

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования

---



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия»**

---

Кафедра Лесоводство и лесозащита

## **Физиология лесных растений**

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров по  
направлению подготовки 35.03.01 - Лесное дело

Нижегород  
2015

Составитель: Мариничева Т.В.

УДК: 630\*182.

Мариничева, Т.В. Физиология лесных растений. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров по направлению подготовки 35.03.01 - Лесное дело / Т.В.Мариничева. - Н.Новгород: НГСХА, 2015. – 24 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления 350301 - Лесное дело изучающих дисциплину «Физиология лесных растений». В пособии изложены основные темы курса дисциплины, терминологический аппарат, что позволяет студентам, подготовиться к сдачам коллоквиума, зачета и экзамена. Даны списки основной и дополнительной литературы по курсу.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии

Рецензент:

заведующий кафедрой лесных культур, д.с.-х.н., профессор В.П.Бессчетнов

© Мариничева Т.В., 2015

© Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия, 2015

## Содержание

Введение	4
Содержание дисциплине	6
Контрольные задание	12
Рекомендованная литература	17

## ВВЕДЕНИЕ

Физиология лесных растений (physis - природа и logos - учение) - это наука о жизнедеятельности растений. Целями изучения курса физиологии лесных растений являются формирование представления о растении как о целостной саморегулируемой и развивающейся системе; знание физиологических процессов фотосинтеза, дыхания, роста и развития механизма устойчивости и адаптации к стрессорам, преобразования и транспорта веществ, биохимических основ их регулирования; подготовка бакалавра лесного хозяйства, в области регулирования водного режима растений, воздушного и минерального питания, онтогенетического развития и адаптации растений к новым условиям среды, рационального использования лесных ресурсов.

Данная дисциплина является теоретической основой для изучения специальных дисциплин: лесоводства, лесных культур, селекции и генетики, энтомологии, фитопатологии, лесной таксации, лесоустройства, мелиорации ландшафтов, ландшафтного проектирования и декоративного растениеводства, урбоэкологии и мониторинга.

В результате изучения дисциплины обучающийся должны знать особенности основных физиолого-биохимических процессов жизнедеятельности растений, принципы их регуляции; закономерности взаимосвязи физиологических процессов внутри организма с факторами окружающей среды; современные методы и средства использования физиологических процессов растений; закономерности роста и развития растений, а также возможности управления ими; практические приемы повышения продуктивности растений и их устойчивости к экстремальным факторам среды.

В процессе изучения данной дисциплины студенты должны по внешнему виду растений определить простейшие причины нарушения их жизнедеятельности; выполнить необходимые исследования для надежного определения причин изменения состояния растений; разработать схему мероприятий по повышению устойчивости и продуктивности растений в данных условиях произрастания с использованием фитогормонов, ретардантов, удобрений, дефолиантов, арборицидов, антитранспирантов, гербицидов, фунгицидов, феромонов, инсектицидов и антиоксидантов.

Настоящие методические указания предназначены для студентов с целью оказания им помощи в планировании и организации самостоятельной работы при изучении физиологии лесных растений.

Контрольные работы выполняются по одному из приведенных в списке вариантов. Номер прорабатываемого студентом варианта должен соответствовать последней цифре его зачетной книжки, если же последняя ее цифра нуль, то выполняется десятый вариант. Первая часть контрольной работы содержит вопросы из пяти разделов первой половины курса, вторая часть - из пяти последних и включает общие вопросы, имеющие характер задания по использованию студентами знаний физиологии растений для анализа состояний конкретных природных объектов.

К выполнению контрольных работ предъявляются следующие требования.

- Они должны быть представлены для проверки до вызова студента на экзаменационную сессию.

- Материал в контрольной работе должен быть изложен студентом, не переписан из учебника. Работа в зависимости от содержания вопроса должна сопровождаться конкретными примерами, фактическими цифровыми данными, графическим изображением течения физиологических процессов, химическими структурными формулами, схемами биохимических реакций. В конце работы должен быть приведен список использованной студентом литературы.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.01 – Лесное дело в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по данному направлению, при изучении дисциплины «Физиология лесных растений» должен обладать следующими компетенциями: ОПК-5 обладанием базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений, ОПК-10 способностью выполнять в полевых условиях измерения, описание границ и привязку на местности объектов лесного и лесопаркового хозяйства используя геодезические и навигационные приборы и инструменты.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Введение

Задачи физиологии лесных растений как теоретической основы растениеводства. Основные этапы в истории развития физиологии лесных растений. Общее представление об особенностях морфофизиологической организации древесных растений. Роль физиологии лесных растений в практике лесного хозяйства и ландшафтного строительства.

