

Белорусский государственный университет



« 30 » ноября 2016 г.

Регистрационный № УД - 3286 /уч.

Механизмы регуляции продуктивности высших растений

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

специализаций 1-31 01 01-01 03 Физиология растений и

1-31 01 01-02 03 Физиология растений

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Игорь Иванович Смолич, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 20 октября 2016 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Механизмы регуляции продуктивности высших растений» относится к циклу дисциплин специализации учебных планов для направлений специальности 1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность) и 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность).

Задачи, стоящие на современном этапе развития сельскохозяйственного производства, не могут быть сформированы без знаний молекулярно-клеточных основ управления продукционным процессом у растений. Физиология и биохимия растений дают представление об аспектах протекания процессов роста и развития растений, устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов биотической и абиотической природы, формировании урожая. Во многом продукционный потенциал растений определяется генетически-сформированными механизмами, реализуемыми на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях. В связи с этим современная физиология растений, включающая в себя знания об молекулярно-клеточных механизмах формирования продуктивности, рассматривается как теоретическая основа высокоэффективного сельскохозяйственного производства.

Предметом учебной дисциплины «Механизмы регуляции продуктивности высших растений» являются основы формирования продуктивности растений и способы управления этим процессом

Цель учебной дисциплины – ознакомить студентов с современными представлениями об управлении продукционным процессом растений на основе знания внутриклеточных молекулярно-генетических механизмов.

В задачи учебной дисциплины входит:

- изучить методологию и основные принципы, используемые при получении более продуктивных растений
- изучить закономерности и способы регуляции процессов роста и развития растений;
- изучить механизмы экзогенной регуляции важнейших физиологических процессов;
- рассмотреть технологические приемы клеточной и генетической инженерии.

Преподавание учебной дисциплины «Механизмы регуляции продуктивности высших растений» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении учебных дисциплин «Физиология растений», «Генетика», спецкурсов «Основы биотехнологии растений» и «Фотосинтез». В целом программа учебной дисциплины составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным учебным дисциплинам («Физио-

логия растений», «Генетика», «Основы биотехнологии растений», «Фотосинтез»).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методологию селекционного процесса и генной инженерии растений
- основные направления и перспективы применения селекции и генной инженерии для повышения продуктивности растений.
- закономерности и способы регуляции роста и развития растений внешними факторами;
- механизмы процессов трансдукции эндогенных и экзогенных сигналов в растительной клетке;
- молекулярные мишени управления продуктивностью растений.

уметь:

- использовать молекулярно-генетические, биохимические и физиологические методы для исследования функциональной активности процессов формирования элементов продуктивности на различных этапах органогенеза;
- использовать методические приемы для получения генетически-модифицированных растений.
- оптимизировать условия внешней среды для управления процессами роста и развития растений в соответствии с целями культивирования.

владеть:

- методикой измерения показателей продуктивности растений;
- методикой оценки потенциалов сортов и их гибридов культурных растений для целей повышения их продукционного процесса;
- методами культуры клеток и тканей растений для проведения трансгенеза.

Изучение учебной дисциплины «Механизмы регуляции продуктивности высших растений» должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

В соответствии с учебными планами программа рассчитана на 174 часов, из них аудиторных 16 часов. Распределение по видам занятий: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 4 часа. Изучение учебной дисциплины осуществляется в 8–9 семестрах. Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Физиология растений как теоретическая основа высокоэффективного сельскохозяйственного производства. Исследование взаимодействия растений с окружающей средой. Промышленное производство растительной продукции.

II. ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ

Продуктивность растений – потенциальная и реальная, биологическая и хозяйственная. Урожайность – биологическая и хозяйственная. Методы оценки потенциальной продуктивности и устойчивости растений. Формирование элементов продуктивности на различных этапах органогенеза. Метод биологического контроля роста и формирования элементов продуктивности растений. Диагностика продукционного процесса.

Физиологические проблемы интенсивного культивирования растений. Способы регуляции онтогенеза: автономный (генетический) и индуцированный (внешние факторы) контроль.

III. РЕГУЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ВНЕШНИМИ ФАКТОРАМИ

Основные закономерности регуляции процессов роста и развития, формирования элементов продуктивности. Способы размножения растений (вегетативное, микрклональное, семена, искусственные семена). Регуляция перехода в состояние покоя или активности. Регуляция прорастания и появления всходов; роста побегов, корней; перехода к цветению, формирования семян и плодов.

Фотосинтез и продуктивность растений. Зависимость ростовых и продукционных процессов растений от спектрального состава и мощности светового потока. Обеспечение условий углеродного питания растений. Влияние газового состава среды культивирования на процессы фотототсинтеза. Регуляция содержания CO₂ в замкнутых системах.

Сигнальная регуляция развития растений. Общие закономерности процессов трансдукции эндогенных и экзогенных сигналов в растительной клетке. Взаимосвязь сигнальных путей трансдукции.

Молекулярно-генетические и клеточные основы применения регуляторов роста.

Трансдукция световых сигналов в процессах фотоморфогенеза. Принципы фоторецепции. Системы фитохромов, криптохромов, фототропинов.

Индукция цветения. Автономная регуляция цветения. Физиологические основы перехода от ювенильной к генеративной фазе. Молекулярные основы регуляции цветения внешними факторами. Фотопериодизм. Вернализация, девернализация. Взаимосвязь фотопериодической и температурной индукции цветения. Стимуляция цветения внешними факторами.

IV. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

Частная генетика основных сельскохозяйственных культур. Генетические методы селекции сельскохозяйственных растений. Использование индуцированных мутаций и комбинативной изменчивости в селекции растений. Трансгрессивный рекомбиногенез в селекции растений. Роль полиплоидии в селекции растений.

Системы скрещивания в селекции растений. Аутбридинг. Инбридинг. Отдаленная гибридизация. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации, скрещиваемость, фертильность. Методы преодоления несовместимости между видами и родами. Работы Г.Д. Карпеченко по отдаленной гибридизации. Значение отдаленной гибридизации в селекции растений. Работы И.В. Мичурина по отдаленной гибридизации плодовых культур.

Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Методы оценки и отбора растений на комбинационную способность при гетерозисе. Использование гетерозиса у сельскохозяйственных растений.

V. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

Методология генетической инженерии в растениеводстве. Принципиальная схема переноса новых генов в растения. Создание гибридных молекул, обеспечивающих экспрессию генов в растительной клетке. Выделение растительных генов для целей генетической инженерии растений. Проблема регенерации растений из трансформированных клеток. Агробактерии как переносчики информации в геном двудольных растений. Создание векторов на основе Ti и Ri - плазмид.

Вирусы и вироиды растений как потенциальные векторы. Разработка векторов на основе митохондриальной и хлоропластной ДНК. Мобильные генетические элементы как векторы. Подходы к созданию векторов для однодольных растений.

Методы прямого переноса генов. Трансформация растительных протопластов. Метод кокультивации. Микроинъекции ДНК. Электропорация. Упаковка в липосомы. Метод биологической баллистики.

Маркеры генетической инженерии растений. Белковые маркеры. Молекулярно-генетические маркеры. Гены запасных белков, осмотолерантности, толерантности к гербицидам и патогенам.

Генетическое картирование геномов сельскохозяйственных растений. Филогенетическое изучение растений. Идентификация и паспортизация сортов растений. Маркировка генотипов по устойчивости к болезням и вредителям. Прогнозирование гетерозиса.

Применение генной инженерии для повышения продуктивности растений. Трансгенные растения для сельского хозяйства. Генно-инженерные подходы к повышению эффективности фотосинтеза. Создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, насекомым, вирусам, стрессам, с улучшенными качественными характеристиками, с системой мужской стерильности/восстановления фертильности (для получения гетерозисных гибридов), растений-продуцентов протеинов фармацевтического и другого назначения. Масштабы и перспективы использования трансгенных растений в сельском хозяйстве. Растения как биореакторы.

