа передачи наследственной информации и регулятора всех процессов в организме выполняет – нуклеоид. Нет митохондрий, пластид, ЭПС, аппарата Гольджи. Имеются вакуоли, у некоторых – бактериохлорофилл.
4	Питание	Автотрофы – организмы, питающиеся неорганическими веществами из которых создают органические вещества своего тела: фототрофы используют энергию солнца, хемотротрофы – энергию химических реакций (серобактерии, железобактерии). Гетеротрофные организмы – питаются готовыми органическими веществами: сапрофиты – организмы, питающиеся органическими веществами умерших животных и растений (большинство); паразиты – организмы, живущие на других живых организмах и питающихся их веществами.
5	Размножение	Размножаются вегетативно или почкованием, бесполом (спорами), половым путем.
6	Спора	Клетка бактерии, потерявшая воду, сжимается и покрывается плотной оболочкой для перенесения неблагоприятных условий внешней среды
7	Движение	Неподвижные и подвижные, передвигающиеся скользящим движением или при помощи жгутиков
8	Отношение к O ₂	Аэробы – большинство развиваются при достаточном содержании кислорода или при его незначительном недостатке. Анаэробы – при полном отсутствии кислорода (немногие).

2.2 Водоросли Algae

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Форма	Одноклеточные, колониальные или многоклеточные
2	Распространение	<p>Живущие в воде подразделяются на: фитобентос – водоросли, прикрепляющиеся ко дну водоема или к подводным предметам;</p> <p>фитопланктон – большинство свободно плавает в толще или находится во взвешенном состоянии. Некоторые водоросли живут на деревьях, в почве и на почве.</p>
3	Строение клетки	Клеточная оболочка состоит из целлюлозы и пектиновых веществ; часто содержит железо, углекислую известь; часто покрыта слизью. Ядер может быть одно или много. Хрома-тофор – пластида – органелла фотосинтеза содержит хло-рофилл и др. пигменты
4	Строение тела	<p>Таллом (слоевище) – не разделено на органы и ткани</p> <p><i>Амебоидные</i> – лишены твердой клеточной оболочки и спо-собны передвигаться как амебы;</p> <p><i>Нитчатые</i> – клетки соединены в простые или разветвлен-ные нити;</p> <p><i>Пластинчатые</i> – в виде пластин, одно-, двух- и многослой-ные;</p> <p><i>Сифональные</i> (неклеточные) – не имеют клеточные перего-родки в талломе при наличии большого числа ядер;</p> <p><i>Харофитные</i> – многоклеточные слоевища состоят из цен-тральной осевой нити, на которой сидят «мутовки листьев» (членистое строение)</p>
5	Питание	Автотрофный способ питания – главный; фототрофы. Гете-ротрофный у некоторых водорослей, м.б. смешанный – авто – гетеротрофный.
6	Размножение	Почкованием, обрывками нитей, спорами или половым путем
7	Спора	Подвижная или неподвижная специализированная для раз-множения клетка
8	Движение	Неподвижные, подвижные
9	Отношение к O ₂	Аэробы – большинство развиваются при достаточном содер-жании кислорода или при его незначительном недостатке.

2.3 Грибы **Fungi**

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Форма	Многочелочные, одноклеточные.
2	Распространение	Обитатели суши, некоторые живут в воде
3	Строение клетки	Клеточная оболочка плотная, у низших состоит из пектиновых веществ; у высших из целлюлозы и хитина – непроницаемая, прочная; м.б. окрашена пигментами. Ядер может быть одно или много, пластид нет. Имеется гликоген – запасное питательное вещество. В цитоплазме содержатся ЭПС, рибосомы, митохондрии, аппарат Гольджи.
4	Строение тела	Мицелий – вегетативное тело в виде системы тонких бесцветных нитей (гиф) <i>Низшие</i> грибы имеют неклеточный мицелий, гифы без перегородок в виде одной расчлененной многоядерной клетки или в виде голого без оболочки комка цитоплазмы <i>Высшие</i> – гифы разделены перегородками на членики
5	Питание	Гетеротрофный способ: Сапрофиты – большинство. Паразиты чаще растительные, как и сапрофиты содержат ферменты, способные переваривать целлюлозные стенки. Симбионты – (микоризообразователи) Симбиоз – взаимовыгодное сожительство гриба с корнями растения; грибница снабжает растение минеральными элементами, получая взамен углеводы. Внеклеточное переваривание: гифы выделяют вовне ферменты, питательные вещества всасывают всей поверхностью мицелия; у паразитов гаусториями.
6	Размножение	Почкованием, обрывками мицелия, спорами или половым путем
7	Спора	Специализированная для размножения клетка
8	Отношение к O ₂	Аэробы – большинство развиваются при достаточном содержании кислорода или при его незначительном недостатке. Есть анаэробы.

