

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 24.11.2025 11:12:39

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deade41105b7c0b9ae3be9106031227e81add207dbee41491209807a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

**Агротехнологический факультет**

---

**ОПОП по направлению подготовки  
35.03.04 – Агрономия**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по освоению учебной дисциплины**  
**Б1.О.21 «Физиология и биохимия растений»**  
**Направленность (профиль) «Защита растений»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра – Агрономии, селекции и семеноводства

Разработчик,  
д-р биол. наук, профессор

Л.Я. Плотникова

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины по разделам	6
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	7
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	7
3.2. Условия получения зачета и экзамена	7
4. Лекционные занятия	8
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	10
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	11
7.1. Рекомендации по выполнению расчетной работы	11
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	13
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	14
8.1. Входной контроль	14
8.2. Текущий (внутрисеместровый) контроль	15
8.3. Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля по разделам дисциплины	24
8.4. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине	71
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	74
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	74
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	74
9.3. Процедура получения зачёта и экзамена	74
9.4. Шкала и критерии оценивания	75
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	76

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине Физиология растений в составе Основной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению 35.03.04 – Агрономия, профиль – Защита растений

Оно предназначено стать для обучающихся методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине..

4. Доступ студентов к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных Методических указаний. Это поможет вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРА

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины:** формирование представления о процессах и функциональных системах растения на уровне клеток, растения и ценозов, а также обучение методам управления продуктивностью и качеством продукции растений.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

- получить целостное представление о сущности процессов жизнедеятельности растений;
- знать и понимать сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса;
- уметь определять физиологическое состояние растений; прогнозировать последствия опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур, применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в современных технологиях растениеводства;
- владеть навыками улучшения роста, развития и качества продукции в современных технологиях растениеводства

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована учебная дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)		
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
ОПК-4	способностью реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в современных технологиях растениеводства.	владеть навыками улучшения роста, развития и качества продукции в современных технологиях растениеводства.

**1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины**  
**Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-4	ИД-1 <sub>опк</sub> . Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы в профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Не знает сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме и значение для продукционного процесса	Имеет слабое представление о физиологических процессах, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Знает сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса, может использовать в профессиональной деятельности	Глубоко знает сущность физиологических процессов растительного организма, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса, может использовать в профессиональной деятельности и развивать современные технологии растениеводства.	Вопросы и тесты для рубежного контроля знаний, отчеты по лабораторным занятиям, экзаменационные вопросы
		Наличие умений	Умеет применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в современных технологиях растениеводства.	Не умеет применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в современных технологиях растениеводства.	В слабой степени умеет применять знания физиологии растений в профессиональной деятельности	Умеет применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в части технологий растениеводства	Умеет применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в современных технологиях растениеводства.	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками улучшения роста, развития и качества продукции в современных технологиях растениеводства	Не владеет навыками улучшения роста, развития и качества продукции растений	В слабой степени владеет приемами улучшения роста, развития и качества продукции растений	владеть навыками улучшения роста, развития и качества продукции в современных технологиях растениеводства для отдельных	владеть навыками улучшения роста, развития и качества продукции в современных технологиях растениеводства.	

			ва.			культур		
--	--	--	-----	--	--	---------	--	--

## 2 Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	в т.ч. по семестрам обучения			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем.	№ сем.		
	2	3	Не предусмотрена	
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>				
- Лекции	14	14		
- Практические занятия (включая семинары)	2	2		
- Лабораторные занятия	20	20		
<b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>	36	36		
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде расчетной работы		4		
- контрольной работы – заочное отд				
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>		4		
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	20	20		
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	16	8		
<b>Контроль заданий (з/о)</b>				
<b>Зачет</b>	+			
<b>3. Экзамен</b>		36		
<b>Итого:</b>		180		

## 2.2. Содержание дисциплины по разделам

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	Общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
				лабораторные	практические (всех форм)					
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
<b>Очная форма обучения</b>										
1	Введение. Физиология и биохимия растительной клетки	28	16	6	8	2	12		Контрольная	ОПК-4
2	Водный обмен растений	20	10	4	6		10		Тесты	
3	Фотосинтез	20	10	4	6		10	4	Контрольная	
4	Дыхание. Обмен и транспорт веществ	16	8	4	4		8		Тесты	
5	Минеральное питание	16	6	2	4		10		Контрольная	
6	Рост и развитие	20	10	4	6		10		Тесты	
7	Адаптация растений к факторам среды	10	10	4	6		10		Контрольная	
8	Качество продукции с.-х. культур	6	2			2	4		Тесты	
Всего		144	72	28	40	4	72	4		
		36							зачет Экзамен	
Итого по учебной дисциплине		180								
<b>Заочная форма обучения</b>										
Не предусмотрена учебным планом										

## 3 Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

По разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – практические занятия (лабораторные и семинарские), внеаудиторная работа студентов.

В ходе аудиторных занятий преподаватель объясняет порядок работы и дает рекомендации по организации изучения дисциплины.

Для своевременной помощи студентам в изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме зачета (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

Кафедрой определены следующие требования по организации и выполнению программы изучения дисциплины:

- посещение лекций, лабораторных и семинарских занятий.
- активная работа в учебное и внеаудиторное время;
- предоставление отчетов о лабораторных работах;
- сдача контрольных работ и тестов по темам дисциплины;
- прохождение завершающего тестирования по дисциплине.

Для успешного освоения дисциплины необходима ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;

В случае пропуска студентом занятий, материал должен быть самостоятельно изучен, качество его усвоения должно быть продемонстрировано преподавателю во время консультаций.

Для успешного освоения курса, студенту рекомендуются учебно-информационные ресурсы в форме учебной, учебно-методической литературы и видеофильмов.

### **3.2. Условия получения зачета и экзамена**

очное обучение – в форме зачета во 2 семестре и экзамена – в 3 семестре,

#### **Основные условия получения обучающимся зачёта**

- 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
- 2) прошёл тестирование по разделам дисциплины.
- 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.

**Экзамен проводится в письменной форме.**

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета.

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Введение. ФР - теоретическая основа агрономических наук	6		Лекция-беседа
	2	Тема: Клетка - структурная и функциональная единица живой материи			Лекция-визуализация
		1) Клетка - структурная и функциональная единица живой материи 2) Химический состав клетки			
3	Тема: Физиология и биохимия клетки 1) Функции основных классов веществ 2) Поглощение и выделение веществ клеткой		Лекция-визуализация		
2	4	Тема: Водный обмен растений 1) Водный потенциал растения 2) Поглощение, передвижение и выделение воды клеткой	4		Лекция-визуализация
	5	Тема: Водный баланс фитоценозов и его регуляция 1) влияние внешних и внутренних факторов на водный обмен 2) способы управления водным балансом фитоценозов			Лекция-беседа
3	6	Тема: Фотосинтез. 1) Физико-химическая сущность фотосинтеза 2) Световая стадия фотосинтеза 3) Физиологические особенности C <sub>3</sub> -, C <sub>4</sub> -растений	4		Лекция-визуализация
	7	Тема: Фотосинтез и урожай 1) Фотосинтез - основа продуктивности растений. 2) Пути оптимизации фотосинтеза в агроценозах			Лекция-беседа
4	8	Тема: Дыхание. Обмен и транспорт веществ 1) Химическая сущность дыхания и его значение в жизни растений 2) Гликолиз. Цикл Кребса. 3) Брожение	4		Лекция-визуализация
	9	Тема: Обмен и транспорт веществ 1) Основы обмена веществ 2) Транспорт веществ			Лекция-беседа
5	10	Тема: Минеральное питание 1) Элементы минерального питания и их роль в жизни растения 2) Реутилизация ЭП. Физиологические основы применения удобрений 3) Диагностика дефицита ЭП	2		Лекция-визуализация
6	11	Тема: Рост растений 1) Клеточные основы роста 2) Фитогормональная система растений 3) Регуляция развития растений	2		Лекция-визуализация
	12	Тема: Принципы управления ростом и развитием растений в промышленных условиях 1) применение гормонов 2) управление ФПР 3) омоложение и питание растений	2		
7	13	Тема: Адаптация растений к факторам среды 1) представления о приспособлении и устойчивости растений к условиям внешней среды 2) адаптация растений и ее формы 3) Устойчивость растений к экстремальным факторам среды	4		Лекция-визуализация, беседа
	14	1) зимостойкость 2) жаростойкость			
Общая трудоёмкость лекционного курса			28		х
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
		28			20

### 5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблицах

<b>Примерный план лабораторных занятий</b>								
Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				очная форма	заочная форма	
				1	1-2	1 2	Плазмолиз и деплазмолиз Диффузия	
3-4	3 4 5	Свойств липидов, углеводов Проницаемость живой и мертвой цитоплазмы (на примере свеклы, тканей зародышей семян для красителей)	4			+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
2	5	7 8	Изучение осмотического механизма водного обмена с помощью рефрактометра Изучение механизма набухания органов растений	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	6-7	9 10	Изучение гуттации и корневого давления Изучение транспирации листьев	4		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
3	8	11	Получение вытяжки сырого хлорофилла	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	9	12	Разделение смеси пигментов Определение спектра поглощения пигментов	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	10	13	Определение площади листьев Определение индекса листовой поверхности	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
4	11	14	Определение активности дегидрогеназ в семенах	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	12	15	Выявление активных форм кислорода при фотосинтезе	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
5	13	16	Антагонизм ионов.	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	14	17	Физиологически кислые и основные соли	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
6	15-16	18	Влияние ауксина на настии и рост корней	4		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	17	19	Демонстрация закона большого периода роста (S-кривая роста)	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
7	18-19	20	Определение солеустойчивости растений	4		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	20	21	Определение факторов засухоустойчивости растений, й	2		+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
Итого			Общая трудоёмкость ЛР	40				

## Примерный тематический план семинарских занятий

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	1	Предмет физиологии растений. История науки	2	-	Коллективное обсуждение	ОСП
		1) Предмет, метода ФР				
		2) История науки				
		3) Основные направления				
8	4	Формирование качества с.х. продукции	2		Прием «решение ситуационных задач»	ОСП
		1) Влияние среды на качество				
		2) Влияние условий хранения на качество				
Всего практических занятий по учебной дисциплине			час	Из них в интерактивной форме:	час	
- очная форма обучения			4	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения				- заочная форма		
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			4			

\* Условные обозначения:

**ОСП** - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. Подготовка к практическим занятиям подразумевает изучение лекционного материала и Массового открытого онлайн-курса (МООК) «Физиология растений».

При подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, представленными в ИОС. Для лучшего усвоения материала необходимо контролировать усвоение материала, используя вопросы и тесты, рекомендованные преподавателем и входящие в комплект обеспечения дисциплины, протестировать свою подготовку с помощью самотестирования в ИОС.

### 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении разделов дисциплины, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к фундаментальным и тесно связана с другими естественнонаучными дисциплинами: Химией, Физикой, Генетикой, Ботаникой, Экологией.

Для оптимального усвоения материала рекомендуется следовать следующим правилам:

- посещать лекции и делать подробные конспекты;
- во время самоподготовки использовать конспекты лекции, в которых кратко изложены основные понятия и закономерности дисциплины, а также прочитывать материал учебников по соответствующим разделам для расширения изучаемого материала;
- при изучении материала разделов дисциплины полезно ориентироваться на контрольные вопросы и тесты по разделам дисциплины, что помогает сконцентрировать внимание и лучше запомнить и понять наиболее важный материал;
- при изучении дисциплины «Физиология и биохимия растений» следует помнить, что это экспериментальное направление науки. Поэтому лабораторные занятия направлены на изучение основных экспериментальных методов физиологии, а также иллюстрируют самые значимые положения, рассматриваемые на лекциях. Для лучшего усвоения материала необходимо перед практическими занятиями прочитывать материал лекций и готовиться к опросу;
- при изучении данной дисциплины следует иметь в виду, что разделы дисциплины логически связаны, поэтому для оптимального обучения нужно планомерно и добросовестно работать с начала семестра и последовательно готовиться к контрольным мероприятиям в форме контрольных и тестирования. Пропуск значительной части занятий без самостоятельного изучения пропущенных занятий ведет к ухудшению восприятия материала следующих тем и снижению оценки работы студента;
- для лучшего понимания материала лабораторные занятия проводятся небольшими подгруппами (2-3 студента). Затем результаты работы подгрупп сравниваются и обсуждаются на

занятиях. Преподаватель помогает студентам правильно анализировать полученные данные, показывает физиологические закономерности, учит студентов правильной организации экспериментальной работы, помогает сделать правильные выводы по результатам экспериментов;

- по разделу «Фотосинтез» студенты должны выполнить расчетную работу по индивидуальным заданиям. Варианты заданий выставлены в ЭИОС. Выполненная работа должна быть выставлена в ЭИОС для проверки преподавателем.

- ряд тем вынесен на самостоятельное изучение студентами. Для их полноценного изучения необходимо освоение предыдущего материала, что нужно учитывать при организации своей работы.

## **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАР обучающихся (ВАРО)**

В ходе дисциплины обучающиеся очной и очно-заочной формы обязаны выполнить индивидуальное задание (расчетная работа), направленное на закрепление знаний по разделу «Фотосинтез».

### **7.1. Рекомендации по выполнению расчетной работы по разделу «Определение показателей фотосинтетической продуктивности растений»**

**Цель работы** – научиться определять показатели фотосинтетической продуктивности растений.

#### **Вводные пояснения**

В процессе фотосинтеза растения создают углеводы, составляющие первичную основу для образования органических веществ. Для получения высоких урожаев необходимо грамотно регулировать морфогенез растений и обеспечивать оптимальные условия для фотосинтеза.

Основными органами фотосинтеза растений являются листья. Для эффективного фотосинтеза растение должно иметь оптимальную площадь листьев, так как при малой поверхности фотосинтетический аппарат способен образовывать небольшое количество углеводов, а при избыточном числе листьев нарушается освещение и усвоение солнечной энергии.

Развитие листового аппарата растений принято характеризовать с помощью *индекса листовой поверхности (ИЛП)*

$$ИЛП = S \text{ листьев} / S \text{ занимаемой почвы}$$

Урожайность зависит от того, насколько долго и активно действует листовая аппарат растений. Функционирование листового аппарата характеризует показатель *фотосинтетический потенциал (ФП)*

$$ФП = \Sigma S \text{ листьев (м}^2 \text{ /га)} \times \text{период функционирования листьев (сут).}$$

Урожайность тесно коррелирует с *чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ)*. Этот показатель характеризует разницу между количеством накопленного и израсходованного в ходе дыхания вещества.

$$ЧПФ = (\text{сухое вещество, образованное во время фотосинтеза} - \text{сухое вещество, израсходованное при дыхании}), \text{ г / дм}^2 \cdot \text{сут}$$

Для практической деятельности важное значение имеет накопление сухого вещества в продуктивных органах, которые формируют урожай. Этот процесс характеризует показатель *хозяйственный урожай (У<sub>хоз</sub>)*

$$У_{хоз} = У_{биол} \cdot K_{хоз}$$

$K_{хоз}$  – *хозяйственный коэффициент*

#### **Методические указания для выполнения работы**

1. Внимательно прочитайте теоретический материал лекций и учебника по подразделу «Фотосинтез и урожай».
2. Проанализируйте и запомните основные показатели фотосинтеза.
3. Сделайте расчетную работу по вариантам.  
Вариант определяется в соответствии с номером зачетной книжки (см. таблицу).

Таблица – Определение номера варианта расчетной работы

Вариант	Последняя цифра в № зачетной книжки				
	1,2	3,4	5,6	7,8	9,0
1	х				
2		х			
3			х		
4				х	
5					х

### Представление результатов

Представьте результаты своей индивидуальной работы в форме расчета показателей фотосинтетической продуктивности растений. Работа может быть дополнена рисунками или фотографиями, иллюстрирующими особенности культуры и форм растений, обеспечивающих оптимальный фотосинтез. Расчетная работа должна быть выставлена на Диске, доступ к ней должен быть открыт для проверки преподавателем.

### Шкала оценивания

- зачтено – приведены расчеты трех показателей, с правильными ответами на не менее 2/3 вопросов;
- не зачтено – не приведены расчеты или расчеты сделаны неправильно.

### Пример расчетов

Куст томатов имел 8 листьев размерами 0.2, 0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.2, 0.2, 0.1 м<sup>2</sup> и занимал на гряде площадь 0,5 м<sup>2</sup>. В течение 5 суток куст накопил 100 г. сухого вещества, но при дыхании израсходовал 25 г вещества. За сезон зеленая масса растения достигла 6 кг, на нем сформировалось 3 кг плодов.

Рассчитайте показатели фотосинтетической продуктивности куста томата: *ИЛП*, *ЧПФ*, *K<sub>хоз</sub>*

Расчет *ИЛП*:

Общая площадь *S* листьев томата составила

$$S \text{ листьев} = (0.2 + 0.1 + 0.2 + 0.2 + 0.3 + 0.2 + 0.2 + 0.1) \text{ м}^2 = 1,5 \text{ м}^2 = 150 \text{ дм}^2$$

$$ИЛП = 1,5 \text{ м}^2 : 0,5 \text{ м}^2 = 3$$

Расчет *ЧПФ*:

Куст томатов в чистом виде накопил сухого вещества

$$100 \text{ г (вещество, накопленное при фотосинтезе)} - 25 \text{ г (вещество, истраченное при дыхании)} = 75 \text{ г}$$

$$S \text{ листьев томата} = 1,5 \text{ м}^2 = 150 \text{ дм}^2$$

$$ЧПФ = 75 \text{ г} / 150 \text{ дм}^2 \cdot 5 \text{ сут} = 0,1 \text{ г} / \text{дм}^2 \cdot \text{сут}$$

Расчет *K<sub>хоз</sub>*:

Урожай биологический *У<sub>биол</sub>* равен сумме массы продуктивных и непродуктивных органов, т.е. 6 кг.

$$У_{\text{биол}} = \text{зеленая масса растения } 3 \text{ кг} + \text{масса плодов } 3 \text{ кг} = 6 \text{ кг}.$$

Коэффициент хозяйственный *K<sub>хоз</sub>* равен:

$$K_{\text{хоз}} = \text{урожай плодов } 3 \text{ кг} / \text{урожай биологический } 6 \text{ кг} = 0,5$$

### Задачи для самостоятельного расчета показателей

**Вариант 1.** Растение кабачка, занимающее площадь 1.2 м<sup>2</sup>, сформировало 10 листьев размером: 0.5, 0.3, 0.4, 0.5, 0.3, 0.4, 0.3, 0.6, 0.4, 0.5 м<sup>2</sup>. В течение 3 дней растение накопило 75 г сухой массы, но потеряло 15 г за счет дыхания. На кусте выросли 4 кабачка общей массой 4 кг, а вегетативная масса растения составила 8 кг. Рассчитайте *ИЛП*, *ЧПФ*, *У<sub>биол</sub>*, *K<sub>биол</sub>*.

