

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Институт агrobiотехнологий

Кафедра физиологии растений

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ:
Практические занятия**

Студент _____

Группа _____

Москва 2024

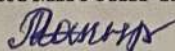
Физиология растений: Практические занятия

/Составитель О.Ф. Панфилова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. 28 с.

Представлен учебный материал для практических занятий по модульной дисциплине «Физиология растений» модуля «Физиология». Включены методы изучения физиологии растительной клетки, водного обмена, фотосинтеза, дыхания, минерального питания, роста и развития, адаптации и устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Особое внимание уделено методам, позволяющим оценить физиологическое состояние растений в конкретных условиях среды.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология», профили «Зоология», «Кинология», «Охотоведение».

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией факультета зоотехнии и биологии (протокол № 2 от 7.11 2024 года).

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии д.б.н., профессор Маннапов А.Г. 

© Панфилова О.Ф., 2024
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева, 2024

ВВЕДЕНИЕ

Практические занятия являются важным этапом в изучении физиологии растений. Основным методом физиологии - экспериментальный. Вместе с содержанием науки эксперимент стал неотъемлемой частью обучения. Постановка опытов позволяет закрепить и углубить теоретические знания отдельных функций растительного организма, научиться устанавливать причинно-следственные связи между ними и условиями окружающей среды, изучить способы управления физиологическими процессами с целью повышения продуктивности растений в конкретных почвенно-климатических условиях. На практических занятиях студент осваивает методы, которые могут быть полезны для диагностики состояния растений, оценки селекционного материала, физиологической характеристики хранящейся продукции, физиологического мониторинга насаждений. Практикум позволяет научиться самостоятельно приобретать знания в процессе работы с литературой и выполнения эксперимента - осуществлять анализ и синтез, систематизацию знаний, сравнивать, делать обобщения и выводы, находить эффективные способы приложения теории к практике. На практических занятиях формируются чувство ответственности, трудолюбие, аккуратность в работе, осваиваются приемы сотрудничества - умение формулировать и задавать вопросы, выслушивать товарищей, при необходимости оказывать помощь в освоении методов и изучении программного материала.

Основным рабочим документом студента при выполнении практических занятий является настоящая тетрадь. Подготовка к очередному занятию должна начинаться с изучения лекционного материала и соответствующих разделов учебника. Наряду с теоретическим материалом необходимо тщательно познакомиться с принципом метода, ходом работы и расчетами. Готовность студента к выполнению лабораторной работы контролируется преподавателем в начале занятия.

Полученные экспериментальные данные необходимо четко записывать в

таблицы. Если при оформлении работы требуются зарисовки или графическое изображение экспериментальных данных, то их надо выполнять аккуратно цветными карандашами. В заключение работы следует провести анализ полученного материала и сформулировать выводы. В конце занятия лабораторная работа сдается преподавателю. Выполненная небрежно и плохо оформленная работа должна быть выполнена повторно.

Пропущенные по болезни или другим причинам лабораторные работы выполняются студентом во внеурочное время не позже чем в 10-дневный срок после пропуска занятия. Для этого необходимо тщательно проработать весь рекомендуемый материал, получить допуск дежурного преподавателя к отработке, самостоятельно выполнить работы и представить тетрадь на подпись.

Успехов в работе!

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Веретенников А.В. Физиология растений. – М.: Академический проект. – 2006. – 480 с.
2. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В., Фаттахова Н.К. Практикум по физиологии растений. – М.: РГАУ-МСХА. – 2010. – 110 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. /Под ред. проф. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС. – 2005. – 654с.
2. Кошкин Е.И. Физиологические основы селекции растений. – М.: АГРАМАК-МЕДИА. – 2014. – 400 с.
3. Кошкин Е.И. Патофизиология сельскохозяйственных культур: учебное пособие. – М.: РГ – Пресс, 2016. – 304 с.
4. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Высшая школа. – 2016. – 735 с.

