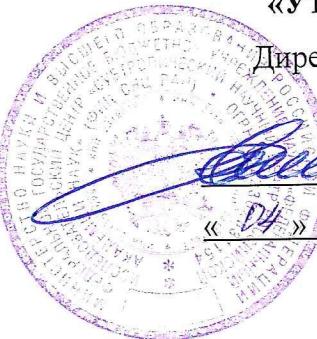


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«СУБТРОПИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ СНЦ РАН)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФИЦ СНЦ РАН



А.В. Рындин

2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

для поступающих на обучение по научной специальности

1.5.21.

Шифр

Физиология и биохимия растений

наименование научной специальности

Сочи 2022

Рабочая программа вступительного экзамена для поступающих на обучение по научной специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений, составлена для оценки степени готовности поступающего к усвоению программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программу разработала:

Д.б.н., доцент  (Белоус О.Г.)

Рецензент:

К. с.х.н.  (Клемешова К.В.)

Рабочая программа одобрена на заседании Объединенного учёного совета ФИЦ СНЦ РАН, протокол заседания № 4 от «29» октября 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ	4
3. ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И ЕГО ПРОЦЕДУРА	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	4
5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	7
6. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	7
7. ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА	9
8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	10

Общие положения

Программа вступительного экзамена в аспирантуру ФИЦ СНЦ РАН по научной специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений, составлена в соответствии с законодательством Российской Федерации в области образования, в том числе: Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г., Государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС) по программам подготовки специалитета и магистратуры.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Программа вступительных испытаний включает комплекс вопросов по цитологии, анатомии, морфологии и систематики растений, химической природы и свойств жизненно важных соединений, основ термодинамики, умение работать со световым микроскопом, определителями растений, владение методами количественного и качественного химического анализа, регистрации физических параметров.

Цель вступительных испытаний в аспирантуру - оценить степень готовности поступающего к усвоению программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Экзамен должен показать достаточность знаний поступающего в объеме вузовского курса, нацеленность аспиранта на проведение научных исследований, его уровень в профессиональной области деятельности.

Программной целью «Физиологии и биохимии растений» являются:

1. Изучение современных представлений о природе основных физиологических процессов зеленого растения;
2. Рассмотрение и изучение механизмов их регулирования;
3. Изучение основных закономерностей взаимоотношений растительного организма с внешней средой.

Задачи – дать современные представления по основным направлениям физиологии и биохимии растений – фотосинтезу, дыханию, водному обмену, минеральному питанию, фитогормонам, росту и развитию, размножению растений, устойчивости и адаптации к неблагоприятным факторам среды и патогенам, вторичному метаболизму растений, системам регуляции физиологических процессов.

Настоящая программа включает перечень вопросов, позволяющих оценить знания в области физиологии и биохимии растений, а также список основной и дополнительной литературы для подготовки к экзамену по

данной специальности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

Поступающий должен продемонстрировать владение категориальным аппаратом выбранной научной специальности, глубокие знания основных теорий и концепций всех разделов базовых дисциплин.

3. ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И ЕГО ПРОЦЕДУРА

За 7 дней до даты проведения вступительного испытания поступающий в аспирантуру должен представить письменный реферат, который является допуском к вступительному испытанию. Реферат позволяет оценить уровень научного мышления абитуриента, способность анализировать литературный материал и делать выводы из него. От написания реферата, по решению приемной комиссии, освобождаются поступающие, имеющие научные публикации или стаж научной работы не менее 2 лет по соответствующей специальности.

Процедура проведения вступительного испытания включают в себя: экзамен, который проводится в устной форме, и краткое изложение сути реферата по области исследования. Экзамен предусматривает ответы по билету и краткое изложение сути реферата. На подготовку к ответу отводится до 45 минут на открытом заседании экзаменационной комиссии.

Ответы на вопросы должны занимать 10-15 мин. и излагаться в четкой и логичной форме. Положительным моментом являются приведение примеров, связь рассматриваемого вопроса с конкретными проблемами экономики фирмы, региона, страны.

Члены комиссии задают дополнительные вопросы, возможна дискуссия, в ходе которой поступающий должен обосновать и аргументировать свои выводы и положения.

После завершения экзамена комиссия оценивает знания кандидата и сообщает оценку.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«Физиология и биохимия растительной клетки»

Структурно-функциональная организация растительной клетки. Мембранные, их состав, структура и роль. Транспортные системы плазмалеммы и тонопласта. Цитоскелет растительной клетки, участие в

субклеточной организации и функционировании клетки. Особенности организации ядерного генома. Геномы пластид и митохондрий. Двойное кодирование компонентов фотосинтетического аппарата и дыхательных цепей. Транспорт ядерно кодируемых белков в органеллы. Онтогенез клетки. Запуск и регулирование клеточного цикла. Ответные реакции клетки на внешние воздействия. Биоэлектрические явления в клетке. Структурная и функциональная связь клеток в целостном растительном организме.