### 1. Физиология растительной клетки

Живая растительная клетка как открытая саморегулируемая биологическая система, основная физиологическая целостная элементарная структура организма, осуществляющая непрерывный обмен веществами, энергией и информацией клетками растения и окружающей внешней средой.

Функциональная морфология клетки. Оболочка клетки. Строение и функции оболочки. Цитоплазма клетки. Химический состав, свойства и роль цитоплазмы в жизни клетки. Вакуоль. Состав клеточного сока. Функции клеточного сока. Биологические мембраны, строение, функции. Компартиментация цитоплазмы. Ядро. Ядерное содержимое. Роль ядра в синтезе белка и передаче наследственных свойств. Пластиды клетки: хлоропласты, лейкопласты и хромопласты. Роль митохондрий в жизни клеток. Функция аппарата Гольджи. Рибосомы. Строение и функции рибосом. Лизосомы, микротрубочки, пероксисомы, глиоксисомы и другие микротельца растительной клетки. Физиологическая роль микротелец.

Химический состав клетки, белки, нуклеиновые кислоты (НК), углеводы, липиды, витамины, органические кислоты и их роль в жизни древесных растений.

Характерные особенности живого. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) и белки - структурная и функциональная основа клетки. Строение и функции НК. Комплементарность азотистых оснований. Генетический код. Репликация ДНК, процесс транскрипции и биосинтез РНК. Процесс биосинтеза белков на рибосомах (трансляция). Генетическая система регуляции клетки.

Классификация белков, их структура и функциональная роль; протеиногенные аминокислоты; тип связей, определяющих строение белка. Биоэлектрические явления в клетке. Синтез белка и его механизм. Цитоплазма как белково-коллоидная система. Возрастные изменения химизма и структуры цитоплазмы.

Ферменты и их роль в жизни растений. Особенности ферментов. Однокомпонентные и бикомпонентные ферменты. Активный и аллостерический центры фермента. Молекулярный механизм ферментативного катализа. Влияние внутренних и внешних факторов на активность фермента. Классификация ферментов.

Общие представления об обмене веществ и превращении энергии в растительной клетке. Характерные особенности живого. Белки и НК в явлениях жизни. Внешний обмен клетки и внутриклеточный обмен (метаболизм). Анаболические и катаболические процессы. Особенности биохимических реакций. Конструктивный (ассимиляция) и энергетический обмен.

Источники энергии в клетке и роль аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) в энергетике клетки. Ферментные, мембранные и генные регуляции метаболизма в клетке. Биоэлектрические явления в клетке и их роль в обмене веществ.

Взаимосвязь и взаимодействие клеток в тканях и органах целого растения. Растительная клетка, популяция, лесной фотосинтез как саморегулируемые кибернетические системы.

## **2. Водный режим растений**

Общая характеристика водообмена растений. Понятие о водном режиме (водообмене), водном балансе и водном дефиците растений. Распределение воды в растении. Усвоение воды растением. Водоемкость леса.

Структура и свойства воды. Водный потенциал.

Биологическая роль воды в жизни растений и биосферы.

Поглощение воды растением. Корневая система растений как орган добывания воды. Механизм поглощения воды. Поглощающий аппарат древесных растений. Механизм поглощения воды корнями растений. Состояние воды в почве. Коэффициент завядания. Представление о «физиологической сухости» почвы. Условия поступления воды в корневые системы растений. Нагнетающая деятельность корневой системы. Зависимость «плача» от метаболизма.

Растительная клетка как осмотическая система. Общие представления об осмосе и осмотическом давлении. Зависимость осмотического давления клеточного сока от внешних условий.

Тургорное давление, его природа. Плазмолиз и деплазмолиз. Методы определения осмотического давления. Сосущая сила и ее роль в поглощении воды клетками. Соотношение между сосущей силой, осмотическим и тургорным давлениями. Зависимость этих показателей от степени насыщения клетки водой. Коллоидное набухание.