VI. ПРОБЛЕМЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ

Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов генно-инженерных растений для организма человека и окружающей среды. Возможные неблагоприятные воздействия генетически измененных организмов (ГИО) на здоровье человека и окружающую среду. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности. Международные соглашения по биобезопасности. Основы пищевой биобезопасности. Принципы оценки и предупреждения риска возможных неблагоприятных экологических последствий использования ГИО.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
I	ВВЕДЕНИЕ	2						
II	ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ	2						
III	РЕГУЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ВНЕШНИМИ ФАКТОРАМИ	2			4			
IV	ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ	2						
V	ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ	2						
VI	ПРОБЛЕМЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Алехина Н.Д.* Физиология растений. / Алехина Н.Д, Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. М.: Изд-во «Академия». 2005.– 754 с.
2. *Кузнецов В.В.* Физиология растений. / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. М. : «Высшая школа». 2005.– 736 с
3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос. 1998
4. *Глик Б.* Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. М.: Мир. 2002
5. *Инге-Вечтомов С.Г.* Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989. – 591 с.
6. *Картель Н. А.* Биотехнология в растениеводстве / Н. А. Картель, А. В. Кильчевский. Мн.: Тэхналогія. 2005.
7. *Ермишин А.П.* Биотехнология, биобезопасность, биоэтика / А.П. Ермишин. Мн. «Тэхналогія». 2005
8. *Мальцев В.Ф.* Технология производства продукции растениеводства / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмова Ростов-на-Дону: «Феникс»,. 2008
9. *Уоринг Ф.* Рост растений и дифференцировка / Ф. Уоринг, И. Филиппс. М.: Мир. 1984
10. *Тарчевский И.А.* Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский. М.: Наука. 2002

Дополнительная:

1. *Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.* Экологическая селекция растений. Минск: Тэхналогія, 1997. – 372 с.
2. *Картель Н.А.* Биоинженерия: методы и возможности. – Мн.: Ураджай, 1989. – 143 с.
3. *Сидоров В.А.* Биотехнология растений: клеточная селекция. // Киев: Наукова думка, 1990. – 280 с.
4. *Кильчевский А.В.* Генетико-экологические основы селекции растений. Вестник ВОГИС, 2005. Т.9, № 4, с 518-526.
5. *Кучук Н.В.* Генетическая инженерия высших растений. Киев. Наукова думка. 1997. 152 с.
6. *Орлов П.А.* Клеточные и генно-инженерные технологии модификации растений. Минск: «Тонпик». 2006. – 248 с.
7. *Бутенко Р.Г.* Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе. Учебное пособие. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.

8. Генная инженерия растений. Лабораторное руководство (пер. с англ./ под ред. Дж. Дрейпера, Р. Скотта, Ф. Армитиджа). М.: Мир. 1991. - 408

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (темы)

1. Влияние внешних факторов на продуктивность растений.
2. Регуляция светом процессов роста и развития растений.
3. Создание высокопродуктивных и стресс-устойчивых растений
4. Использование методов культуры клеток и тканей растений для проведения трансгенеза.
5. Масштабы и перспективы использования трансгенных растений в сельском хозяйстве.
6. Биотехнология в растениеводстве.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Учебными планами в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован зачет.

Для оценки профессиональных компетенций студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- устные опросы.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Влияние элементов минерального питания на показатели роста молодых растений ячменя (4 ч.)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1. Физиология растений	Клеточной биологии и биоинженерии растений	Отсутствуют Зав. кафедрой В.В. Демидчик	Утвердить согласование протокол № 4 от 20 октября 2016 г.
2. Генетика	Клеточной биологии и биоинженерии растений	Отсутствуют Зав. кафедрой В.В. Демидчик	Утвердить согласование протокол № 4 от 20 октября 2016 г.
3. Основы биотехнологии растений	Клеточной биологии и биоинженерии растений	Отсутствуют Зав. кафедрой В.В. Демидчик	Утвердить согласование протокол № 4 от 20 октября 2016 г.
4. Фотосинтез	Клеточной биологии и биоинженерии растений	Отсутствуют Зав. кафедрой В.В. Демидчик	Утвердить согласование протокол № 4 от 20 октября 2016 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (название кафедры) (протокол № _____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(подпись)