«Водный обмен растений»

Структура и физические свойства воды. Взаимодействие молекул воды и биополимеров, гидратация. Вода как структурный компонент растительной клетки, ее участие в биохимических реакциях. Термодинамические показатели состояния воды. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Транспорт воды по растению. Механизм радиального транспорта воды в корне. Роль ризодермы и эндодермы в этом процессе. Поступление воды в сосуды ксилемы. Характеристика «нижнего» и «верхнего» двигателей водного тока. Способы регулирования транспирации растением. Экология водообмена растений. Влияние водного дефицита на физиологические процессы. Показатели эффективности использования воды растением и пути их повышения. Физиологические основы орошения.

«Фотосинтез как основа продукционного процесса»

Значение фотосинтеза в трансформации вещества и энергии в природе. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в энергетическом и пластическом обмене растения. Структурнофункциональная организация фотосинтетического аппарата. Основные показатели мезоструктуры листа. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Цикл Кальвина, основные ферменты и механизмы регуляции цикла. Фотодыхание. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова, его функциональное значение. Характеристика групп C₃ - растений. C₄-растения. Действие внешних факторов на фотосинтез. Различия в зависимости скорости ассимиляции от концентрации диоксида углерода и кислорода в газовой среде у C₃ и C₄ - растений. Роль донорно-акцепторных отношений в регуляции фотосинтеза. Посев как фотосинтетическая система. Светокультура растений.

«Дыхание растений»

Ферментные системы дыхания. Гликолиз: химизм, энергетический баланс и локализация в клетке. Гликолиз и глюконеогенез. Пируватдегидрогеназный комплекс: структура и регуляция. Энергетическая

эффективность процесса. Цикл Кребса. Дыхательная электрон-транспортная цепь. Альтернативные пути переноса электронов в дыхательной цепи растений и их физиологическое значение. Ингибиторы электронного транспорта и ингибиторный анализ при изучении дыхательной активности растительных митохондрий. Окислительное фосфорилирование. Локализация, пространственная организация. Влияние на дыхание внутренних и внешних факторов. Дыхание как поставщик энергии для процессов жизнедеятельности. Интермедиаты окислительных реакций как субстраты для синтеза новых соединений. Дыхание и продукционный процесс. Регулирование дыхания при хранении растениеводческой продукции.

«Минеральное питание растений»

Потребность растений в элементах минерального питания. Функциональная классификация элементов минерального питания. Корень как орган поглощения минеральных элементов, специфических синтезов с их участием и транспорта. Поглощение ионов и их передвижение в корне. Механизмы поступления ионов в свободное пространство и значение этого этапа поглощения. Транспорт ионов через мембрану. Биосинтетическая функция корня. Связь поступления и превращения ионов с процессами фотосинтеза и дыхания. Регуляция поступления ионов на уровне целого растения. Физиологические основы применения удобрений и выращивания растений без почвы.

«Рост и развитие растений»

Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Клеточные основы роста. Фитогормоны, их роль в жизни растения. Применение регуляторов роста в растениеводстве. Общие закономерности роста. Основные этапы онтогенеза. Механизмы морфогенеза растений. Гормональная регуляция роста растений. Фоторегуляция у растений. Основные принципы фотопрерцепции. Отличие фотопрерцепторных комплексов от энергопреобразующих. Основные пигментные комплексы в фотоморфогенезе. Адаптивное значение световых сигналов. Периодизация и регуляция онтогенеза. Фотопериодизм. Феноменология фотопериодизма: цветение и фотопериодические группы растений, регуляция листопада, образования почек, перехода к состоянию покоя. Гормональная теория цветения М. Х. Чайлахяна и современные экспериментальные доказательства существования флоригена. Яровизация как способ экологический регуляции роста и развития. Формирование семян и плодов. Влияние

почвенноклиматических условий на качество урожая.

«Физиология адаптаций и устойчивости»

Стресс и адаптация: общая характеристика явлений. Ответные реакции растений на действие стрессоров. Природа неспецифических реакций. Сигнальные системы в реакции организма на действие стрессоров. Протекторные вещества и их функции. Зимостойкость растений. Действие мороза и закаливание. Способы диагностики и повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к повреждающим факторам среды. Принципы классификации сельскохозяйственных культур по способности к адаптации и устойчивости.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«Отлично» - поступающий четко, ясно и грамотно формулирует ответы на программные вопросы, привлекая конкретные аргументы из специальной литературы, практики, своего опыта работы. Свободно беседует с экзаменаторами по теме вступительного реферата.