Транспирация и физиологическое значение. Лист как орган транспирации. Кутикулярная и устьичная транспирация. Механизм движения устьиц. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию. Суточный ход транспирации. Показатели транспирации. Группы древесных растений по интенсивности транспирации. Использование транспирации деревьев в практических целях. Водообмен леса.

Передвижение воды по растению. Ближний и дальний транспорт воды. Движущие силы восходящего тока. Теория сцепления. Скорость передвижения воды в древесных растениях. Особенности и роль водного тока в стволе дерева. Сезонные изменения содержания воды в древесном растении. Вода как важнейший экологический фактор. Группы растений по отношению к фактору влажности. Древесные растения - гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Водный баланс, водный дефицит, водный стресс. Временное и длительное завядание. Суточные и сезонные изменения в водном балансе растения и их причины.

Регулирование водного режима растений. Гидротехнические мелирации лесных земель. Роль минеральных удобрений. Антитранспиранты. Ксилемная подсочка леса. Вещества ксилемного сока. Технология подсочки. Экономическая эффективность.

## **3. Минеральное питание растений**

Общие представления о минеральном питании растений. Необходимые макро- и микроэлементы, их физиологическая роль. Распределение и перераспределение элементов минерального питания по отдельным органам и тканям растений в онтогенезе, реутилизация. Формы азота в почве, их

доступность растениям. Работы Д.Н. Прянишникова. Лист как орган интегральной информации питания растений. Особенности почвы как субстрата для питания растений.

Корневая система как орган поглощения, синтеза и передвижения в растении. Механизм добывания корнями растений элементов (симплазматический, апоплазматический). Пиноцитоз. Физико-химическая сущность антагонизма и синергизма ионов. Избирательность поглощения. Физиологически кислые, щелочные и нейтральные вещества (удобрения). Буферность питательной среды. Судьба поглощенных минеральных элементов в растении. Взаимосвязь между минеральным и углеводным обменом. Синтезирующая деятельность корневых систем по работам Д.Л. Сабина, А.Л. Курсанова, К. Мотеса. Роль систем в жизнедеятельности растений. Влияние внутренних условий на минеральное питание растений.

Особенности питания в условиях почвы. Микориза. Ризосфера. Корневые выделения и растворяющая способность ряда древесных растений. Аллелопатия.

Влияние внешних факторов на поглощение минеральных элементов. Круговорот минеральных элементов в лесных биогеоценозах.

Физиологические основы применения удобрений. Признаки минеральной недостаточности. Диагностика потребностей растений в элементах питания. Некорневые подкормки растений. Выращивание растений без почвы. Гидро- и аэропоника. Регулирование минерального питания растений в лесном и лесопарковом хозяйстве.

#### **4. Основы почвенной микробиологии**

Задачи почвенной микробиологии. Значение почвенных микроорганизмов. Основные группы почвенных микроорганизмов. Методы изучения и количественного учета микроорганизмов почвы. Чистые и накопительные культуры. Роль микроорганизмов в жизни растений. Распространение микроорганизмов в почве, воздухе и воде.

Прокариоты: формы и строение клеток, подвижность, размножение, спорообразование. Влияние внешних условий на жизнедеятельность микроорганизмов (химический состав субстрата, температура, свет, реакция среды, влажность субстрата, аэрация и др.).

Участие микроорганизмов в биологическом круговороте углерода. Типы питания микроорганизмов (гетеротрофный и автотрофный). Бактериальный фотосинтез (фоторедукция). Хемосинтез. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов, дыхание и брожение. Спиртовое, молочно-кислое и масляно-кислое брожение. Участие микроорганизмов в разложении целлюлозы, лигнина и жиров, в превращениях серы, железа, фосфора. Схема биологического круговорота углерода. Роль почвенных грибов в разложении органических остатков в лесу.

Роль микроорганизмов в общем круговороте азота в природе. Процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации. Фиксация молекулярного азота свободноживущими и клубеньковыми микроорганизмами. Механизм фиксации азота.

Типы биологических связей в мире почвенных микроорганизмов. Взаимоотношения между микроорганизмами и высшими растениями.



Использование полезных свойств микроорганизмов в лесном хозяйстве. Бактериальные удобрения. Микробиологическая метаболизация древесных отходов.