ПРАВИЛА РАБОТЫ НА КАФЕДРЕ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

1. Студент должен внимательно ознакомиться с правилами работы на кафедре и инструкцией по технике безопасности на первом занятии, расписаться в журнале инструктажа и неукоснительно выполнять требования.
2. Запрещается входить на кафедру в верхней одежде, загромождать рабочие столы, табуреты, проходы посторонними предметами, сорить, шуметь, отвлекать товарищей от работы, трогать и перемещать оборудование, реактивы и другие предметы, не имеющие отношения к выполняемым работам практикума.
3. Необходимо приходить на занятие без опоздания, бережно относиться к имуществу кафедры, строго выполнять указания лаборантов и дежурных по группе.
4. На время лабораторного практикума за студентом закрепляется рабочее место в аудитории, которое необходимо содержать в образцовом порядке.
5. Категорически запрещается пользоваться лабораторной посудой для еды или питья, пробовать на вкус, на ощупь и нюхать химические реактивы, употреблять в пищу приготовленные в качестве объектов исследования семена, корнеплоды, луковицы, которые могут быть протравлены.
6. Нельзя набирать кислоту, щелочи, органические растворители, метаболические ингибиторы и другие ядовитые вещества в пипетку ртом. Необходимо пользоваться автоматической пипеткой, резиновой грушей или мерным цилиндром.
7. Все манипуляции с концентрированными кислотами, щелочами и газообразными веществами проводить в вытяжном шкафу.
8. При переливании кислот и щелочей нельзя близко наклоняться к посуде во избежание попадания брызг на лицо, руки и другие участки тела.
9. Пробирки с жидкостью при нагревании следует держать наклонно в

сторону от себя и соседей. Категорически запрещается нагревать воду и растворы в плотно закрытых сосудах. При нагревании спирта необходимо использовать круглодонную колбу с пробкой, снабженной обратным холодильником.

10. Запрещается выливать в раковину и ведро для мусора органические растворители, крепкие кислоты, щелочи. Для этих целей надо использовать специальные сосуды.
11. При попадании растворов кислот и щелочей на лицо, руки или в глаза, пораженные места следует немедленно и тщательно промыть водой, а затем обработать нейтрализующими растворами бикарбоната натрия и борной кислоты.
12. При ухудшении самочувствия в результате вдыхания вредных веществ пострадавшего следует удалить из лаборатории в коридор или на улицу, а помещение лаборатории необходимо хорошо проветрить.
13. При попадании горящих жидкостей на лицо, руки и одежду человека, набросить на пораженные места полотенце, халат или противопожарное одеяло и быстро потушить пламя. Тлеющие места одежды облить водой. К обожженным местам на теле прикладывают тампоны, смоченные раствором марганцовокислого калия.

РАЗДЕЛ 1 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Занятие 1 Структура и свойства цитоплазмы

Лабораторная работа Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза.

Объект-луковица с пигментированными чешуями

Схема и результаты опыта

Вариант	Соль	Время погружения ткани в раствор	Время наблюдения выпуклого плазмолиза	Время плазмолиза, мин
1	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$			
2	KNO_3			
3	KCNS			

Зарисовать отдельные клетки с разной формой плазмолиза:

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Занятие № 2 Проницаемость протоплазмы и ответные реакции клетки на повреждающие воздействия

Лабораторная работа Накопление красителей в вакуолях

Объект — луковица с белыми чешуями

Зарисовать:

1. Живые клетки, накопившие краситель в вакуоли:
2. Мертвые клетки с окрашенными ядром и цитоплазмой:
3. Плазмолизированные клетки:
4. Убитые аммиаком клетки:

Выводы:

Лабораторная работа Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению проницаемости клеточных мембран

Щуцкая И.П.

Объект - столовая свекла

Схема и результаты опыта

Вариант опыта	Контроль	Кипячение объекта	Хлороформ	Уксусная кислота	Спирт
Степень окраски раствора в пробирке (по 5-балльной шкале)					

Выводы:

Лабораторная работа Определение жизнеспособности семян по окрашиванию
цитоплазмы

Зарисовать:

