

Белорусский государственный университет



« 30 » ноября 2016 г.

Регистрационный № УД - 3270/уч.

Биохимия 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 № G31-132/уч. 2013 г., № G31-133/уч. 2013 г., № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Галина Григорьевна Филиппова, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

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

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 «Биохимия 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).

Биохимия представляет собой одну из важнейших компонент в изучении жизнедеятельности растений и продуктов их переработки, является основой для изучения на молекулярном уровне физиологических процессов растительных организмов. Без глубоких знаний особенностей биохимического состава растительных организмов, механизмов регуляции и взаимосвязи биохимических процессов, протекающих в растении, невозможно успешное освоение и понимание физиологии растений в целом.

Растительные организмы способны синтезировать десятки тысяч индивидуальных химических соединений, определяющих уникальность их химического состава и выполняющих важные функции в растении, а также являющихся источником промышленного сырья, в первую очередь, пищевых продуктов. Изучение биохимии растений позволит расширить научный кругозор студентов-биологов, оценить перспективы использования растительных организмов в пищевой и других областях промышленности, освоить принципы рационального питания и получить знания, необходимые для проведения исследований на современном научно-методическом уровне.

Цель учебной дисциплины – дать студентам представления об особенностях химического состава растительных организмов, строения, функциях и особенностях обмена основных групп химических соединений, синтезируемых растительной клеткой.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные группы химических соединений, входящих в состав растительных организмов;
- рассмотреть особенности метаболизма различных классов химических соединений в растениях;
- изучить функции различных групп химических соединений в растительных организмах;
- изучить особенности вторичного метаболизма растений;
- рассмотреть возможности использования растительных метаболитов в промышленности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности химического состава растительных организмов;
- функции различных групп химических соединений в растениях;
- пути биосинтеза основных групп химических соединений, входящих в состав растительных организмов;
- основные классы вторичных метаболитов растений;
- возможности использования растительных метаболитов в пищевой, фармакологической, парфюмерной и др. промышленности.

- современные методы исследования биохимического состава растительных организмов.

уметь:

- применять полученные теоретические знания для объяснения особенностей метаболизма растительных организмов;
- использовать биохимические методы для экстракции различных групп химических соединений из растительных объектов;
- использовать методические приемы для качественного и количественного анализа химического состава растений.

владеть:

- методами качественного и количественного анализа первичных и вторичных метаболитов растений.

Программа учебной дисциплины составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным учебным дисциплинам («Физиология растений», «Биохимия» и др.).

Изучение учебной дисциплины 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 очной формы получения образования программа рассчитана на 64 часа, из них аудиторных 34 часа. Распределение по видам занятий: лекции – 24 часа, лабораторные занятия – 8 часов, аудиторный контроль управляемой самостоятельной работы – 2 часа. Преподавание учебной дисциплины осуществляется в 4 семестре.

В соответствии с учебными планами заочной формы получения образования программа рассчитана на 16 аудиторных часов. Распределение по видам занятий: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 4 часа. Преподавание учебной дисциплины осуществляется в 8-9 семестрах.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи биохимии растений. Краткая история развития биохимии растений. Мир растений как источник промышленного сырья. Значение биохимии растений для практики.

II. БЕЛКОВЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЙ

Природа аминокислот в растениях. Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Функции непротеиногенных аминокислот. Пути биосинтеза аминокислот в растениях.

Белки семян и листьев растений. Структурные, запасные и каталитические белки. Особенности белкового состава зерновых, зернобобовых и масличных культур.

Пептидные элиситоры, их роль в защите растений от фитопатогенов. Лектины и их биологическая значимость. Белки – ингибиторы протеолитических ферментов. Особенности растительных ферментов и перспективы их использования в промышленности.

III. УГЛЕВОДЫ РАСТЕНИЙ

Классификация углеводов. Основные моносахариды растений, их свойства и функции. Взаимопревращение моносахаридов и их производных. Олигосахариды растений. Основные дисахариды растений – сахароза, мальтоза, целлобиоза. Раффиноза – основной трисахарид растений. Функции и биосинтез олигосахаридов в растениях.

Полисахариды растений. Запасные и структурные полисахариды: крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми. Строение, свойства и функции полисахаридов в растениях. Биосинтез полисахаридов растений.

Использование растительных углеводов в промышленности.

IV. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЛИПИДЫ

Особенности липидного состава растительных организмов. Основные группы липидов растений: жирные кислоты, триглицериды, воска, фосфолипиды, гликолипиды, сульфоллипиды, оксипирины. Их функции в растениях.

Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства растительных масел. Незаменимые жирные кислоты и их пищевые источники.

Особенности обмена липидов растений. Пути биосинтеза основных групп липидов. Глиоксилатный цикл и его физиологическая роль. Пути биodeградации липидов в растениях: α -, β - и ω -окисление. Оксигеназный путь биodeградации жирных кислот. Катаболизм полярных липидов.

V. ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ И ИХ ОБМЕН

Содержание в растениях органических кислот алифатического ряда. Характерные особенности основных органических кислот растений. Функции органических кислот в растениях. Обмен органических кислот у высших растений. Цикл трикарбоновых кислот – химизм реакций, физиологическая роль.

VI. ВИТАМИНЫ

Понятие о витаминах. Классификация витаминов. Содержание жиро- и водорастворимых витаминов в растительных продуктах. Их строение, свойства и функции в растениях.

VII. ВТОРИЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ РАСТЕНИЙ

Понятие «вторичные метаболиты» растений. Общая характеристика и роль вторичных метаболитов в растениях. Принципы классификации вторичных метаболитов. Основные и минорные группы вторичных метаболитов растений. Локализация вторичных метаболитов в растениях.