**Вариант 2.** Растение спаржевой фасоли, расположенное на площади 0,15 м<sup>2</sup>, образовало набор листьев с площадью: 0.09, 0.09, 0.08, 0.08, 0.09, 0.08, 0.08, 0.10, 0.09, 0.09 м<sup>2</sup>. В период 10 сут растение накопило 10 г сухой массы, но при этом потеряло 3 г за счет дыхания. В конце сезона общая масса растения достигла 80 г, а масса собранных стручков – 40 г. Рассчитайте *ИЛП*, *ЧПФ*, *K<sub>биол</sub>*.

**Вариант 3.** Растение зерновой фасоли, расположенное на площади  $0,16 \text{ м}^2$ , образовало набор листьев с площадью:  $0,07, 0,05, 0,07, 0,08, 0,07, 0,09, 0,10, 0,09, 0,09, 0,09 \text{ м}^2$ . За 10 сут растение накопило 10 г сухой массы, но при этом потеряло 3 г за счет дыхания. В конце сезона общая масса растения достигла 63 г, а масса собранных бобов – 21 г. Рассчитайте ИЛП, ЧПФ,  $K_{\text{хоз}}$ .

**Вариант 4.** Растение силосного сорта кукурузы занимало площадь  $0,36 \text{ м}^2$ . На нем образовался набор листьев площадью:  $0,15, 0,18, 0,20, 0,18, 0,20, 0,19, 0,18, 0,18, 0,17, 0,17 \text{ м}^2$ . За 5 сут растение накопило 75 г. сухой массы, но при этом потеряло 5 г за счет дыхания. В конце сезона общая масса растения составила 4 кг, а на силос была срезана верхняя часть массой 3 кг. Рассчитайте ИЛП, ЧПФ,  $K_{\text{хоз}}$ .

**Вариант 5.** Растение зернового сорта кукурузы занимало площадь  $0,36 \text{ м}^2$ . На нем образовался набор листьев площадью:  $0,12, 0,15, 0,18, 0,18, 0,16, 0,17, 0,18, 0,17, 0,16, 0,15 \text{ м}^2$ . За 10 сут растение накопило 100 г. сухой массы, но при этом потеряло 10 г за счет дыхания. В конце сезона общая масса растения составила 4 кг, а масса зерна – 1,8 кг. Рассчитайте ИЛП, ЧПФ,  $K_{\text{хоз}}$ .

#### Шкала и критерии оценивания

- зачтено – приведены расчеты трех показателей, с правильными ответами не менее 2/3 вопросов;
- не зачтено – не приведены расчеты или расчеты сделаны неправильно.

#### 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

На самостоятельное изучение выносятся ряд тем из разделов: «Рост и развитие», «Качество продукции сельскохозяйственных культур». Материал этих тем дополняет информацию, получаемую студентами на лекциях и лабораторных занятиях.

Номер раздела	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
Очная форма обучения			
6	Закономерности роста растений периодичность, непрерывность. Карликовость, гигантизм.	1	Контрольная/ тестирование
6	Тропизмы. Настии	1	Контрольная/ тестирование
8	Качество продукции	2	Тестирование
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

#### Общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) Необходимо знакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля), материалом МООК,
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля и тесты.
- 3) Контроль изучения материала происходит в форме опроса и обсуждения материала на практических занятиях. лекциях, а также в ходе контрольных и при тестировании.

#### Вопросы для самоподготовки по теме «Закономерности роста растений»

1. Периодичность роста.
2. Циркадные, годовые ритмы.
3. Биологические часы Фитохромы, криптохромы.
4. Регенерация. Физиологическая, травматическая.
5. Полярность. Влияние гормонов и корреляций.
6. Тропизмы фототропизм, геотропизм, гидротропизм, хемотропизм, аэротропизм ( $O_2$ ), тигмотропизм (на прикосновение), термотропизм, электротропизм, травмотропизм.
7. Настии. фото-, термо-, хемо-, гидро-, тигмо-, сейсмо-, электро- и травма-, никтинастии (смена дня и ночи).
8. Влияние температуры. Холодостойкие, теплолюбивые растения. Термопериодизм (суточный годичный), влияние на урожайность растений.
9. Карликовость и гигантизм.
10. Генетические и физиологические карлики

### **Вопросы для самоподготовки по теме «Качество продукции»**

1. Особенности биохимического состава зерна злаковых культур. Группы запасных белков. Распределение в них незаменимых аминокислот. Повышение содержания незаменимых аминокислот селекционным путем на примере кукурузы.
2. Белки, влияющие на хлебопекарные качества злаков. Клейковина. Сильные, средние и слабые пшеницы.
3. Факторы, влияющие на качество семян и агротехнические приемы, способствующие повышению высококачественного зерна.
4. Зернобобовые культуры. Биохимические особенности запасных белков. Способы повышения качества семян.
5. Масличные культуры. Биохимический состав зерна. Йодное и кислотное число. Использование в хозяйстве. Условия получения качественного зерна.
6. Качество корнеплодов (культуры). Характерные запасные питательные в-ва, их содержание. Динамика накопления в-в. Способы повышения накопления в-в. углеводы.

#### **Шкала и критерии оценивания ответов при опросе**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он грамотно излагает изученный материал;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос не раскрыт.

### **8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося**

#### **8.1 Входной контроль**

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

Одновременно входной контроль выполняет функцию первичного среза обученности и качества знаний по дисциплине и определения перспектив дальнейшего обучения каждого обучающегося и группы в целом с целью сопоставления этих результатов с предшествующими.

#### **Процедура проведения входного контроля**

Входной контроль проводится в учебной группе в аудиторное время без предварительной подготовки обучающихся. В тест входят 30 вопросов. Время проведения входного контроля не должно превышать 45 минут.

При проведении входного контроля обучающиеся не должны покидать аудиторию до его окончания, пользоваться учебниками, конспектами и другими справочными материалами.

По окончании времени, отведенного для входного контроля в группе, преподаватель собирает ответы на проверку. Оценка уровня знаний обучающегося производится в виде «зачтено и незачтено».

Результаты входного контроля оформляются преподавателем в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов.

#### **Шкала и критерии оценивания**

- «не зачтено» – получено менее 60 % правильных ответов;
- «зачтено» – получено более 60 % правильных ответов.

## 8. 2 Текущий (внутрисеместровый) контроль

### Содержание дисциплины и вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам

#### Раздел 1. Введение. Физиология и биохимия растительной клетки

Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.

Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. Превращения веществ и энергии в клетке. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.

#### Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам

1. Определение физиологии как науки. Предмет и задачи ФР. Место ФР в системе биологических наук. Взаимосвязь с агрономическими науками.
2. История развития ФР. Основные направления современной ФР. Организация и методы исследований.
3. Основные составляющие растительной клетки. Мембранные и немембранные компоненты. Теория симбиотического происхождения растительной клетки. Отличия растительной клетки от животной
4. Образование, строение и состав клеточной стенки. Первичная и вторичная клеточная стенка. Функции клеточной стенки.
5. Апопласт и симпласт. Строение и функции плазмодесм
6. Строение и функции цитоскелета.
7. Строение, состав и функции рибосом.
8. Принцип «компартиментизации» клетки.
9. Строение и функции ЭПР. Строение и функции аппарата Гольджи. Виды и вакуолей и их функции.
10. Строение и функции ядра.
11. Клетка – структурная и функциональная основа всего живого. Основные принципы жизнедеятельности клетки.
12. Строения аминокислот и их группы.
13. Структура и функции белков.
14. Классификация ферментов. Коферменты. Регуляция деятельности ферментов (конкурентная и аллостерическая).
15. Виды, структура, свойства липидов.
16. Состав, свойства и функции мембран.
17. Особенности транспорта веществ через мембраны.
18. Электрохимический градиент. Механизмы пассивного транспорта через мембраны – диффузия, осмос, электрофорез.
19. Транспорт молекул и ионов с помощью белков-переносчиков, ионных каналов, биологических насосов. Перенос макромолекул через мембраны. Эндоцитоз и экзоцитоз
20. Из каких процессов состоит водный обмен растения.
21. Функции воды в клетке. Физические свойства воды (дипольная структура, взаимодействие с молекулами). Гидратация.
22. Формы связанной воды (осмотически связанная, коллоидно-связанная, иммобилизованная). Формы свободной воды (решетчатая структура, плотноупакованная). Физиологическое значение свободной и связанной воды.
23. Осмотический механизм поступления воды в клетку. Осмотическое давление, единицы измерения. Формула определения осмотического давления.
24. Экзосмос, эндосмос. Плазмолиз, деплазмолиз.
25. Тургор, тургорное давление, тургорное натяжение.
26. Коллоидно-химический механизм – набухание

## Раздел 2. Водный обмен

Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

### Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам

1. Водный обмен растения. Функции воды в растительном организме.
2. Водный баланс. Изменение в течение суток. Содержание воды в клетках
3. Водный дефицит (%).
4. Химический потенциал воды. Водный потенциал растения (физический и биологический смысл).
5. Формула водного потенциала, основные его составляющие. Значение составляющих для водного обмена растений на разных фазах развития.
6. Осмотический потенциал, формула.
7. Матричный потенциал.
8. Гидростатический потенциал.
9. Водный потенциал разных частей растения.
10. Корневая система растений. Особенности, обеспечивающие снабжение растений водой.
11. Поглощение воды растениями.
12. Корень – специализированный орган для поглощения воды. Особенности строения корня, обеспечивающие водный обмен. Передвижение воды в корне.
13. Выделение воды растениями. Транспирация и гуттация. Типы транспирации
14. Лист – специализированный орган транспирации. Особенности строения листа, способствующие транспирации.
15. Приспособления для снижения транспирации.
16. Показатели транспирации: интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации.
17. Транспорт воды по растению: ближний, дальний. Роль элементов ксилемы в проведении воды.
18. Корневое давление . нижний концевой двигатель водного тока. Плач растений. создает однонаправленный ток воды и питательных веществ с затратой энергии.
19. Верхний двигатель водного тока. Транспирационный ток. Соотношение сил, развиваемых двигателями.
20. Влияние внешних факторов на поступление воды в растение. Физиологическая засуха. Агронические способы улучшения поступления воды в корневую систему.
21. Влияние внутренних факторов на поступление воды: фотосинтез, рост растений, гормонов.
22. Влияние внешних факторов на транспирацию.
23. Влияние внутренних факторов на транспирацию.
24. Управление транспирацией. Вещества – антитранспираты
25. Программирование урожайности. Возможная урожайность абсолютно сухой биомассы,
26. коэффициент водопотребления,  $(\text{мм} \cdot \text{га})/\text{т}$  или  $\text{м}^3/\text{т}$ .
27. Продуктивная влага. Коэффициент водопотребления
28. Физиологические основы орошения. Влияние избытка и недостатка влаги. Признаки необходимости орошения.
29. Формы орошения. Оптимальная организация орошения.

## Раздел 3. Фотосинтез

Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у  $3\text{C}$ -,  $4\text{C}$ - и  $\text{C}_4$  – растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светолюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении. 4. Дыхание Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их

химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. За-  
висимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

### Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам

1. Определение фотосинтеза с точки зрения энергетики.
  2. Формула фотосинтеза. Упрощенная схема процессов, происходящих в световой и темновой стадии фотосинтеза.
  3. Опыты, с помощью которых был обнаружен фотосинтез.
  4. Роль Тимирязева в исследованиях фотосинтеза.
  5. Значение фотосинтеза для биосферы жизни человека.
  6. Особенности строения листа, обеспечивающие процесс фотосинтеза.
  7. Особенности архитектуры растений, обеспечивающие оптимальный фотосинтез.
  8. Индекс листовой поверхности. Определение, значения для растений разных широт.
  9. Расход солнечной энергии на фотосинтез, тепло и испарение, отражение.
  10. Фотосинтетически активная радиация - ФАР.
  11. Органелла фотосинтеза – хлоропласт. Строение, распределение пигментов и ферментов для световой и темновой стадии фотосинтеза.
  12. Пигменты фотосинтеза. Набор, особенности химического строения, обеспечивающие фиксацию энергии. Спектры поглощения пигментов.
  13. Минеральные элементы, необходимые для синтеза пигментов.
  14. Фотосинтезирующие системы ФС I и ФС II. Состав, принципы работы.
  15. Световая стадия фотосинтеза. Значение, молекулярная основа, локализация в хлоропластах.
  16. Циклическое фосфорилирование в фотосистеме ФС I.
  17. Нециклическое фосфорилирование у высших растений (Z-схема).
  18. Суммарная реакция нециклического фотосинтетического фосфорилирования у высших растений.
  19. Темновая фаза фотосинтеза. Энергетический и биохимический смысл.
  20. Ассимиляционная сила
  21. C<sub>3</sub>-путь фотосинтеза (цикл Кальвина). Этапы. Первичный акцептор CO<sub>2</sub>. Основной фермент фотосинтеза.
  22. C<sub>4</sub>-путь фотосинтеза.
  23. Виды культурных и сорных растений с разными путями фотосинтеза.
  24. Физиологические особенности C<sub>4</sub>-растений.
  25. Строение листа C<sub>4</sub>-растений. Специализация клеток на выполнении поглощения CO<sub>2</sub> и синтеза углеводов – «КОПеративный фотосинтез».
  26. Фиксация CO<sub>2</sub> и образование C<sub>4</sub>-соединений. Накопление CO<sub>2</sub> в органических кислотах.
  27. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты (гликолата). Органеллы, участвующие в процессе. Основные продукты, образующиеся в процессе фотодыхания.
  28. Интенсивность фотодыхания у C<sub>3</sub> и C<sub>4</sub>-растений и потери сухого вещества. 29. Физиологическое значение фотодыхания и перспективы его снижения.
  30. Показатели фотосинтеза. Интенсивность фотосинтеза (ИФ), фотосинтетический коэффициент (ФК), ассимиляционное число, чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ).
  31. Влияние освещенности на фотосинтез. Световая кривая фотосинтеза для светолюбивых и теневыносливых, C<sub>4</sub>- и C<sub>4</sub>-растений.
  32. Влияние спектра света на фотосинтез.
  33. Влияние CO<sub>2</sub> на фотосинтез. Углекислотные кривые фотосинтеза для разных растений. Выращивание растений при высоких концентрациях CO<sub>2</sub> в почве и атмосфере.
  34. Влияние O<sub>2</sub> на фотосинтез.
  35. Влияние температуры на фотосинтез у разных групп растений. Правило Вант-Гоффа.
  - 36.** Влияние на фотосинтез оводненности.
  37. Влияние минерального питания
  38. Закон ограничивающих факторов.
  39. Эндогенные механизмы, влияющие на фотосинтез.
  40. Влияние проводимости листа на фотосинтез.
  41. Влияние фотохимического и биохимического лимитирования.
  42. Роль гормонов в фотосинтезе.
- Влияние донорно-акцепторных отношений на фотосинтез.

43. Влияние возраста.
44. Влияние листовых болезней на ИФ.
45. Показатели фотосинтеза фитоценозов: индекс листовой поверхности (ИЛП), фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), КПД фотосинтеза.
46. Биологический урожай ( $U_{\text{биол}}$ ).
47. Теория фотосинтетической продуктивности растений.
48. ИЛП – индекс листовой поверхности у разных культур. Связь с урожайностью.
49. Фотосинтетический потенциал и связь с урожайностью.
50. КПД ФАР разных культур.
51. Хозяйственный урожай  $U_{\text{хоз}}$ ,  $K_{\text{хоз}}$  разных культур. Примеры культур и сортов с высоким  $K_{\text{хоз}}$ .
52. Пути оптимизации фотосинтеза в посевах

#### **Раздел 4. Дыхание. Обмен и транспорт веществ**

Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции. Роль дыхания в биосинтезах. Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.

#### **Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам**

1. Общая формула углеводов. Виды углеводов в зависимости от количества атомов С в скелете. Стереоизомеры углеводов. Роль С3, С5, С6 углеводов в обмере веществ растения. Циклические формы углеводов. Основные полимерные углеводы растений.
2. Зарубежные и отечественные ученые, изучавшие процессы дыхания. Представления Лавуазье о дыхании. Определение процесса дыхания. Субстраты для дыхания в растениях.
3. Типы окислительно-восстановительных реакций. Аэробные и анаэробные дегидрогеназы. Коферменты дегидрогеназ.
4. Суммарная реакция окисления глюкозы, количество выделившейся энергии и эффективность ее использования для образования макроэргических связей.
5. Гликолиз. Место протекания в клетках. Реакция гликолиза и энергетика процесса. Превращения ПВК, роль Ацетил-КоА в метаболизме.
6. Брожение. Виды брожения. Проявление молочно-кислого брожения в органах растений.
7. Цикл Кребса (ЦТК). Суммарная реакция цикла Кребса, выход энергии, формы коферментов, участвующие в процессе образования химической энергии. Роль гликолиза и цикла Кребса в обмене веществ клетки.
8. Структура митохондрий. Состав электротранспортной цепи (ЭТЦ) – белки переносчики, цитохромы, убихинон. Место локализации ЭТЦ в митохондриях. Окислительное фосфорилирование в ЭТЦ. Альтернативная цепь ЭТЦ, ее значение для растения.
9. Окислительный пентозофосфатный цикл (ОПЦ), его роль в клетке.
9. Взаимосвязь процессов дыхания в клетке. Включение их в различных экологических условиях. Энергетика форм дыхания. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
10. Показатели дыхания растений – интенсивность дыхания (ИД), дыхательный коэффициент (ДК). ДК при окислении углеводов, жиров, органических кислот.
11. Дыхание на рост и поддержание, изменения соотношения в онтогенезе. Преобладающие процессы дыхания у разных органов в онтогенезе.
12. Влияние недостаточной влажности среды на дыхание растений. Усиление дыхания семян при повышенной влажности. Влияние избыточного увлажнения на дыхания. Приспособления растений против гипоксии.
13. Влияние температуры на дыхание.
14. Взаимосвязь дыхания с азотным питанием. Особенности дыхания бобовых растений, имеющих симбиотические бактерии. Влияние избытка азота на дыхание. Физиологические особенности дыхания и усвоения азоте у сортов интенсивного типа.
15. Особенности дыхания большого растения. Влияние химических и механических раздражителей на дыхание.

## Раздел 5. Минеральное питание

Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Превращение азотистых веществ в растениях. Значение работ Д.Н.Прянишникова в изучении азотного обмена растения. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.

### Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам

1. История развития направления. Работы Ван Гельмонта, Соссюра, Сабина, Прянишникова
2. Методы изучения минерального питания – полевые эксперименты, вегетационные, лабораторные опыты. использование культур клеток и тканей.
3. Физиологически кислая, основная, нейтральная соль. Уравновешенный раствор
4. Определение питательных веществ.
5. Вещества-органогены. Зольные элементы. Содержание зольных элементов в разных органах.
6. Макро до  $10^{-2}\%$  (N, P, K, Ca, Mg, S, иногда (Na, Si) и микроэлементы менее  $10^{-5}\%$  сухой массы (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo).
7. Роль N в метаболизме. Признаки избытка и недостатка N.
8. Роль P в метаболизме. Признаки недостатка P.
9. Роль S в метаболизме. Признаки недостатка S.
10. Роль K в метаболизме. Признаки недостатка K.
11. Роль Ca в метаболизме. Признаки недостатка Ca.
12. Роль Mg в метаболизме. Признаки недостатка Mg.
13. Роль Fe в метаболизме. Признаки недостатка Fe.
14. Роль Cu в метаболизме. Признаки недостатка Cu.
15. Роль Mn в метаболизме. Признаки недостатка Mn.
16. Роль Zn в метаболизме. Признаки недостатка Zn.
17. Роль Mo в метаболизме. Признаки недостатка Mo.
18. Роль B в метаболизме. Признаки недостатка B.
19. Поглощение веществ – формы поглощения. Поглощение катионов и анионов с разной скоростью, физиологически кислые, основные, нейтральные соли.
20. Процесс поступления ионов – I (диффузия, ионообменная адсорбция), II этап. – активный транспорт в симпласт. Важность процессов дыхания для поглощения ионов.
21. Метаболическая активность зон корня. Хемотропизм корней.
22. Транспорт ионов по растению – в корне, дальний транспорт по ксилеме, поглощение ионов листом. Регуляция растением содержания элементов в органах.
23. Реутилизация веществ в растениях. По способности к реутилизации элементы располагаются в порядке K – N – P – Mg – S – Fe, не утилизируются Ca, B.
24. Ритмы поглощения веществ в течение суток, в онтогенезе. Поглощение веществ у однолетних и многолетних.
25. Влияние на поступление веществ влажности.
26. Влияние концентрации ионов.
- Взаимодействие элементов с растением – аддитивность, синергизм, антагонизм. Уравновешенные растворы.
27. Влияние pH среды.
28. Доступность соединений при разных pH среды. Токсичность Al и Mn при кислой среде, фосфорное голодание. Плохая доступность солей при высоких pH.
29. Влияние T и света.
30. Формы N, которые усваивают растения.
31. Взаимодействие ризобий с растениями, формирование бактериоида. Средняя продуктивность азотфиксации ризобиями.
32. Строение бактериоида ризобий и обмен веществ в нем. Формы поступления N в растения. Энергозатраты на фиксацию атмосферного  $N_2$ .
33. Нитратное питание растений. Стадии превращения нитратов, пространственное распределение процессов в клетке. Особенности строения ферментов.
34. Видовые особенности утилизации нитратов разными органами растений.

35. Способы ассимиляции аммония и аммиака растениями.
36. Разделение с-х культур на группы по способности к ассимиляции  $\text{NH}_3$  и  $\text{NH}_4^+$ . Причины разной способности культур к ассимиляции  $\text{NH}_3$
37. Метаболизм N в растениях. Цикл Прянишникова.
38. Влияние условий среды (рН, температуры, освещенности) на усвоение разных форм N.
39. Причины токсичности высокого содержания нитратов. Допустимая доза потребления нитратов для человека и ПДК для картофеля и огурцов.
40. Причины накопления нитратов в растительной продукции: генетическая предрасположенность, распределение в органах, стадия онтогенеза, условия питания.
41. Агронаомические приемы снижения количества нитратов в растениях.
42. Особенности циркуляции минеральных веществ в биоценозах и агроценозах.
43. Особенности взаимодействия между растениями в агроценозах.
44. Ризосфера. Роль ризосферных м/о в питании растений.
45. Микориза, виды. Роль микоризы в питании растений. примеры стимулирующего действия микоризы на рост растений. Способы обогащения почвы микоризо й. причины исчезновения микоризы в агроценозах.
46. Система удобрений (определение). Балансовый подход и факторы, которые необходимо учитывать при расчете доз удобрений.
47. Особенности поглощения МВ разными культурами, раннеспелыми и позднеспелыми сортами.
48. Оптимальные способы снесения удобрений. Корневые и внекорневые подкормки.
49. Что такое гидропоника? Преимущества гидропоники.
50. Что такое бессубстратная (водная), субстратная, аэропонная, двуслойная культуры?
51. Какие субстраты используются при гидропонных способах выращивания растений?
52. Каким требованиям должны отвечать растворы для выращивания растений на гидропонике?

## **Раздел 6. Рост и развитие**

Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями.

### **Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам**

1. Понятие онтогенеза. Реализация генетической программы развития
2. Классификация по длительности жизни, по количеству плодоношений.
3. 4 классификации по периодам онтогенеза.
4. Понятие роста и развития, их показатели.
5. Меристемы – основы роста.
6. Этапы развития клеток.
7. Фитогормоны и фиторегуляторы. Эндогенные, экзогенные. Основные группы
8. Общая характеристика действия. Быстрый и медленный эффект. Концентрации. Источники, места синтеза, транспорт гормонов. Единая гормональная система. Взаимодействие гормонов. Регуляция активности гормонов.
9. Ауксины.
10. Цитокинины.
11. Гиббереллины.
12. Брассиностероиды
13. АБК.
14. Этилен
15. Факторы, влияющие на действие гормонов.
16. Применение фиторегуляторов в растениеводстве: гербициды, ретарданты, регуляторы плодоношения и созревания, регуляторы покоя, вегетативное размножение, дефолианты, десиканты, активаторы транспорта в-в.
17. Культуры тканей и клеток. Использование в физиологии и производстве.

Рост побега, листа, корней.

18. Периодичность роста. Циркадные, годовые ритмы. Биологические часы Фитохромы, криптохромы.
19. Закон большого периода роста. Индукционная, интенсивного роста, замедленного роста, стационарная фаза.
20. Ростовые корреляции. Причины – градиенты концентраций гормонов и потоки пит. веществ.
21. Регенерация. Физиологическая, травматическая.
22. Полярность. Влияние гормонов и корреляций.
23. Тропизмы фототропизм, геотропизм, гидротропизм, хемотропизм, аэротропизм (O<sub>2</sub>), тигмотропизм (на прикосновение), термотропизм, электротропизм, травмотропизм.
24. Настии. фото-, термо-, хемо-, гидро-, тигмо-, сейсмо-, электро- и травма-, никтинастии (смена дня и ночи).
25. Влияние температуры. Холодостойкие, теплолюбивые растения. Термопериодизм (суточный годичный), влияние на урожайность растений.
26. Влияние влажности, минерального питания на рост. Закон минимума.
27. Карликовость и гигантизм. Генетические и физиологические карлики
28. Развитие растений. Основные события, происходящие в эмбриональной и ювенильной стадии развития (на примере злаков).
29. Этап зрелости. Регуляторные системы, контролирующие переход от вегетативного к генеративному этапу и зацветанию.
30. Возрастная регуляторная система.
31. Яровизация. Озимые, двуручки, яровые. Режим яровизации. Разъяровизация.
32. Фотопериодизм. Группы растений с разной ФПР. Участие фитохромов в ФПР.
33. Регуляция пола у растений
34. Этапы размножения и старения. Уровни проявления старения и типы старения. Теория циклического старения и омоложения растений Н.П. Кренке.
35. Управление развитием организма с помощью фиторегуляторов, корреляции на уровне растения, омоложения, ФПР, минерального питания, устранения снижения уровня стрессовых факторов.

## **Раздел 7. Приспособление и устойчивость**

Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.

### **Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам**

1. Понятие онтогенеза. Реализация генетической программы развития
2. Классификация по длительности жизни, по количеству плодоношений.
3. 4 классификации по периодам онтогенеза.
4. Понятие роста и развития, их показатели.
5. Меристемы – основы роста.
6. Этапы развития клеток.
7. Фитогормоны и фиторегуляторы. Эндогенные, экзогенные. Основные группы
8. Общая характеристика действия. Быстрый и медленный эффект. Концентрации. Источники, места синтеза, транспорт гормонов. Единая гормональная система. Взаимодействие гормонов. Регуляция активности гормонов.
9. Ауксины.
10. Цитокинины.
11. Гиббереллины.
12. Брассиностероиды
13. АБК.
14. Этилен
15. Факторы, влияющие на действие гормонов.

16. Применение фиторегуляторов в растениеводстве: гербициды, ретарданты, регуляторы плодоношения и созревания, регуляторы покоя, вегетативное размножение, дефолианты, десиканты, активаторы транспорта в-в.
17. Культуры тканей и клеток. Использование в физиологии и производстве. Рост побега, листа, корней.
18. Периодичность роста. Циркадные, годовые ритмы. Биологические часы Фитохромы, криптохромы.
19. Закон большого периода роста. Индукционная, интенсивного роста, замедленного роста, стационарная. фаза.
20. Ростовые корреляции. Причины – градиенты концентраций гормонов и потоки пит. веществ.
21. Регенерация. Физиологическая, травматическая.
22. Полярность. Влияние гормонов и корреляций.
23. Тропизмы фототропизм, геотропизм, гидротропизм, хемотропизм, аэротропизм (O<sub>2</sub>), тигмотропизм (на прикосновение), термотропизм, электротропизм, травматотропизм.
24. Настии. фото-, термо-, хемо-, гидро-, тигмо-, сейсмо-, электро- и травманастии. никтинастии (смена дня и ночи).
25. Влияние температуры. Холодостойкие, теплолюбивые растения. Термопериодизм (суточный годичный), влияние на урожайность растений.
26. Влияние влажности, минерального питания на рост. Закон минимума.
27. Карликовость и гигантизм. Генетические и физиологические карлики
28. Развитие растений. Основные события, происходящие в эмбриональной и ювенильной стадии развития (на примере злаков).
29. Этап зрелости. Регуляторные системы, контролируемые переход от вегетативного к генеративному этапу и зацветанию.
30. Возрастная регуляторная система.
31. Яровизация. Озимые, двуручки, яровые. Режим яровизации. Разъяровизация.
32. Фотопериодизм. Группы растений с разной ФГР. Участие фитохромов в ФГР.
33. Гипотеза Чайлахяна.
34. Регуляция пола у растений
35. Этапы размножения и старения. Уровни проявления старения и типы старения. Теория циклического старения и омоложения растений Н.П. Кренке.
36. Управление развитием организма с помощью фиторегуляторов, корреляции на уровне растения, омоложения, ФГР, минерального питания, устранения снижения уровня стрессовых факторов.

## **Раздел 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая**

Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала.

### **Вопросы для самоподготовки и подготовки к контрольным работам**

1. Особенности биохимического состава зерна злаковых культур. Группы запасных белков. Распределение в них незаменимых аминокислот. Повышение содержания незаменимых аминокислот селекционным путем на примере кукурузы.
2. Белки, влияющие на хлебопекарные качества злаков. Клейковина. Сильные, средние и слабые пшеницы.
3. Факторы, влияющие на качество семян и агротехнические приемы, способствующие повышению высококачественного зерна.
4. Зернобобовые культуры. Биохимические особенности запасных белков. Способы повышения качества семян.
5. Масличные культуры. Биохимический состав зерна. Йодное и кислотное число. Использование в хозяйстве. Условия получения качественного зерна.
6. Качество корнеплодов (культур). Характерные запасные питательные в-ва, их содержание. Динамика накопления в-в. Способы повышения накопления углеводов.

### **Процедура оценивания**

Контроль знаний проводится во время аудиторных занятий в форме контрольных. Обучающимся предоставляются т для ответов билеты, включающие 3-4 вопроса по темам дисциплины.

На ответы отводится 1 час. Ответы проверяются преподавателем. Результаты заносятся в журнал текущей успеваемости.

### **Шкала и критерии оценивания**

*Оценку «отлично»* выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**8.3 ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**  
**для самоподготовки, рубежного контроля по разделам**  
**дисциплины**

**Содержательная структура тестов**

<b>№ ДЕ</b>	<b>Наименование дидактической единицы</b>	<b>№ задания</b>	<b>Тема задания</b>
	<b>Введение</b>	1-9	Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин
		10-12	Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации.
		13-20	Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений
<b>1</b>	<b>Физиология и биохимия растительной клетки</b>	21-27	Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов
		28-44	Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран
		45-57	Поглощение и выделение веществ клеткой. Превращения веществ и энергии в клетке
		58-68	Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне
<b>2</b>	<b>Водный обмен</b>	69-73	Общая характеристика водного обмена растений
		74-79	Свойства воды и ее значение в жизни растений
		80-86	Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды
		87-95	Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий
		96-101	Транспирация
		102-107	Строение и функционирование устьиц. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации
		108-112	Показатели транспирации и их зависимость от внутренних и внешних факторов
		113-115	Водный баланс растения и посева
		116-123	Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения
<b>3</b>	<b>Фотосинтез</b>	124-135	Значение и структурная организация фотосинтеза
		136-141	Фотосинтетические пигменты
		142-145	Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева
		146-152	Химизм и энергетика фотосинтеза
		153-158	Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у C <sub>3</sub> - C <sub>4</sub> - и CAM – растений

		159-160	Фотодыхание
		161-163	Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе.
		164-165	Светолюбивые и теневыносливые растения
		166-172	Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Пути повышения продуктивности посевов
4	Дыхание	173-181	Роль дыхания в жизни растений
		182-187	Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование
		188-202	Энергетика дыхания
		203-209	Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий
		210-215	Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса
		216-221	Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции
5	Минеральное питание	222-231	Химический элементный состав растений. Критерии необходимости элементов. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений
		232-254	Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений.
		255-262	Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач
		263-268	Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта
6	Обмен веществ и транспорт	269-279	Специфика обмена веществ у растений
		280-284	Превращение азотистых веществ в растениях. Значение работ Д.Н.Прянишникова в изучении азотного обмена растений
		286-289	Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Роль дыхания в биосинтезах
		290-300	Ближний и дальний транспорт веществ в растениях. Состав флоэмного и ксилемного сока
		301-306	Донорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растениях. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.
7	Рост и развитие	307-316	Определение понятий «рост» и «развитие».
		317-325	Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения
		326-341	Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии
		342-350	Основные закономерности роста (целостность

			растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве
		351-356	Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений
		357-364	Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Значение работ Д.А. Сабина в изучении онтогенеза
		365-369	Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями
8	<b>Приспособление и устойчивость</b>	370-375	Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации
		376-385	Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя
		386-400	Физиологические основы устойчивости. Холодостойкость. Закаливание растений. Зимние повреждения. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И.Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период
		401-409	Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости
		410-419	Действие на растение загрязнения среды
		420-426	Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление.
9	<b>Качество продукции сельскохозяйственных культур</b>	427-430	Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения
		431-445	Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав
		446-450	Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала

## **Введение**

**Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин.**

1. Предметами физиологии растений являются ....

+функции и процессы растений;

строение клеток

морфология

патология

2.Автором книги «Жизнь растения» является...

† А.С.Фаминцын;

† М.В.Ломоносов;

+ К.А.Тимирязев;

† Н.А.Максимов.

3. .... – основоположник физиологии растений в России, в честь которого названа сельскохозяйственная академия

Тимирязев

К.А. Тимирязев.

4. Физиология растений изучает процессы и функции растений на .....уровне

+клеточном

+органном

+организменном

биосферном

5.....- год рождения физиологии растений

1800

1800 г.

6. .... – издал фундаментальный труд «Физиология растений» и дал название отрасли науки

Сенебье

Ж.Сенебье

Ж. Сенебье

Жорж Сенебье

7. К.А. Тимирязев сделал основные открытия в области...

+фотосинтеза

+превращения энергии

круговорота азота

качества продукции

8. Основные работы отечественные ученые .....сделали в областях физиологии ....

1. К.А. Тимирязев

2. Д.Н. Прянишников

3.М.Х. Чайлахян

1. Фотосинтез

2. Обмен азота в растении

3. Рост и развитие растений

9. Отрасль биологии .... изучает

1. цитология

2. генетика

3. ботаника

4. физиология растений

1. строение клетки

2. процессы хранения и реализации информации

3. морфологию, анатомию и систематику растений

4. процессы и функции растений

**Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации.**

10.Главный метод физиологии растений - ...

технологический;

статистический;

+ экспериментальный;

аналитический

11.Выращивание растений ... получило название ... метода.

1. на делянках в поле

2. в сосудах в теплицах

3. на песке в лаборатории

1.полевого;

2.вегетационного

3.лабораторного

12. .... эксперименты в области физиологии и биохимии растений могут проводиться на разных объектах ....

1. полевые

2. вегетационные

3. лабораторные

1.на посевах в поле

2. в теплицах, камерах искусственного климата

3. на органах растений, водных и песчаных культурах

**Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии.**

**Современные проблемы физиологии растений.**

13. Физиологические особенности филогенеза конкретных видов растений изучаются в рамках ... направления физиологии растений.

- экологического

- онтогенетического

+эволюционного

- синтетического

14. Область биологии, осуществляющая использование биологических объектов в промышленности называется ...

- селекция

+биотехнология

- генетика

-систематика

15. Получением трансгенных растений занимается...

- микробиология

+ генетическая инженерия

-биохимия

X

- клеточная инженерия

16. При развитии растения последовательно формируются ...

**УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ОБОЗНАЧЬТЕ ИХ ЦИФРАМИ**

1. проросток

2. побеги

3. генеративные органы – цветки

4. семена и плоды

17. .... относятся к образовательным тканям

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

+верхушечные меристемы

+камбий

хлорофиллоносная паренхима

эпидермис

18. Генеративные органы растений – это ...

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

+пестик

+тычинка

клубни

стебель

19. Яблоко относится к плодам типа ...

+ягода

семянка

зерновка

орех

20. Процесс эволюционного развития растительных организмов, принадлежащих к определенному таксону, называется ...

+филогенез

морфогенез

онтогенез

возрастной спектр

### **ДЕ.1. Физиология и биохимия растительной клетки**

**Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов**

21. Самой крупной органеллой клетки является ...

аппарат Гольджи

митохондрия

лизосома

+ядро

22. ... - место хранения и воспроизводства наследственной информации в растительной клетке

ядро

23. Основным свойством ДНК является способность к ...

- фосфорилированию
- аминированию
- +самовоспроизведением
- синтезу

24. ... – это характерные органеллы клеток растений

- +пластиды
- рибосомы
- лизосомы
- +клеточная стенка

25. Собственную ДНК в клетке имеют ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

эндоплазматическая сеть

- + митохондрии
- +хлоропласты
- аппарат Гольджи

26. ... – основной углеводный полимер древесины

- + целлюлозы

белков

хитина

липидов

27. Аппарат Гольджи выполняет функции:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +синтез сложных эфирных веществ

- +секрецию веществ

диффузию веществ

пиноцитоз

**Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран**

28. Свойства гидрофильности белков и гидрофобности липидов обеспечивают..

- жидкое состояние цитоплазмы
- адсорбцию ионов
- процессы диффузии
- +избирательную проницаемость мембран

29. ... - поглощение клеткой плотных и крупных частиц

фагоцитоз

Фагоцитоз

30. Поступление в клетку жидких коллоидных частиц осуществляется в процессе

- +пиноцитоза

фагоцитоза

лизиса

экзоцитоза

31. По химической природе ферменты являются ...