1. Зародыши гороха

Жизнеспособные

Нежизнеспособные

2. Зерновки пшеницы

Жизнеспособные

Нежизнеспособные

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Физиология растительной клетки»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. Транспортной формой углеводов в растении является _____.
2. В состав белков входят _____ качественно разных аминокислот.
3. Гидролитические ферменты клетки локализованы в _____.
4. Среди нуклеиновых кислот наименьшей массой обладает _____.
5. Совокупность клеточных стенок составляет _____.
6. В гипертоническом растворе в клетке возникает _____.
7. Иммунную функцию в клетке выполняют _____.
8. Для осуществления активного транспорта веществ необходима _____.
9. О повреждении клетки судят по _____ плазмолиза.
10. Активация аминокислот происходит в _____.
11. Наиболее высокой калорийностью обладают _____.
12. Ферменты – это биологические катализаторы _____ природы.
13. Совокупность протопластов клеток составляет _____.
14. В основе повреждающих воздействий лежит _____ белков.
15. Избирательное поступление веществ обеспечивает _____.
16. Движение веществ по апопласту осуществляется за счет _____.
17. Мембрана, которая граничит с клеточной стенкой, это – _____.
18. Вязкость цитоплазмы повышает ион _____.
19. Наибольший барьер в радиальном транспорте ионов в корне представляет _____.
20. Вакуоль образуется в фазу _____ клетки.
21. Снижает вязкость цитоплазмы ион _____.
22. Соседние растительные клетки соединяются _____.
23. Внутриклеточный транспорт веществ обеспечивает _____.
24. Водные поры в мембране образуют _____.
25. Полярность клетки обеспечивается _____.

РАЗДЕЛ 2 ВОДНЫЙ ОБМЕН

Занятие 3 Поглощение воды растительной клеткой

Лабораторная работа Определение осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза

Объект _____

Схема и результаты опыта

№ бюкса	Концентрация раствора KNO_3 , М	Степень плазмолиза	Изотоническая концентрация, М	Осмотическое давление клеточного сока, кПа
1	0,6			
2	0,5			
3	0,4			
4	0,3			
5	0,2			
6	0,1			

Лабораторная работа Определение концентрации клеточного сока и потенциального осмотического давления рефрактометрическим методом

Схема и результаты опыта

Объект	Концентрация клеточного сока		Осмотическое давление, кПа
	весовой процент	моль	

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Занятие 4 Лист как орган транспирации

Лабораторная работа Сравнение транспирации верхней и нижней сторон листа хлоркобальтовым методом (по Шталю)

Объект

Схема и результаты опыта

Сторона листа	Время наблюдения		Время порозовения бумажки, мин.	Количество устьиц в поле зрения микроскопа	
	начало	конец		Отдельные подсчеты	Среднее арифметическое
Верхняя					
Нижняя					

Выводы:

Лабораторная работа Определение состояния устьиц методом инфильтрации (по Молишу)

Принцип метода:

Объект _____

Схема и результаты опыта

Вариант опыта	Проникновение			Степень раскрытия устьиц
	спирта	бензола	ксилола	

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Занятие № 5 Методы определения интенсивности транспирации

Лабораторная работа Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торзионных весов (по Иванову)

Объект _____

Схема и результаты опыта

Масса листьев, мг	Повторность взвешиваний										Суммарная масса, мг	Потеря воды, мг	Интенсивность транспирации, мг / (г · ч)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
начальная													
через 5 мин													

Выводы:

Лабораторная работа Определение водоудерживающей способности растений методом "завядания" (по Арланду)

Схема и результаты опыта

Объект	Масса, г				Потери воды	
	Первоначальная	Через 30 мин.	Парафин. участков	испаряющая	г	%

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Водный обмен»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. Между молекулами воды устанавливаются _____ связи.
2. Испарение воды листом происходит в основном через _____.
3. Не оказывает отрицательного влияния на растение водный дефицит, не превышающий _____ %.
4. В состоянии полного насыщения водой гидростатический потенциал равен 0,5 МПа, а осмотический потенциал составляет _____ МПа.
5. Коэффициент водопотребления посева при урожайности 40ц/га и сезонном водопотреблении 3600м³/га составляет _____.
6. Степень ненасыщенности тканей водой характеризует _____.
7. При осмотическом потенциале -0,8 МПа и гидростатическом 0,5 МПа водный потенциал равен _____ МПа.
8. Интенсивность транспирации растения, испарившего за 3 часа 15 г воды при листовой поверхности 5 дм² составляет _____ г/(дм²·ч).
9. Выделение капельножидкой воды листом называется _____.
10. При осмотическом потенциале -0,8 МПа и гидростатическом, составляющем 0,5 максимальной величины, водный потенциал равен _____ МПа.
11. При изменении массы листьев за 5 минут от 900 мг до 870 мг, интенсивность транспирации равна _____ мг/(г·ч).
12. Транспорт воды через мембрану по градиенту активности - _____.
13. Плач и гуттация являются проявлением _____.
14. Если осмотический потенциал клетки равен -0,9 МПа, а гидростатический составляет 2/3 максимальной величины, то водный потенциал равен _____ МПа.
15. Закрывание устьиц по мере развития водного дефицита в тканях листа обусловлено накоплением _____.
16. В утренние часы наблюдается _____ водный дефицит.
17. Холодные и переувлажненные почвы _____ сухие.