## **5. Фотосинтез**

Сущность и значение фотосинтеза. Фотосинтез - важнейшее звено жизненного цикла на Земле. Общие представления о фотоавтотрофной функции. Фоторедукция. Роль фотосинтеза в создании органического вещества и аккумуляции солнечной энергии. Методы изучения фотосинтеза. Фотосинтетический аппарат высших растений. Листовой индекс. Строение и состав хлоропластов. Молекулярная модель тилакоида. Пигментные системы листа. Структура, функции и свойства пигментов. Биосинтез хлорофилла и каротиноидов, фикобилины, хлороз. Осенняя окраска листьев древесных растений: использование в практике ландшафтного строительства.

Энергетика фотосинтеза. Механизм поглощения света. Оптические свойства листьев. Фотосинтез в различных лучах спектра. Фотосинтетически активная радиация, квантовый выход и коэффициент полезного действия фотосинтеза.

Химизм фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза; С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub> и САМ - пути фиксации СО<sub>2</sub>. Фотосинтетическое (циклическое и нециклическое) фосфорилирование. Фотолит волы и его значение. Образование АТФ и НАДФ-Н при световых реакциях. Фотодыхание.

Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность фотосинтеза. Видовая специфика фотосинтеза древесных растений. Светолюбив и теневыносливость древесных растений. Световой и углекислотный компенсационные пункты. Световые кривые фотосинтеза. Светокультура. Световой режим леса. Физиологические основы самоочищения ствола от сучьев. Суточный и сезонный ход фотосинтеза Режим углекислоты в лесу.

Продукты фотосинтеза. Формы передвигающихся органических соединений. Механизм, скорость и пути транспорта ассимилятов. Работы А.Л. Курсанова. Флоэмная подсочка древесных пород. Экономическая эффективность флоэмной подсочки леса.

Фотосинтез и урожай. Работы Л.А. Иванова и А.А. Ничипоровича. Фотосинтетическая продуктивность лесного сообщества. Пути регулирования фотосинтетической продуктивности леса. Физиологические основы рубок ухода за лесом.

## **6. Дыхание растений**

Физиологическая сущность и значение дыхания. Дыхание как центральное звено обмена веществ. Химизм и энергетика процессов дыхания и брожения. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата, гликолиз, цикл Кребса (цикл ди- и трикарбоновых кислот), образование высокоэнергетического соединения - АТФ. Использование промежуточных продуктов дыхания для синтеза углеводов, белков, липидов и вторичных веществ. Взаимосвязь дыхания и брожения. Пентозофосфатный цикл прекращения гексоз. Разнообразие путей переноса электронов и протонов у растений как приспособление к условиям существования - гликсилатный цикл дыхания.

Регуляция дыхания. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент. Роль дыхания в адаптации растений к

неблагоприятным условиям существования. Дыхательный газообмен древесных растений. Связь дыхания с другими физиологическими процессами. Видовая специфика дыхания древесных растений.

### **7. Метаболизм растений**

Биохимический состав древесных растений. Органические вещества первичного и вторичного обмена. Конституционные, запасные, энергетические, транспортные и защитные вещества. Живица хвойных пород. Фитонциды.

Фенольные соединения (флавоноиды, кумарины, лигнин, танины), терпеноиды, алкалоиды, гликозиды. Физиологическая роль и практическое значение соединений вторичного обмена. Механизмы саморегуляции превращения органических веществ в растениях.

Превращения веществ при созревании семян и плодов. Особенности метаболизма в прорастающих семенах, в том числе в семенах древесных растений. Годичный цикл превращений запасных веществ в вегетативных органах древесных растений. Взаимосвязь превращений органических веществ в растениях.

### **8. Рост и развитие растений**

Понятие о росте и развитии растений. Локализация ростовых процессов. Три фазы роста растительной клетки. Изменения метаболизма и энергетики при прохождении каждой из этих фаз. Синтез целлюлозы. Процессы лигнинообразования, одревеснения, опробковения. Способы изменения роста. Общие закономерности роста.

Регуляторы роста и их классификация. Фитогормоны и ингибиторы. Роль ауксинов, гибберелинов, цитокининов и ингибиторов в ростовых процессах. Механизмы действия регуляторов роста. Практическое использование регуляторов роста и ретардантов в лесном и лесопарковом хозяйстве.

