

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор академии

В. В. Великанов

2024 г.

aa

Информационный № *А-202-24* /уч.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ
И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения

Учебная программа составлена в соответствии с образовательными стандартами общего высшего образования: ОСВ 6-05-0811-01-2023 от 29.08.2023 по специальности 6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения, учебными планами по специальностям: БД-0811-01-10-23у. от 29.03.2023 г., БДс-0811-01-10-23у. от 29.03.2023 г., БЗ-0811-10-23у. от 29.03.2023 г., БЗс-0811-01-10-23у. от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.А. Горновский, доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

О.А. Цыркунова, ст. преподаватель кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.И. Холдеев, доцент кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства, учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Н.Л. Почтовая, заведующий кафедрой плодовоовощеводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой биологии растений и химии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 9 от 28.05.2024 г.);

методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 9 от 28.05.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29.05.2024 г.).

Ответственный за выпуск: А.А. Горновский

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства одна из важнейших дисциплин, на которой базируются фундаментальные знания специалиста сельского хозяйства. Она имеет важное мировоззренческое значение, поскольку формирует целостное представление об процессах протекающих в растениеводческой продукции при ее хранении и переработке. Учебная программа по учебной дисциплине для студентов агрономических специальностей должна обеспечить подготовку специалистов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в области биохимии растений.

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов современного представления о химическом составе растений и пищевых продуктов растительного происхождения; о превращениях, происходящих при их производстве, хранении и переработке; о биохимических процессах, применяемых в перерабатывающей промышленности.

Основными задачами учебной дисциплины являются: освоение теоретических основ хранения и переработки продукции растениеводства; получение навыков количественного и качественного анализа продукции растениеводства, определения биохимических параметров технологических процессов; освоение способов регулирования биохимических процессов при хранении и переработке продукции растениеводства; формирование целостного представления о биологических процессах, происходящих в растениеводческой продукции при ее хранении и переработке.

Учебная дисциплина «Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства» относится к вариативной части профиля «Биоинженерные и цифровые технологии» и базируется на ранее изучаемых учебных дисциплинах – «Химия», «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Сельскохозяйственная микробиология», «Биотехнология», «Технология растениеводства», «Технология овощеводства».

В свою очередь учебная дисциплина является теоретической основой для изучения учебной дисциплины «Технологии хранения и переработки продукции растениеводства».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен развить и закрепить специализированную компетенцию: применять оптимальные технологические схемы, режимы и операции послеуборочной доработки, хранения и переработки продукции растениеводства с учетом биологических особенностей сырья.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- факторы сохранности продукции растениеводства;
- физические и биологические свойства продукции растениеводства, учитываемые при ее послеуборочной доработке и хранении;
- химический состав продукции растениеводства и его изменение в процессе хранения;

- физиологические и биохимические процессы, происходящие при хранении продукции растениеводства;
- виды порчи и потерь продукции растениеводства при послеуборочной доработке и хранении, пути их устранения;
- влияние жизнедеятельности микроорганизмов и вредителей на процессы хранения продукции растениеводства;

уметь:

- осуществлять мероприятия, способствующие сохранению и повышению качества продукции растениеводства при хранении;
- определять виды микробиологической и физиологической порчи продукции растениеводства во время хранения и разрабатывать мероприятия по их устранению.
- правильно регулировать микробиологические процессы при переработке и хранении сельскохозяйственной продукции и производстве кормов;
- определять рациональные способы и режимы хранения и переработки продукции растениеводства.

владеть:

- основными методами использования микробиологической техники.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины по специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»:

очной (полной) формы получения образования отводится 90 часов, из них 40 ч. составляют аудиторные занятия. Распределение аудиторного времени по видам занятий: 20 ч. лекции, 20 ч. лабораторные занятия, 50 ч. отводится на самостоятельную работу. Учебная дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Формой контроля знаний является зачет;

очной (сокращенной) формы получения образования отводится 90 часов, из них 36 ч. составляют аудиторные занятия. Распределение аудиторного времени по видам занятий: 18 ч. лекции, 18 ч. лабораторные занятия, 54 ч. отводится на самостоятельную работу. Учебная дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Формой контроля знаний является зачет;

заочной (полной) формы получения образования отводится 90 часов, в том числе 10 ч. составляют аудиторные занятия. Распределение аудиторного времени по видам занятий: 4 ч. лекции, 6 ч. лабораторные занятия, 80 ч. отведено на самостоятельную работу. Учебная дисциплина изучается на 4 курсе. Формой контроля знаний – зачет;

заочной (сокращенной) формы получения образования отводится 90 часов, в том числе 10 ч. составляют аудиторные занятия. Распределение аудиторного времени по видам занятий: 4 ч. лекции, 6 ч. лабораторные занятия, 80 ч. отведено на самостоятельную работу. Учебная дисциплина изучается на 3 курсе. Формой контроля знаний – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Цель и задачи курса. Основные направления развития современной биохимии. Связь биохимии с другими биологическими и сельскохозяйственными науками. Применение достижений биохимии в сельском хозяйстве, пищевой и перерабатывающей промышленности.