- углеводами
- жирами
- + белками
- нуклеиновыми кислотами

32. Первичная структура белка образуется за счет соединения аминокислот .... связями.

- ионными
- водородными
- +пептидными
- дисульфидными

33. Разветвленными полимерами являются соединения ...

- +крахмал и гликоген
- целлюлоза и хитин
- белки
- ДНК и РНК

34. Линейными полимерами являются соединения ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

крахмал и гликоген

- +целлюлоза и хитин

- +белки и аминокислоты

+ДНК и РНК

35. Вода с растворенными в ней веществами накапливается в растительной клетке преимущественно в ...

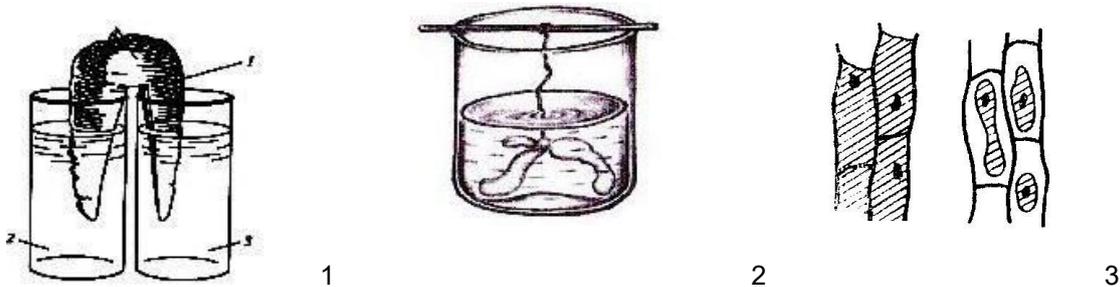
- ядре
- цитоплазме
- хлоропластах
- + центральной вакуоли

36. Вода, находящаяся внутри белковой макромолекулы, называется ...

- +иммобилизованной
- свободной
- гидратной
- плотнупакованной

37. На рисунках 1, 2 и 3 изображены опыты, иллюстрирующие водный обмен растений.

УКАЖИТЕ НАЗВАНИЯ ОПЫТОВ ОБОЗНАЧЕННЫХ ЦИФРАМИ.



1. «морковные штанишки»
2. «клеточка Траубе»
3. «плазмолиз»

38. В синтезе белка принимают участие ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +и-РНК
- РНК-полимераза

- +рибосомы
- +т-РНК

39. Мономерами белков являются...

- +аминокислоты
- нуклеотиды
- нуклеиновые кислоты
- моносахариды

40. Гидролитические ферменты в клетке локализованы в ...

- ядре
- вакуолях
- рибосомах
- +лизосомах

41. В плодах органические кислоты локализованы преимущественно в ...

- пластидах
- митохондриях
- клеточных стенках
- +вакуолях

42. Мембранные органеллы клетки – это ....

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +вакуоли
- +митохондрии
- +аппарат Гольджи
- рибосомы

43. Немембранные структуры клетки – это ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +цитоскелет
- +рибосомы
- хлоропласты
- вакуоли

44. .... относятся к двумембранным органеллам

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+митохондрии  
+хлоропласты  
эндоплазматическая сеть  
вакуоли

**Поглощение и выделение веществ клеткой. Превращения веществ и энергии в клетке**

45. Органеллы клетки выполняют различные функции.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ОРГАНЕЛЛАМИ И ИХ ФУНКЦИЯМИ

1.ядро

2.митохондрии

3.пластиды

4.рибосомы

1.хранение наследственной информации

2.выработка энергии в форме АТФ

3.фотосинтез

4.синтез белка

46. Органеллы клетки выполняют специализированные функции

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ОРГАНЕЛЛАМИ И ИХ ФУНКЦИЯМИ

1.цитоскелет

2.эндоплазматическая сеть

3.центральная вакуоль

4.рибосомы

1.формирование внутреннего скелета клетки, передвижение органелл

2.синтез и транспорт веществ

3.хранение веществ

4.синтез белка

47. ... – место хранения и воспроизводства наследственной информации в растительной клетке  
ядро

48. ... – энергетические станции клетки

ВПИШИТЕ НАЗВАНИЕ ОРГАНЕЛЛ В ИМЕНITЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

митохондрии

49. Размеры клеточных органелл уменьшаются в порядке:

УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ОБОЗНАЧЬТЕ ИХ ЦИФРАМИ

1. центральная вакуоль

2.ядро

3.хлоропласт

4.рибосома

50. Собственную ДНК имеют органеллы клетки ...

цитоскелет

+митохондрии

+хлоропласты

вакуоли

51. Осаждение органелл клетки зависит от скорости центрифугирования. При низкой скорости центрифугирования оседают крупные органеллы, при высокой – мелкие. Укажите, в каком порядке будут осаждаться органеллы при повышении скорости центрифугирования:

1.ядра

2. хлоропласты

3. рибосомы

52. Приведенным терминам соответствуют определения

1.апопласт

2.симпласт

3. пластом

4. хондриом

1.комплекс клеточных стенок и межклеточных пространств

2. комплекс протопластов растений

3.комплекс ДНК пластид

4.комплекс ДНК митохондрий

53. .... – мономер целлюлозы и крахмала

глюкоза

54. Основные группы веществ клеток состоят из мономеров

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1.белки

- 2. нуклеиновые кислоты
- 3. жиры
- 3. полисахариды
  - 1. аминокислот
  - 2. нуклеозидов
  - 3. глицерина и жирных кислот
  - 3. сахаров
- 55. Линейными углеводами являются вещества ...
  - + целлюлоза
  - + хитин
  - крахмал
  - гликоген
- 56. Разветвленными углеводами являются вещества ...
  - целлюлоза
  - хитин
  - + крахмал
  - + гликоген
- 57. В клетке растений специализированные вакуоли выполняют содержат ферменты...
  - 1. лизосомы
  - 2. пероксисомы
  - 3. сферосомы
  - 4. глиоксисомы
    - 1. гидролитические для лизиса веществ
    - 2. окислительные
    - 3. для синтеза жиров
    - 4. для окисления жиров
- Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне**
- 58. Действие ферментов усиливают ...
  - + коферменты
  - ингибиторы
  - восстановители
  - окислители
- ЕСТЬ раньше 59. Синтез белка происходит при участии:
  - + мРНК
  - + рРНК
  - + тРНК
  - митохондрий
- 60. Внутреннюю часть органелл заполняет ....
  - 1. ядра
  - 2. каналы и цистерны эндоплазматической сети
  - 3. митохондрий
  - 4. хлоропласт
    - 1. нуклеоплазма
    - 2. энхилема
    - 3. матрикс
    - 4. строма
- 61. Свойства избирательной проницаемости обеспечивает присутствие веществ
 

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

  - гликолипиды
  - + фосфолипиды
  - + белки
  - углеводы
- 62. Функцию регуляции осмотического давления в клетке выполняет ...
  - + центральная вакуоль
  - хлоропласт
  - рибосома
  - сферосома
- 63. Давление клеточной стенки на протопласт называется...
  - тургорное давление
  - осмотическое давление
  - сосущая сила
  - + тургорное натяжение

64. Процесс перемещения молекул воды в раствор, отделенный от нее полупроницаемой мембраной, называется ...

- плазмолизом
- + осмосом
- сосущей силой
- тургором

65..... – это противоположно направленные процессы движения молекул растворителя и растворяемого вещества по градиенту концентрации

диффузия  
Диффузия

66. При помещении клеток в гипертонические растворы происходит плазмолиз. Стадии плазмолиза располагаются в порядке ...

**УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ОБОЗНАЧЬТЕ ИХ ЦИФРАМИ**

1. вогнутый
2. колпачковый
3. выпуклый

67. Циторрикс – это состояние растительной клетки, которое проявляется в

- отставании протопласта от клеточной стенки
- состоянии напряжения клеточной стенки
- + стягивании (сморщивании) стенок клеток ее содержимым
- независимым изменением друг от друга клеточной стенки и протопласта

68. Терминам, описывающим водный обмен, соответствуют определения ....

1. диффузия
2. осмос
3. электрофорез

4. электрохимический градиент

1. противоположно направленные процессы движения молекул растворителя и растворяемого вещества по градиенту концентрации

2. однонаправленный процесс передвижения молекул растворителя через полупроницаемую мембрану по градиенту концентрации

3. движение заряженных молекул по градиенту электрического поля

4. суммарный градиент, складывающийся из электрических полей и градиентов концентраций

## **ДЕ.2. Водный обмен**

### **Общая характеристика водного обмена растений**

69. Водный обмен состоит из процессов.... Воды

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

- + поглощения
- + транспорта
- + выделения
- гидротропизма

70. Водный ... определяется разницей между поглощением и расходом воды

баланс

Баланс

71. Водный дефицит означает разницу между содержанием воды в растении и максимальным насыщением, он выражается в ...

**ЗАПИШИТЕ ПОКАЗАТЕЛЬ В ФОРМЕ ЗНАЧКА**

%

72. Водный дефицит растения меняется в течение суток.

**ОТМЕТЬТЕ ПОРЯДОК ПЕРИОДОВ СУТОК, В ТЕЧЕНИЕ КОТОРЫХ ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ ВОЗРАСТАЕТ**

1. 6-9 час
2. 9-12 час
3. 12-18 час

73. При нормальной влагообеспеченности водный дефицит растений возрастает...

- с утра до полудня, снижается к вечеру и полностью исчезает ночью
- с утра до вечера, ночью полностью не исчезает
- + в течение дня, ночью снижается
- с утра до ночи

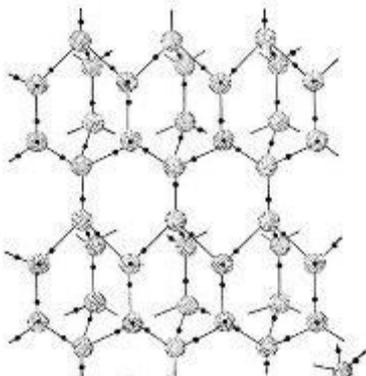
### **Свойства воды и ее значение в жизни растений**

74. В молекуле воды электронные облака атомов водорода смещены к кислороду, в результате

формируется дипольная структура - ....

Диполь

75. Структура воды, изображенная на рисунке, называется ....



- +решетчатая
- плотноупакованная
- хаотичная
- двунитчатая

76. .... – это процесс формирования водной оболочки вокруг полярных молекул  
гидратация

77. Процесс формирования водной оболочки вокруг полярных молекул называется ...

- +гидратация
- адгезия
- когезия
- гуттация

78. Вода в клетке может находиться в разном состоянии. Понятиям «.....вода» соответствуют определения...

1. свободная
2. осмотически связанная
3. коллоидно-связанная
4. иммобилизованная

4. вода внутри полимерной макромолекулы

1. не связанная с химическими веществами
3. связанная с биополимерами
2. связанная с низкомолекулярными полярными соединениями
- + иммобилизованной

79. Понятиям, характеризующим водный обмен, соответствуют определения ...

1. гидратация
2. гуттация
3. транспирация
4. когезия
1. формирование водной оболочки вокруг молекул
2. выделение воды в жидкой форме
3. выделение воды в газообразной форме
4. формирование нитчатых структур из диполей воды

#### **Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды**

80. Водный потенциал растворов имеет ..... значение  
отрицательное

81. Химический потенциал воды называется ... потенциалом  
водным  
водный

82. Понятиям, описывающим водный обмен, соответствуют определения ....

1. тургор
2. тургорное натяжение
3. осмотическое давление
4. осмотический потенциал

1. напряженное состояние клетки или органа
  2. давление, которое оказывает клеточная стенка на протопласт
  3. давление, которое нужно приложить к клетке, чтобы прекратить поступление воды
  4. энергия, с которой вода стремится в клетку
83. Движение воды по растению происходит потому, что существует большая разница между водным потенциалом атмосферы и ...

листа  
 корня  
 +почвенного раствора  
 стебля

84. Отрицательная величина водного потенциала в среде и органах растений увеличивается в ряду ...  
 УКАЖИТЕ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1. почва
2. корень
4. атмосфера
3. лист

85. Благодаря различиям в значениях водного потенциала почвенных растворов, растения и атмосферы происходит движение воды.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. почвенного раствора
2. корня
3. листа
4. атмосферы

- 1.- 0,03-0,05 МПа
2. - 0,3-0,5 МПа
3. – 4 МПа
4. - 100 МПа

86. Вода в клетке может находиться в разном состоянии. Понятиям «...вода» соответствуют определения...

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. свободная
  2. осмотически связанная
  3. коллоидно-связанная
  4. иммобилизованная
1. не связанная с химическими веществами
  2. связанная с низкомолекулярными полярными соединениями
  3. связанная с биополимерами
  4. вода внутри полимерной макромолекулы

**Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий**

87. Двигателями водного тока в растении являются:

+корневое давление  
 +транспирация  
 осмос

когезия

88. Активные механизмы транспорта веществ в растении действуют ....

+за счет затрат собственной энергии растений в форме АТФ  
 за счет энергии солнца  
 без затрат энергии  
 с помощью электрофореза

89. Работу нижнего концевой двигателя усиливают:

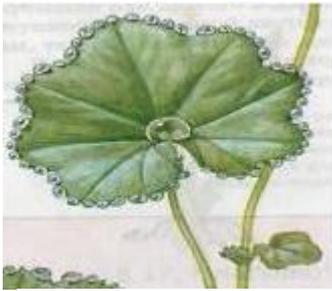
+аэрация корней  
 +минеральные подкормки  
 +активный фотосинтез

высокое содержание воды в почве

90. Верхний концевой двигатель называют также ....

транспирация  
 Транспирация

91. Явление, изображенное на рисунке называют ...



- тургор
- транспирация
- плач растений
- + гуттация

92. Доказательствами работы нижнего концевого двигателя являются ...

- +гуттация
- +плач растений
- адсорбция
- транспирация

93. По свободному пространству осуществляется транспорт веществ за счет ...

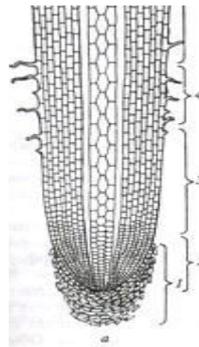
- антипорта
- симпорта
- активного переноса
- + диффузии

94. Корень, как орган поступления воды обладает свойством...

- +положительного гидротропизма
- отрицательного хемотропизма
- отрицательного гидротропизма
- положительного фототропизма

95. Зона максимального всасывания воды обозначена на рисунке цифрой ....

4



### Транспирация

96. .... - это выделение воды устьицами в газообразной форме

Транспирация

97. .... – это выделение воды гидатодами в жидкой форме

гуттация

гуттация

Гуттация

Гутация

98. .... – это процесс испарения листом воды

+транспирация

гуттация

десикация

эвапотранспирация

99. Транспирация имеет формы...

+устьичную

+кутикулярную

адсорбционную

межклеточную

100. Биологическое значение транспирации заключается в ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+снабжение органов водой

+передвижении минеральных и органических веществ

+охлаждении растений

регуляции развития

101. Одной из функций транспирации является...

- † выведение избытка углеводов
- † обеспечение гуттации
- + терморегуляция
- † выведение мочевины

### Строение и функционирование устьиц. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации

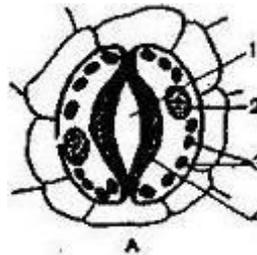
102. Специализированные структуры растений .... выполняют функции ...

1. гидатоды
2. устьица
3. эфирные железы
4. корневые волоски

1. выделение воды в жидкой форме
2. испарение и газообмен
3. выделение эфирных веществ
4. поглощение воды

103. Цифрами на рисунке обозначены:

1. устьичная щель
4. толстая клеточная оболочка
3. хлоропласт
2. ядро



104. Открывание устьиц стимулируют ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА  
накопление АБК

- † нарастанием водного дефицита
- + усиление освещенности
- + гормон кинетин
- + повышение концентрации  $K^+$  в цитоплазме замыкающих клеток устьиц

105. Закрывание устьиц вызывают:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- + увеличение концентрации АБК
- + нарастание водного дефицита
- гормон кинетин

106. Кутикулярная транспирация различна у разных видов растений.

УКАЖИТЕ ПОРЯДОК СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ У ВИДОВ

1. листовой салат
2. пшеница
3. ель
4. кактус

107. У кактусов кутикулярная транспирация составляет ... процента(-ов).

- 20
- 50
- 5
- + менее 1

### Показатели транспирации и их зависимость от внутренних и внешних факторов

108. Интенсивность транспирации определяют путем учета...

- поглощения воды
- химического взаимодействия воды с веществами
- степени насыщенности тканей водой
- + убыли массы листьев

109. Количество воды (г), испаряемой с  $1\text{ м}^2$  поверхности листьев в час называется ... транспирации  
+интенсивность  
относительная  
+скорость  
+продуктивность

110. Продуктивность транспирации – это масса (в граммах) ..... вещества образующегося при испарении 1000 г воды.

сырого  
+сухого  
запасающего  
полезного

111. Атмосферная засуха обычно является причиной ... увядания.

+временного  
-утреннего  
-глубокого  
-ночного

112. Если транспирация превышает поступление воды и у растений нарушается водный баланс, то наблюдается .... растений.

+завядание  
гуттация  
ксероморфность  
засухоустойчивость

#### **Водный баланс растения и посева.**

113. Если транспирация превышает поступление воды и у растений нарушается водный баланс, то наблюдается .... растений.

+завядание  
гуттация  
ксероморфность  
засухоустойчивость

114. Транспирационный коэффициент уменьшается при...

- уплотнении почвы  
- снижении плодородия почвы  
- ухудшении водоснабжения  
+внесении удобрений

115. Интенсивность транспирации растений и посевов может снижена с помощью...

+внесения удобрений  
+применения антитранспирантов  
+обработки гормоном абсцизовой кислотой  
обработки гормоном цитокинином

#### **Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения**

116. .... – это запас доступной растениям влаги в 1 м слое почвы

+продуктивная влага  
норма орошения  
оптимальная влажность  
водный потенциал

117. .... - это количество воды, необходимое для полива культуры за весь вегетационный период в расчете на 1 га

+оросительная (поливная) норма  
продуктивная влага  
водный потенциал  
оптимальная влажность

118. Коэффициент водопотребления культур снижается в ряду культур:

**УКАЖИТЕ ПОРЯДОК СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ У ВИДОВ**

1.какао  
2.огурец  
3.морковь  
4.пшеница

119. Орошение необходимо в критические периоды развития растений. Наиболее важными для фотосинтеза являются фазы ....

+закладки генеративных органов /почек

+налив органов/ семян

формирование вегетативных органов

уход в покой

120. В лесостепной зоне Западной Сибири лимитирующими факторами для получения урожая является...