«Хорошо» - поступающий владеет материалом, но им допущены незначительные ошибки в формулировании терминов и категорий, но с помощью преподавателя он быстро ориентируется и находит правильные ответы. Объем правильных ответов составляет 70-80%.

«Удовлетворительно» - поступающий неправильно отвечает на один вопрос или дает на все вопросы необоснованные, неполные ответы и только с помощью преподавателя может исправить допущенные ошибки, ответы даны правильно на 60% задания.

«Неудовлетворительно» - поступающий дает неправильные ответы на теоретические вопросы, допускает ошибки. Плохо ориентируется в теме вступительного реферата. Совокупный объем правильных ответов - менее 60%.

6. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины: строение, спектральные свойства, функции. Электронно-возбужденное состояние пигментов.
2. Особенности строения растительной клетки.
3. Успехи генной инженерии растений.
4. Две фотосистемы. Состав, функции, локализация. Реакционный центр. Светособирающие комплексы. Организация пигментов в

светособирающих комплексах.

5. Основные этапы трансгенеза растений.
6. Азотный обмен высших растений: восстановление нитратов и пути усвоения аммиака.
7. ЭТЦ фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов.
8. Состояние воды в растворах. Взаимодействие воды и биополимеров, гидратация. Формы воды в клетке: свободная и связанная вода, их физиологическая роль.
9. Химическая и биологическая азотфиксация. Круговорот азота в природе.
10. Фотофосфорилирование. Хемиосмотическая теория сопряжения Митчелла.
11. Биотехнологические аспекты защиты растений от болезней и вредителей и сорной растительности.
12. Устьичная транспирация. Регуляция устьичных движений
13. Восстановительный пентозо-фосфатный путь.
14. Сигнальные системы клеток растений: основные типы и общие принципы их функционирования.
15. Преимущества и перспективы клонального микроразмножения растений.
16. Химизм реакций ассимиляции C4-растений. Типы C4-растений. Метаболизм кислот у толстянковых (SAM-метаболизм).
17. Физиолого-биохимические основы иммунитета растений.
18. Использование сомаклональной изменчивости для создания новых сортов растений.
19. Фотодыхание и его физиологическое значение
20. Неспецифическая и специфическая природа устойчивости растений к экстремальным факторам внешней среды.
21. Соматическая гибридизация как один из нетрадиционных походов в создании новых видов растений.
22. Фотосинтез в системе донорно-акцепторных отношений
23. Активные формы кислорода, окислительный стресс и иммунитет растений.
24. Полисахариды клеточной стенки.
25. Экология фотосинтеза: влияние основных факторов среды на интенсивность и направленность фотосинтеза

26. Классификация, синтез и функции фенольных соединений в растениях.
27. Клеточная селекция, основные методы и преимущества.
28. Окислительное фосфорилирование: механизмы и энергетическая эффективность. Особенности ЭТЦ дыхания растений.
29. Неспецифические изменения метаболизма при адаптационном синдроме клеточной системы.
30. Особенности водного обмена у растений различных экологических групп.

7. ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА

Основанием допуска к сдаче вступительного экзамена является выполнение реферата поступающим по теме предполагаемого диссертационного исследования, который должен показать готовность претендента к научной работе (или научные публикации по предполагаемой теме диссертационного исследования).

Тема реферата определяется совместно с предполагаемым научным руководителем и должна соответствовать предметной области направленности (профиля) программы соответствующему научной специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений (см. Приложение 1 настоящей Программы).

Реферат для вступительного экзамена по специальности должен иметь характер исследования. В реферате автор должен продемонстрировать четкое понимание проблемы, знание дискуссионных вопросов, связанных с ней, умение подбирать и анализировать фактический материал, умение сделать из него обоснованные выводы, наметить перспективу дальнейшего исследования.

В тексте реферата должны содержаться: развернутое обоснование темы и ее актуальности, формулировка исследовательской задачи, правильно оформленный научный аппарат, исследовательская часть - анализ теоретического и экспериментального материала, заключение, суммирующее результаты проведенной работы.

Примерная структура реферата:

- титульный лист (автор, тема реферата, наименование научной специальности, год);
- план;
- введение;

- 2-3 раздела с анализом материала;
- заключение с выводами;
- список использованной литературы;
- приложения (если есть необходимость).

Объем реферата не должен превышать 25-30 машинописных страниц, набранных 14 шрифтом с межстрочным интервалом 1,5 пункта, шрифтом Times New Roman.

