

# Дисциплина «ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА»

## 1. Цель и задачи дисциплины

### Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.06) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль - Технология хранения и переработки зерна.

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен быть подготовлен к производственно-технологической и расчетно-проектной деятельности.

**Цель дисциплины** – приобретение теоретических знаний по основам и принципам хранения и переработки сырья растительного происхождения и закономерностям проявления основных свойств и качеств сырья в типовых стадиях и операциях технологического процесса.

### Задачи дисциплины

#### Задачи дисциплины:

- изучить основные свойства сырья растительного происхождения, принципы и технологии его хранения и переработки;
- уяснить закономерности проявления основных свойств и качеств сырья в типовых стадиях и операциях технологического процесса;
- научиться выявлять и оценивать свойства и качества сырья с стадиях и операциях с целью корректировки режимов их проведения.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

**должен обладать компетенциями**

#### **профессиональными:**

- способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию процессов производства продуктов питания из растительного сырья (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент

**должен знать:**

- основные свойства и научные принципы хранения и переработки сырья растительного происхождения;
- требования к качеству сырья и методы его оценки;
- типовые технологии хранения и переработки основных видов сырья;
- изменения, происходящие в сырье при реализации типовых стадий и операций технологических процессов;

**должен уметь:**

- планировать и разрабатывать технологические схемы производства продукции из растительного сырья, подбирать оборудование и составлять спецификации оборудования;
- выбирать рациональные процессы хранения и переработки сырья;

- выявлять и оценивать свойства и качества сырья при реализации типовых стадий и операций;
- обосновывать технологические требования к машинам при их осуществлении;  
должен владеть:
- методами пооперационной оценки свойств и качества сырья.

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Основные принципы хранения продукции растениеводства**

###### **1.1. Введение. Цель и задачи дисциплины**

Место дисциплины в структуре подготовки бакалавра, ее основные разделы и темы. Оценка качества знаний студентов. Виды самостоятельной работы в учебном семестре и порядок их выполнения. Цель и задачи дисциплины, основные понятия и определения. Современные тенденции в развитии технологий хранения и переработки продукции растениеводства.

###### **1.2. Принципы хранения и переработки, особенности их применения при переработке растительного сырья**

Общая характеристика принципов хранения и переработки растительного сырья. Принципы биоаэрации и их применение при хранении и переработке растительного сырья. Принципы анаэробаэрации и их применение при хранении и переработке растительного сырья. Принципы ценоанаэробаэрации и их применение при хранении и переработке растительного сырья. Принципы абиаэрации и их применение при хранении и переработке растительного сырья. Использование термической, химической, механической стерилизации для консервирования растительного сырья. Перспективы применения лучевой стерилизации.

###### **1.3. Способы и режимы хранения зерновых масс**

Основные свойства зерновых масс, их значение при хранении. Физические свойства – сыпучесть, самосортирование, скважистость, сорбционная способность. Теплофизические свойства. Основные параметры режима хранения зерновой массы, определяющие ее сохранность. Температура, относительная влажность воздуха, влажность зерновой массы, условия ее вентиляции. Равновесная влажность. Устройство приборов контроля режима хранения зерна, правила пользования ими. Хранение зерна в сухом состоянии, его достоинства и недостатки. Хранение зерна в охлажденном состоянии, его достоинства и недостатки. Способы охлаждения зерновых масс. Использование искусственного холода для консервирования зерна с повышенной влажностью. Хранение зерна без доступа воздуха, его достоинства и недостатки. Химическое консервирование зерна и семян. Требования, предъявляемые к зернохранилищам. Классификация зернохранилищ, их общая характеристика. Подготовка зернохранилищ к приему зерна. Правила размещения зерна в зернохранилище. Факторы, влияющие на высоту насыпи зерновой массы в хранилищах. Уход и наблюдение за хранящимися партиями зерна. Периодичность наблюдений за температурой, влажностью, зараженностью, признаками свежести. Количественно-качественный учет зерна при хранении. Нормы естественной убыли при хранении.

###### **1.4. Изменение свойств и качества зерна в процессе хранения**

Характеристика зерновой массы как объекта хранения. Физиологические процессы, происходящие в зерновых массах при хранении. Дыхание зерна, его виды. Изменение свойств и качества зерна в процессе дыхания. Сущность послеуборочного дозревания зерна. Изменение свойств и качества зерна в процессе дозревания. Причины, вызывающие прорастание зерна при хранении. Изменение свойств и качества зерна в процессе прорастания. Мероприятия, предупреждающие прорастание. Явление самосогревания зерновых масс. Виды самосогревания и фазы его развития. Изменение свойств и качества зерна в процессе самосогревания. Меры борьбы с самосогреванием. Биохимические процессы, происходящие при хранении зерна. Изменение химического состава и свойств зерна. Микробиологические процессы, происходящие при хранении зерна. Значение микроорганизмов при хранении зерна. Потери массы и качества зерна,

вызываемые микробиологическими процессами. Определение степени поражения зерна болезнями и физиологическими расстройствами в процессе хранения. Вред, причиняемый зерновой массе вредителями хлебных запасов: клещами, насекомыми, мышевидными грызунами и птицами. Определение степени зараженности зерна вредителями в процессе хранения. Меры защиты зерна от вредителей хлебных запасов. Предупредительные и истребительные мероприятия.

