

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО:

Ученый Совет ФГБНУ
Ставропольский НИИСХ
Протокол № 5
от « 8 » сентября 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГБНУ Ставропольский
НИИСХ
доктор сельскохозяйственных наук


В.В. Кулинцев

« 8 » сентября 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Кандидатский экзамен по специальности 03.01.05 – «Физиология и био-
химия растений»

Шифр и наименование дисциплины

06.06.01 – «Биологические науки»

направление подготовки

03.01.05 - «Физиология и биохимия растений»

профиль подготовки

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат биологических наук

Очная

Форма обучения

Михайловск

Физиология и биохимия растений — это наука о процессах, происходящих в растительном организме. Задача физиологии растений заключается в раскрытии сущности этих процессов для того, чтобы научиться рационально использовать их. Физиология и биохимия растений — это теоретическая наука, которая опирается на последние достижения физики, химии, молекулярной биологии, с другой стороны, эта наука имеет большое практическое значение для земледелия.

В задачи физиологии растений входят раскрытие сущности процессов, протекающих в растительном организме, установление их взаимной связи, изменение под влиянием среды, механизмов их регуляции, физиологические изыскания и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.

1. Цель программы – систематизация знаний в области физиологии и биохимии растений и определение круга вопросов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена соискателем ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05- «Физиология и биохимия растений». В основу программы положены знания, умения и навыки, формируемые при изучении разделов учебных дисциплин профессионального цикла, базовой части подготовки специалиста в высших учебных заведениях и основной образовательной программы высшего профессионального образования (ОПОП ВО), реализуемых вузом по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 – «Биологические науки» и программе подготовки кадров высшей квалификации 03.01.05 – «Физиология и биохимия растений».

2. Для успешной сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Физиология и биохимия растений» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.В.ОД.1 «Минеральное питание растений»

Коды формируемых компетенций:

• УК-1, способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов

исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- базовыми знаниями в области биологических наук и знаниями и методами в области изучения минерального питания растений в полевых и лабораторных условиях, а так же при камеральной обработке данных (ПК-1).
- способностью анализировать и обобщать знания в области минерального питания растений и использовать современные методы и научные достижения при проведении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2).
- знаниями в области биологических наук, в том числе физиологии минерального питания растений и готовность применять эти знания для решения теоретических и прикладных задач в различных областях сельскохозяйственного производства, (ПК-3).

Требования к результатам освоения дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Иметь представление:

- о месте биологической науки в системе естественных наук;
- о месте современной физиологии минерального питания растений в системе биологических наук;
- об основных закономерностях минерального питания и их взаимосвязи с другими процессами, протекающими в растительном организме;
- о важнейших принципах использования знаний по физиологии минерального питания растений в сельскохозяйственном производстве.

Знать:

- основные понятия современной физиологии минерального питания растений;
- историю формирования физиологии минерального питания растений как части биологической науки;
- роль основных макро- и микроэлементов в жизни растений,
- поглощение минеральных веществ корневой системой,
- механизмы транспорта минеральных веществ,
- факторы, влияющие на скорость поступления веществ в растения.
- физиологические основы применения удобрений
- принципы использования закономерностей в области минерального питания растений для оптимизации продукционного процесса сельскохозяйственных культур;
- вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие науки физиологии минерального питания растений.

Уметь:

- собирать, анализировать и интерпретировать современную научную литературу по физиологии минерального питания растений;
- проводить исследования по физиологии минерального питания в полевых и лабораторных условиях, а так же обрабатывать полученный материал;
- применять статистические методы;
- самостоятельно формировать цели и задачи исследований;
- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования;
- аргументированно отстаивать научную точку зрения в дискуссии.

Владеть:

- основными биологическими понятиями, положенными в основу физиологии минерального питания растений;
- методами получения исследовательской информации в области физиологии минерального питания растений;
- приемами работы с научной литературой и принципами написания статей;
- приемами анализа и сравнительной характеристики полученных результатов исследований;
- знаниями, позволяющими использовать основные закономерности физиологии минерального питания растений для практического использования минеральных удобрений.