2.4 Лишайники Lichenophyta

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Форма	Многочелочные
2	Распространение	Широко распространены в тундре, лесотундре. Поселяются первыми в таких местах, где другие растения не могут расти.
3	Строение тела	Слоевище – тело в виде переплетений гиф гриба с водорослями, не разделено на органы. Коровые слои образуются более плотным сплетением гиф. В сердцевинном слое гифы переплетены более рыхло. Водоросли распределены между гифами равномерно или приурочены к определенному слою. Различают следующие морфологические типы лишайников: <i>Накипные</i> – в виде корки, плотно срастающейся с субстратом (камнем, корой дерева) - золотянка <i>Листоватые</i> – в виде надрезанных лопастей, слабо прикрепляющихся к субстрату - ксантория <i>Кустовидные</i> – в виде ветвящихся стебельков, слабо прикрепляющихся к субстрату – лишайник бородатый
4	Питание	Симбиоз – взаимовыгодное сожительство гриба с водорослями или бактериями. Грибница получает из почвы минеральные элементы и воду, Водоросли в процессе фотосинтеза образуют углеводы. Бактерия способна усваивать атмосферный азот.
5	Размножение	Обломками слоевища или специальными органами – соредиями
6	Соредия	Небольшое число клеток водоросли, оплетенное гифами гриба.

2.5 Моховидные Briophyta

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Форма	Небольшие многолетние, реже однолетние многоклеточные наиболее просто устроенные высшие растения.
2	Распространение	Встречаются на всех континентах, но больше их в областях с умеренным и холодным климатом Северного полушария, на сырых местах.
3	Строение тела	Слоевищные или листостебельные. Корней нет. Функцию корней выполняют ризоиды – бесцветные выросты, похожие на корневые волоски или вода всасывается нижними частями стебля.

4	Питание	Автотрофы (фотосинтез)
5	Размножение	Обломками слоевища, выводковыми почками, спорами или половым путем.

2.6 Папоротниковидные *Polypodiophyta*

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Жизненная форма	Многолетние травянистые корневищные растения, встречаются древовидные, лиановидные и эпифиты.
2	Распространение	Встречаются на всех континентах, но больше их в тропических и субтропических областях, на сырых местах.
3	Строение тела	Листостебельные: надземный стебель не развит у травянистых папоротников (искл. древовидные), у них есть подземный побег – корневище, от которого отходят придаточные корни. Листья – вайи – растут практически неограниченно своей верхушкой. Листовая пластинка перистая, выполняет функции фотосинтеза и размножения.
4	Питание	Автотрофы (фотосинтез)
5	Размножение	Бесполое (спорами) и половое. Для прорастания спор необходимы тепло, свет и вода.

2.7 Голосеменные *Pinophyta*

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Жизненная форма	Преимущественно деревья, реже кустарники, древовидные лианы и эпифиты. Трав нет. Большинство вечнозеленые растения.
2	Распространение	Встречаются на всех континентах.
3	Строение тела	Система главного корня сохраняется в течение всей жизни. У большинства листья игловидные (хвоя), у некоторых крупные, похожие на листья папоротников или пальм. Древесина почти целиком состоит из трахеид, сосудов нет – искл. гнетовые.
4	Питание	Автотрофы (фотосинтез)
5	Размножение	Семенами. Плодов не образуют. Вегетативное размножение черенками, прививкой.