+количество осадков

+температура среды

качество почвы

высокое содержание вредных газов в атмосфере

121. Критическим показателем для начала полива посевов является

+подвядание растений, не исчезающее утром

временное подвядание растений

сроки выпадения осадков

поливная норма

122. .... – это вещества, снижающие транспирацию

антитранспиранты

Антитранспиранты

123. Условия, при которых растения не способны поглощать воду, несмотря на избыток ее в почве, называются физиологической засухой. Физиологическая засуха может быть связана с факторами ....

+затоплением

+низкими температурами

отсутствием удобрений

закислением почвы

### ДЕ.3. Фотосинтез

#### Значение и структурная организация фотосинтеза

124. Первооткрывателем фотосинтеза является ...

- Р.Майер

- Р.Пфеффер

- Ж.Буссенго

+Д.Пристли

125. Фотосинтез был выявлен ученым Д. Пристли на основании свойства растений поддерживать дыхание и горение, что связано с выделением ....

O<sub>2</sub>

o<sub>2</sub>

O<sub>2</sub>

кислорода

126. .... фактор – это деятельность человека, связанная с вырубкой лесов, осушением болот, распашкой земель

+антропогенный

биотический

непериодический

абиотический

... - основной продукт, образующийся в процессе фотосинтеза

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

глюкоза

127. В процессе фотосинтеза для образования одной молекулы глюкозы растение использует по .... молекул CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦИФРОЙ

6

128. Основным углеводом, образующимся в процессе фотосинтеза является ...

глюкоза

129. Растение для фотосинтеза использует ....

+углекислый газ

+воду

+солнечную энергию

тепловую энергию

130. Продуктами фотосинтеза являются ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+углеводы  
+кислород  
углекислый газ  
минеральные соединения  
131. Общебиологическими функциями растений являются ...  
**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**  
минеральное питание  
+синтез углеводов  
+выделение кислорода  
опыление  
132. Группа организмов, представители которой в агроэкосистеме начинают преобразование солнечной энергии, называется ...  
- редуценты  
+продуценты  
- консументы 1 порядка  
- консументы 2 порядка  
133. Биосферная роль зеленых растений в снижении «парникового эффекта» связана с поглощением .... в процессе фотосинтеза.  
азота  
кислорода  
аммиака  
+углекислого газа  
134. Основной фотосинтетической тканью листа является  
+столбчатая паренхима  
эпидерма  
губчатая паренхима  
запасная  
135. ... - это специализированная органелла фотосинтеза  
+хлоропласт  
митохондрия  
аппарат Гольджи  
пероксисома

#### **Фотосинтетические пигменты**

136. Фотосинтез происходит с участием пигментов...  
+хлорофиллов  
+каротинов  
+ксантофиллов  
фитохромов  
137. Пигмент ..... определяет зеленый цвет листьев  
хлорофилл  
хлорофилл  
Хлорофилл  
хлорофил  
138. Зеленый цвет листьев связан с ....  
+отражением волн зеленой части спектра  
поглощением волн зеленой части спектра  
поглощением ультрафиолетовых лучей  
интерференцией волн  
139. Хлорофиллы имеют максимумы поглощения света находится в .... части спектра.  
+красной  
зеленой  
+сине-фиолетовой  
- оранжевой  
140. ...цвет листьев определяют пигменты ...  
1. зеленый  
2. красный  
3. желтый  
1. хлорофиллы  
2. каротины  
ксантофиллы  
141. Роль «пигмента-ловушки» – реакционного центра фотосистемы I (ФСI) растений выполняет ...

феофитин  
хлорофилл *b*  
хлорофилл *a*<sub>680</sub>  
+хлорофилл *a*<sub>700</sub>

### Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева

142. К.А. Тимирязев доказал ....

+превращение солнечной энергии в энергию химических связей  
последовательность реакций в цикле Кальвина  
превращение световой энергии в тепловую  
окислительное фосфорилирование субстратов

143. Энергия света в световой стадии фотосинтеза запасается в форме ...

+АТФ

+НАДФН

углеводов

жиров

144. Суммарное количество энергии, запасенное в световой стадии фотосинтеза в форме АТФ и НАДФН называется ...

+ассимиляционная сила

фотосинтетический коэффициент

фотосинтетический потенциал

дыхательный коэффициент

145. Фотолиз воды сопровождается ...

- образованием углеводов

- изменением валентности железа

+образованием кислорода

- синтезом АТФ

### Химизм и энергетика фотосинтеза.

146. Глюкоза – основной продукт фотосинтеза. Для ее образования необходимы...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+углекислый газ

+вода

+солнечная энергия

органические кислоты

147. Ключевые соединения фотосинтеза .... имеют углеродный скелет, состоящий из .... атомов

1.рибулезо-дифосфат

2.фосфорноглицериновая кислота (ФГК)

3.глюкоза

1.5

2.3

3.6

148. Реакции C<sub>3</sub>-пути (цикла Кальвина) происходят в следующем порядке....

1. фосфорилирование рибулезофосфата

2. карбоксилирование акцептора - рибулезодифосфата

3. расщепление на 2 молекулы фосфорноглицериновой кислоты (ФГК)

4. восстановление ФГК

5. восстановление акцептора

149. Первичным продуктом фазы карбоксилирования в цикле Кальвина является ...

- фосфоглицериновый альдегид

+фруктозо-1,6-дифосфат

- рибулезо-1,5-дифосфат

- фосфоглицериновая кислота

150. В углеродном скелете фосфоглицеринового альдегида и фосфоглицериновой кислоты имеется ... атома С

3

151. Сахароза – дисахарид, состоящий из остатков...

+глюкозы

+фруктозы

фосфорноглицериновой кислоты (ФГК)

рибозы

152. С<sub>4</sub>-растения имеют «кооперативный путь» фотосинтеза, в котором участвуют различные клетки листа ...

УКАЖИТЕ ДВА ВАРИАНТА ОТВЕТА

эпидермальные  
ксилемы  
+обкладочные клетки проводящих пучков  
+мезофилльные

### **Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у $C_3$ - $C_4$ - и САМ – растений.**

153. В настоящее время известны пути фотосинтеза ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+ $C_3$ -путь (цикл Кальвина)

+ $C_4$ -путь

+САМ-метаболизм

$C_5$ -путь

154. В настоящее время известны ... пути фотосинтеза

ВПИШИТЕ ЦИФРОЙ ЧИСЛО ИЗВЕСТНЫХ ПУТЕЙ ФОТОСИНТЕЗА

3

155. Физиологическими особенностями фотосинтеза растений с САМ-метаболизмом являются...

+фиксация  $CO_2$  ночью в форме органических кислот

+восстановление соединений днем

интенсивная транспирация

активное поглощение воды

156. Кукуруза - пример растения с  $C_4$ -путем фотосинтеза, процесс включает набор стадий.

УКАЖИТЕ ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ СТАДИЙ ФОТОСИНТЕЗА

1. Фиксация  $CO_2$  в мезофилльных клетках и образование  $C_4$ -кислот

2. транспорт  $C_4$ -кислот к обкладочным клеткам проводящего пучка

3. выделение  $CO_2$

4. фиксация и восстановление  $CO_2$  в цикле Кальвина

157. Основную часть продовольствия человечество получает за счет ...

овощей

+хлебных злаков

фруктов

корнеплодов

158. Культуры с  $C_4$ -путем фотосинтеза – это ....

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+кукуруза

+сахарный тростник

пшеница

овес

### **Фотодыхание**

159. Фотодыхание усиливается при повышенном содержании....

+ повышенном содержании  $O_2$

гидролизе сахаров

повышенном содержании  $CO_2$

охлаждении растений

160. Преимущества  $C_4$ -растений по сравнению с  $C_3$  связаны со способностями ...

+осуществлять фотосинтез при высокой освещенности

усиливать транспирацию

+ осуществлять фотосинтез при температуре 30-40 градусов

+подавлять фотодыхание

### **Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе.**

161. Оптимальные температуры для фотосинтеза растений мезофитов лежат в пределах ....°С.

- 14-18

- 30-40

+20-30

162. При перегреве фотосинтез ...

снижается

+ блокируется

не изменяется

повышается

163. Фотосинтез растений средней зоны подавлен при условиях среды .....

+температуре воздуха выше 30 градусов

+засухе

+дефиците элементов питания  
температуре ниже 15 градусов

#### **Светолюбивые и теневыносливые растения**

164. Растения, не выносящие затенения и произрастающие в природе на открытых местах, называются ...

- светотолерантными
- световыносливыми
- светозависимыми

+светолюбивыми

165. Потребность в освещении у различных групп растений возрастает в порядке:

- 1.теневыносливые
- 2.световыносливые
- 3.светолюбивые

#### **Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов.**

166. Отношение количества выделившегося кислорода к количеству поглощенного углекислого газа называется...

- листовым индексом
- дыхательным коэффициентом
- чистой продуктивностью фотосинтеза
- +фотосинтетическим коэффициентом

167. Коэффициент полезного действия фотосинтеза агрофитоценоза С<sub>3</sub>-растений составляет в процентах ...

+1,5-2,5

10-15

25-30

20-25

168. Индекс листовой поверхности – это отношение суммарной поверхности всех листьев к ...

- средней площади отдельного листа
- сухой массе растения
- +площади почвы, занимаемой растением
- величине биологического урожая

169. Отношение количества выделившегося кислорода к количеству поглощенного углекислого газа называют ...

- чистой продуктивностью фотосинтеза
- дыхательным коэффициентом
- +фотосинтетическим коэффициентом
- листовым индексом

#### **Пути повышения продуктивности посевов**

170.... сформулировал теорию фотосинтетической продуктивности растений ...

Д. Пристли

+А.А. Ничипорович

Р.Пфеффер

К.А. Тимирязев

171. Продуктивность посева может быть повышена....

- +оптимальной нормой высева растений
- +внесением удобрений
- +оптимальными сроками посева
- прореживанием растений

#### **Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении**

172. При выращивании .... растений оптимальной интенсивностью освещения будет .

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

- 1.теневыносливых
2. светолюбивых С<sub>3</sub>-растений
3. светолюбивых С<sub>4</sub>-растений

1. 30 тыс. люкс

2.40-50 тыс. люкс

3.60 тыс. люкс

#### **ДЕ.4. Дыхание**

**Проверить еще какие вопросы выкинуты**

## Роль дыхания в жизни растений

173. Дыхание – это процесс .....

+окисления субстрата с превращением энергии в АТФ

выделения углекислого газа

который происходит только в темноте

характерный только для животных

174. В процессе аэробного дыхания происходит...

+окисление веществ с участием  $O_2$

+выделение  $CO_2$

+образование АТФ

накопление органических кислот

175. .... – универсальная энергетическая молекула

АТФ

176. Субстратами для дыхания могут служить вещества ....

+углеводы

+жиры

+белки

углекислый газ

177. Подготовка полимерных запасных веществ к окислению состоит в их ...

полимеризации

изомеризации

транспорте

+гидролизе

178. Ферментативное расщепление крахмала до глюкозы называется ...

гликонеогенез

гликолиз

гликогенолиз

+гидролиз

179. Гидролиз разных групп органических веществ катализируют ферменты .....

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. белки

2. жиры

3. крахмал

4. ДНК

1. протеазы

2. липазы

3. амилазы

4. ДНКазы

180. При аэробном дыхании конечным окислителем является ....

ЗАПИШИТЕ НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

кислород

181. Организмы, для жизнедеятельности которых необходимо обязательное присутствие кислорода в среде обитания, называют ...

- гетеротрофами

- автотрофами

+аэробами

- анаэробами

## Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции

182. Оксидоредуктазы – это ферменты, осуществляющие процесс ...

+отнятия электрона у одного вещества и передачу его другому веществу

перемещение протона от одного вещества к другому

гидролиз веществ

фосфорилирование субстратов

183. Перечисленные реакции называются ...

1.  $Cu^+ - e \rightarrow Cu^{2+} + e$

2.  $Cu^{2+} + e \rightarrow Cu^+$

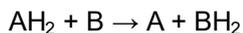
3.  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

1. бескислородное окисление

2. восстановление

3. кислородное окисление

184. Ферменты .... выполняют реакцию



+анаэробные дегидрогеназы  
аэробные дегидрогеназы  
гидролазы  
лиазы

### Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование

185. Образование АТФ в процессе дыхания называется ....

+окислительное фосфорилирование  
фотофосфорилирование  
гликолиз

брожение

186. Окислительное фосфорилирование – это процесс образования АТФ за счет ...

+энергии химических связей субстратов  
солнечной энергии  
восстановления субстратов  
образования углеводов

187. Анаэробные процессы дыхания – это ....

+гликолиз  
+брожение  
фотоокисление  
цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)

### Энергетика дыхания

188. Суммарное уравнение дыхания при окислении глюкозы ...

-  $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$   
+  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 38 \text{АТФ}$   
-  $6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}^+ \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
-  $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 9 \text{O}_2$

189. Универсальным источником энергии в клетке является ...

- углеводы  
- белки  
- ДНК  
+АТФ

190. При окислении глюкозы в процессе дыхания образуется ... молекул АТФ.

+38  
- 2  
- 12  
- 30

При окислении глюкозы в процессе дыхания образуется ... молекул АТФ

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ ЧИСЛА

38

191. При кислородном дыхании в благоприятных условиях растение запасает в макроэргических связях АТФ около ....% энергии окисляемой глюкозы

+40  
† 10  
† 80  
† 5

192. ... - это бескислородное расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты  
гликолиз

193. Реакции гликолиза происходят в ...

- митохондриях  
- сферосомах  
+цитозоле  
- рибосомах

194. Полное окисление глюкозы проходит в несколько стадий.

УКАЖИТЕ ЦИФРАМИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ

1. гликолиз
2. декарбоксилирование ПВК
3. расщепление остатка уксусной кислоты до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

195. Выросты внутренней мембраны митохондрий называются...

лизосомы  
пластоглобулы

- +кристы
- тилакоиды
- 196. Цикл Кребса является ...
  - источником полисахаридов
  - +общим путем конечного окисления углеводов, жиров и белков
  - источником жиров
  - источником аминокислот
- 197. Источником энергии для синтеза АТФ в митохондриях является ...
  - H<sub>2</sub>O
  - CO<sub>2</sub>
  - +пировиноградная кислота
  - свет
- 198. Понятиям ... соответствуют определения ....
  - 1.гликолиз
  2. брожение
  - 3.цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)
    1. бескислородное окисление глюкозы до пирувической кислоты
    - 2.бескислородное окисление пирувической кислоты до молочной кислоты
    3. аэробное расщепление ПВК в митохондриях
- 199. Образование АТФ при окислении кофермента НАДН в дыхательной цепи – это .....
  - фосфолирование.
  - фотосинтетическое
  - субстратное
  - +коферментное
  - обратимое
- 200. Промежуточным продуктом окисления глюкозы при кислородном дыхании и брожении является ...
  - щавелево-уксусная кислота
  - молочная кислота
  - ацетил-коэнзим А
  - +пировиноградная кислота
- 201. Распад сложных органических веществ до более простых без участия кислорода происходит в результате процесса...
  - фотосинтеза
  - дыхания
  - хемосинтеза
  - +брожения

Автотрофные организмы способны фиксировать и запасать энергию в ходе ...

- УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
- +фотосинтеза
  - дыхания
  - +хемосинтеза
  - брожения

202. Продуктом спиртового брожения растений является...

- лимонная кислота
- щавелевоуксусная кислота
- +этиловый спирт
- янтарная кислота

**Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий**

203. Интенсивность дыхания можно определить по ...
 

- количеству выделившегося O<sub>2</sub>
- количеству поглощенного O<sub>2</sub>
- +количеству выделившегося CO<sub>2</sub>
- увеличению биомассы

204. Дыхательный коэффициент равен...
 

- +отношению выделившегося CO<sub>2</sub> к поглощенному O<sub>2</sub>
- количеству выделившегося CO<sub>2</sub>
- количеству образовавшейся энергии (М)
- доле окисленных сахаров (%)

205. Дыхательный коэффициент при окислении углеводов составляет ...

- 0,9
- 1,25
- 0,5
- +1,0

Дыхательный коэффициент при окислении разных веществ различен.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. углеводы
2. жиры
3. органические кислоты

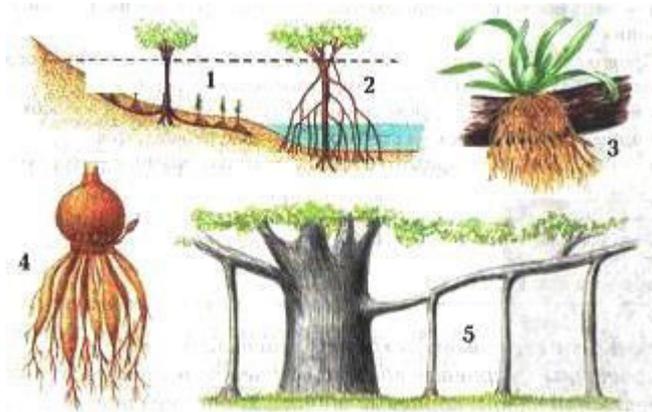
1. 1
2. менее 1
3. более 1

206. Дыхательный коэффициент возрастает при окислении различных групп веществ в ряду  
УКАЖИТЕ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1. жиры
2. глюкоза
3. кислоты

207. В зависимости от условий обитания растения образуют корни в почве, воде или в воздухе.  
Отметьте растения с воздушными корнями.

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА



- 1
- 2
- +3
- 4
- +5

208. Температурный оптимум дыхания растений составляет .... градусов.

- 40-50
- 17-23
- 10-15
- +30-35

209. Механические раздражители .....дыхание.

- сначала активируют, а затем угнетают
- не влияют на скорость
- угнетение
- +усиливают

**Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса**

210. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) определяется соотношением сухого вещества ...  
+накопленного в процессе фотосинтеза, но израсходованного в процессе дыхания  
утраченного в процессе уборки

переработанного в продукты питания

211. Дыхание на рост последовательно снижается на стадиях развития растений...

УКАЖИТЕ ПОРЯДОК СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1. образования генеративных органов
2. созревания
3. хранения

212. Дыхание на поддержание усиливается на стадиях развития растений...

## УСТАНОВИТЕ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1.образования генеративных органов

2.созревания

3.хранения

213. Резкий подъем интенсивности дыхания при созревании сочных плодов называется ....

+климактерический

стрессовый

возрастной

вынужденный

214. В период созревания плодов - яблок, груш, сливы и др., наблюдается временный резкий подъем дыхания. Этот подъем дыхания называется ...

- аэробный

- физиологический

- анаэробный

+климактерический

215. Значительно возрастает интенсивность дыхания при созревании сочных плодов

рябины

смородины

крыжовника

+груши

### **Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции**

216. Избыточное дыхание при хранении плодов приводит к ....

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+снижению массы продукции

потере тургора

+снижению количества сахаров

синтезу белков

217. Потеря массы и качества растительной продукции в процессе дыхания при хранении может быть предотвращена...