Б1.В.ОД.5 «Экология растений»

Коды формируемых компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- базовыми знаниями в области биологических наук и методами экологии растений в полевых и лабораторных условиях, а так же при камеральной обработке данных (ПК-1).
- способностью анализировать и обобщать знания в области экологии растений и использовать современные методы и научные достижения

при проведении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2).

- знаниями в области биологических наук, в том числе экологии растений и готовность применять эти знания для решения теоретических и прикладных задач в различных областях сельскохозяйственного производства, (ПК-3).

Иметь представление:

- о месте биологической науки в системе естественных наук;
- о месте современной экологии растений в системе биологических наук;
- об основных закономерностях жизнедеятельности растений и их взаимосвязь с окружающей средой;
- о важнейших принципах использования знаний по экологии растений в сельскохозяйственном производстве.
- об основополагающих экологических функциях растительных организмов при формировании биосферы Земли.

Знать:

- основные понятия современной экологии растений;
- историю формирования экологии растений как части биологической науки;
- роль основных экологических факторов в жизни растений,
- пути адаптации растений к факторам среды,
- взаимосвязи растений с другими организмами,
- влияние человека на растительный мир,
- периодические явления в жизни растений,
- подходы к классификации жизненных форм растений
- принципы использования закономерностей в области экологии растений для оптимизации продукционного процесса сельскохозяйственных культур;
- вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие науки экологии растений.

Уметь:

- собирать, анализировать и интерпретировать современную научную литературу по экологии растений;
- проводить исследования по установлению состояния растений в полевых и лабораторных условиях, а так же обрабатывать полученный материал;
- пользоваться экологическими методами для изучения взаимосвязи растений с окружающей средой и выявлять приспособительные особенности растений различных экологических групп;
- применять статистические методы;

- самостоятельно формировать цели и задачи исследований;
- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования;
- аргументированно отстаивать научную точку зрения в дискуссии.

Владеть:

- основными биологическими понятиями, положенными в основу экологии растений;
- методами получения исследовательской информации в области экологии растений;
- приемами работы с научной литературой и принципами написания статей;
- приемами анализа и сравнительной характеристики полученных результатов исследований;
- знаниями, позволяющими использовать основные закономерности экологии растений для характеристики состояния растений.

Б1.В.ОД.6 «Фотосинтетическая продуктивность растений»

Коды формируемых компетенций:

• способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- базовыми знаниями в области биологических наук и методами физиологии и биохимии растений в полевых и лабораторных условиях, а также при камеральной обработке данных (ПК-1).
- способностью анализировать и обобщать знания в области физиологии и биохимии растений и использовать современные методы и научные достижения при проведении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2).
- знаниями в области биологических наук, в том числе физиологии и биохимии растений и готовностью применять эти знания для решения теоретических и прикладных задач в различных областях сельскохозяйственного производства и в сфере экологии (ПК-3).

Требования к результатам освоения дисциплины. В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные понятия фотосинтетической продуктивности растений;
- историю формирования теории фотосинтетической продуктивности растений как части биологической науки;
- закономерности и связи процессов фотосинтеза и формирования урожайности растений.
- методы изучения фотосинтетической продуктивности растений;
- принципы использования закономерностей в области фотосинтетической продуктивности растений для оптимизации продукционного процесса сельскохозяйственных культур;
- вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие теории фотосинтетической продуктивности растений.