6	Семя	Семена образуются из семязачатков, располагающихся открыто на концах побегов. Семена содержат зародыш с семядольными листьями и эндосперм (запас питательных веществ), имеющий гаплоидный набор хромосом и образующийся раньше зародыша.
---	------	--

2.8 Покрытосеменные Magnoliophyta

	Характеристика	Особенности строения и жизнедеятельности организма
1	Жизненная форма	Многолетние и однолетние травянистые растения, деревья и кустарники, лианы и эпифиты.
2	Распространение	Встречаются на всех континентах, есть водные, земноводные, болотные растения, растения сухих и горных мест обитаний.
3	Строение тела	В древесине помимо трахеид имеются сосуды, вместо ситовидных клеток возникли ситовидные трубки с клетками – спутницами. Цветок – орган размножения.
4	Питание	Автотрофы (фотосинтез), есть паразиты и полупаразиты
5	Размножение	Размножаются семенами и (или) вегетативно. Образуют плоды, развивающиеся из завязи цветка. Характерно двойное оплодотворение.
6	Семя	Семена образуются из семязачатков, находящиеся в завязи пестика цветка. Эндосперм триплоидного происхождения и формируется одновременно с формированием зародыша.

Отличительные признаки одно- и двудольных растений

Признаки	Однодольные	Двудольные
Корневая система	Мочковатая – состоит из придаточных корней, главный корень рано отмирает.	Стержневая - хорошо развит главный корень
Стебель	Травянистый, не способен ко вторичному утолщению, ветвится редко. Проводящие пучки без камбия разбросаны по всему стеблю	Травянистый или деревянистый, способен ко вторичному утолщению, ветвится. Проводящие пучки, имеющие камбий, расположены одним большим массивом в центре стебля или имеют вид кольца
Листья	Простые, цельнокрайние, обычно без черешка и прилистников, часто с влагалищем, параллельным или дуговидным жилкованием. Расположение листьев двурядное	Простые или сложные, края рассеченные или зубчатые, часто с черешком, прилистниками, сетчатым или пальчатым жилкованием. Расположение листьев очередное, супротивное
Цветок	Трехчленный, реже двух- или четырехчленный	Пяти-, реже четырехчленный
Опыление	Большинство растений опыляется ветром	Большинство растений опыляется насекомыми

Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

Тесты:

1. Общий признак бактерий:
 - а) В клетках есть ядро и мембранные органоиды;
 - б) Состоят из множества специализированных клеток;
 - в) Способны к хемосинтезу;
 - г) ДНК расположена в цитоплазме.
2. Из предложенных организмов выберите бактерию:
 - а) Кишечная палочка;
 - б) Эвглена зеленая;
 - в) Хламидомонада;
 - г) Цианобактерия.
3. Болезни злаков могут вызывать:
 - а) Фитифтора;
 - б) Дрожжи;
 - в) Ржавчинные грибы;
 - г) Пеницилл.

4. Лишайники выделяют в отдельную группу организмов, т. к. они:

- а) Медленно растут;
- б) Требовательны к чистоте окружающей среды;
- в) Состоят из гриба и водоросли;
- г) Служат пищей животным.

5. Выберите, какое утверждение ошибочно:

- а) У папоротникообразных спорофит преобладает над гаметофитом;
- б) Лишайник состоит из гриба и водоросли;
- в) Зеленый мох кукушкин лен имеет корень и побег с расположенными на нем листьями и почками;
- г) Папоротникообразные господствовали в Карбоне.

6. Все бактерии способны к ...

- а) Фотосинтезу;
- б) Паразитизму;
- в) Половому размножению;
- г) Образованию спор.

7. Выберите признак, характерный и для грибов, и для животных:

- а) Автотрофное питание;
- б) Запасное вещество-гликоген;
- в) Гетеротрофное питание;
- г) Неограниченный рост.

8. В симбиоз с растениями могут вступать:

- а) Шляпочные грибы;
- б) Головневые грибы;
- в) Мукор;
- г) Молочнокислые бактерии.

9. Болезни пасленовых могут вызывать:

- а) Фитифтора;
- б) Дрожжи;
- в) Ржавчинные грибы;
- г) Пеницилл.

10. Только растениям характерен признак:

- а) Клеточная стенка состоит из целлюлозы;
- б) Фотосинтез;
- в) Не используют кислород для дыхания;
- г) Растут всю жизнь.

11. Все бактерии способны к ...

- а) Фотосинтезу;
- б) Паразитизму;
- в) Половому размножению;
- г) Образованию спор.

