

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Фитогормоны Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Невмержицкая Ю.Ю.

Рецензент(ы):

Тимофеева О.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Невмержицкая Ю.Ю. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии, Yulia.Nevmerzhitskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В современной физиологии и биохимии растений фитогормоны рассматриваются как интегральные химические сигналы, отражающие состояние внутренней среды растительного организма, регулирующие рост и развитие растений. Они являются тем инструментом, с помощью которого происходит управление практически всем метаболизмом растения в онтогенезе. Целью освоения курса является формирование целостной системы знаний об основных гормонах растительного организма - ауксинах, гиббереллинах, цитокининах, абсцизовой кислоте и этилене, их строении, метаболизме и физиологической роли.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Для успешного освоения курса студентам необходимы знания, полученные в ходе изучения общих дисциплин и курсов учебного плана по направлению 'Биология': ботаники, химии, биохимии, генетики, биофизики, физиологии растений и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ОПК-8 (профессиональные компетенции)	способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- химическое строение и биосинтез ауксинов, гиббереллинов, цитокининов, абсцизовой кислоты и этилена;
- физиологические функции и механизмы действия основных фитогормонов;
- механизмы рецепции и трансдукции гормонального сигнала в растениях.

2. должен уметь:

- применять полученные знания о природных и синтетических регуляторах роста и развития растений для решения прикладных задач народного хозяйства, включая повышение продуктивности и антистрессовой активности сельскохозяйственных, лекарственных и декоративных культур.

3. должен владеть:

- знаниями основных принципов определения фитогормонов с помощью биологических и физико-химических методов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к изучению этапов образования и механизмов действия фитогормонов;
- применять знания о регуляторах роста и развития растений для решения прикладных задач растениеводства.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет с оценкой в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Гормоны растений. Концепция фитогормонов. Методы изучения фитогормонов.	5	1	2	2	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Ауксины.	5		8	3	0	Презентация
3.	Тема 3. Гиббереллины	5		6	3	0	Презентация
4.	Тема 4. Цитокинины	5		6	2	0	Презентация
5.	Тема 5. Абсцизовая кислота	5		6	2	0	Презентация
6.	Тема 6. Этилен	5		6	2	0	Презентация
7.	Тема 7. Другие классы фитогормонов.	5		2	4	0	Презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			36	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Гормоны растений. Концепция фитогормонов. Методы изучения фитогормонов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обобщающие определения фитогормонов. Современная концепция фитогормонов. Фитогормоны - инструмент управления метаболизмом клетки. Морфогенетическая роль фитогормонов. Участие фитогормонов в процессах формирования пола, старения, перехода к стадии покоя, транспорте веществ, передаче сигнала и т.д.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Основные свойства фитогормонов. 2. Особенности ростовых процессов растений. 3. Методы определения фитогормонов и изучения их биологической активности. 4. Фотопериодизм растений. 5. Термопериодизм растений.

Тема 2. Ауксины.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

История открытия и исследования биологической активности ауксинов. Разнообразие природных и синтетических ауксинов, их химическое строение, распространение. Содержание ауксинов в растениях. Биосинтез ауксинов. Инактивация ауксинов. Образование эфирных и амидных конъюгатов ауксинов, их биологическая роль. ИУК -оксидаза. Регуляция метаболизма ИУК в растениях. Транспорт ауксинов в растениях. Флоэмный транспорт ИУК. Полярный транспорт ИУК, белки-переносчики ИУК, регуляция локализации белков-переносчиков ИУК. Механизмы действия ауксина. Действие ауксина на мембраны. Ауксин-связывающие белки. ИУК-регулируемые гены. Регуляция транскрипции ауксининдуцируемых генов. Физиологическая роль ауксинов.

практическое занятие (3 часа(ов)):

1. Работы Ч.Дарвина, Ф.Вента, Холодного, Ф.Кегля. 2. Триптофан-зависимый биосинтез индол-3-уксусной кислоты. 3. Триптофан-независимый биосинтез индол-3-уксусной кислоты. 4. Метаболизм ауксинов в растениях. 5. Хемиосмотическая гипотеза полярного транспорта ауксина. 6. Рецепторы ауксинов. 7. Действие ИУК на клетку.

Тема 3. Гиббереллины

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Гиббереллины, история открытия гиббереллинов. Строение, многообразие и номенклатура гиббереллинов. Распространение в растительном мире, содержание в растениях. Биосинтез гиббереллинов. Конъюгация и катаболизм гиббереллинов. Регуляция содержания гиббереллинов в растениях. Механизмы действия гиббереллинов. Влияние гиббереллинов на процесс синтеза и секреции α -амилазы. Гиббереллин-регулируемые гены. Гиббереллин-связывающие белки. Белки - репрессоры гиббереллинового сигнала. Трансдукция гиббереллинового сигнала в растениях. Влияние гиббереллинов на рост растений, детерминацию пола, цветение, развитие семян и плодов, состояние покоя и др.