Продуктивность лесных экосистем как функция роста древесных растений в зависимости от наследственных особенностей и экологических условий. Влияние внешних условий на рост. Периодичность роста древесных растений. Взаимодействие частей растения. Корреляции и полярность.

Ростовые движения растений. Тропизмы. Гормональная теория И.Т. Холодного - Ф. Вента. Настии. Сейсмонастические движения.

Понятие об индивидуальном развитии растений. Взаимосвязь процессов роста и развития. Основные этапы индивидуального развития растения. Жизненный цикл высших растений. Фенологические фазы. Этапы онтогенеза древесного цикла растений. Фазы развития всходов древесных растений. Проявление интегрального воздействия важнейших внешних факторов на процессы роста и развития. Явления фюто- и термопериодизма. Биоритмы. Физиологические основы покоя растений и прерывания покоя. Типы покоя. Приемы ускоренного прорастания семян и регулирования роста и развития растений. Стратификация и скарификация семян. Физиологические основы хранения семян и плодов.

Внутренние и внешние факторы, регулирующие развитие. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна. Теория циклического старения и омоложения Н.П. Кренке. Геронтология растений. Теория перекисного окисления липидов. Физиологические основы опыления, цветения, оплодотворения и плодоношения.

Созревание плодов и семян, его регулирование при участии внутренних и внешних факторов. Периодичность плодоношения древесных растений.

Физиологические основы вегетативного размножения (прививка, черенкование и др.). Карликовые формы растений.

Метод культуры изолированных тканей и клеток. Питательные среды. Методы стерилизации. Условия среды выращивания. Клеточная инженерия древесных растений. Микрклональное размножение ценных форм древесных пород, в том числе с помощью соматического эмбриогенеза. Соматическая гибридизация древесных растений прежде всего за счет слияния изолированных протопластов.

Генетическая инженерия древесных растений. Способы выделения генов, кодирующих экспрессию хозяйственно ценных признаков. Методы введения чужеродных генов (векторы или векторные системы, прямое введение). Примеры получения трансгенных форм древесных растений.

### **9. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды**

Общие представления об устойчивости растений к неблагоприятным внешним воздействиям - стрессорам. Физиология стресса. Специфические и неспецифические реакции, адаптационный синдром. Устойчивость растений как результат процесса адаптации. Представление о стрессовых белках. Экологическая амплитуда вида и экстремальные условия среды.

Действие на растения низких отрицательных и положительных температур. Холодо- и морозоустойчивость. Зимостойкость. Теория закаливания И.И. Туманова и В. Лархера. Вызревание. Вымокание. Выжимание.

Зимняя засуха. Морфофизиологические основы устойчивости растений к низким температурам на разных этапах развития. Способы защиты от заморозков.

Засухо- и жароустойчивость растений. Действие на растения высоких температур и водного дефицита. Влияние пожаров на древесные растения. Пути приспособления различных групп ксерофитов к засухе. Засухоустойчивость древесных пород. Физиологические основы полезащитного лесоразведения. Орошение и его значение в борьбе с засухой.

Влияние на растения избытка воды в почве. Причины устойчивости растений к затоплению. Полегание растений и меры его предупреждения. Влияние затопления на древесные растения.

Действие на растения избытка солей в почве. Типы галофитов. Солеустойчивость древесных растений.

Устойчивость растений против вредных газообразных промышленных отходов и пыли. Газоустойчивость древесных растений.

Действие ионизирующих излучений на растения. Радиоустойчивость древесных пород.

Физиология городских растений.

Устойчивость растений к патогенным микроорганизмам. Механизмы защиты от инфекции (фитонциды, фитоалексины, лектины), развитие защитных реакций и иммунитет растений. Природные фунгициды.

Физиологические основы устойчивости растений к насекомым (репелленты, аттрактанты, феромоны, экдизоны и др.).

Биохимическое взаимодействие древесных растений (аллелопатия). Аллелохимики - носители информации. Пути повышения устойчивости древесных растений к неблагоприятным внешним воздействиям. Роль селекции. Возможности генной инженерии.