Уметь:

- собирать, анализировать и интерпретировать современную научную литературу по фотосинтетической продуктивности растений;
- проводить исследования по установлению физиологического состояния растений в полевых и лабораторных условиях, а так же обрабатывать полученный материал;
- пользоваться физическими, физиологическими и биохимическими методами исследований для изучения оптико-биологических свойств и основных показателей фотосинтетической продуктивности растений (площадь ассимиляционной поверхности, содержание хлорофилла, фотосинтетические потенциалы, чистая продуктивность фотосинтеза, хозяйственная эффективность фотосинтеза), радиационного режима посевов;
- применять статистические методы;
- самостоятельно формировать цели и задачи исследований;
- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования;
- аргументированно отстаивать научную точку зрения в дискуссии.

Владеть:

- основными биологическими понятиями, положенными в основу теории фотосинтетической продуктивности растений;
- методами получения исследовательской информации в области фотосинтетической продуктивности растений;
- приемами работы с научной литературой и принципами написания статей; методами анализа и сравнительной характеристики полученных результатов исследований;

Б1.В.ОД.7 «Физиология устойчивости сельскохозяйственных растений»

Коды формируемых компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способностью проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием базовых знаний в области физиологии стрессоустойчивости растений (ПК-1);
- владением высоким уровнем профессиональных знаний о разделах физиологии растений, овладение современными методами исследований, освоение методик, приобретение исследовательских навыков, способность видеть и устанавливать актуальность научных проблем в области физиологии и биохимии растений (ПК-2);
- способностью оценивать физиологическое состояние растений, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции с использованием знаний о вторичном метаболизме растений» (ПК – 3).

- **знать** основы физиологической устойчивости растений на молекулярном, клеточном, организменном и ценоотическом уровнях;

- **уметь** оценивать физиологическое состояние растений, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции с использованием знаний об устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды;

- **владеть** высоким уровнем профессиональных знаний о физиологии устойчивости растений, овладение современными методами исследований, освоение методик, приобретение исследовательских навыков, способность видеть и устанавливать актуальность научных проблем в области физиологии устойчивости растений.

4. Соискатель ученой степени кандидата наук по специальности 03.01.05 – «Физиология и биохимия растений» должен

Знать:

- основные понятия современной физиологии и биохимии растений;

- историю формирования физиологии и биохимии растений как части биологической науки;

- закономерности обмена веществ, дыхания, фотосинтеза, минерального питания, формирования устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды.

- методы изучения физиологических и биохимических процессов растений;

- принципы использования закономерностей в области физиологии и биохимии растений для оптимизации продукционного процесса сельскохозяйственных культур;

- вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие науки физиология и биохимия растений.

Уметь:

- собирать, анализировать и интерпретировать современную научную литературу по физиологии и биохимии растений;

- проводить исследования по установлению физиологического состояния растений в полевых условиях и лабораторных условиях, а так же обрабатывать полученный материал;

- пользоваться физиологическими и биохимическими методами исследований для изучения водного и пищевого режимов, дыхания, фотосинтеза, фотосинтетической продуктивности, а так же устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды;

- применять статистические методы;

- самостоятельно формировать цели и задачи исследований;

- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования;

- аргументированно отстаивать научную точку зрения в дискуссии.

Владеть:

- основными биологическими понятиями, положенными в основу физиологии и биохимии растений;

- методами получения исследовательской информации в области физиологии и биохимии растений;

- приемами работы с научной литературой и принципами написания статей;

- приемами анализа и сравнительной характеристики полученных результатов исследований;

•знаниями, позволяющими использовать основные закономерности физиологии и биохимии растений для характеристики состояния посева.

5. СОДЕРЖАНИЕ

Введение, развитие представлений о минеральном питании растений. Усвоение питательных элементов и их роль в процессах жизнедеятельности растений. Транспорт минеральных веществ. Радиальное перемещение питательных элементов. Дальний транспорт минеральных веществ. Факторы, влияющие на скорость поступления веществ в растения. Почва как источник питательных элементов для растений. Физиологические основы применения удобрений.

Предмет, задачи, методы экологии. Среды жизни. Внутривидовые и межвидовые отношения организмов. Экологические факторы среды. Экологические группы организмов. Жизненные формы организмов. Экология популяций. Организация экосистемы. Строение и свойства биосферы. Природопользование.