практическое занятие (3 часа(ов)):

1. Развитие исследований гиббереллинов как фитогормонов. 2. Биологические активные гиббереллины, строение, содержание. 3. Влияние внешних и внутренних факторов на метаболизм гибберелинов. 4. Гиббереллин-индуцируемая экспрессия генов синтеза антоцианов и амилазы. 5. Гены-мишени гиббереллинового сигнала. 6. Рецепторы гиббереллинов. 7. Физиологические эффекты гиббереллинов.

Тема 4. Цитокинины

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Цитокинины. Открытие кинетина. Строение и многообразие цитокининов, их содержание в тканях растений. Биосинтез цитокининов. Влияние азотного питания и ауксинов на скорость синтеза цитокининов. Образование риботидов, рибозидов и конъюгатов цитокининов. Окислительный распад цитокининов. Регуляция активности цитокининдегидрогеназы. Механизм действия цитокининов. Рецепция и передача цитокининового сигнала в клетке. Физиологические эффекты цитокининов. Практическое применение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Метаболизм цитокининов в клетках растений. 2. Цитоплазматические цитокининсвязывающие белки. 3. Мембранные рецепторы цитокининов. 4. Гены-мишени цитокининов. 5. Морфогенетическая роль цитокининов и ауксинов.

Тема 5. Абсцизовая кислота

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Абсцизовая кислота. Открытие абсцизина. Строение и стереоизомерные формы АБК. Содержание в растениях. Метаболизм АБК. Биосинтез, конъюгация, окисление. Механизмы действия АБК. Рецепция и трансдукция АБК-сигнала. АБК-связывающие белки. Гены - мишени АБК. АБК-регулируемые устьичные движения. Физиологическое действие АБК.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Влияние АБК на рост растений. 2. АБК - стрессовый фитогормон. Значение АБК в процессах адаптации к стрессовым воздействиям. 3. АБК и формирование устойчивости к низким температурам. 4. АБК и биотический стресс. 5. Роль АБК в регуляции водного режима растений.

Тема 6. Этилен

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Этилен. Исследования Д.Н. Нелюбова. Содержание в растениях. Биосинтез. Регуляция образования этилена в растениях. Инактивация этилена в растениях. Механизм действия этилена. Рецепторы этилена. Гены-мишени этилена. Трансдукция этиленового сигнала. Физиологические эффекты этилена.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Исследования Д.Н. Нелюбова. 2. Строение рецепторных гистидинкиназ. 3. Регуляция уровня этилена в растении. 4. Тройной ответ растений на действие этилена. 5. Практическое применение этилена.

Тема 7. Другие классы фитогормонов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Новые классы растительных гормонов. Брассиностероиды. Синтез и инактивация брассиностероидов в растениях. Механизм действия брассиностероидов. Рецепция и трансдукция сигналов. Физиологические эффекты брассиностероидов. Влияние на рост и развитие растений. Антистрессовая роль брассиностероидов в растениях.

практическое занятие (4 часа(ов)):

1. Новые классы фитогормонов. 2. Жасмоновая кислота. Метаболизм и физиологическая роль. 3. Салициловая кислота. Метаболизм и физиологическая роль. 4. Роль салициловой кислоты и формировании фитоиммунитета. 5. Пептидные фитогормоны.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Гормоны растений. Концепция фитогормонов. Методы изучения фитогормонов.	5	1	подготовка к контрольной работе	20	контрольная работа
4.	Тема 4. Цитокинины	5		подготовка к презентации	10	презентация
6.	Тема 6. Этилен	5		подготовка к презентации	10	презентация
7.	Тема 7. Другие классы фитогормонов.	5		подготовка к презентации	14	презентация
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях:

- информационная лекция;
- проблемная лекция.

На практических занятиях:

- выступления обучающихся с докладами по заданному материалу;
- проблемная дискуссия.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Гормоны растений. Концепция фитогормонов. Методы изучения фитогормонов.
контрольная работа , примерные вопросы:

1. Основные понятия физиологии развития растений: рост, развитие, морфогенез, дифференциация и др. 2. Влияние внешних факторов на морфогенез растений. 3. Модельные объекты, используемые для исследования морфогенетических процессов у растений. 4. Формирование органов цветка. Гипотеза "Войны кругов". 5. Генетическая регуляция развития растений. 6. Роль эпигенетических факторов в регуляции развития растений.

Тема 2. Ауксины.