+снижением температуры

повышением температуры

повышением влажности

снижением влажности

218. Нарушение проветривания помещения во время хранения корнеплодов приводит к усилению ...

+брожение

активность цикла Кребса

гидролиз белков

синтез крахмала

219. Наиболее часто используемым субстратом дыхания растений являются ...

+углеводы

белки

жиры

нуклеиновые кислоты

220. Конечным продуктом гликолиза является ...

+пировиноградная кислота

щавелево-уксусная кислота

углекислый газ и вода

ацетил-коэнзим А

221. Дыхательный коэффициент – это отношение количеств .... при окислении единицы субстрата

поглощенного кислорода / выделившейся двуокиси углерода

поглощенного кислорода / образованной АТФ

выделившейся двуокиси углерода / окисленного субстрата

+выделившейся двуокиси углерода / поглощенного кислорода

### **ДЕ.5. Минеральное питание**

#### **Химический элементный состав растений. Критерии необходимости элементов. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений**

222. Критериями необходимости элемента минерального питания для жизни растения являются то, что при дефиците элемента наблюдается ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+нарушение функций

+невозможность перехода к стадии размножения

усиление роста

выделение в среду

223. При отсутствии необходимого элемента питания ...

+ растение не способно завершить жизненный цикл

жизненный цикл сокращается

жизненный цикл удлиняется

нарушается круговорот веществ в природе

224. Химические элементы, остающиеся после сжигания растительных тканей, называются ...

микроэлементами

биогенными

незаменимыми

+зольными

225. Зольные вещества составляют в среднем ...% массы растений

5

Количество зольных элементов возрастает в органах в порядке ....

1. древесина

2.семена

3.стебли

4.листья

226. Химические элементы: цинк, марганец, медь, содержащиеся в клетках живых организмов, входят в группу ...

+микроэлементов

макроэлементов

органогенов

ферментов

Химические элементы .... входят в группу микроэлементов, необходимых для питания растений

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+Zn

+Cu

+Mn

N

227. Элементы-органогены – это ....

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ЧЕТЫРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+C

+H

+O

+N

Ca

228. Группа химических элементов с атомной массой свыше 50 атомных единиц и плотностью более 5 г/см<sup>3</sup>, обладающей высокой способностью к многообразным химическим, физико-химическим и биологическим реакциям, называется ...

макроэлементы

+тяжелые металлы

биогенные элементы

щелочно-земельные элементы

229. .... – макроэлемент, который входит в состав аммония, аминокислот и белков.

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СИМВОЛА ЭЛЕМЕНТА

N

230. В зависимости от потребностей и функций в растении элементы питания .... относят к группам ...

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1.N, P, K, Ca

2. Mn, Cu, Zn,

3. C, H, O, N

1.макроэлементы

2.микроэлементы

3.органогены

231. Элемент .... входит в состав соединений: нитратов, аммония и аминокислот

азот

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СИМВОЛА ЭЛЕМЕНТА

N

**Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование**

**(реутилизация) элементов минерального питания растений.**

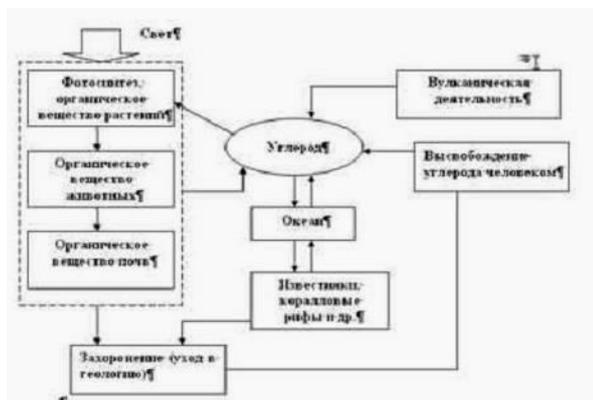
232. Движущей силой круговоротов веществ в биосфере является ...

- +солнечная энергия
- выветривание горных пород
- испарение воды
- транспирация

294. Назовите вещество, круговорот которого изображен на рисунке ...

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СИМВОЛА ЭЛЕМЕНТА

С



233. Основная часть ионов поступает в растительную клетку путем ...

- адсорбции
- диффузии
- +активного транспорта
- пиноцитоза

234. Первым этапом поступления ионов в корень при низкой их концентрации в среде является ...

- диффузия
- +адсорбция
- активный транспорт

235. Изображенный на рисунке ученый ... внес большой вклад в изучение азота и его круговорота в растениях, известкование кислых почв, гипсование солонцов, применение органических удобрений



† В.Н.Любищенко

+Д.Н.Прянишников

А.Н.Бах

Н.А.Максимов

236. Ученый ..... доказал, что превращение азота у растений является циклическим процессом

Прянишников

237. Самым высоким накоплением нитратов характеризуются

- корнеплоды
- семена
- сочные плоды
- +лиственные овощи

238. .... - повторное, иногда многократное использование растением поглощенных корнями

минеральных веществ

- антагонизм
- синергизм

### **+реутилизация**

утилизация

.... - повторное, иногда многократное использование растением поглощенных корнями минеральных веществ

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

реутилизация

239. Способность к реутилизации элементов снижается в ряду ....

УСТАНОВИТЕ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1. К

2. N

3. P

4. Ca

240. При наличии в почве легкодоступных веществ рост корней ...

+снижается

- усиливается

- не изменяется

- блокируется

241. ... способствует поглощению корнем элементов питания из почвы

+положительный хемотропизм

отрицательный геотропизм

настия

отрицательный фототропизм

242. Азотфиксация – это процесс связывания молекулярного азота атмосферы .... и перевод его в доступные для использования другими организмами органические азотистые соединения.

пазушными листьями бобовых

почвенно-поглощающим комплексом

+почвенными микроорганизмами

корневыми волосками злаков

243. Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности .... бактерий

+азотфиксирующих

нитрозных

хемосинтезирующих

денитрифицирующих

244. Восстановление нитратов до нитритов осуществляется ферментом ...

нитроаминотрансферазой

нитритредуктазой

нитрогеназой

+нитратредуктазой

245. При ассимиляции растением азота восстановление нитратов до нитритов катализируется ферментом ...

- нитратоксигеназой

- нитритоксидазой

- нитритредуктазой

+нитратредуктазой

246. Для азотной некорневой подкормки преимущественно используется органическое соединение ...

калийная селитра

+мочевина

натриевая селитра

азотная кислота

247. Торф, навоз, относятся к .... удобрениям.

+органическим

основным

микроудобрениям

минеральным

248. Фосфор входит в состав ...

+АТФ

- углеводов

- кетокислот

- жиров

249. Элементами минерального питания, которые образует макроэнергетические соединения, являются

...

цинк и алюминий

кремний и кальций

+фосфор и сера

железо и медь

250. Связующим звеном между ДНК и белками является ...

- калий

+кальций

- железо

- цинк

251. Ионы .... осуществляют связь между молекулами РНК и белками в рибосомах.

- меди

+магния

- калия

- железа

252. Корневая система растений сильнее ветвится и глубже проникает в почву при оптимальном ...

+содержанию кальция

содержанию железа

фосфорном питании

содержанию микроэлементов

253. Устойчивость к полеганию у злаков увеличивает накопление в солоmine...

- Ca

- K

- Fe

+Si

254. Элемент .... обеспечивает прочность соломины злаков

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СИМВОЛА ЭЛЕМЕНТА

Si

**Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач**

255. Ксероморфная структура листьев формируется при недостатке ...

калия

фосфора

+азота

серы

256. При недостатке азота у многолетних растений наблюдается ...

темно-зеленая окраска листьев

красно-фиолетовая окраска листьев

+задержка вегетации

некротические пятна на листьях

257. Признаками дефицита азота являются:

+замедление роста растений

+ксероморфность листьев

+нижние листья желтеют, жилки красно-фиолетовые

антоциановая окраска

258. Избыток азота в среде приводит к ....

+росту избыточной вегетативной массы

+задержке формирования плодов

+накоплению нитратов

хлорозу

259. Признаком недостатка калия является ...

+пожелтение листьев с краев (ржавые пятна), появление красно-фиолетовой окраски

+замедление роста органов и созревания плодов

- усыхание точек роста

- снижение опушенности листьев

260. Нехватка магния в растении вызывает изменения, происходящие в порядке ...

УКАЖИТЕ ПОРЯДОК ПРОЦЕССОВ

1. хлороз листьев

2. некроз листьев

3. задержка роста

261. Повреждение апикальных меристем двудольных растений вызывает недостаток

- меди

- кобальта

+бора

- магния

262. Полевой метод исследования минерального питания подразумевает внесение удобрений +в почву на делянки  
в сосуды  
в пробирки  
в гидропонные культуры

#### **Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений.**

##### **Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение**

263. Взаимодействие элементов с растением может иметь разные формы. Терминам ... соответствует эффекты ...

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. аддитивность

2. синергизм

3. антагонизм

1. действие смеси элементов в растворе, равное сумме действий элементов

2. взаимное усиление влияния отдельных веществ.

3. эффект смесей меньше, чем отдельных элементов.

264. Соль, у которой быстрее поглощается анион называется физиологически...

уравновешенной

кислой

+основной

нейтральной

265. Анионы и катионы солей поглощаются с разной интенсивностью, что приводит к изменению рН почвы в зоне корней

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ 1. физиологически кислая

2. физиологически основная

3. нейтральная

1. интенсивнее поглощается катион

2. интенсивнее поглощается анион

3. анион и катион поглощаются с одинаковой интенсивностью

266. Физиологически уравновешенными растворами являются ...

+морская вода

+плазма крови

почвенные растворы

клеточный сок

#### **Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта**

267. Вариантами гидропоники являются ...

+водная культура

+аэропонная аэропонная

почвенная культура

268. Гидропоника основана на использовании ....

+уравновешенных растворов

кислых солей

основных солей

нейтральных солей

#### **ДЕ.6. Обмен веществ и транспорт**

##### **Специфика обмена веществ у растений**

269. Обмен веществ - основа жизни растений. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯМИ

1. метаболизм

2. катаболизм

3. анаболизм

1. совокупность всех биохимических реакций, происходящих организма

2. комплекс реакций, происходящих с выделением энергии

3. комплекс реакций, идущих с поглощением энергии

270. Катаболические процессы – это ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

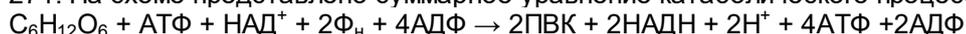
+ гликолиз

+цикл Кребса

+брожение

синтез полисахаридов

271. На схеме представлено суммарное уравнение катаболического процесса ..



спиртового брожения

молочнокислого брожения

транскрипции

+гликолиза

272. .... – это процесс расщепления глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Гликолиз

273. Катаболические реакции – это ...

- синтез белка

+цикл Кребса

- фотосинтез

+гидролиз

274. Анаболические процессы – это ...

+фотосинтез

+биосинтез белков

гликолиз

брожение

275. Катаболизм – это процессы, связанные с выделением энергии. В клетке основными носителями энергии являются ...

+АТФ

+НАДН

+НАДФН

минеральные вещества

276. Катаболизм крахмала включает последовательные этапы...

1. гидролиз до глюкозы

2. гликолиз и образование пировиноградной кислоты

3. окисление пировиноградной кислоты в цикле Кребса

277. Крахмал у растений и гликоген у животных вовлекаются в процесс дыхания лишь после того, как они гидролизуются до ...

+глюкозы

пировиноградной кислоты

молочной кислоты

сахарозы

278. ... - это первый этап катаболизма биополимеров

гидролиз

279. При гидролизе основных групп биополимеров образуются низкомолекулярные вещества

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. полисахариды

2. белки

3. нуклеиновые кислоты

4. жиры

1. моносахариды

2. аминокислоты

3. нуклеотиды

4. глицерин и жирные кислоты

### **Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растения**

280. Растения усваивают азот в форме...

+нитратов

+аммония и аммиака

+аминокислот

органических кислот

281. Амиды – это запасные формы азота, которые образуются в результате превращения

глутаминовой и аспарагиновой кислоты, к ним относятся ...

+глутамин

+аспарагин

пролин

фенилаланин

282. Д.Н.Прянишников доказал, что превращение ... в растениях - циклический процесс

ОТВЕТ ВПИШИТЕ В ФОРМЕ СИМВОЛА ЭЛЕМЕНТА

N

283. Азот входит в состав ...

+полиаминов

↑ кетокислот

↑ углеводов

↑ жиров

284. Важные процессы в организме растений организованы в форме циклов. Ученые ....внес большой вклад в изучение процессов .....

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1.Кальвин

2.Кребс

3.Прянишников

1. C<sub>3</sub>-пути фотосинтеза

2. дыхания

3. обмена азота

#### **Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ**

286. Аминокислоты образуются в результате ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+аминирования органических кислот

+гидролиза белков

гидролиза углеводов

дыхания

287. Углеводы входят в состав соединений...

+полисахаридов

+гликопептидов

+гликолипидов

белков

288. Пятичленный сахар рибоза входит в состав ....

+рибонуклеиновой кислоты

белков

крахмала

сахарозы

#### **Роль дыхания в биосинтезах**

289. Роль дыхания в жизнедеятельности заключается в ....

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+образовании макроэнергетических молекул – АТФ и НАДН

+промежуточных продуктов обмена

синтезе пептидов

формировании рибосом

#### **Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока**

290. Различают следующие типы транспорта ассимилятов: внутриклеточный, ближний и дальний; при этом дальний транспорт происходит по ...

+флоэме

ксилеме

апопласту

291. М. Мальпиги с помощью кольцевания побега обнаружил .... ток(-а) веществ.

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ ЧИСЛА

2

292. Дальний транспорт воды и минеральных веществ происходит по ....

ксилеме

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ДАТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

293. Поступление и транспорт воды и минеральных веществ происходит при их последовательном поступлении в ...

1. корневые волоски

2. центральный цилиндр корня

3. ксилему

4. черешки и жилки листа

294. Пасока (ксилемный сок) содержит...

+воду

+ионы

слизи

смолы

295. Дальний транспорт органических веществ происходит по проводящей ткани .... ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ДАТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

флоэме

296. Кольцевание прерывает .... транспорт веществ.

+флоэмный

внутриклеточный

ксилемный

вакуолярный

297. Дальний транспорт сахаров осуществляется в основном по ...

ксилеме

трахеям

трахеидам

+флоэме

298. Транспорт веществ по единой системе клеточных стенок называется ...

+апопластным

- внутриклеточным

- симпластным

- вакуолярным

299. Основной транспортной формой углеводов в растении является ...

фруктоза

мальтоза

+сахароза

глюкоза

... - основной транспортный углевод растений

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

сахароза

300. Флоэмный сок включает ...

+воду

+сахара

рибосомы

гидролитические ферменты

#### **Донорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растении**

301. Основными акцепторами ассимилятов являются .... ткани.

+образовательные

- покровные

- фотосинтетические

- проводящие

302. У злаков после цветения активными акцепторами ассимилятов являются ...

листья

корни

стебли

+семена

303. Основные структуры, участвующие в транспорте органических веществ – это ....

паренхимные клетки

клетки-спутницы

+ситовидные трубки

пластиды

304. Рост и развитие растений зависит от донорно-акцепторных отношений, при этом ткани ... выполняют роль...

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. фотосинтетические

2. проводящие

3. образовательные (меристематические)

1. донорную

2. транспортную

3. акцепторную

**Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.**

305. Транспорт углеводов к запасующим органам усиливают минеральные подкормки, содержащие...

+В

N  
Al  
Na  
+P  
+K  
Na  
S

**ДЕ.7. Рост и развитие**  
**Определение понятий «рост» и «развитие».**

307..... – это процесс индивидуального развития организмов от зарождения до смерти  
ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

Онтогенез

308.Первой клеткой организмов, размножающихся половым путем, является ...

гамета

+зигота

спора

пыльца

309... - это первая клетка организмов, размножающихся половым путем

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

зигота

310. У растений зигота образуется в результате слияния ...

+яйцеклетки

+спермия

споры

зародышевого мешка

311. Понятиям, описывающим рост и развитие организмов, соответствуют определения ...

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1.онтогенез

2.филогенез

3.дифференциация

4.морфогенез

1.индивидуальное развитие организма

2.процесс эволюционного развития растительных организмов, принадлежащих к определенному таксону

3.процесс формирования специализированных признаков клеток и тканей

4.формирование морфологических признаков организма

312. Процесс эволюционного развития растительных организмов, принадлежащих к определенному таксону, называется ...

возрастной спектр

онтогенез

морфогенез

+филогенез

313. Показателями роста растений являются ..

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+увеличение размеров

+увеличение массы

переход к следующей стадии развития

появление специализированных органов

314. Основным показателем развития растения является ...

увеличение размеров

+переход к репродукции

нарастание массы

быстрый вегетативный рост

ИСПРАВИТЬ ТЕСТ

315. Онтогенез растений может иметь разную продолжительность у культур.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1.однолетние

2.двулетние

3.многолетние

1. яровая пшеница
2. морковь, капуста
3. яблоня

316. М.Х. Чайлахян внес большой вклад в изучение процессов роста и развития растений. Согласно его классификации возрастные периоды растений располагаются в порядке...

1. эмбриональный
2. ювенильный
3. зрелость
4. размножение
5. старение

#### **Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности**

317. В жизненном цикле клетки выделяют ... фазы(у).

- три
- две
- +четыре
- одну

318. В жизненном цикле клетки выделяют ... фазы

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ ЧИСЛА

4

319. Значительное увеличение линейных размеров клетки происходит в фазу ...

деления

+растяжения

старения

дифференциации

320. Возникновение функциональных и структурных отличий у различных клеток и тканей в процессе развития растения называется ...

- компетенция

+дифференциация

- корреляция

- дефолиация

321. Клетки растений в процессе жизни проходят ряд последовательных стадий:

УКАЖИТЕ ЦИФРАМИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ

1. деления

2. растяжения

3. дифференциации

4. старения

322. ... ткань – зона активного деления клеток.

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ НАЗВАНИЯ ТИПА ТКАНИ

меристематическая

323. Регулярное деление клеток происходит в тканях ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+апикальных меристемах

+камбии

+интеркалярных меристемах

покровных тканях

#### **Рост и методы его изучения**

324. Объектами для изучения роста и развития растений являются ...

+культуры клеток и тканей

+ткани и органы

+целые растения

биосфера

325. Одним из способов периодизации онтогенеза сельскохозяйственных культур является

определение ... растений

+фенологических фаз развития

высоты

массы

окраски

#### **Фитогормоны, их роль в жизни растений**

326. Гормоны растений объединены в группы...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+стимуляторов

+ингибиторов  
дифференциаторов  
пигментов

327. Гормоны-стимуляторы – это ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+аусины  
+цитокинины  
+гиббереллины  
абсцизовая кислота

328. Нарастание побега стимулирует высокое содержание в точке роста ...