При написании текста необходимо оставлять поля следующих размеров: слева - 30 мм; справа - 15 мм; сверху - 20 мм; снизу - 20 мм. Нумерация страниц должна быть сквозной по всей работе. Номер рекомендуется проставлять арабскими цифрами внизу в центре.

Реферат представляется в отдел аспирантуры для рецензирования за 10 дней до начала вступительных испытаний.

В случае если имеются опубликованные научные статьи по предполагаемой теме диссертационного исследования, то написание реферата является не обязательным. В этом случае требуются краткое изложение сути вопроса, рассмотренного в научной статье, и ответ на вопросы по предметной области, к которой относится научная статья.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

а) основная литература

1. Веретенников, А. В. Физиология растений : учебник / А. В. Веретенников. — Москва : Академический Проект, 2020. — 480 с.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений: учебник для студентов вузов. М.: Высш. школа, 2005.- 735 с.
3. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004., 334 с.
4. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989 г., 464 с.
5. Физиология растений / [Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И. П. Ермакова. М.: Академия, 2005. - 634 с.

б) дополнительная литература

1. Алехина Н.Д. Физиология растений/Н. Д. Алехина, Ю.В.Балнокин, В.Ф.Гавриленко и др. М.: Академия, 2005.635 с.

2. Гаджиева, И. Х. Физиология растений : учебно-методическое пособие / И. Х. Гаджиева. — Махачкала : ДГУ, 2019 — Часть 2 : Фотосинтез — 2019. — 51 с.
3. Ловцова Н.М. Физиология растений. Учебное пособие/ Н.М. Ловцова. Улан- Удэ.: БГУ, 2004. 59 с.
4. Полонский В.И. Физиология растений: учеб. пособие/В.И. Полонский. Красноярск: КГАУ, 2008.212 с.
5. Рогожин В.В. Биохимия растений: Учебник / В.В. Рогожин. ГИОРД. 2012, 432 с.
6. Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений. Учебное пособие/В.В. Рогожин. Из-во Гиорд. 2013. 352 с.
7. Савина О.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции/Савина О.В., Емельянова А.С. Рязань: Copyright ОАО «ЦКБ «БИБКОМ» & ООО «Агентство Книга-Сервис». 2010. 98 с.
8. Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений/Третьяков Н. Н., Кошкин Е. И., Новиков Н. Н. и др. М.: Колос. 2005. 656 стр.
9. Филиппова Г.Г. Основы биохимии растений/ Филиппова Г.Г., Смолич И.И. БГУ. 2004. 136 с.
10. Хелдт Г.В. Биохимия растений. Под редакцией А.М. Носова и В.В. Чуба. Серия «Лучший зарубежный учебник». М.: БИНОМ, 2011.471 с.
11. Щербаков В.Г. Биохимия: Учебник для вузов/В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова и др; Под ред. В.Г. Щербакова.-2-е изд., перераб .и доп. СПб: ГИОРД, 2005. 300 с.
12. Юрин В.М. Физиология растений: учеб. пособие/В. М. Юрин. Минск: БГУ, 2010. 455 с.
13. Якушкина Н.И. Физиология растений/Н.И.Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. М.: Владос, 2005. 463 с.

Журналы:

1. Физиология растений.
2. Журнал стресс-физиологии и биохимии.
3. Физиология и биохимия растений.
4. Физиология и биохимия культурных растений (на русском, украинском, английском языке).
5. Сельскохозяйственная биология.
6. Успехи современной биологии (раздел биохимия и физиология растений).

Интернет-ресурсы:

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
2. Электронная библиотека диссертаций по направлению (сайт ВАК РФ);
3. www.twirpx.com – Всё для студента;
4. http://www.bio.bsu.by/fbr/kursy_plant_biochemistry_bio.html - курсы лекций по физиологии и биохимии растений;
5. <http://www.twirpx.com/files/biology/biochemistry/plants/> - курсы лекций по физиологии и биохимии растений;
6. [http://www.gsu.by/biglib/GSU/Биологический/X2_Биохимия_растений_\(лекции\)_Беляева_2009.PDF](http://www.gsu.by/biglib/GSU/Биологический/X2_Биохимия_растений_(лекции)_Беляева_2009.PDF) - курсы лекций по биохимии растений;
7. <http://neznaniya.net/agronomija/fiziologija-i-biohimija-rastenij/> - курсы лекций по физиологии и биохимии растений;
8. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117650> - курсы лекций по физиологии и биохимии растений;
9. <http://fizrast.ru/skachat.html> - электронные учебники по физиологии и биохимии растений;
10. <http://www.ippras.ru/> - сайт института физиологии и биохимии растений им. К.А. Тимирязева;
11. <http://www.jspb.ru/> - сайт Журнала стресс-физиологии и биохимии Сибирского института физиологии и биохимии растений.