РАЗДЕЛ 3 ФОТОСИНТЕЗ

Занятие 6 Химические и оптические свойства пигментов

1. Разделение пигментов по Краусу

2. Омыление хлорофилла щелочью

3. Получение феофитина и обратное замещение водорода атомом металла.

4. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла

Схема и результаты опыта

Вариант	Состав смеси в пробирках				Условия	Результаты
	Хлорофилл	Этиловый спирт	Аскорбиновая кислота	Метиловый красный		
1	+	-	+	+	Свет	
2	+	-	+	+	Темнота	
3	+	-	-	+	Свет	
4	-	+	+	+	Свет	

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Занятие 7 Количественное определение пигментов

Схема и результаты опыта

Объект	Навеска листьев, мг	Объем вытяжки, мл	Показания КФК	Количество хлорофилла		Содержание хлорофилла, % к сырой массе
				мг/л	мг в 25 мл	

Расчет:

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Фотосинтез»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. Расщепление воды под действием света называется _____.
2. Образование сахаров у C_4 -растений происходит в клетках _____.
3. Продукты фотосинтеза в растении транспортируются в виде _____.
4. При увеличении за декаду сухой биомассы с 30 до 75 г, а площади листьев с 10 до 20 $дм^2$, чистая продуктивность фотосинтеза равна _____ $г/(м^2 \cdot сутки)$.
5. Восстановление НАДФ происходит при _____ транспорте электронов.
6. Для толстянок характерен _____-фотосинтез.
7. Плодовые культуры относятся к _____ - растениям.
8. Интенсивность фотосинтеза растения, поглотившего за 2 часа 80 мг CO_2 при листовой поверхности 5 $дм^2$ составляет _____ $мг/(дм^2 \cdot ч)$.
9. Фотолиз воды происходит при _____ транспорте электронов.
10. Цикл Кальвина происходит в _____ хлоропласта.
11. Фотосенсибилизатором является _____.
12. Подсчет количества устьиц в поле зрения микроскопа дал значения 2 и 18. Первые результаты относятся к _____ стороне листа.
13. В продукты фотосинтеза включается _____ % прошедшей через растение воды.
14. Световая фаза фотосинтеза происходит в _____ хлоропласта.
15. Высокой продуктивностью обладают _____ -растения.
16. Интенсивность фотосинтеза растения, поглотившего за 3 часа 90 мг CO_2 при листовой поверхности 5 $дм^2$ составляет _____ $мг/(дм^2 \cdot ч)$.
17. Вода в процессе фотосинтеза служит источником _____.
18. Акцептором CO_2 в цикле Кальвина является _____.
19. В состав хлорофилла входит ион _____.
20. Образование сахаров у C_4 -растений происходит в _____ хлоропластах.

РАЗДЕЛ 4 ДЫХАНИЕ

Занятие 8 Окислительно-восстановительные ферменты

Лабораторная работа Обнаружение пероксидазы и полифенолоксидазы в соке клубня картофеля

Схема и результаты опыта

Вариант	Состав смеси в пробирке			Окраска раствора
	1 мл картофельного сока	1мл H ₂ O ₂	5 мл гидрохинона	
1	+	+	+	
2	+	-	+	
3	-	+	+	

Выводы:

Лабораторная работа Определение активности каталазы в растительных объектах

Схема и результаты опыта

Вариант опыта	Навеска, г	Выделилось O ₂ за 3 мин, мл	Активность каталазы, мл O ₂ /г сырой массы за 3 мин.