гиббереллина  
цитокинина  
триптофана  
+ауксина

329. Гормоны растений, активирующие рост отрезков колеоптилей, стеблей и корней, вызывающие тропические изгибы, называются ...

цитокинины  
+аусины  
гиббереллины  
абсцизовая кислота

330. Природный гормональный ингибитор роста, задерживающий прорастание семян и распускание почек, это – ...

фузикокцин  
ауксин  
кумарин

+абсцизовая кислота

331. Фитогормон-ингибитор – это ...

- ауксин  
- цитокинин  
- гиббереллин  
+этилен

332. Гормональную систему растений составляют гормоны, синтезирующиеся в разных частях растений.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. ауксины  
2. цитокинины  
3. гиббереллины  
1. апикальные меристемы  
2. корни  
3. листья

333. ... - это гормон, вызывающий опадение листьев и созревание плодов

этилен

334... - это гормон, вызывающий быстрое созревание яблок

этилен

#### **Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии**

335. Деление клеток в культурах стимулируют гормоны...

+ауксины  
цитокинины  
гиббереллины  
брасиностероиды

336. Фиторегуляторы группы ауксинов в растениеводстве применяют для ...

+предотвращения опадения завязей  
+укоренения растений  
ускорения листопада  
усиления прочности побегов

337. Культуры клеток и тканей растений широко используются для изучения процессов роста и развития. Установлено, что гормон ... индуцирует ....клеток

1. ауксин  
2. цитокинин  
3. гиббереллин  
1. деление  
2. дифференциацию

3. рост растяжением

338. Для борьбы с сорной растительностью на полях применяют синтетические препараты, которые вызывают гибель растений

инсектициды

дефолианты

+гербициды

зооциды

339. Образование партенокарпических плодов вызывает воздействие ...

↑ света

+гиббереллина

↑ низкой температуры

↑ высокой температуры

340. Для ускорения созревания коробочек хлопчатника и одновременно для опадения листьев, облегчающего машинную уборку, растения опрыскивают раствором ...

ауксина

аммиака

+дефолианта

этилена

341. Фиторегуляторы применяются для управления ростом и развитием растений. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1. ретарданты

2. десиканты

3. дефолианты...

4. регуляторы плодоношения

5. регуляторы созревания

1. подавление роста, усиление прочности побегов

2. усыхание листьев

3. опадение листьев

4. подавляют опадение завязи

5. изменяют время созревания плодов

**Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве**

342. Целостность растительного организма обеспечивается ...

+единой фитогормональной системой

+координированными потоками веществ

формированием плодов

развитием вегетативных органов

343. Непрерывность роста растений в течение жизни связана с деятельностью ... тканей

+меристематических

запасающих

покровных

проводящих

344. Примерами ритмов растений являются ....

+суточные (циркадные)

+годовые

декадные

квартальные

345. Годичные кольца в древесине растений являются иллюстрацией ... ритмов

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ

годовых

346. Чередование ритмов роста растений называется ...

+периодичность

регенерация

корреляция

полярность

347. Чередование периодов обильного и слабого плодоношения у многолетних растений, называется ... плодоношения.

скоростью

направлением

ритмом

+периодичностью

348. Мощный вегетативный рост растений при удалении цветков является примером ... роста.

- +корреляции
- полярности
- непрерывности
- периодичности

349. ... – это свойство растений восстанавливать поврежденные или удаленные ткани и органы.  
Регенерация

350. Закономерности роста растений характеризуются набором понятий.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

- 1.периодичность
2. корреляции
3. полярность
4. регенерация

- 1.изменение ритмов развития растений, связанное с колебаниями факторов среды
- 2.взаимосвязь между ростом и развитием различных органов
- 3.морфологические и качественные различия органов, расположенных на разных полюсах
- 4.способность восстанавливать утраченные органы

#### **Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений**

351. Необратимые ростовые движения, вызванные односторонне действующим фактором, называются ...

- таксисами
- +тропизмами
- настиями
- нутациями

352. Движения растений при одностороннем действии фактора называются ...

- нутациями
- тургорными
- настиями
- +тропизмами

353.... – это направленное движение корня к центру Земли.

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

геотропизм

354. Органы растений способны к направленному движению к факторам среды.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

- 1.свет
- 2.сила тяжести
- 3.химические вещества
- 4.вода

- 1.фототропизм
- 2.геотропизм
- 3.хемотропизм
- 4.гидротропизм

355. Настии – это .... движение растений или органов в ответ на изменение факторов среды

- +равномерное
- однаправленное
- противоположное
- динамическое

356. Настии растений вызывают разные факторы среды.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

- 1.термонастия
- 2.фотонастия
- 3.гидронастия
- 4.хемонастия

- 1.температура
- 2.свет
- 3.вода
- 4.химическое вещество

#### **Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений**

357. При прорастании семян необходимым фактором для индукции синтеза хлорофилла является ...

- +свет
- вода

высокая температура

высокое содержание кислорода

358. Накопление в растительных тканях ингибиторов роста происходит ...

при увеличении интенсивности освещения

+перед вступлением растений в состояние покоя

перед выходом растений из состояния покоя

после помещения растений в темноту

359. Быстрый налив сочных плодов происходит за счет ...

- накопления крахмала

+растяжения клеток

- деления клеток

- накопления жиров

**Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Значение работ Д.А. Сабина в изучении онтогенеза.**

360. Большой вклад в изучение процессов развития растений внесли ученые ...

+Д.А. Сабинин

+М.Х. Чайлахян

К.А. Тимирязев

Д.Н. Прянишников

361. Развитие семян без оплодотворения называется ...

+апомиксисом

- фертильностью

- гетерозисом

- стерильностью

362. Этапам развития растений соответствуют периоды между ...

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА**

1. эмбриональный

2. ювенильный

3. зрелость

4. размножения

5. старения

1. оплодотворением и прорастанием семени

2. прорастанием семени и формированием вегетативной массы

3. заложения зачатков генеративных органов и формирования цветков

4. цветения и формирования плодов и семян

5. угнетения и прекращения плодоношения

Развитие растений проходит в ходе последовательных этапов

**УКАЖИТЕ ЦИФРАМИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ**

1. эмбриональный

2. ювенильный

3. зрелость

4. размножения

5. старения

363. Увеличение высоты растений или длины органа во времени описывается ...

логарифмической кривой

параболической кривой

+S-образной кривой

прямой линией

364. Кривая роста, описывающая ростовые процессы, носит S-образный характер, ее участки соответствуют отдельным фазам роста растений или их органов.

**УКАЖИТЕ ЦИФРАМИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ РОСТА**

1. лаг-фаза

2. ускоренного роста

3. замедления роста

4. стационарная

**Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями**

365. Развитие растений регулируется системами ...

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

+фотопериодической

+яровизационной

фотосинтетической

климатической

366. Продолжительность дня и ночи листья воспринимают с помощью ...

каротина

хлорофилла

+фитохрома

криптохрома

367. ....растения переходят к цветению после периода с длинным световым днем

длиннодневные

**ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ НАЗВАНИЯ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ**

368. ....растения переходят к цветению после сокращения светового дня

Короткодневные

369. Ранний листопад у деревьев можно вызвать ...

- снижением содержания кислорода

+удлинением ночи

+обработкой этиленом

- повышением температуры

### **ДЕ.8. Приспособление и устойчивость**

#### **Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации**

370. Процесс приспособления растительных организмов к изменениям факторов среды называется ...

+адаптацией

фотосинтезом

сукцессией

толерантностью

371. Генетически детерминированный процесс формирования защитных систем, обеспечивающих

повышение устойчивости растения, называется ...

стресс

+адаптация;

эволюция;

устойчивость.

372. Резкие и длительные изменения факторов среды приводят к

+стрессу

стабилизации обмена веществ

улучшению фотосинтеза

повышению водного обмена

373. В.В. Полевой выделил группы стрессоров ...

+физические

+химические

+биологические

статистические

374. Основными стрессорами для пшеницы в лесостепной зоне Западной Сибири являются...

+засуха

+высокие температуры во время вегетации

заморозки

газы

375. Устойчивость к стрессам повышают гормоны...

+АБК

+этилен

ауксин

гиббереллин

#### **Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя.**

376. Наибольшую устойчивость растения имеют в состоянии...

↑ размножения;

↑ цветения;

+покоя;

↑ всходов.

377. Растения наиболее устойчивы к стрессам в состоянии ...

**ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО**

покоя

378. Отсутствие видимого роста характеризуется как состояние ...

- старения

+покоя

- гомеостаза

- омоложения

379.... покой проявляется в отсутствии роста при благоприятных условиях среды

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Глубокий

380. Вынужденный покой семян обычно связан с недостатком ...

тепла

+воды

света

диоксида углерода

381. Отсутствие видимого роста при благоприятных условиях называется \_\_\_\_\_ покоем.

особым;

+органическим;

вынужденным;

вторичным.

382. Покой семян обеспечивается накоплением в зернах гормона

+АБК

ауксина

цитокинина

брасиностероида

383. Биологический ноль – это температура, при которой...

↑ начинается распад крахмала;

↑ замедляется процесс дыхания;

+нет активного роста растений;

↑ начинается синтез жиров.

384. Выдерживание семян во влажных условиях при низкой температуре для ускорения прорастания называется ...

+стратификацией

скарификацией

замачиванием

яровизацией

385. Сумма биологических температур для раннеспелых растений равна \_\_\_\_ °С

- 2800-3400

- 800-1000

+1200-2200

2200-2800

#### **Физиологические основы устойчивости. Холодостойкость. Закаливание растений.**

386. Способность растений переносить низкие положительные температуры – это ...

+холодостойкость

морозостойкость

зимостойкость

неспецифическая устойчивость

387. Устойчивость к холоду проявляют культуры

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

кукуруза;

сорго;

+пшеница

+морковь

388. Устойчивость к действию холода снижается в ряду культур ...

УКАЖИТЕ ЦИФРАМИ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1. озимая пшеница

2. яровой ячмень

3. овощные

4. бахчевые

389. ... – это комплекс мер, повышающих устойчивость растений к холоду

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

закаливание

закалка

390. Холодостойкость растений повышают элементы минерального питания...

+K  
+Ca  
N  
Fe

**Зимние повреждения. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И.Туманова в изучении морозоустойчивости растений.**

391. Способность растений переносить отрицательные температуры – это ...

- холодостойкость
- +морозостойкость
- неспецифическая устойчивость
- зимостойкость

392. Растение не способно выжить, если кристаллы льда образовались ...

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

на поверхности стеблей;

+в межклетниках;

+внутри клетки;

на поверхности корней.

393. Осенью у зимостойких растений происходят процессы...

**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

+накопления сахаров и пролина

+отток воды из клеток

активный рост

формирование коры

394. Термин .... означает способность растений переносить ...

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА**

1.холодостойкость

2.морозостойкость

3.зимостойкость

1. низкие положительные температуры

2.отрицательные температуры

3.комплекс зимних повреждающих факторов

395. При подготовке к зиме у растений накапливаются (-ется) в большом количестве

- жиры

- белки

+сахара

- вода

396. При неблагоприятных условиях в растениях возрастает содержание...

- ксантофилла

+пролина

- жиров

- витаминов

397. Снижает устойчивость озимых культур к морозам внесение под посев удобрений, содержащих ...

фосфор;

цинк;

+азот;

калий.

**Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период**

398. Способность растений переносить неблагоприятные условия зимы – это ...

+зимостойкость

- холодостойкость

- морозостойкость

- неспецифическая устойчивость

399. Гибель растений при выпадении глубокого снега на недостаточно охлажденную землю в

результате продолжающегося интенсивного дыхания и значительной траты запасных питательных веществ, называется...

вымокание;

+выпревание;

выпирание;

вымерзание.

400. Повреждение и гибель растений, связанное с разрывом корневой системы (наблюдается, если осенью морозы наступают при отсутствии снежного покрова, а также при оттепелях, если снеговая

вода успеваает всосаться в почву) называется ...  
вымерзанием  
+выпиранием  
вымоканием  
выпреванием

**Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости**

401. Общим признаком ксерофитов является ...

- +способность переносить высыхание
- способность избегать период засухи
- незначительные размеры испаряющей поверхности
- глубоко залегающая корневая система

402. Потребность в воде последовательно снижается у растений, относящихся к группам ...

УКАЖИТЕ ЦИФРАМИ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

1. гигрофиты;
2. мезофиты;
3. ксерофиты.

403. Сорные растения полей по отношению к воде относятся к экологической группе ...

- +мезофитов
- гидрофитов
- гигрофитов
- ксерофитов

404. Эволюционно закрепленная способность растений переносить недостаток воды без нарушений жизненных функций и резкого снижения урожая сельскохозяйственных культур, называется ...

- жароустойчивостью
- +засухоустойчивостью
- солеустойчивостью
- холодоустойчивостью

405. Жаростойкость – это способность растений переносить действие высоких температур. При этом сельскохозяйственные растения относятся к .... группе растений по отношению к температурному фактору.

- засухоустойчивой;
- холодоустойчивой;
- жаростойкой;
- +не жаростойкой.

406. Повреждение растений высокими температурами, сопровождающееся изменением цвета листьев (появление желтых или коричневых пятен), называется ...

- хлорозом
- засухой
- некрозом
- +запалом

407. Солеустойчивые растения относятся к группам...

- +гликогалофиты
- +криптогалофиты
- +эугалофиты
- мезофиты

408. Приспособлением растений для произрастания на засоленных почвах является...

- ↑ повышенная оводненность тканей;
- ↑ слабая интенсивность фотосинтеза;
- ↑ высокая интенсивность дыхания;
- +накопление осмотически активных веществ.

409. Солеустойчивость гликогалофитов (соленепроницаемых растений) обусловлена ...

- способностью выделять соли на поверхность листа
- низким осмотическим потенциалом клеток
- +непроницаемостью цитоплазмы для солей
- накоплением солей в вакуолях

**Действие на растение загрязнения среды**

410. Ионизирующая радиация в растениях действует прежде всего на ...

- энергетический обмен;
- систему синтеза фитогормонов;
- азотный обмен;
- +генетический аппарат.

## ИСПРАВИТЬ ТЕСТ

411. При последовательном повышении дозы радиоактивного облучения растений жизнедеятельность растений нарушается.

УКАЖИТЕ ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ

- 1.формируются нормальные генеративные органы;
3. образование генеративных органов подавляется в два раза;
- 2.наблюдается слабая редукция генеративных органов;
- 4.генеративные органы вообще не образуются.

412. Радикальным способом снижения накопления тяжелых металлов в растениеводческой продукции является ...

+предотвращение загрязнения среды

- орошение

- внесение удобрений

- выведение устойчивых сортов

413. Способность растений переносить высокие концентрации вредных для них, содержащихся в атмосфере соединений, называется ...

+газоустойчивостью

- холодоустойчивостью

- термоустойчивостью

- солеустойчивостью

414. Вредные газы поступают в растения через ....

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

устьица

415. Термин ... означает устойчивость к фактору среды

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА ...

1.газоустойчивость

2.термоустойчивость

3.солеустойчивость

1.вредным газам в атмосфере

2.экстремальным температурам

3.засоленности почвы

416. Способность растений поддерживать свою жизнедеятельность в условиях загрязнения атмосферы без заметного снижения функций называется ....

- экологической стабильностью

+газоустойчивостью

- газочувствительностью

солеустойчивостью

417. В настоящее время многие культурные растения сильно страдают от кислотных дождей.

Образованию кислотных дождей способствуют...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+диоксид серы

+диоксид азота;

пыль и туман;

тяжелые металлы и радионуклиды.

418. Основная масса токсических газов поступает в лист через...

- кутикулу

- межклетники

+устьица

- эпидермис

419. В качестве биоиндикаторов загрязнения атмосферного воздуха можно использовать ...

грибы

папоротники

+лишайники

хвощи

### Полегание посевов, меры предотвращения

420. Полегание посевов усиливает ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+выпадение обильных осадков

+шквалистый ветер

засуха

заморозки

421. Полегание посевов усиливает внесение удобрений

+азотных  
калийных  
фосфорных  
микроэлементов

422. Полегание посевов предотвращает...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+использование короткостебельных сортов  
+применение ретардантов  
+применение фосфорно-калийных удобрений  
использование длинностебельных сортов

**Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета**

423. Патогенные микроорганизмы – это ....факторы, повреждающие растения

+биотические  
абиотические  
химические  
молекулярные

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

424. Абиотические факторы, повреждающие растения – это ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+засуха  
+экстремальные температуры  
+химические вещества  
бактерии

**Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление.**

425. .... – воздействие растений друг на друга с помощью химических соединений

+аллелопатия  
микориза  
комменсализм  
паразитизм

426..... – это снижение продуктивности пашни при длительном возделывании одной культуры

+почвоутомление  
севооборот  
вырождение

**ДЕ.9. Физиология и биохимия формирования качества урожая**

**Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения**

427. .... – это комплекс признаков организма, формирующихся под влиянием генотипа и факторов среды

фенотип  
Фенотип

428. .... – это комплекс признаков, формирующихся у организма под влиянием генотипа и факторов среды

+фенотип  
цитоплазмон  
морфогенез  
филогенез

429. Продуктивность фотосинтеза определяет .... растений

+урожайность  
устойчивость к абиотическим факторам среды  
уход от засухи  
устойчивость к болезням

430. Созревание зерна ускоряет ...

+высокая температура  
низкая температура  
избыточное увлажнение  
избыток азота

**Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав.**

431. Основным запасным веществом зерновых культур является ...

жир  
+крахмал  
белок  
сахароза  
432. Солерастворимые белки зерновых культур – это ...  
глютелины  
альбумины  
проламины  
+глобулины  
433. Классификация белков злаков основана на растворимости в разных растворителях. Белки ....  
растворяются в ...  
УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА  
1.альбумины  
2.глобулины  
3.проламины  
4.глютелины  
1. воде  
2. солевых растворах  
3. спирте  
4. слабых растворах щелочей  
434. Организм человека и животных не способен синтезировать .... аминокислоты  
незаменимые  
435. Растения различных семейств накапливают разные запасные питательные вещества.  
УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА  
1.злаковых  
2.бобовых  
3.масличных  
1. углеводы  
2. белки  
3. масла  
436. .... – это основное запасное вещество сахарной свеклы и сахарного тростника  
сахар  
сахароза  
437. Сырьем для получения сахара служат культуры ...  
+сахарная свекла  
+сахарный тростник  
сахарный горошек  
фрукты  
438. Основная часть сахаров в корнеплодах сахарной свеклы представлена ...  
фруктозой  
раффинозой  
+сахарозой  
глюкозой  
439. Содержание сахаров в корнеплодах сахарной свеклы в процессе их роста и развития  
увеличивается в(на)...  
30-80%  
+ в 2-3 раза  
20-30%  
5-10 раз  
440. Иодное число дает представление о содержании ...в семенах масличных культур  
- жира  
- крахмала  
+ненасыщенных жирных кислот  
- насыщенных жирных кислот  
441. Насыщенная карбоновая кислота – это ...  
- линоленовая  
+пальмитиновая  
- линоленовая  
- олеиновая  
442. Горчичное масло отличается от других растительных масел содержанием ...  
магния  
фосфора

+серы  
железа

443. Важность определения содержания каротина в сельскохозяйственных кормах заключается не только в том, что он является важным фотосинтетическим пигментом, но и имеет большое народнохозяйственное значение, т.к. является провитамином витамина ...