12. Для листьев большинства двудольных растений не характерно жилкование:

- а). Дуговое
- б). Сетчатое

в). Перистое

г). Пальчатое

13. Соцветие с укороченной булавовидной расширенной главной осью и сидячими цветками характерен для семейства:

а). Сложноцветные

б). Крестоцветные

в). Бобовые

г). Крапивные

14. Для насекомоопыляемых растений характерно наличие:

а). Мелких невзрачных цветков

б). Нектарников

в). Пушистых рылец пестиков

г). Мелкой легкой пыльцы

15. У представителей семейства розоцветные плод называется

а). Ягодой

б). Коробочкой

в). Зерновкой

г). Семянкой

16. Одномными называются растения, у которых на одном экземпляре располагаются цветы:

а). Только мужские

б). Только женские

в). Мужские и женские

г). Обоеполые

17. Сидячие листья характерны для:

а). Пустырника пятилопастного

б). Ландыша майского

в). Шиповника майского

г). Вероники дубравной

18. Соцветие с укороченной главной осью и цветками на цветоножках одинаковой длины характерно для семейства:

а). Бобовые

б). Зонтичные

в). Сложноцветные

г). Губоцветные

19. К семейству мотыльковые относятся:

а). Пастушья сумка

б). Земляника лесная

в). Льнянка обаяковенная

г). Донник белый

20. У представителей семейства злаковые плод называется:

а). Ягодой

б). Стручком

в). Зерновкой

г). Семянкой

21. Формула цветка представителей семейства мотыльковые:

а). $Ca(5)Co(5)A5GI$

б). $Ca4Co4A4+2GI$

в). $Ca(5)Co 1 + 2 + (2)A(9) + 1 GI$

г). $P3+3A3+3GI$

22. Наземные столоны характерны для:

а). Костяники

б). Боярышника

в). Винограда

- | | |
|---|---|
| <p>г). Паслена клубненосного</p> <p>23. Тройчатосложные листья характерны для:</p> <p>а). Клевера гибридного</p> <p>б). Ясеня</p> <p>в). Шиповника коричневого</p> <p>г). Рябины обыкновенной</p> | <p>24. Формула цветка семейства Крестоцветные</p> <p>а). $Ca(5)Co(5)A5GI$</p> <p>б). $Ca4Co4A4+2GI$</p> <p>в). $Ca(5)Co 1 + 2 + (2)A(9) + 1 GI$</p> <p>г). $P3+3A3+3GI$</p> |
|---|---|

Раздел III Физиология растений

Физиология растений – это раздел ботаники, изучающей функциональную активность растительного организма.

Задачи физиологии растений:

1. Изучение процессов роста и развития, цветения и плодоношения, почвенного и воздушного питания, размножения и взаимодействия с окружающей средой.
2. Научиться управлять протекающими в организме растений физиологическими процессами, создать новые более эффективные формы удобрений, разработать методы повышения урожайности сельскохозяйственных растений.

Вопросы для самоконтроля

1. Химический состав клетки.
2. Фотосинтез и его значение в круговороте веществ в природе.
3. Значение дыхания в жизни растений. Анаэробная фаза дыхания. Аэробная фаза дыхания.
4. Содержание, свойства и роль воды в растении.
5. Что такое транспирация?
6. Макро- и микроэлементы. Поглощение минеральных веществ.
7. Рост растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Фотопериодизм.
8. Понятие о закалке как индивидуальном физиологическом приспособлении. Причины зимней гибели сельскохозяйственных растений и меры ее предотвращения.

3.1 Фотосинтез

Фотосинтез – это процесс образования органических веществ с участием энергии света в клетках, содержащих хлорофилл.

Влияние внешних факторов на фотосинтез:

1. *Свет.* По отношению к свету все растения делят на две группы: светолюбивые и теневыносливые. Светолюбивые растения не выносят затенения и растут на открытых местах и только в первом верхнем ярусе леса (с/х культуры, растения лугов, степей, пустынь, солончаков; лиственница, сосна, ясень, осина, береза, дуб). Светолюбивые деревья отличаются ажурной кроной, быстрым очищением ствола от сучьев, ранним изреживанием древостоя. Теневыносливые древесные растения (ель, пихта, клен, вяз, липа, рябина, лещина, крушина, бересклет) хорошо переносят затенение и встречаются как в верхнем ярусе, так и во втором. Отличаются густой и плотной кроной с большой протяженностью по высоте ствола, медленным очищением от сучьев. Листья светолюбивых растений имеют более толстую листовую пластинку, большое количество устьиц и проводящих пучков. Содержание пигментов меньше, чем у теневыносливых растений. Более высокое содержание пигмента обеспечивает эффективный фотосинтез в условиях низкой интенсивности света и рассеянной радиации.