Физиологические основы подбора ассортимента древесных растений для оздоровления биосферы, создания зеленых санитарно-защитных зон вокруг городов и промышленных центров, интерьеров с экстремальными внешними условиями, заводских цехов и эргономических систем. Современное состояние и проблемы физиологии древесных растений и их сообществ.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

### **Задание первое**

#### Первый вариант

1. Аминокислотный состав, структура и типы белков. Типы химических связей, определяющих структуру белков. Функциональное назначение белков.

2. Пигменты системы фотосинтеза. Их химический состав, строение и свойства. Роль каждой группы пигментов в процессе фотосинтеза.

3. Показатели, используемые для характеристики процесса дыхания. Методы изучения дыхания.

4. Растительная клетка как осмотическая система. Роль осмотических процессов в жизнедеятельности растений. Физиологическая сухость почвы и обуславливающие ее причины.

#### Второй вариант

1. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.

2. Митохондрии и их строение. Общая характеристика этапов дыхания, протекающих в митохондриях.

3. Световая фаза фотосинтеза.

4. Поглощение и ближний транспорт воды. Сосущая сила и водный потенциал. Причины возможных затруднений в поглощении воды.

#### Третий вариант

1. Нуклеиновые кислоты, их типы, строение и функции. Процесс транскрипции.

2. Темповые реакции процесса фотосинтеза. Цикл Кальвина.

3. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания. Хозяйственные приемы, позволяющие увеличить эффективность дыхания корневых систем.

4. Особенности физико-химических свойств воды. Значение воды в жизни растений.

#### Четвертый вариант

1. Строение, химический состав и физиологические функции клеточных мембран.

2. Углеводы, их строение и классификация. Пути использования углеводов в жизнедеятельности растений.

3. Функциональное назначение дыхания. Пути образования АТФ при дыхании и факторы, влияющие на эффективность процесса дыхания.

4. Показатели, используемые для характеристики фотосинтеза. Световой компенсационный пункт как критерий теневыносливости растений.

#### Пятый вариант

1. Типы и строение аминокислот. Их образование и превращение в процесс метаболизма.

2. Строение хлоропластов. Локализация в структурах хлоропластов световых и темновых реакций фотосинтеза.

3. Гликолический этап дыхания. Его общность для дыхания и брожения.

4. Виды транспирации. Регуляция движения устьичных клеток. Значение транспирации в жизни растений и для поддержания водного режима почв.

#### Шестой вариант

1. Жиры и жироподобные вещества. Их классификация, химическое строение и выполняемые в растениях функции.

2. Клеточные оболочки, их формирование, строение, химический состав и физиологические функции. Изменения в клеточных оболочках, происходящие при дифференциации клеток.

3. Поглощение световой энергии пигментами системы фотосинтеза. Значение процесса фотосинтеза в биосфере и для человека.

4. Влияние факторов внешней среды на интенсивность транспирации. Способы регуляции водного режима растений.

#### Седьмой вариант

1. Биосинтез жиров и их превращения, связанные с использованием в обмене веществ.

2. Ядро и хромосомы. Их строение, химический состав. Репликация ДНК.

3. Влияние эндогенных (внутренних) факторов на интенсивность фотосинтеза.

4. Роль почвенно-грунтовых условий в поступлении воды в корни. Физиологические и морфологические приспособления растений к почвенно-грунтовым условиям.

#### Восьмой вариант

1. Рибосомы, их химический состав и структура, образование. Трансляция - биосинтез белка на рибосомах.

2. Фиксация углекислого газа в процессе фотосинтеза по пути Хетча и Слэка, а также по пути толстянковых (САМ).

3. Корневое давление, его роль и механизм возникновения. Гуттация и «плач». Физиологическая функция гуттации.

4. Эндогенные (внутренние) факторы, определяющие интенсивность дыхания. Связи между дыханием и продуктивностью растений.

#### Девятый вариант

1. Механизм передачи наследственной информации. Генетический код. Пути использования генетики в лесном хозяйстве.

2. Цикл Кребса, промежуточные и конечные продукты реакций цикла. Образование и энергетические функции НАДН<sub>2</sub>, ФАДН<sub>2</sub>, АТФ.

3. Виды симбиоза растений с микроорганизмами и грибами. Использование симбиотических организмов в лесном хозяйстве.

4. Показатели водного режима растений. Методы определения интенсивности транспирации.

