

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 28 » *марта* 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Устойчивость растений к различным факторам среды
по направлению подготовки**

35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки:
«Инновационные технологии в АПК»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.01.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Минаева О.М. Минаева

Председатель УМК

Борисенко А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области агрономии. Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК-1.5. Подготавливает заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов, гибридов сельскохозяйственных культур на основе экспериментальных данных.

2. Задачи освоения дисциплины

– Знать основные механизмы устойчивости и способы приспособления сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам среды.

– Уметь оценивать устойчивость сельскохозяйственных растений к неблагоприятным климатическим и антропогенным факторам с целью повышения их продуктивности и улучшения качества урожая.

– Владеть современными методами и технологиями оценки устойчивости наиболее важных сельскохозяйственных растений.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 3, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: инструментальные методы исследований, органическое земледелие, теоретические основы управления производственным процессом.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 4 ч.;

– практические занятия: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Цели и задачи курса. Общие представления об устойчивости растений. Основные направления исследований, ведущие научные школы. Общие механизмы устойчивости и структура адаптационного процесса. Стресс, адаптация, устойчивость.

Тема 2. Действие низких положительных температур и холодоустойчивость растений.

Влияние пониженных температур на физиологические процессы. Причины повреждения и гибели растений под действием пониженных температур. Нарушение согласованности в работе основных физиологических процессов и работе ферментов. Внешние признаки при повреждении сельскохозяйственных культур. Отличие

устойчивых к холоду сортов от неустойчивых. Методы определения холодостойкости растений по прорастанию семян при различной температуре.

Тема 3. Морозоустойчивость и зимостойкость.

Влияние отрицательных температур на физиологические процессы. Адаптация растений к отрицательным температурам. Уход от повреждающего действия низких температур. Физиологические и молекулярные механизмы адаптации. Накопление сахаров и других осмолитов. Изменение состава мембранных липидов и увеличение текучести мембран. Ограничение роста внеклеточного льда и синтез антифризных белков. Синтез стрессорных белков холодового ответа. Состояние глубокого переохлаждения. Функции антинуклеаторов. Морозоустойчивые и чувствительные культурные растения. Действие других (кроме температуры) почвенно-климатических факторов зимне-весеннего периода на растения. Выпревание. Вымокание. Ледяная корка. Выпирание. Зимняя засуха. Их причины. Зимне-весенние ожоги.

Тема 4. Жаростойкость и засухоустойчивость.

Влияние высокой температуры на основные физиологические процессы растений. Некоторые эволюционные адаптации растений к высоким температурам. Белки теплового шока и выживание растений. Определение жаростойкости сельскохозяйственных растений по температурному порогу коагуляции белков цитоплазмы, а также методом разрушения хлорофилла.

Действие дефицита воды на растения. Изменение физиолого-биохимических показателей при недостатке воды. Временное и длительное увядание. Приспособление растений ксерофитов к засухе: суккуленты, тонколистные и жестколистные ксерофиты эпифиты и др. Механизмы адаптации растений мезофитов к засухе. Засухоустойчивые сорта культурных растений. Борьба с засухой. Определение засухоустойчивости растений вегетационным методом, а также путем изменения показателей прорастания семян.

Тема 5. Растения в условиях гипоксии и аноксии.

Влияние на растения избытка воды в почве. Изменение физиологических процессов в условиях избыточного увлажнения. Метаболические приспособления растений к недостатку кислорода. Онтогенетические адаптации к недостатку кислорода. Рост и гормональный обмен.

Тема 6. Солеустойчивость.

Действие повышенного содержания солей в почвах на сельскохозяйственные культуры. Способность культурных растений выдерживать засоление. Галофиты и их эволюционные адаптации к засолению. Влияние засоления на физиологические процессы. Клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к избыточному засолению. Борьба с засолением почв и повышение солеустойчивости сельскохозяйственных растений.

Тема 7. Газоустойчивость.

Основные загрязнители. Влияние вредных веществ атмосферы на физиологические процессы. Газоустойчивые растения. Изменения в клетках и в растении. Способы и меры повышения газоустойчивости сельскохозяйственных растений.

Тема 8. Действие ионизирующих излучений.

Влияние ультрафиолетовой радиации на физиологические и молекулярные процессы. Механизмы устойчивости растений к УФ-радиации. Репарация повреждений, вызванных УФ-В-радиацией.

Тема 9. Действие тяжелых металлов на сельскохозяйственные растения.