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Занятие 9 Изучение дыхательного газообмена

Лабораторная работа Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде

Схема и результаты опыта

Вариант	Навеска семян, г	Дышащая масса, г (<i>m</i>)	Пошло на титрование щавелевой кислоты		Интенсивность дыхания мг CO ₂ /(г·ч)
			Контроль (<i>a</i>)	Опыт (<i>в</i>)	

Расчет:

$$\text{Интенсивность дыхания} = \frac{(a - в) \cdot K \cdot 2,2}{m}$$

K – поправка к титру

Выводы:

Лабораторная работа Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян подсолнечника

Схема и результаты опыта

Условия опыта	Отсчеты, мм за 2 мин				ДК ($\frac{B-A}{B}$)
	1	2	3	среднее	
Без щелочи (А)					
Со щелочью (В)					

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Дыхание»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. В результате анаэробной фазы дыхания образуется _____ кислота.
2. Причиной высокого значения ДК меристемы является _____ дыхание.
3. Критическая влажность семян масличных культур составляет _____ %.
4. 4г прорастающих семян с влажностью 40% за 30 мин выделили 2мг CO_2 .
Интенсивность дыхания составляет _____ мг/(г·ч).
5. Основным путем окисления при клеточном дыхании является _____.
6. При полном окислении глюкозы образуется _____ АТФ.
7. Синтез АТФ на кристах митохондрий называется _____
фосфорилированием.
8. Синтез АТФ при прямом окислении субстрата называется _____
фосфорилированием.
9. Для получения 18М АТФ при анаэробном дыхании должно быть окислено
_____ М глюкозы.
10. При определении дыхательного коэффициента (ДК) капля воды проходит
7 делений без щелочи и 10 делений при введении щелочи. Величина ДК
равна _____.
11. Хорошо развитая воздухоносная ткань (аэренхима) свойственна _____.
12. Коферментом пиридиновых дегидрогеназ является витамин _____.
13. Синтез АТФ за счет энергии окисления происходит на
_____ митохондрий.
14. В дыхательной цепи транспорта электронов уровень восстановленности
последующего акцептора _____.
15. Коферментом пиридиновых дегидрогеназ является витамин _____.
16. Простетической группой цитохромоксидазы является _____.
17. Для биосинтеза глутаминовой кислоты дыхание поставляет _____.
18. Для биосинтеза жирных кислот дыхание поставляет _____.

РАЗДЕЛ 5 ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Занятие 10 Корневая система как орган поглощения минеральных веществ

Лабораторная работа Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом Сабинина и Колосова

Объект: _____

Схема и результаты опыта

Объем раствора м. с., мл	Начальная конц. м. с.,	Начальное содержание м. с. в стакане, мг	Концентрация м. с. в стаканах после погружения корней			Осталось м. с. в стакане после погружения корней, мг					
			КФК								
	КФК		мг/мл			1	2	3	1	2	3
V	C _н	H	C ₁	C ₂	C ₃	O ₁	O ₂	O ₃			

Адсорбировано м. с. корнями, мг				Поверхность корней, м ²			Объем корней, см ³	Удельная поверхность, м ² /см ³	
				общая	рабочая	недействительная		общая	рабочая
A ₁	A ₂	A ₁₊₂	A ₃	S _{общ}	S _{раб}	S _{нераб}	v	S _{общ}	S _{раб}

Поверхность корней: $S_{общ} = 1,1M^2 \cdot A_{1+2}$

$$S_{раб} = 1,1M^2 \cdot A_3$$

$$S_{нераб} = S_{общ} - S_{раб}$$

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Физиологические основы минерального питания»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. Барьером в транспорте веществ по апопласту является _____.
2. При нейтральном значении pH почвенного раствора лучше усваивается _____ форма азота.
3. Внесение минеральных удобрений во время засухи может принести _____.
4. Единая система протопластов образует _____.
5. Повторное использование элементов минерального питания называется _____.
6. При определении адсорбирующей поверхности корней методом Сабинина и Колосова в первые 3 минуты было поглощено из раствора 0,4 мг, а в последующие 1,5 минуты 0,24 мг метиленового синего. Рабочая поверхность составляет _____ % от общей адсорбирующей поверхности.
7. Из полученных в задании 6 данных следует, что корневая система обладает _____ функциональной активностью.
8. При кислом значении pH почвенного раствора лучше усваивается _____ форма азота.
9. Симбиоз грибов и корней растений называется _____.
10. Глутамин и аспарагин являются _____.
11. Метаболизация поглощенных веществ начинается в _____.
12. Мелколистность плодовых культур вызывает недостаток _____.
13. Простетической группой карбоангидразы является _____.
14. Элемент минерального питания, который подобно фосфору образует макроэргические соединения, это - _____.
15. Суперфосфат является физиологически _____ солью.
16. Калийная селитра является физиологически _____ солью.
17. Краевой ожог нижних листьев часто наблюдается при недостатке _____.
18. Пожелтение нижних листьев может происходить при недостатке _____.
19. Выращивания растений на питательном растворе – _____.
20. Дальний транспорт ионов в основном осуществляется по _____.