#### Десятый вариант

1. Ферменты, их структура и свойства. Механизм их каталитического действия.

2. Вакуолярный аппарат клеток растений. Образование и функции вакуолей. Изменение степени вакуолизации в процессе дифференциации клеток.

3. Дыхательный коэффициент и факторы, определяющие его величину.

4. Понятие о водном балансе растений. Причины нарушений водного баланса и способы их устранения.

### **Задание второе**

#### **Общие вопросы**

1. Привести конкретный пример влияния любого отдельного фактора внешней среды на состояние древесных растений на объекте вашей практической деятельности.

В примере определить, на какие физиологические процессы воздействует данный фактор среды, описать механизмы этих физиологических процессов, характер влияния на них внешнего фактора и вскрыть связь между эффективностью их работы и состоянием растений в объекте наблюдений. На основе проделанного анализа предложить рекомендации по проведению возможных агротехнических мероприятий.

2. По району проживания привести конкретный пример влияния лесохозяйственных мероприятий или иных видов антропогенного воздействия на состояние древесных растений.

Выявить, через изменение каких факторов среды оказывается воздействие на растения. Как и в предыдущем вопросе, определить связь между особенностями наблюдаемого состояния и эффективностью работы физиологических механизмов. На этой основе проанализировать правильность проводимого агротехнического мероприятия и предложить рекомендации по увеличению его эффективности или устранению отрицательных сторон воздействия.

#### Первый вариант

1. Аммонификаторы, их роль в азотном питании растений.

2. Флоэмный транспорт веществ: направления, скорость передвижения веществ, химический состав веществ флоэмного тока и механизм их передвижения.

3. Фитогормоны, их классификация, особенности физиологических функций разных групп фитогормонов.

4. Устойчивость растений к действию отрицательных и низких положительных температур.

#### Второй вариант

1. Особенности поглощения минеральных элементов, механизмы поглощения их из почв и ближнего транспорта. Особенности пассивного поглощения. Кажущееся свободное пространство.

2. Периодичность ростовых процессов, особенности формирования прироста побегов в длину у разных древесных пород.

3. Ингибиторы роста растений. Физиологические функции абсцизовой кислоты и этилена. Образование их в обмене веществ. Применение синтетических ингибиторов роста - ретардантов.

4. Газоустойчивость древесных растений, механизмы.

#### Третий вариант

1. Факторы, влияющие на доступность элементов минерального питания для

растений. Приемы агротехники, направленные на улучшение снабжения растений минеральными веществами.

2. Камбиальный рост и факторы, определяющие его интенсивность. Дендрохронология и дендроиндикация.

3. Фотопериодизм. Роль фитохрома в восприятии фотопериодического воздействия.

4. Физиология устойчивости растений к фитопатогенным грибам (фитоалексины, пектины, фитонциды).

#### Четвертый вариант

1. Макроэлементы. Поглощение их из почвы, транспорт и его значение в обмене веществ растений.

2. Рост корневых систем. Корреляция в формировании надземной и подземной частей растений. Роль факторов среды в развитии корневых систем.

3. Понятие о росте, дифференциации и развитии. Этапы развития древесных растений. Факторы, влияющие на время перехода к первому цветению.

4. Устойчивость растений к насекомым (аттрактанты, репелленты, феромоны, экдизоны, ювеноиды).

#### Пятый вариант

1. Основные микроэлементы, необходимые для растений. Роль микроэлементов в обмене веществ.

2. Ксилемный транспорт воды и минеральных элементов. Движущие силы ксилемного транспорта. Объяснение возможности подъема воды в деревьях на значительную высоту.

3. Периодичность плодоношения и образования шишек у древесных растений. Причины этой периодичности и пути ее преодоления.

4. Применение регуляторов роста в лесном хозяйстве.

#### Шестой вариант

1. Значение азота в жизнедеятельности растений. Поглощение азота, реутилизация.

2. Индолил-3-уксусная кислота (ИУК) как фитогормон: ее функции в процессах роста; методы ее обнаружения в растениях. Использование ИУК и ее синтетических аналогов.

3. Физиология прорастания семян.

4. Устойчивость растений как результат процесса адаптации.

#### Седьмой вариант

1. Механизм избирательности в поглощении минеральных элементов. Физиологически кислые, нейтральные и щелочные соли. Физиологические основы применения минеральных удобрений.