Тема 1. Факторы сохранности продукции растениеводства

Продукция растениеводства как объект хранения. Влияние биотических и абиотических факторов на сохранность продукции.

Принципы хранения продукции растениеводства и переработки растительного сырья: биоз, анабиоз, ценоанабиоз, абиоз. Их модификации и практическое применение.

Причины порчи и потерь растениеводческой продукции при послеуборочной обработке и хранении.

Микробиологическая стойкость продукта при хранении. Показатели микробиологической обсемененности.

Тема 2. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур.

Химический состав зерна злаков.

Биохимические процессы при сушке и хранении зерна, круп и муки зерновых и крупяных культур.

Биохимия хлебопечения. Превращения углеводов, липидов и клейковинных белков при различных технологиях тестоприготовления. Влияние протеолитических ферментов на структуру клейковины и свойства теста. Биохимические процессы при выпечке хлеба.

Биохимия пивоварения. Соложение ячменя и сушка солода. Варочный процесс, затирание солода, фильтрация заторов, кипячение и охмеление сусла. Биохимические процессы при брожении и выдержке пива.

Развитие микроорганизмов и вредителей при хранении зерна, их влияние на сохранность и качество продукции.

Микробиология крупы, муки, макаронных изделий и хлеба.

Тема 3. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зернобобовых культур.

Химический состав семян бобовых культур.

Консервирование семян бобовых культур. Микробиология баночных консервов.

Тема 4. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке масличных и прядильных культур.

Химический состав семян и плодов масличных культур.

Характеристика важнейших растительных масел, их кислотный состав, свойства, использование в пищевой и перерабатывающей промышленности. Изменение качества масел в период хранения.

Биохимические и микробиологические процессы при первичной обработке льна и получении тресты – лежке или мочке льносоломы.

Тема 5. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке картофеля и корнеплодов.

Химический состав клубней картофеля. Изменение качества картофеля при хранении. Биохимические изменения в процессе варки картофеля и переработки на чипсы.

Биохимия крахмало-паточного производства и получения спирта.

Химический состав сахарной, кормовой, столовой свеклы, моркови и других корнеплодов. Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы. Изменение химического состава корнеплодов при хранении. Биохимия производства сахара.

Влияние микроорганизмов на сохранность и качество картофеля.

Тема 6. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке кормовых культур.

Химический состав кукурузы, мятликовых и бобовых кормовых трав. Критерии оценки питательности кормов: кормовая единица, сырой и переваримый протеин, сырой жир, безазотистые экстрактивные вещества.

Биохимические и микробиологические изменения в процессе сушки сена, силосования кукурузы, приготовления сенажа. Консервирование зеленых кормов. Дрожжевание кормов. Сушка сена.

Тема 7. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур.

Химический состав овощных культур. Изменение химического состава овощей в период хранения.

Биохимия переработки овощей. Микробиологические методы консервирования. Особенности производства квашеных, соленых и моченых продуктов. Микрофлора квашенных и соленых овощей. Влияние микроорганизмов на сохранность и качество овощей.

Микробиология специй и пряностей.

Тема 8. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур.

Химический состав плодов и ягод. Изменение химического состава и качества плодов и ягод при хранении.

Биохимия переработки плодов и ягод. Сушка, мочка, консервирование плодов и ягод, получение сока. Биохимия виноделия. Биохимические процессы при получении сусле и брожении.

Влияние микроорганизмов на сохранность и качество плодов. Микробиологические методы консервирования. Особенности производства квашеных, соленых и моченых продуктов. Основы плодово-ягодного виноделия. Микрофлора вин, пива и кваса. Микробиология свежих, сушеных, охлажденных и замороженных плодов и овощей. Изменение микрофлоры в процессе сушки плодов и овощей.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства»

Специальность 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»
Форма получения образования: очная с полным сроком обучения

Номер раздела	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	1	1		1	Модуль 1 Тестирование
1	Факторы сохранности продукции растениеводства	2	2		4	
2	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур	8	4	4	8	
3	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зернобобовых культур	1	1		4	
4	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке масличных и прядильных культур	4	2	2	4	
5	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке картофеля и корнеплодов	2	2		6	Модуль 2 Тестирование
6	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке кормовых культур	4	2	2	6	
7	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур	10	4	6	9	
8	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур.	8	2	6	8	
	Всего	40	20	20	50	