РАЗДЕЛ 6 РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

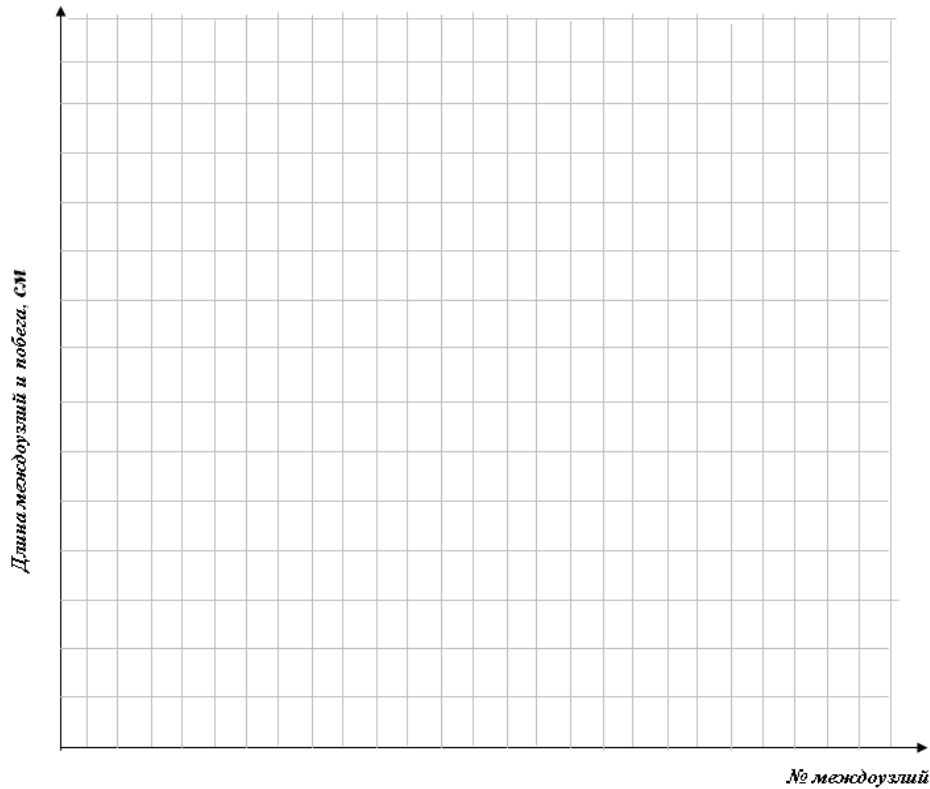
Занятие 11 Основные закономерности роста

Работа Наблюдение периодичности роста побега

Результаты измерений

Номера междоузлия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина междоузлия,														
Длина побега, см														

График роста



Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Занятие 12 и 13 Формирование и прорастание семян (постановка и учет опыта)

Лабораторная работа Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков

Проращивают семена в темноте в течение 5 дней при температуре 20⁰С. Затем разворачивают ролик, оценивают проростки по 5-ти балльной системе. Определяют сырую массу надземной части и корней для всех 50 проростков вместе. Качество проростков оценивается по следующей шкале.

Сильные проростки		Балл
Длина ростка превышает 5 см, лист вышел из coleoptily или равен его длине, число зародышевых корешков – 5 и более		5
Длина ростка не менее 4 см, лист в coleoptily превышает 3/4 его длины, число зародышевых корешков - не менее 4		4
Длина ростка менее 2,5 см, лист в coleoptily более 1/2 его длины, число зародышевых корешков - не менее 3		3
Слабые проростки		
Длина ростка менее 2,5 см, лист в coleoptily менее 1/2 его длины, число зародышевых корешков - 2 и более		2
Росток по своим размерам менее двух длин зерновки, число зародышевых корешков 2 и более		1

Силу роста семян выражают в процентах сильных проростков к общему числу семян в пробе.

Делают выводы о влиянии условий выращивания и длительности хранения семян на силу роста.