Фенольные соединения. Биоразнообразие фенольных соединений растений. Фенолы, фенольные кислоты, фенилпропаноиды, кумарины, флавоноиды, димерные и полимерные фенольные соединения (лигнаны, лигнины, танины, меланины). Строение, распространение в растительном мире и функции в растениях. Биосинтез фенольных соединений. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути биосинтеза растительных фенолов.

Алкалоиды растений. Природа и классификация алкалоидов растений. Истинные, прото- и псевдоалкалоиды растений – распространение в растительном мире и особенности биосинтеза. Функции алкалоидов в растениях. Перспективы использования алкалоидов в медицине и сельском хозяйстве.

Терпеноиды (изопреноиды). Природа и распространение терпеноидов растений. Классификация терпеноидов: геми-, моно-, сескви-, ди-, сестер-, три-, тетра-, политерпены. Их локализация и функции в растениях. Вещества, обладающие инсектицидным и репеллентным действием – перитроиды, лимонноиды, костунолиды. Эфирные масла и смолы. Сапонины. Вещества первичного метаболизма, имеющие терпеноидную природу – абсцизовая и гиббереллиновая кислоты, каротиноиды, стероиды. Строение и промышленное значение политерпенов – каучук и гута. Пути биосинтеза терпеноидов в растениях. Понятие «активный изопрен» и его природа. Основные этапы синтеза терпеноидов.

Гликозиды. Природа и распространение гликозидов в растениях. Классификация гликозидов. Особенности строения тиольных, цианогенных, фенольных и кардиотинических гликозидов. Роль гликозидов в жизни растений. Использование гликозидов в практике человека.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная форма получения образования)

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						Первичный контроль знаний, тестирование
II	Белковые вещества растений	2						
III	Углеводы растений	4			4			Контрольные вопросы
3.1	Классификация углеводов. Основные моносахариды и олигосахариды растений, их свойства и функции.	2						
3.2	Полисахариды растений.	2						
IV	Растительные липиды	4						
4.1	Основные группы липидов растений, их структура и функции в растениях.	2						
4.2	Особенности обмена липидов растений	2						
V	Органические кислоты и их обмен	2						Устный опрос
VI	Витамины	2			4			
VII	Вторичные метаболиты растений	8					2	Доклады студентов, тестирование
7.1	Общая характеристика и признаки вторичных метаболитов. Принципы классификации.	2						
7.2	Фенольные соединения.	2						
7.3	Алкалоиды растений.	2						
7.4	Терпеноиды (изопреноиды). Гликозиды.	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
I-II	Введение. Белковые вещества растений	2						
III	Углеводы растений	2			4			
IV-V	Растительные липиды. Органические кислоты и их обмен	2						
VII	Вторичные метаболиты растений.							
7.1	Общая характеристика и признаки вторичных метаболитов. Принципы классификации. Фенольные соединения.	2						
7.2	Алкалоиды растений.	2						
7.3	Терпеноиды (изопреноиды). Гликозиды.	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

	Основная (ЛО)	
1.	<i>Филипцова, Г. Г.</i> Основы биохимии растений / Г. Г. Филипцова, И. И. Смолич. Мн.: БГУ.	2004
2.	<i>Хелдт, Г.-В.</i> Биохимия растений / Г.-В. Хелдт. М.: Изд. «Бином. Лаборатория знаний».	2011
3.	<i>Кретович, В. Л.</i> Биохимия растений: учебник / В. Л. Кретович, М.: Высшая школа.	1986
4.	<i>Гудвин, Т.</i> Введение в биохимию растений / Т. Гудвин, Э. Мерсер М.: Мир.	1986
5.	Биохимия растений / Л.А. Красильникова [и др.]. Ростов на Дону: Изд. центр «Феникс»	2004
6	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник / Н. Н. Третьяков [и др.]. М.: Колос	1998
	Дополнительная (ЛД)	
1.	<i>Кнорре, Д. Г.</i> Биологическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. М.: Высшая школа.	2000
2.	Физиология растений: учеб. для студентов вузов / Н. Д. Алехина [и др.] М.: Изд. центр «Академия».	2005
3.	Волынец А.П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А.П. Волынец. Минск: Беларус. навука.	2013
4.	<i>Запрометов, М.Н.</i> Фенольные соединения / М.Н. Запрометов. М.: Наука.	1993
5.	<i>Ловкова, М.Я.</i> Биосинтез и метаболизм алкалоидов в растениях / М.Я. Ловкова. М.: Наука.	1981
6.	<i>Васильева, И.С.</i> Стероидные гликозиды растений и культуры клеток диоскореи, их метаболизм и биологическая активность / Васильева, И. С., Пасешниченко В. А. // Успехи биологической химии. Т. 40. с. 153-204.	2000
7.	<i>Максютина, Н.П.</i> Растительные лекарственные средства / Н. П. Максютин [и др.] Калининград: Изд. «Здоровье».	1985
8.	<i>Рощина, В.Д.</i> Выделительная функция высших растений / В.Д. Рощина, В.В. Рощина. М.: Наука.	1989

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Промежуточный зачет по разделу «Вторичные метаболиты растений».

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 подготовленного студентом реферата;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;

- устные опросы;
- тестирование.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (очная форма получения образования)

1. Количественное определение содержания растворимых углеводов в растениях (4 часа).
2. Колориметрическое определение аскорбиновой кислоты в растительных продуктах (4 часа).

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (заочная форма получения образования)

1. Количественное определение содержания растворимых углеводов в растениях (4 часа).

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.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала предполагается использование накопительной рейтинговой системы.

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. Биохимия	Биохимии	Отсутствуют Зав. кафедрой И.В. Семак	Утвердить согласование протокол № 4 от 20 октября 2016 г.