Теория фотосинтетической продуктивности растений. История развития. Фотосинтез растений. Первичные процессы фотосинтеза. Темновая стадия фотосинтеза. Архитектоника растений и оптико-биологические свойства их посевов. Радиационный режим посевов. Основные показатели фотосинтетической продуктивности растений. Условия выращивания и фотосинтетическая продуктивность растений. Фотосинтетическая деятельность – основа продуктивности посевов сельскохозяйственных культур.

Общие понятия стресса и адаптации. Защитно-приспособительные возможности (реакции) растений против повреждающих воздействий. Холодостойкость растений. Морозоустойчивость растений. Действие дефицита воды. Высокотемпературный стресс. Жароустойчивость. Переувлажнение как источник стресса. Газоустойчивость растений. Устойчивость растений к нарушениям минерального питания. Солеустойчивость растений. Устойчивость растений к тяжёлым металлам. Устойчивость к ионизирующим излучениям. Устойчивость растений к пестицидам. Устойчивость растений к патогенным микроорганизмам.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение
дисциплины (модуля)**

Рекомендуемая литература

по программе подготовки: 03.01.05 - «Физиология и биохимия растений».

а) основная литература:

Основная литература:

1. Физиология растений / С.С. Медведев // Учебник – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 512 с.
2. Биология развития растений. Том 2. Рост и морфогенез / С.С. Медведев, Е.И. Шарова // Учебник. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014. Т. 2. – 326 с.
3. Переменная и замедленная флуоресценция хлорофилла а – теоретические основы и практическое приложение в исследовании растений / В.Н. Гольцев, М.Х. Каладжи, М.А. Кузманова, С.И. Аллахвердиев // М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. – 220 с.
4. Современные проблемы фотосинтеза / С.И. Аллахвердиев, А.Б. Рубин, В.А. Шувалов (ред.) // Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. – Т. 1-2.
5. Физиологические основы селекции растений: учебное пособие / Е.И. Кошкин // М: Издательство АРГАМАК-МЕДИА, 2016. – 400 с.
6. Неспецифические реакции зерновых злаков на абиотические стрессы *in vivo* и *in vitro* / Терлецкая Н.В. Монография. – Алматы, 2012.-208 с.

Дополнительная литература:

1. Андрианова, Ю.Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю.Е. Андрианова, И.А. Тарчевский – М.: «Наука», 2000.
2. Баславская, К.С. Фотосинтез / К.С. Баславская. – М.: 1974.
3. Беденко, В.П. Фотосинтез и продуктивность пшеницы на Юго-востоке Казахстана. / В.П. Беденко – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1980.
4. Бохински, Р. Современные воззрения в биохимии / Р. Бохински. – М.: «Мир», 1987.
5. Воскресенская, Н.П. Фотосинтез и спектральный состав света / Н.П. Воскресенская. – М.: 1965.
6. Гелстон, А. Жизнь зеленого растения / А. Гелстон, П. Девис, Р. Сеттер. – М.: «Мир», 1983.