Морфофизиологическая характеристика растений

Вариант	Оценка в баллах (шт.)					Сумма баллов	Сила роста, %	Сырая масса, г		Отношение массы надземной части к массе корней
	5	4	3	2	1			надземной части	корней	

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Рост и развитие растений»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. Ткань, образованная путем неорганизованного размножения клеток эксплантата, называется _____.
2. Фотоморфогенетическое воздействие синего света на растения осуществляется при участии _____.
3. Движения в ответ на диффузионное действие факторов, - _____.
4. Реакция растений на периодическую смену повышенных и пониженных температур, выражающую и в изменении процессов роста и развития называется _____.
5. Механическое воздействие для ускорения прорастания семян - _____.
6. Растения, выращенные в темноте называются _____.
7. Переход от гетеротрофного к автотрофному питанию происходит на _____ этапе онтогенеза.
8. Усиленное поглощение воды характерно для фазы _____.
9. Заблаговременному приспособлению растений к неблагоприятным сезонам способствует _____ длины дня.
10. В южных широтах распространены _____ дневные растения.
11. Ретарданты _____ рост растений.
12. Рост стебля в толщину обеспечивают _____ меристемы.
13. Пигмент, воспринимающий красного и дальний красный свет, - _____.
14. Ускоряет созревание плодов _____.
15. Инициация боковых корней происходит в _____.
16. Полную зрелость семян можно определить по _____.
17. Онтогенез растений делится на _____ этапов.
18. Образование женских цветков индуцирует _____.
19. Прорастание семян начинается с _____.
20. Стимулирует корнеобразование и формирование партенокарпических плодов _____.

Раздел 7 Приспособление и устойчивость

Занятие 14 Методы оценки устойчивости растений

Лабораторная работа Выявление защитного действия сахаров на протоплазму.

Объект: _____

Схема и результаты опыта

Вариант опыта	Степень окраски раствора в пробирке (по 5- балльной системе)
Вода	
Сахароза 0,5 М	
Сахароза 1М	

Выводы:

Лабораторная работа Определение солеустойчивости по ростовым процессам

Вариант	Количество проросших семян		Длина надземной части		Суммарная длина корней	
	шт.	%	см	%	см	%
<i>Вода</i>		100		<i>100</i>		100
NaCl 0,4%						
NaCl 0,6%						
NaCl 0,8%						
NaCl 1,0%						
NaCl 1,5%						
NaHCO ₃ 0,2%						
NaHCO ₃ 0,4%						
NaHCO ₃ 0,6%						
NaHCO ₃ 0,8%						

Выводы:

Дата _____

Подпись преподавателя _____

Выполните тесты открытого типа по разделу «Адаптация и устойчивость»

Закончить фразу, вставить слово или цифровое значение

1. По отношению к воде плодовые культуры - _____.
2. В первую фазу закаливания происходит накопление _____.
3. Прямое или косвенное влияние одного растения на другое путем выделения соединений в окружающую среду, называют _____.
4. Причина гибели растений при вымокании _____.
5. Слабое развитие механических тканей стебля приводит к _____.
6. Теплая зима с большим снежным покровом вызывает _____.
7. Растения наиболее устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов среды во время _____.
8. Адаптация к целому комплексу факторов среды - _____.
9. Хорошо развитая воздухоносная ткань (аэренхима) свойственна _____.
10. Растения, произрастающие в сухих местах обитания, - _____.
11. Неспецифическая ответная реакция на неблагоприятное воздействие, обеспечивающая мобилизацию организма - _____.
12. В ответ на внедрение патогенов в растении интенсивность дыхания ____.
13. У зараженных растений интенсивность фотосинтеза _____.
14. Деструктивные изменения у зараженных растений связаны с выработкой патогенами _____.
15. Растения для борьбы с патогенами вырабатывают _____.
16. Летальные дозы ионизирующего излучения вызывают образование ____.
17. Накопление путресцина и кадаверина в клетках вызывается _____ почвы.
18. Устойчивость к засухе обеспечивает _____ структура листа.
19. Верхние листья характеризуются более выраженной _____ структурой.
20. Комплексная устойчивость к неблагоприятным условиям зимы - _____.

Методическое издание

Панфилова Ольга Федоровна

**Физиология растений:
Практические занятия**

Ответственный редактор _____

Подписано для размещения в Электронно-библиотечной системе

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева _____ 2024 г.

Оригинал-макет подготовлен Издательством РГАУ-МСХА

127550, Москва, Тимирязевская ул., 44

Тел. 8 (499) 977-40-64