2. *Концентрация диоксида углерода.* CO_2 — основной субстрат фотосинтеза. Его содержание в атмосфере в значительной степени определяет интенсивность процесса. Концентрация CO_2 в атмосфере составляет 0,03%. При этой концентрации интенсивность фотосинтеза составляет лишь 50% от максимальной величины, которая достигается при содержании 0,3 % CO_2 . Поэтому в условиях закрытого грунта весьма эффективны подкормки растений CO_2 .

3. *Температура.* Влияние температуры на фотосинтез зависит от интенсивности освещения. При низкой освещенности фотосинтез практически не зависит от температуры, так как лимитируется светом. Для большинства растений оптимальная температура составляет 20 — 30 °С. Температурный минимум для хвойных растений колеблется между -2 и -7 °С.

4. *Вода.* На интенсивность фотосинтеза благоприятно влияет небольшой водный дефицит (до 5 %) в клетках листьев. Однако при недостаточном водоснабжении интенсивность фотосинтеза заметно снижается. Это связано с закрыванием устьиц, в результате чего замедляется доставка CO_2 в лист, и отток образовавшихся продуктов фотосинтеза из листа.

3.2 Дыхание

Дыхание – это сложный процесс получения энергии клеткой, получения метаболитов и их дальнейшее использование в синтезах; рассеивании энергии в виде тепла. Энергия запасается в связях АТФ.

Влияние внешних факторов на дыхание:

1. *Вода.* С усилением водного дефицита прежде все подавляется рост, затем фотосинтез и в последнюю очередь дыхание. Если интенсивность фотосинтеза уменьшается в 5 раз, то интенсивность дыхания примерно в 2 раза.

2. *Температура.* Нижний температурный предел дыхания лежит значительно ниже 0°C. Дыхание почек плодовых деревьев отмечено при температуре -14 °С, хвой сосны до -25°C. Снижение дыхательной активности зимующих частей древесных растений связано с переходом растений в состояние покоя. Интенсивность дыхания быстро возрастает при повышении температуры до 35 — 40°C. Дальнейшее увеличение температуры приводит к снижению дыхания из-за нарушения структуры митохондрий и денатурации белков-ферментов.

3. *Аэрация.* Угнетение дыхания начинается при содержании O₂ менее 5%, в этом случае может начаться анаэробное дыхание. Подобное явление наблюдается при избыточном переувлажнении почвы, затоплении, образовании ледяной корки. В такой ситуации растения сильно истощаются или даже погибают из-за дефицита энергии, отравления накапливающимся этиловым спиртом, а также в результате повреждения мембран. Повышение концентрации CO₂ как конечного продукта дыхания приводит к снижению интенсивности дыхания, а чрезмерное повышение его концентрации может вызвать закисление тканей — ацидоз. Например, в хранилищах целесообразно повышать концентрацию CO₂, выступающего здесь как наркотическое средство. Это помогает в несколько раз снизить интенсивность дыхания плодов, способствуя более длительному сохранению их без потери качества.

Брожение – бескислородный распад органических веществ. Брожение как способ питания распространен у бактерий.

Тургор – упругое состояние оболочки, вызываемое давлением воды. Обеспечивает сохранение сочным органам формы и положения в пространстве.

Осмоз – избирательный односторонний процесс перемещения воды через мембрану.

Плазмолиз – потеря тургора клетками при длительном недостатке воды. При этом объем вакуоли уменьшается и протопласт отделяется от клеточных стенок.

Деплазмолиз – исчезновение плазмолиза (восстановление тургора).

Циторрикс – при потере тургора в молодых тканях протопласты, сокращаясь, не отделяются от клеточных стенок, а тянут их за собой и клетки ткани сжимаются.

3.3 Транспирация

Транспирация – процесс испарения воды через устьица.

Влияние внешних условий на транспирацию:

1. *Почвенная вода.* При недостатке воды в почве интенсивность транспирации древесных растений заметно снижается. На затопленной почве этот процесс, несмотря на обилие воды, также снижен у деревьев примерно в 1,5 — 2 раза, что связано с плохой аэрацией корневых систем. Уменьшается транспирация и при сильном охлаждении почвы в связи со снижением скорости поглощения воды. Недостаток

или избыток воды, засоление или холодная почва действуют на интенсивность транспирации через их влияние на поглощение воды корневыми системами.