7. Гилл, К.С. Карликовые пшеницы / К.С. Гилл. – М.: «Колос», 1984.
8. Главы физиологии растений. – Изд-во Московского университета, 1986.
9. Грабовец, А.И. Озимая пшеница / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Юг», 2007. – 600 с.
10. Гродзинский, А.М., Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений / А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский. – М.: «Наука», 1964.
11. Гудвин, Э. Введение в биохимию растений / Э. Гудвин, Мерсер. – М.: «Мир», 1986.
12. Заиров, С.З. Накопление и обмен белков в зерне пшеницы / С.З. Заиров. – Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 1987.
13. Измайлов, С.Ф. Азотный обмен в растениях / С.Ф. Измайлов. – М.: «Наука», 1986.
14. Кефели, В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны / В.И. Кефели. – М.: «Наука», 1974.
15. Ковтун, В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России / В.И. Ковтун. – Ростов-на-Дону, 2002.
16. Конарев, В.Г. Белки пшеницы / В.Г. Конарев. – М.: «Колос», 1980.
17. Кретович, В.Л. Биохимия зерна и хлеба / В.Л. Кретович. – М.: «Наука», 1991.
18. Кретович, В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. – М.: «Высшая школа», 1986.
19. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Агропромиздат, 1985.
20. Кумаков, В.А. Физиология яровой пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: «Колос», 1980.
21. Куперман, Ф.М. Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман. – М.: «Наука», 1982.
22. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман. – М.: «Высшая школа», 1984.
23. Куприченков, М.Т. Мониторинг плодородия земельных ресурсов Ставропольского края / М.Т. Куприченков. – Ставропольское книжное издательство, 2001.
24. Куркаев, В.Т. Сельскохозяйственный анализ и основы биохимии / В.Т. Куркаев, С.М. Ерошкина, А.Н. Пономарев. – М.: 1977.

25. Курсанов, А.Л. Транспорт ассимилятов в растении / А.Л. Курсанов. – М.: «Наука», 1976.
26. Леви, А. Структура и функции клетки / А. Леви, Ф. Сикевич. – М.: «Мир», 1971.
27. Леопольд, А. Рост и развитие растений / А. Леопольд. – М.: «Мир», 1968.
28. Либберт, Э. Физиология растений / Э. Либберт. – М.: «Мир», 1976.
29. Ленинджер, А. Основы биохимии / А. Ленинджер. Т 1-3. – М.: «Мир», 1985.
30. Максимов, Н.Н. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений / Н.Н. Максимов. Т.1-2. – АН СССР, 1952.
31. Мецлер, Д. Биохимия: Химические реакции в живой клетке. Т. 1-3. / Д. Мецлер. – М.: «Мир», 1980.
32. Минеев, В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В.Г. Минеев, А.Н. Павлов. – М.: «Колос», 1981.
33. Мокроносов, А.Т. Донорно-акцепторные отношения в онтогенезе растений / А.Т. Мокроносов // В сб.: Физиология фотосинтеза. – М.: «Наука», 1982. – С. 146-164.
34. Мокроносов, А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов. – М.: «Наука», 1981.
35. Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма: 42-е Тимирязевские чтения / А.Т. Мокроносов. – М.: «Наука», 1983.
36. Молекулярная биология; под ред. А.С. Спирина. – М.: «Наука», 1990.
37. Муромцев, Г.С. Регуляторы роста растений / Г.С. Муромцев. – М.: «Колос», 1979.
38. Нарузын, Э.С. Основы генетической инженерии растений / Э.С. Нарузын. – М.: «Наука», 1988.
39. Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А.А. Ничипорович // В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: 1963.
40. Ничипорович, А.А. Световое и углеродное питание растений / А.А. Ничипорович. – М.: 1955.
41. Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений и радикальные направления селекции на повышение продуктивности / А.А. Ничипорович // В сб.: Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: 1975.
42. Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений / А.А. Ничипорович // В сб.: Итоги науки и техники. – М.: сер.