2. Покой почек. Фазы покоя. Физиологические механизмы, определяющие состояние покоя.

3. Засухоустойчивость растений. Физиологические и морфологические приспособления у растений к существованию в условиях кратковременного и длительного недостатка влаги.

4. Физиология городских растений.

#### Восьмой вариант

1. Механизм активного поглощения минеральных элементов. Связь его с дыханием.

2. Покой семян. Типы покоя. Стратификация. Процессы, происходящие при прорастании семян.

3. Фото- и геотропизм у растений. Физиологические механизмы, определяющие их возникновение.

4. Физиологические основы применения удобрений.

#### Девятый вариант

1. Фиксация азота воздуха свободноживущими и симбиотическими микроорганизмами. Пути увеличения содержания азота в почве под лесными насаждениями.

2. Гиббереллины, их строение, биосинтез и физиологические функции. Методы определения гиббереллинов и пути их использования.

3. Ростовые корреляции. Полярность. Физиологический механизм доминирования у растений.

4. Физиологические основы вегетативного размножения (прививки, черенкование и др.).

#### Десятый вариант

1. Запасные вещества растений. Клеточные структуры, служащие для размещения запасных веществ. Превращения, связанные с образованием и мобилизацией запасных веществ.

2. Цитокинины, их структура, биосинтез и физиологические функции. Методы определения цитокининов.

3. Устойчивость растений к избыточному содержанию солей в почве. Особенности солеустойчивых растений.

4. Физиология хранения семян и плодов.



## Рекомендуемая литература

### Основная литература

1. Медведев, С.С. Физиология растений: Учебник для вузов/ С.С. Медведев. – СПб.: БХВ- Петербург, 2015. – 512 с.
2. Ерохин, А.С. Основы физиологии: Учеб. пособие для подготовки бакалавров: Доп. УМО/ А.С. Ерохин, В.И. Боев, М.Г. Киселева. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 320 с. – (Высш. образование – Бакалавриат).
3. Рябинина, З.Н. Практикум по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.Н. Рябинина, Е.Г. Раченкова. - Электрон. дан. - Оренбург: ОГПУ, 2014. - 152 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73576>. - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Кузнецов В.В. Физиология растений: Учебник/ В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2006. –742с.
2. Якушкина Н.И. Физиология растений: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 «Биология» / Н.И.Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛА ДОС, 2005. - 463 с.: ил. ISBN 5-691-01353-X.
3. Медведев С.С. Физиология растений: учебник / С.С.Медведев. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. - 336 с. ISBN 5-288-03347-1.
4. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris* L.): Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев/ Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов. – Н.Новгород: Нижегород. гос. с.-х. акад., 2014. – 368 с.
5. Мариничева Т.В. Физиология лесных растений. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ бакалавров по направлению подготовки 35.03.01–Лесное дело / Т.В. Мариничева – Н.Новгород: Нижегородская ГСХА, 2015. - 15 с.
6. Мариничева Т.В. Физиология лесных растений. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров по направлению подготовки 35.03.01–Лесное дело / Т.В. Мариничева – Н.Новгород: Нижегородская ГСХА, 2015. – 10 с.
7. Алехина, Н.Д. и др. Физиология растений [Текст] / Н.Д. Алехина, Ю.В. Бапнокин [и др.]. М. 2005. 630 с.
8. Веретенников, А.В. Физиология растений [Текст] / А.В. Веретенников. Воронеж: Воронеж, гос. ун-т, 2006. 480 с.
9. Крамер, П. Физиология древесных растений [Текст] / П. Крамер, Т. Козловский. М.: Лесн. пром-сть, 1983. 463 с.
10. Крючков, В.А. Физиология растений с основами биохимии. Размножение древесных растений [Текст]: учеб, пособие. Свердловск: УЛТИ, 1992, 104 с

Мариничева Татьяна Владимировна

## ФИЗИОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Учебно-методическое пособие  
для самостоятельной работы бакалавров  
по направлению подготовки 35.03.01 - Лесное дело

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60x84 1/16  
Печать офсетная. Печ. л. 2. Тираж 200 экз. Заказ \_\_\_\_\_

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

603107. Нижний Новгород, пр. Гагарина. 97

Типография Нижегородская ГСХА