+А

Д

С

В

444. Окраску плодам придают ...

- танины

- сахара

+антоцианы

- пектины

445. .... окраска плодов связана с присутствием пигментов ...

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

1.зеленая

2.красная

3.фиолетовая

1.хлорофиллов

2.каротинов

3.антоцианов

#### **Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.**

446. Сухая теплая погода способствует накоплению в зерне пшеницы ...

+клейковины

жира

крахмала

йода

447. Холодная влажная погода приводит к ... в зерне пшеницы

+снижению количества клейковины

повышению количества крахмала

накоплению сахаров

повышению количества клейковины

#### **Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала**

448. В процессе роста и развития сочных фруктов увеличивается содержание ...

- белков

- жиров

+сахаров

- крахмала

449. Содержание клейковины в зерне слабой пшеницы составляет ... процентов.

- более 25

+менее 25

- более 30

- менее 5

450. Около 90% сухого вещества клейковины составляют ...

- жиры

- углеводы

+белки

- зольные элементы

#### **Шкала и критерии оценивания**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.

- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.

- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.

- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

#### 8.4. ВОПРОСЫ для подготовки к экзамену по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

1. Определение физиологии как науки. Предмет и задачи ФР. Место ФР в системе биологических наук. Взаимосвязь с агрономическими науками.
2. История развития ФР. Основные направления современной ФР. Организация и методы исследований.
3. Составляющие растительной клетки. Мембранные и немембранные компоненты. Строение и функции цитоскелета. Циклоз. Теория симбиотического происхождения растительной клетки. Отличия растительной клетки от животной
4. Образование, строение и состав клеточной стенки. Первичная и вторичная клеточная стенка. Функции клеточной стенки. Алопласт и симпласт. Строение и функции плазмодесм
5. Принцип «компартиментизации» клетки. Строение и функции ЭПР. Строение и функции аппарата Гольджи. Виды и вакуолей и их функции.
6. Клетка - структурная и функциональная основа всего живого. Основные функции и принципы жизнедеятельности клетки.
7. Строения аминокислот и их группы. Структура и функции белков.
8. Классификация ферментов. Коферменты. Регуляция деятельности ферментов (конкурентная и аллостерическая).
9. Виды, структура, свойства липидов. Состав, свойства и функции мембран.
10. Особенности транспорта веществ через мембраны. Электрохимический градиент. Механизмы пассивного транспорта через мембраны - диффузия, осмос, электрофорез. Транспорт молекул и ионов с помощью белков-переносчиков, ионных каналов, биологических насосов, аквапорины. Эндоцитоз и экзоцитоз
11. Функции воды в клетке. Физические свойства воды (дипольная структура, взаимодействие с молекулами). Формы связанной воды (осмотически связанная, коллоидно-связанная, иммобилизованная). Формы свободной воды (решетчатая структура, плотноупакованная). Физиологическое значение свободной и связанной воды.
12. Химический потенциал воды. Водный потенциал растения, формула водного потенциала, основные его составляющие. Значение составляющих для водного обмена растений на разных фазах развития.
13. Осмотический механизм поступления воды в клетку. Осмотическое давление, единицы измерения. Формула определения осмотического давления. Тургор, тургорное давление, тургорное натяжение. Экзосмос, эндосмос. Плазмолиз, деплазмолиз.
14. Коллоидно-химический механизм - набухание. Стадии развития растений, на которых он имеет существенное значение.
15. Выделение воды растениями. Гуттация, транспирация, типы транспирации. Регуляция транспирации. Показатели транспирации: интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации.
16. Нижний и верхний концевые двигатели водного тока. Соотношение сил, развиваемых двигателями. Транспорт воды по растению: ближний, дальний. Роль элементов ксилемы в проведении воды.
17. Определение и формула фотосинтеза. Опыты, с помощью которых был обнаружен фотосинтез. Работы К.А. Тимирязева. Схема процессов, происходящих в световой и темновой стадии фотосинтеза. Расход растениями солнечной энергии на фотосинтез, тепло и испарение, отражение. Значение фотосинтеза для биосферы и жизни человека.
18. Особенности строения листа, и архитектоники растений, обеспечивающие оптимальный фотосинтез. Индекс листовой поверхности. Определение, значения для растений разных широт.
19. Органелла фотосинтеза - хлоропласт, строение, распределение пигментов и ферментов для световой и темновой стадии фотосинтеза. Пигменты фотосинтеза. Фотосинтетически активная радиация - ФАР. Спектры поглощения пигментов.
20. Световая стадия фотосинтеза. Значение, молекулярная основа, локализация в хлоропластах. Фотосинтезирующие системы ФС1 и ФСII. Состав, принципы работы. Нециклическое фосфорилирование у высших растений (Z-схема).
21. Темновая фаза фотосинтеза. Энергетический и биохимический смысл. Ассимиляционная сила. С3- путь фотосинтеза (цикл Кальвина).
22. C<sub>4</sub>-путь фотосинтеза. Виды культурных и сорных растений с C<sub>4</sub>- путем фотосинтеза. Физиологические особенности C<sub>4</sub> растений. Специализация клеток листа на выполнении поглощения

- СО<sub>2</sub> и синтеза углеводов - «кооперативный фотосинтез». Интенсивность фото дыхания у С<sub>3</sub> и С<sub>4</sub> растений и потери сухого вещества.
23. Общая формула углеводов. Виды углеводов, стереоизомеры углеводов, циклические формы. Роль С<sub>3</sub>, С<sub>5</sub>, С<sub>6</sub> углеводов в обмере веществ растения, углеводов. Основные полимерные углеводы растений.
25. Влияние факторов среды на фотосинтез- (освещенности, содержания СО<sub>2</sub>, Т, оводненности, минерального питания). Правило Вант-Гоффа. Закон ограничивающих факторов.
26. Теория фотосинтетической продуктивности растений. ИЛП разных культур, связь с урожайностью. Фотосинтетический потенциал и связь с урожайностью, чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Пути оптимизации фотосинтеза в посевах
27. Биологический урожай (Убиол) и хозяйственный урожай  $У_{хоз}$ ,  $K_{хоз}$  разных культур. Примеры культур и сортов с высоким  $K_{хоз}$ .
28. Определение процесса дыхания. Субстраты для дыхания в растениях. Типы процессов дыхания в клетке (анаэробное, аэробное). Типы окислительно-восстановительных реакций. Аэробные и анаэробные дегидрогеназы. Коферменты дегидрогеназ.
29. Структура митохондрий. Состав электротранспортной цепи (ЭТЦ, место локализации ЭТЦ в митохондриях. Окислительное фосфорилирование в ЭТЦ.
30. Гликолиз. Место протекания в клетке. Цикл Кребса (ЦТК). Суммарная реакция окисления глюкозы, выход энергии, формы коферментов, участвующие в процессе образования химической энергии. Роль гликолиза и цикла Кребса в обмене веществ клетки.
31. Брожение. Виды брожения. Проявление молочнокислого брожения в органах растений. Преобладающие процессы дыхания у разных органов в онтогенезе и в различных экологических условиях.
32. Энергетика разных форм дыхания. Роль дыхания в биосинтетических процессах. Влияние температуры на дыхание. Особенности дыхания большого растения.
33. Показатели дыхания растений - интенсивность дыхания (ИД), дыхательный коэффициент (ДК). ДК при окислении углеводов, жиров, органических кислот.
34. Дыхание на рост и поддержание, изменения соотношения в онтогенезе. Преобладающие процессы дыхания у разных органов в онтогенезе. Влияние недостаточной влажности среды на дыхание растений. Усиление дыхания семян при повышенной влажности, химических и механических раздражителей.
35. История изучения минерального питания. Работы Ван Гельмонта, Сосюра, Прянишникова. Методы изучения минерального питания - полевые эксперименты, вегетационные, лабораторные опыты.
36. Процесс поступления МВ в корень -1 этап (диффузия, ионообменная адсорбция), II этап. - активный транспорт в симпласт. Важность процессов дыхания для поглощения ионов. Метаболическая активность зон корня. Хемотропизм корней.
37. Формы поглощения МВ растениями. Физиологически кислые, щелочные, нейтральные соли. Уравновешенные растворы.
38. Влияние на поступление МВ влажности, концентрации ионов, рН среды, температуры. Токсичность А1 и Мп при кислой среде, фосфорное голодание. Взаимодействие элементов с растением - аддитивность, синергизм, антагонизм.
39. Ризосфера. Роль ризосферных м/о в питании растений. Микориза, виды. Роль микоризы в питании растений, примеры стимулирующего действия микоризы на рост растений. Способы обогащения почвы микоризой, причины исчезновения микоризы в агроценозах.
40. Симбиотическая азотфиксация атмосферного N бактериями рода *Rhizobium*. Формирование бактериоида, строение и обмен веществ в нем. Энергозатраты на фиксацию атмосферного N<sub>2</sub>.
41. Формы поступления N в растения. Способы ассимиляции аммония и аммиака растениями. Причины разной способности культур к ассимиляции NH<sub>3</sub>. Метаболизм N в растениях. Цикл Прянишникова.
42. Роль N и P в метаболизме. Признаки их недостатка.
43. Роль Mg и Fe в метаболизме. Признаки их недостатка.
44. Роль K и Ca в метаболизме. Признаки их недостатка.
45. Система удобрений (определение). Балансовый подход, факторы, которые необходимо учитывать при расчете доз удобрений, способы внесения удобрений. Поглощение МВ разными культурами,
46. Ритмы поглощения МВ веществ в течение суток, в онтогенезе. Поглощение веществ у однолетних и многолетних, раннеспелыми и позднеспелыми сортами. Реутилизация веществ в растениях.
47. Понятие онтогенеза. Реализация генетической программы развития. Классификации по длительности жизни, по количеству плодоношений, по периодам онтогенеза.
48. Понятие роста и развития, их показатели. Меристемы - основы роста. Этапы развития клеток. Периодичность роста. Циркадные, годовые ритмы. Биологические часы. Закон большого периода

- роста. Карликовость и гигантизм. Генетические и физиологические карлики
49. Фитогормоны и фиторегуляторы. Эндогенные, экзогенные. Основные группы. Общая характеристика действия. Быстрый и медленный эффект. Места синтеза, транспорт гормонов, взаимодействие гормонов, единая гормональная система. Регуляция активности гормонов.
  50. Применение фиторегуляторов в растениеводстве: гербициды, ретарданты, регуляторы плодоношения и созревания, регуляторы покоя, вегетативное размножение, дефолианты, десиканты, активаторы транспорта в-в.
  51. Развитие растений. Этап зрелости. Регуляторные системы, контролирующие переход от вегетативного к генеративному этапу и зацветанию. Яровизация. Озимые, двуручки, яровые. Режим яровизации. Разъяровизация.
  52. Фотопериодизм. Группы растений с разной ФПР (короткодневные и длиннодневные). Участие фитохромов в ФПР.
  53. Регуляция пола у растений
  54. Этапы размножения и старения. Типы старения. Теория циклического старения и омоложения растений Н.П. Кренкеля
  55. Управление развитием организма с помощью фиторегуляторов, корреляции на уровне растения, омоложения, ФПР, минерального питания.
  56. Тропизмы и настии.
  57. Регенерация растений.
  58. Устойчивость к стрессам. Понятие адаптации (приспособленности) растений к факторам среды. Закрепление признаков в ходе эволюции. Адаптация сортов к условиям выращивания. Границы приспособления и устойчивости. Норма реакции. Критические уровни. Стресс. Группы стрессоров.
  59. 3 основных способа выживания растений. Обратимые и необратимые повреждения растений. Факторы, от которых зависит действие стрессора. Критические периоды в жизни растений.
  60. Жароустойчивость. 3 группы растений по отношению к высоким Т. Причины повреждения растений и способы повышения устойчивости.
  61. Засухоустойчивость растений. Основные группы по отношению к влаге. Механизмы засухоустойчивости.
  62. Повреждающее действие избытка влаги. Устойчивые культуры. Способы повышения устойчивости. Полегание растений (2 типа). Причины и способы предупреждения полегания.
  63. Холодостойкость. Температурный минимум. Суммы биологических температур для растений разных групп спелости. Причины, приводящие к повреждению растений при действии холода. Способы повышения холодостойкости.
  64. Морозоустойчивость. Причины повреждений. Механизмы защиты растений. Закаливание (2 фазы). Способы повышения морозоустойчивости.
  65. Солеустойчивость растений. Типы галофитов. Особенности с-х растений по отношению к засолению. Устойчивые, среднеустойчивые, слабоустойчивые культуры.
  66. Аллелопатия. Влияние на рост растений и поглощение питательных веществ
  67. Особенности биохимического состава зерна злаковых культур. Группы запасных белков, распределение в них незаменимых аминокислот. Повышение содержания незаменимых аминокислот селекционным путем. Белки, влияющие на хлебопекарные качества злаков. Клейковина. Сильные, средние и слабые пшеницы. Факторы, влияющие на качество семян и агротехнические приемы, способствующие повышению высококачественного зерна.
  68. Зернобобовые культуры. Биохимические особенности запасных белков. Способы повышения качества семян.
  69. Масличные культуры. Биохимический состав зерна. Йодное число. Использование в хозяйстве. Условия получения качественного зерна.
  70. Качество продукции плодово-ягодных культур. Изменения, происходящие в плодах при созревании.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация

<b>9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации</b> -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
<b>Форма промежуточной аттестации</b> -	зачёт, экзамен
<b>Получение зачета</b>	
<b>Место процедуры зачёта в графике учебного процесса</b>	получение зачета осуществляется по результатам выполнения программы практических занятий с предоставлением отчетов, а также по результатам рубежной аттестации (выполнении контрольных работ и прохождения тестирования);
	получение зачета проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
<b>Сдача экзамена</b>	
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена</b>	Письменная
<b>Процедура проведения экзамена</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

### 9.3 Процедура получения зачёта

- 1) Студент предъявляет преподавателю:
  - учебное портфолио (отчеты по лабораторным работам)
- 2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки по контрольным работам, результатам тестирования).
- 3) Преподаватель выставляет оценки в ведомость и зачётную книжку студента

### Шкала и критерии оценивания

результатов тестирования по разделам дисциплины и итогового:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено 81% и более правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

### Основные условия сдачи экзамена

- посещение лекций, лабораторных и семинарских занятий.
- положительные оценки при ответах на занятиях;
- предоставление отчетов о лабораторных работах;
- подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение,
- положительные оценки по контрольным работам по темам дисциплины;
- прохождение тестирования по разделам.

### **Процедура оценивания**

1) Студент предъявляет преподавателю:

- учебное портфолио (отчеты по лабораторным работам)

2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки);

3) студент проходит экзамен в письменной форме. Для этого студент письменно отвечает на вопросы билета (3 вопроса) и устно – на дополнительные вопросы.

4) Преподаватель выставляет оценки в ведомость и зачётную книжку студента

### **Шкала и критерии оценивания**

- отлично – предоставление отчетов по всем лабораторным работам, более 50% отличных оценок по контрольным работам, более 90% правильных ответов при тестировании, полноценные ответы на вопросы, демонстрация владения компетенциями, включенными в программу освоения дисциплины .

- хорошо - предоставление отчетов по всем лабораторным работам, более 50% хороших и отличных оценок по контрольным работам, 70-89% правильных ответов при тестировании, хорошие ответы на экзаменационные вопросы.

- удовлетворительно - предоставление отчетов по лабораторным работам, более 50% положительных оценок по контрольным работам, 60-69% правильных ответов при тестировании, понимание основных вопросов при ответе на экзамене.

- неудовлетворительно - предоставление отчетов по лабораторным работам, менее 60% положительных оценок по контрольным работам, менее 60 правильных ответов при тестировании, непонимание основных терминов и вопросов дисциплины.

## 10 Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

– *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам.

– *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

В рамках освоения дисциплины рекомендуется освоение учебных материалов массового открытого онлайн-курса, указанных в Приложение 2 РГД.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Физиология и биохимия растений</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Кузнецов, В. В. Физиология растений : учебник / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - Москва : Абрис, 2012. - 783 с. - ISBN 978-5-4372-0046-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html</a> (дата обращения: 11.06.2021). - Режим доступа : для зарегистр. пользователей.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Рогожин, В. В. Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина - Санкт-петербург : ГИОРД, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-98879-151-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791515.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791515.html</a> (дата обращения: 11.06.2021). - Режим доступа : для зарегистр. пользователей.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин и др. ; Под ред. Н. Н. Третьякова. - 2-е изд. - Москва : КолосС, 2013. - 656 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0185-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html</a> (дата обращения: 11.06.2021). - Режим доступа : для зарегистр. пользователей.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Новиков, Н. Н. Биохимия растений / Новиков Н. Н. - Москва : КолосС, 2013. - 679 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0719-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html</a> (дата обращения: 11.06.2021). - Режим доступа : для зарегистр. пользователей.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Вестник Омского государственного аграрного университета – Текст : электронный – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ  
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы</b>		
Наименование	Доступ	
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета	
<b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа:</b>		
Профессиональные базы данных	<a href="https://clck.ru/MC8Aq">https://clck.ru/MC8Aq</a>	
МООК «Физиология растений», «Национальная платформа открытого образования», МГУ	<a href="https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:msu+PLANTP+spring_2018/courseware/f8c1234101b84902a68ba91b05cef3bf/8d744be0992c4ce89af5b0dae5f49a85/">https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:msu+PLANTP+spring_2018/courseware/f8c1234101b84902a68ba91b05cef3bf/8d744be0992c4ce89af5b0dae5f49a85/</a>	
<b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Плотникова Л.Я.	Методические указания по изучению дисциплины	ИОС
Плотникова Л.Я.	Тесты для контроля знаний по дисциплине	ИОС

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>			
Автор(ы)		Наименование	Доступ
Плотникова Л.Я.		Методические указания по изучению дисциплины	ИОС
Плотникова Л.Я.		Тесты для контроля знаний по дисциплине	ИОС
Плотникова Л.Я.		Презентации по разделам дисциплины	ИОС
<b>3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)</b>			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК)
МООК «Физиология растений»	«Национальная платформа открытого образования»,	МГУ	<a href="https://courses.openedu.ru/courses/courseware/1:msu+PLANTP+spring_2018/courseware/f8c1234101b84902a68ba91b05cef3bf/8d744be0992c4ce89af5b0dae5f49a85/">https://courses.openedu.ru/courses/courseware/1:msu+PLANTP+spring_2018/courseware/f8c1234101b84902a68ba91b05cef3bf/8d744be0992c4ce89af5b0dae5f49a85/</a>