Тема 3. Гиббереллины

Тема 4. Цитокинины

презентация , примерные вопросы:

Методические подходы, используемые для изучения механизмов действия фитогормонов. Создание мутантных форм растений. Характеристика ауксиновых мутантов. "Цитокининовые" мутанты. Строение рецепторных гистидинкиназ растений. Применение цитокининов в биотехнологии растений. Взаимодействие цитокининов и ауксинов. "Гиббереллиновые" - мутанты по уровню гормона. "Гиббереллиновые" мутанты - мутанты по чувствительности к гиббереллину. Гиббереллиноподобный дитерпеноид стевиол и его гликозиды. биологическая активность стевиола и стевиолгликозидов. Теория гормональной регуляции цветения М. Х. Чайлахяна.

Тема 5. Абсцизовая кислота

Тема 6. Этилен

презентация , примерные вопросы:

Мутанты с измененным уровнем АБК. Мутанты по чувствительности к АБК. "Этиленовые" мутанты. Роль фитогормонов-ингибиторов в процессах покоя семян. Природные ингибиторы и прорастание семян.

Тема 7. Другие классы фитогормонов.

презентация , примерные вопросы:

1. Рецепция жасмоновой кислоты. 2. Салициловая кислота. Рецепция и трансдукция сигнала. 3. Пептидные фитогормоны. Рецепция и трансдукция сигнала. 4. Хемосигнальные системы растений. 5. Практическое применение фитогормонов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к :

1. Генетическая и эпигенетическая регуляция роста и развития растительных организмов.
2. Эпигенетические механизмы морфогенеза растений.
3. Этилен. Физиологические функции и механизмы действия этилена.
4. Рецепторы этилена и механизм передачи сигнала.
5. Программа цветения и формирование меристемы цветка. Формирование органов цветка. Модель кругов.
6. Этилен. История открытия. Биосинтез, транспорт и локализация этилена в растении. Этиленовые мутанты.
7. Теория цветения М.Х. Чайлахяна. Роль гиббереллинов в цветении растений.
8. История открытия ауксинов. Содержание и распределение в растениях. Химическая структура. Взаимосвязь химического строения и физиологической активности ауксинов. Биосинтез и инактивация.
9. Транспорт ауксинов.
10. Ауксины. Физиологические эффекты ауксинов.
11. Мембранный механизм действия ауксинов.
12. Рецепция и трансдукция ауксинового сигнала.
13. Малые РНК и их роль в регуляции развития растений.
14. Цитокинины. Физиологические эффекты цитокининов.
15. Клеточные и молекулярные механизмы действия цитокининов.
16. Цитокинины. Рецепторы и особенности сигналинга цитокининов.

17. Открытие гиббереллинов, их распространение. Химическая структура. Зависимость физиологической активности от строения молекулы гиббереллинов. Биосинтез гиббереллинов.
18. Абсцизовая кислота. История открытия. Химическая структура. Биосинтез и инактивация АБК. Места синтеза, транспорт и физиологическая роль.
19. Механизм действия АБК.
20. АБК-антистрессовый фитогормон.

7.1. Основная литература:

Физиология растений, Кузнецов, Владимир Васильевич; Дмитриева, Галина Алексеевна, 2011г.
Физиология растений, Алехина, Наталия Дмитриевна; Ермаков, И. П., 2007г.
Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. [Электронный ресурс] / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. Электрон. дан. М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2012. 487 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/8803>

7.2. Дополнительная литература:

Биотехнология высших растений, Лутова, Людмила Алексеевна, 2010г.
Биотехнология: теория и практика, Загоскина, Наталья Викторовна; Назаренко, Людмила Владимировна; Калашникова, Елена Анатольевна; Живухина, Елена Александровна, 2009г.
Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия. [Электронный ресурс] / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, А. Ле Туан. Электрон. дан. М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2013. ? 223 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3158>.
Хелдт, Г.В. Биохимия растений. [Электронный ресурс] Электрон. дан. М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. ? 470 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50558>

7.3. Интернет-ресурсы:

Botany online - <http://www1.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e31/31b.htm>
Botany online - <http://www1.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e31/31b.htm>
Shabir H. Wani, Vinay Kumar, Varsha Shriram, Saroj Kumar Sah. Phytohormones and their metabolic engineering for abiotic stress tolerance in crop plants // The Crop Journal, 2016. V.4. P.162-176. - <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214514116300228>
Журнал - <http://www.ippras.ru/>
Лутова Л.А., Проворов Н.А. Генетика развития растений. Учебник - <http://mol-biol.ru/books/genetika-razvitiya-rasteniy-lutova-la-provorov-na-tihodeev-2000-djvu.html>
Физиология растений - Онлайн-энциклопедия - <http://fizrast.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Фитогормоны" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Невмержицкая Ю.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тимофеева О.А. _____

"__" _____ 201__ г.