Поглощение тяжелых металлов растением. Содержание тяжелых металлов в почвах и растениях (Агрономический аспект). Токсическое действие. Качество урожая.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, проработки списка

дополнительных вопросов по темам дисциплины, докладов в устной форме, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. Продолжительность экзамена – 1 час.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Действие высоких температур на физиологические процессы сельскохозяйственных растений.
2. Влияние на растения избытка влаги.
3. Методы определения солеустойчивости растений.
4. Общие механизмы устойчивости.
5. Меры предупреждения гибели озимых злаков.
6. Методы определения засухоустойчивости растений.
7. Морозоустойчивость растений.
8. Влияние на растения недостатка влаги.
9. Методы определения жаростойкости растений
10. Зимостойкость как устойчивость к комплексу неблагоприятных факторов.
11. Влияние тяжелых металлов на физиологические процессы растений.
12. Диагностика жаро- и засухоустойчивости.
13. Изменения физико-химических и функциональных свойств растительных клеток и тканей при повреждениях. Процессы адаптации.
11. Онтогенетические адаптации к недостатку кислорода.
12. Борьба с засухой.
13. Холодостойкость сельскохозяйственных растений.
14. Борьба с засолением почв и повышение солеустойчивости растений.
15. Белки теплового шока и выживание растений.
16. Механизмы устойчивости растений к УФ - радиации.
17. Приспособление растений к низким положительным температурам.
18. Зимняя засуха, зимне-весенние «ожоги».
19. Влияние недостатка кислорода на физиологические процессы.
20. Обратимые и необратимые повреждения растений, их тканей и органов.
21. Способы повышения холодостойкости растений.
22. Влияние на растения избытка воды в почве.
23. Условия и причины вымерзания растений.
24. Тесты устойчивости растений.
25. Действие почвенно-климатических факторов зимне-весеннего периода на сельскохозяйственные культуры.
26. Закаливание растений, его фазы.
27. Методы определения газоустойчивости культурных растений.
28. Влияние недостатка кислорода на физиологические процессы.
29. Галофиты и их эволюционные адаптации к засолению.
30. Способы повышения морозоустойчивости растений.
31. Действие радиации на растения.
32. Выпревание, вымокание, гибель под ледяной коркой.
33. Способы повышения засухоустойчивости культурных растений.
34. Действие повышенного содержания солей в почвах на сельскохозяйственные культуры.
35. Физиологические особенности засухоустойчивости сельскохозяйственных растений.
36. Методы определения жизнеспособности сельскохозяйственных культур в зимний и ранневесенний периоды.

37. Газоустойчивость сельскохозяйственных растений.
38. Полегание растений и его причины.
39. Способы повышения жароустойчивости растений.
40. Засухоустойчивость растений.
41. Физиологические и молекулярные механизмы адаптации растений к отрицательным температурам.
42. Методы определения устойчивости растений к гипоксии и аноксии.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который: усвоил предусмотренный программный материал; правильно ответил на вопрос, привел пример(ы); показал достаточно глубокие, систематизированные знания; владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников; связывает теоретические основы дисциплины с практикой и другими темами данного курса. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который: не справился с вопросами; в ответе на вопросы допустил существенные ошибки; не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19290>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- б) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е.И. Кошкин. – М. ДРОФА, 2010. – 639 с.
 - Медведев С.С. Физиология растений: учебник / С.С. Медведев – СПб: БХВ-Петербург, 2012. — 512 с.
 - Четина О.А., Чудинова Л.А. Учебная практика по физиологии и биохимии растений: учеб. пособие / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 94 с.

- б) дополнительная литература:
 - Третьяков Н.Н., Лосева А.С. Макрушин Н.Н. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / – М.: КолосС, 2005. – 654 с.
 - Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений / М.: Высшая школа. 2005. – 736 с.
 - Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. Учебное пособие / Т.В. Чиркова. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2002. – 244 с.
 - Терлецкая Н.В. Неспецифические реакции зерновых злаков на абиотические стрессы in vivo и in vitro / Н.В. Терлецкая – Алматы, 2012. – 208 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- <https://www.pleiades.online/ru/journal/plntphys> – Журнал «Физиология растений»
- <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
- <http://www.scholar.ru> – Поиск научных публикаций.

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Ямбулов Михаил Сергеевич, канд. биол. наук, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ

Сурнина Елена Николаевна, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ, старший преподаватель