2. *Воздушный режим.* Свет увеличивает открытость устьиц. Интенсивность транспирации на рассеянном свете повышается на 30 — 40%. В темноте растения транспирируют в десятки раз слабее, чем при полном солнечном освещении. Повышение относительной влажности приводит к резкому снижению интенсивности транспирации всех пород. При повышении температуры воздуха листья нагреваются и транспирация усиливается. Ветер способствует повышению транспирации благодаря уносу паров воды от листьев, создавая недо насыщение воздуха у их поверхности.

В ходе дня изменяется интенсивность транспирации. В жаркий день оводненность листьев снижается по сравнению с нормой до 25% и более. Дневной водный дефицит наблюдается в полуденные часы летнего дня. Как правило, он существенно не нарушает жизнедеятельность растений. Остаточный водный дефицит наблюдается на рассвете и свидетельствует о том, что водные запасы листьев за ночь восстановились лишь частично вследствие низкой влажности почвы. При этом растения сначала сильно завядают, а затем при длительной засухе могут погибнуть.

Гуттация – выделение капель жидкости листьями при высокой влажности воздуха, когда транспирация затруднена. Она обеспечивает равновесие между поглощением и расходом воды, заставляя корни интенсивно всасывать воду.

Митоз – основа бесполого размножения. Процесс деления клетки, в результате которого из одной материнской клетки образуется две дочерние, с тем же набором хромосом, что обеспечивает образование генетически равноценных клеток и сохраняется преэминентность в ряду клеточных поколений.

Мейоз – основа полового размножения. Способ деления клеток с уменьшением числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния ($2n$) в гаплоидное (n), что обеспечивает сохранение постоянного числа хромосом во всех поколениях и разнообразие генетического состава гамет, а значит потомства при половом размножении.

Физиологическая роль элементов питания

Элемент питания	символ	Физиологическая роль
органогенные		
Водород	H	Компонент органических веществ и воды.
Кислород	O	Входит в состав воды и органических веществ.
Углерод	C	Компонент всех органических веществ.
макроэлементы		

Азот	N	Входит в состав белков, ферментов, хлорофилла, АТФ, витаминов.
Железо	Fe	Входит в состав многих ферментов, участвует в синтезе хлорофилла, в процессах дыхания и фотосинтеза.
Калий	K	Участвует в процессах фотосинтеза, обмена, образования и передвижения сахаров, улучшает поступление воды и снижает испарение.
Кальций	Ca	Входит в состав клеточной стенки, играет роль в обменных процессах, в образовании корневых волосков.
Магний	Mg	Компонент хлорофилла.
Сера	S	Входит в состав белков, ферментов, масел, витаминов, способствует фиксации азота.
Фосфор	P	Входит в состав соединений, участвующих в различных синтезах, дыхании, в росте и размножении.
микроэлементы		
Бор	B	Влияет на ростовые процессы, процессы дыхания, оплодотворения, стимулирует образование клубеньков на корнях, отток сахаров в плоды.
Кобальт	Co	Участвует в фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями.
Медь	Cu	Участвует в процессах фотосинтеза, дыхания, обмена, регулирует водный баланс
Молибден	Mo	Участвует в фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями, в белковом, углеводном обменах.
Цинк	Zn	Компонент некоторых ферментов, участвует в синтезе гормонов, витаминов

3.4 Рост и развитие растений

Рост – это процесс новообразования элементов структуры организма, который сопровождается увеличением массы и размеров.

Развитие – это качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей в процессе развития.

Фазы роста:

1. **Эмбриональная фаза** - рост осуществляется за счет деления меристематических клеток. Требуется больших затрат питательных веществ и энергии.

2. **Фаза растяжения** – клетки увеличиваются в размерах, в них появляются вакуоли, которые в дальнейшем сливаются в одну большую.

3. **Фаза дифференциации** – происходит окончательное формирование клетки, превращение ее в специализированную клетку (проводящую, механическую и т.д.) с доминированием соответствующих структур или органелл.

4. **Стационарная фаза** – число клеток и их биомасса меняется слабо.

5. **Фаза дегенерации** – гибель клеток.

Онтогенез – индивидуальное развитие организма с момента образования зиготы и до смерти.