Специальность 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»
Форма получения образования: очная с сокращенным сроком обучения

Номер раздела	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	1	1		1	Модуль 1 Тестирование
1	Факторы сохранности продукции растениеводства	2	2		4	
2	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур	6	2	4	9	
3	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зернобобовых культур.	2	2		4	
4	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке масличных и прядильных культур	4	2	2	5	
5	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке картофеля и корнеплодов	2	2		7	Модуль 2 Тестирование
6	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке кормовых культур	4	2	2	6	
7	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур	8	2	6	9	
8	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур	7	3	4	9	
	Всего	36	18	18	54	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальность 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»
 Форма получения образования: заочная с полным сроком обучения

Номер раздела	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение				1	Тестирование
1	Факторы сохранности продукции растениеводства	1	1		4	
2	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур	1	1		14	
3	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зернобобовых культур				8	
4	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке масличных и прядильных культур	2		2	8	
5	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке картофеля и корнеплодов				8	
6	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке кормовых культур				12	
7	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур	2	1	2	12	
8	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур.	2	1	2	13	
	Всего	10	4	6	80	

Специальность 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»
 Форма получения образования: заочная с сокращенным сроком обучения

Номер раздела	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение				1	Тестирование
1	Факторы сохранности продукции растениеводства	1	1		4	
2	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур	1	1		14	
3	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зернобобовых культур.				8	
4	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке масличных и прядильных культур	2		2	8	
5	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке картофеля и корнеплодов				8	
6	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке кормовых культур				12	
7	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур	2	1	2	12	
8	Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур	2	1	2	13	
	Всего	10	4	6	80	

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

Киселёв, А.А. Технологии хранения и переработки продукции растениеводства. Курс лекций : учебно-методическое пособие / А. А. Киселёв, В. А. Рылко. – Горки : БГСХА, 2021. – 185 с.

Дополнительная

Трисвятский Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов: учебник / Л.А. Трисвятский. – 4-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.

Емцев, В. Т. Микробиология: учебник / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – 5-е изд. перераб. и доп. М.: Дрофа, 2005. – 445 с.

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник / Г.Г. Жарикова. – М.: АСАДЕМА, 2005. – 297 с.

Дроздова, Е.А. Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки: уч. пособие / Е.А Дроздова, Е.С. Алешина, Н.А. Романенко. – Оренбург, ОГУ, 2017. – 338 с.

Технология хранения продукции растениеводства : учебник / В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, С. В. Калашникова [и др.] ; под общ. ред. В.И. Манжесова. — СПб. : ГИОРД, 2018. – 464 с.

Горновский, А.А. Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства : методические указания по выполнению лабораторных работ / А.А. Горновский, О.А. Цыркунова. – Горки : БГСХА, 2022. – 50 с.

4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является важным составляющим компонентом учебной деятельности по учебной дисциплине.

Основными *методами обучения* являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

При изучении учебной дисциплины используются следующие *формы самостоятельной работы*:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- подготовка к промежуточному контролю знаний;

- получение индивидуальных консультаций по темам, являющимся сложными для студентов при самостоятельном изучении учебного материала.
- работа в библиотеке с интернет-ресурсами.
- написание научных статей.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- проведение текущих контрольных опросов или компьютерного тестирования по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях лабораторных работ или индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача зачета по учебной дисциплине.

4.4 Примерный перечень лабораторных занятий

1. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур. Количественный и качественный состав эпифитной микрофлоры семян.
2. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке зерновых и крупяных культур. Определение в муке и крупах возбудителя «картофельной болезни» хлеба.
3. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке масличных и прядильных культур. Исследование микроорганизмов разлагающих пектиновые вещества.
4. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке кормовых культур. Приготовление силоса и сенажа. Оценка их качества.
5. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур. Приготовление соленого огурца. Оценка его качества.
6. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур. Приготовление квашеной капусты. Оценка ее качества.
7. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке овощных культур. Приготовление цукатов. Оценка их качества.
8. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур. Сушка ягод и фруктов. Оценка их качества.
9. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур. Мочение яблок. Оценка их качества.
10. Биохимические и микробиологические процессы при хранении и переработке плодово-ягодных культур. Приготовление вина из винограда.
11. Получение эфирного масла методом перегонки с водяным паром.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и номера протокола)
Физиология и биохимия растений	Биологии растений и химии		
Сельскохозяйственная микробиология	Биологии растений и химии		
Технологии хранения и переработки продукции растениеводства	Кормопроизводства и хранения продукции растениеводства		