- "Физиология растений". – 1977. – Т. 3. Теоретические основы повышения продуктивности растений. – С. 11-54.
43. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев: 15-е Тимирязевские чтения / А.А. Ничипорович. – М.: «Наука», Изд-во АН СССР, 1956.
44. Ничипорович, А.А. Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности / А.А. Ничипорович. – М.: «Наука», 1966.
45. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А.А. Ничипорович // В сб.: Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: «Наука», 1988.
46. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.
47. Новые направления в физиологии растений; под ред. А.Л. Курсанова. – М.: «Наука», 1985.
48. Павлов, А.Н. Повышение содержания белка в зерне / А.Н. Павлов. – М.: «Наука», 1984.
49. Пенчуков, В.М. Руководство по интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы / В.М. Пенчуков, Л.Н. Петрова и др. – Ставрополь, 1980.
50. Полевой, В.В. Фитогормоны / В.В. Полевой. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1982.
51. Полевой, В.В. Физиология роста и развития растений / В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991.
52. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: «Высшая школа», 1989.
53. Росс, Ю.К. Радиационный режим и архитектоника растительного покрова / Ю.К. Росс. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.
54. Рубин, А.Б. Транспорт электронов в биологических системах / А.Б. Рубин, В.П. Шинкарева. – М.: Изд-во «Наука», 1984.
55. Рубин, Б.А. Курс физиологии растений / Б.А. Рубин. – М.: «Высшая школа», 1976.
56. Рубин, Б.А. Проблемы физиологии в современном растениеводстве / Б.А. Рубин. – М.: «Колос», 1979.
57. Рыбчин, В.Н. Основы генетической инженерии / В.Н. Рыбчин. – Минск: «Высшая школа», 1986.
58. Рядчиков, В.Г. Улучшение зерновых белков / В.Г. Рядчиков. – М.: «Колос», 1978.

59. Сабинин, Д. А. Физиологические основы питания растений / Д. А. Сабинин. – М.: изд-во АН СССР, 1955.
60. Система ведения сельского хозяйства Ставропольского края; под ред. Никонова А. А. – Ставрополь, 1980.
61. Скулачев, В. П. Трансформация энергии в биомембранах / В. П. Скулачев. – М.: «Наука», 1972.
62. Слейчер, Р. Водный режим растений / Р. Слейчер. – М.: «Мир», 1970.
63. Созинов, А. А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / А. А. Созинов. – М.: «Наука», 1985.
64. Страйер, Л. Биохимия. Т. 1-3 / Л. Стайер. – М.: «Мир», 1984-1985.
65. Тарусов, Б. Н. Сверхслабые свечения растений и их прикладное значение / Б. Н. Тарусов, В. А. Веселовский. – М.: Изд-во МГУ, 1978.
66. Тарчевский, И. А. Метаболизм растений при стрессе / И. А. Тарчевский. – Казань: «ФЭН», 2001.
67. Тарчевский, И. А. Основы фотосинтеза / И. А. Тарчевский. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1971.
68. Тарчевский, И. А. Сигнальные системы клеток растений / И. А. Тарчевский. – М.: «Наука», 2002.
69. Тарчевский, И. А. Фотосинтез и засуха / И. А. Тарчевский. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964.
70. Тарчевский, И. А. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы // Физиология растений / И. А. Тарчевский, Б. Е. Андрианова. – 1980. – Т. 27, вып. 2. – С. 341-347.
71. Тооминг, Х. Г. Солнечная радиация и формирование урожая / Х. Г. Тооминг. – Л., Изд-во Гидрометиздат, 1977.
72. Труфанов, В. А. Клейковина пшеницы: проблемы качества / В. А. Труфанов. – Новосибирск: «Наука», 1994.
73. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений; под ред. Третьякова Н. Н., – М.: «Колос», 2000.
74. Фотосинтез и продукционный процесс; под ред. Ничипоровича А. А. – М.: «Наука», 1988.
75. Чиков, В. И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов / В. И. Чиков. – М.: «Наука», 1987.
76. Шевелуха, В. С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В. С. Шевелуха. – М.: «Колос», 1992.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.
2. Научная электронная библиотека e-library.ru
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>
4. Природа России. Национальный портал: <http://www.priroda.ru/>
5. Сайт Общества физиологов растений России: <http://ofr.su/book2>

Список литературы верен:
Заведующая научной библиотекой

Автор рабочей программы:

с. н. с. отдела физиологии
растений, к. б. н.



А.Н. Орехова

Рецензент:

Зав. лабораторией защиты
растений, к.б.н.



В.Н. Черкашин