Этапы развития растений

1. Эмбриональный период у семенных растений длится от момента формирования зародыша (семени) до начала прорастания семян. У вегетативно размножающихся растений – от момента формирования почек в органах вегетативного размножения и до начала их прорастания. Ростовые процессы находятся в скрытой фазе.

2. Ювенильный период закладки роста и развития вегетативных органов от прорастания семени или вегетативной почки до появления способности к образованию репродуктивных органов. Растения увеличиваются в размерах, ростовые процессы преобладают.

3. Зрелость – период от появления первых зачатков репродуктивных органов до формирования бутонов, луковизация. Процессы роста сочетаются с образованием цветков, вегетативные органы растений продолжают расти.

4. Размножение – плодоношение, развитие плода, семян, клубней. Преобладают процессы формирования цветков, семян, клубней, луковиц.

5. Старость – от полного прекращения плодоношения до естественного отмирания. Рост редок (пневая поросль, жирующие побеги).

Физиологическая роль регуляторов роста

Наименование гормонапод. вещества	Место синтеза	Физиологическая роль	
		Усиливает	Подавляет
Стимуляторы роста			
ауксин	побег	рост побега в длину, боковых и придаточных корней, развитие бессемянных плодов	рост боковых побегов
		участвует в движении растений	

	гиббереллин	лист	стимулирует цветение, ускоряют созревание плодов и прорастание семян, рост стебля в длину	
	цитокинины	корень	рост корня в длину, боковых побегов, развитие бессемянных плодов	рост боковых корней
	брассины	во всех тканях	устойчивость к неблагоприятным условиям	рост корней
Ингибиторы роста				
	абсцизовая кислота	во всех тканях	переход в покой почек, листопад при засухе, созревание плодов	транспирацию, т.к. закрывает устьица
	этилен	во всех тканях	старение тканей, созревание плодов, опадение листьев	деление клеток

Влияние внешних факторов на рост:

1. *Температура.* Оптимальной называют температуру, при которой рост наиболее быстрый. В зависимости от приспособленности к действию температуры различают растения теплолюбивые и холодостойкие. Для растений умеренной зоны минимальная температура 5—10°C, оптимальная 25 — 30 °C, максимальная 40 — 45 °C. У теплолюбивых культур все кардинальные точки смещены в сторону более высоких температур. Оптимальная температура различна не только для разных растений, но и для разных органов. Рост корней обычно происходит при более низких температурах, чем рост надземной части растения.

2. *Свет.* Растение может расти как на свету, так и в темноте. В полной темноте характер роста изменяется: происходит этиоляция. В результате сильного растяжения клеток растения имеют длинные междоузлия, а листовые пластинки недоразвитые и желтоватого цвета из-за отсутствия хлорофилла.

3. *Водный режим.* Влажность почвы и атмосферы влияет на оводненность растительных тканей и рост растения. При недостатке воды растения вырастают низкорослыми. Корни способны расти только при достаточной влажности почвы, в сухой почве их рост невозможен. Рост надземных частей менее зависит от влажности воздуха, так как точки роста защищены от непосредственного соприкосновения с сухой атмосферой.

4. *Минеральное питание.* Для нормального роста необходимо снабжение растений всеми необходимыми минеральными веществами.

5. *Воздух.* В почве содержание кислорода значительно ниже, чем в атмосфере. В среднем оптимальная для роста корней концентрация кислорода 8 — 10%, снижение ее до 2 — 3 % приводит к ингибированию роста корней.

Тропизмы – ростовые движения растений, вызываемые односторонне действующими факторами.

Фототропизм – изгиб растения к источнику света.

Хемотропизм – движение растений под влиянием химических соединений.

Геотропизм – изгиб, вызванный силой тяжести.

Гидротропизм – движения, вызванные неравномерным распределением влаги в почве.

Термотропизм – движения, связанные с температурными колебаниями

Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

1. Значение дыхания в жизни растений. Анаэробная фаза дыхания.
2. Аэробная фаза дыхания.
3. Что такое транспирация?
4. Макро - и микроэлементы. Поглощение минеральных веществ.
5. Рост растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Фотопериодизм. «Биологические часы».
6. Понятие о закалке как индивидуальном физиологическом приспособлении. Причины зимней гибели сельскохозяйственных растений и меры ее предотвращения.

Тесты:

1. Процесс поступления воды в клетку через полупроницаемую мембрану называется:
 - а). Осмос
 - б). Фотосинтез
 - в). Тургор
 - г). Плазмолиз
 - а). Двойная клеточная стенка, содержащая целлюлозу
 - б). Двойная клеточная стенка, содержащая гликоген
 - в). Пластиды
 - г). Вакуоли
2. Типы плазмолиза:
 - а). Линейный
 - б). Уголковый
 - в). Вогнутый
 - г). Выпуклый
 4. Цитоплазма растительной клетки имеет плазматические оболочки:
 - а). Плазмалемму
 - б). Мезоплазму
 - в). Тонопласт
 - г). Ризодерму
3. Структурными компонентами растительной клетки являются:

- д). Перидерму
5. Мезоплазма содержит:
- а). Гиалоплазму
 - б). Эндоплазматическую сеть
 - в). Аппарат Гольджи
 - г). Рибосомы
6. Движение цитоплазмы:
- а). Хаотичное
 - б). Струйчатое
 - в). Нутации
 - г). Вращательное
7. Компоненты первичной клеточной стенки:
- а). Пектин
 - б). Гликоген
 - в). Камбий
 - г). Целлюлоза
8. Рост вторичной клеточной стенки происходит в результате:
- а). Радиального транспорта органических веществ
 - б). Аппозиций
 - в). Митоза
 - г). Клеточной дифференцировки
 - д). Интеркалярного роста
9. Виды пор первичной клеточной стенки:
- а). Простые
 - б). Сложные
 - в). Полусложные
- г). Окаймленные
- д). Опробковевшие
10. К эргастическим веществам клетки относятся:
- а). Склерейды
 - б). Трахеиды
 - в). Включения
 - г). Продукты метаболизма
11. Клеточный крахмал подразделяется на:
- а). Ассимиляционный
 - б). Запасной
 - в). Транзиторный
 - г). Диффузный
12. К вторичным продуктам обмена растительной клетки относится:
- а). Крахмал
 - б). Эфирные масла
 - в). Белки
 - г). Смолы
13. В вакуолях соли кальция откладываются в виде:
- а). Рафидов
 - б). Друз
 - в). Кристаллического песка
 - г). Цитокинов
14. В процессе жизнедеятельности клетки целлюлозная клеточная стенка претерпевает изменения:
- а). Лигнификации

б). Ослизнения

в). Кутинизации

г). Минерализации

15. Функции вакуолей растительной клетки:

а). Участвуют в делении

б). Накапливают запасные вещества

в). Регулируют водно-солевой обмен

г). Поддерживают тургор

16. В процессе фотосинтеза участвуют органоиды растительной клетки:

а). Диктиосомы

б). Хлоропласты

в). Полисомы

г). Хромопласты

17. В процессе плазмолиза участвуют:

а). Клеточная стенка

б). Хлоропласты

в). Ядро

г). Хромопласты

18. Хромопласты встречаются в плодах:

а). Рябины

б). Шиповника

в). Клюквы

г). Тыквы

Список рекомендуемой литературы

1. Шумакова Е.В. Ботаника и физиология растений. М.: Академия, 2013.
2. Ботаника. М.: Издательский центр «Академия», 2010.
3. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М.: Дрофа, 2010.
4. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники. М.: АРИС, 2012.

Содержание

Введение	3
Раздел I Структура и функции растительного организма	5
1.1 Строение растительной клетки	5
1.2 Ткани	7
1.3 Корень, корневая система	10
1.4 Побеги и стебли растений	11
1.5 Лист	15
1.6 Цветок	15
1.7 Семя. Плод	18
Раздел II Систематика растений	22
2.1 Бактерии Bacteria	23
2.2 Водоросли Algae	24
2.3 Грибы Fungi	26
2.4 Лишайники Lichenophyta	26
2.5 Моховидные Briophyta	26
2.6 Папоротниковидные Polypodiophyta	27
2.7 Голосеменные Pinophyta	27
2.8 Покрытосеменные Magnoliophyta	28
Раздел III Физиология растений	32
3.1 Фотосинтез	33
3.2 Дыхание	33
3.3 Транспирация	34
3.4 Рост и развитие растений	36
Список рекомендуемой литературы	42

Учебное издание

Алла Васильевна Суделовская

Учебно – методические указания

для практических занятий и самостоятельной работы студентов
по дисциплине ОП.01 Ботаника и физиология растений

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 19.09 2015 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л.2,55. Тираж 25 экз. Изд. № 5108.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