## **Раздел 2. Основные принципы переработки зерновых культур**

### **2.1. Технология переработка зерна в муку**

Ассортимент и качество пшеничной и ржаной хлебопекарной муки. Требования к качеству зерна, поступающего на переработку. Мукомольные свойства зерна. Состав и свойства сырой клейковины. Факторы, влияющие на количество и качество сырой клейковины. Сухая клейковина. Водопоглотительная способность. Оценка мукомольных свойств зерна. Сильная, средняя и слабая пшеница. Методы выявления силы зерна. Пробная выпечка. Учет технологических особенностей зерна при производстве муки. Подготовка зерна к помолу. Формирование помольных партий зерна. Очистка зерна от примесей. Гидротермическая обработка зерна, ее значение. Методы гидротермической обработки зерна. Технологическая и экономическая эффективность гидротермической обработки зерна. Сортирование и обогащение продуктов измельчения. Принципы построения технологического процесса. Драной, шлифовочный, ситовечный, размольный процессы. Классификация помолов. Принципы построения помолов. Понятие о выходах муки. Характер изменения основных свойств и качества растительного сырья в процессе производства муки. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие в муке при хранении. Современные пути оптимизации технологического процесса производства муки. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства муки. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства муки, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования. Побочные продукты мукомольного производства, их рациональное использование.

### **2.2. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий**

Ассортимент и качество хлеба и хлебобулочных изделий. Пищевая ценность хлеба. Характеристика сырья, используемого в хлебопечении. Хлебопекарные свойства пшеничной и ржаной муки. Оценка хлебопекарных свойств муки и теста. Учет технологических особенностей муки и теста при производстве хлеба. Способы производства хлеба. Технологический процесс приготовления хлебобулочных изделий: подготовка сырья, приготовление теста, обработка и разделка теста, выпечка. Способы приготовления теста. Однофазные способы: безопарный и ускоренный. Многофазные способы: приготовление теста на опаре и в специальных полуфабрикатах. Особенности приготовления ржаного и ржано-пшеничного теста. Процессы, происходящие в тесте при приготовлении и выпечке. Выход хлеба. Факторы, влияющие на выход и качество хлеба. Характер изменения основных свойств и качества сырья в процессе производства хлеба. Транспортирование хлеба. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие в хлебе при хранении. Дефекты и болезни хлеба. Современные пути оптимизации технологического процесса производства хлеба. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства хлеба. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства хлеба, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования.

### **2.3. Технология производства макаронных изделий**

Классификация макаронных изделий и их пищевая ценность. Требования к качеству макаронных изделий. Характеристика сырья для производства макаронных изделий: Макаронные свойства зерна. Оценка макаронных свойств зерна. Учет технологических особенностей

зерна при производстве макаронных изделий Технология производства макаронных изделий: приготовление макаронного теста, формование и сушка макаронных изделий. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение макаронных изделий. Характер изменения основных свойств и качества сырья в процессе производства макаронных изделий. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие в макаронных изделиях при хранении. Современные пути оптимизации технологического процесса производства макаронных изделий. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства макаронных изделий. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства макаронных изделий, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования.

#### **2.4. Технология переработки зерна в крупу**

Ассортимент и качество крупы. Пищевая ценность крупы. Новые виды круп. Крупы повышенной биологической ценности. Требования, предъявляемые крупяной промышленностью к качеству сырья. Крупиные свойства зерна. Пленчатость, содержание ядра, содержание мелких зерен, влажность, прочность связи оболочек и ядра, прочность ядра. Оценка крупиных свойств зерна. Учет технологических особенностей зерна при производстве крупиных изделий. Принципиальная схема технологического процесса подготовки зерна к переработке. Выделение примесей из зерновой массы. Гидротермическая обработка зерна крупиных культур, ее назначение. Эффективность подготовки зерна к переработке. Калибрование зерна. Шелушение зерна. Сортирование продуктов шелушения. Крупоотделение. Шлифование и полирование крупы. Дробление ядра. Характер изменения основных свойств и качества сырья в процессе производства крупы. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие в крупе при хранении. Современные пути оптимизации технологического процесса производства крупы. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства крупы. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства крупы, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования. Побочные продукты, их рациональное использование.

#### **2.5. Технология производства комбикормов**

Значение комбикормов. Классификация комбикормов. Требования к качеству комбикормов. Характеристика сырья для производства комбикормов растительного, животного и минерального происхождения. Специальные компоненты комбикормов (БВМД, микродобавки, премиксы). Рецепты комбикормов. Замена компонентов в рецептах комбикормов с учетом их физических свойств и химического состава. Технология производства комбикормов. Очистка комбикормового сырья, измельчение, дозирование, смешивание компонентов комбикорма, гранулирование и брикетирование. Характер изменения основных свойств и качества сырья в процессе производства комбикормов. Транспортирование комбикормов. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие в комбикормах при хранении. Современные пути оптимизации технологического процесса производства комбикормов. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства комбикормов. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства комбикормов, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования.

### **Раздел 3. Основные принципы переработки масличных и бобовых культур**

#### **3.1. Технология производства растительного масла**

Ассортимент и качество растительного масла. Химический состав и пищевая ценность. Характеристика семян для производства растительного масла. Требования к качеству масличного сырья. Масличность и лужистость семян. Оценка пригодности сырья для производства растительного масла. Подготовка семян к переработке. Способы извлечения масла из семян, их сравнительная характеристика. Способы рафинации. Характер изменения основных свойств и качества сырья в процессе производства растительного масла. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие при хранении растительного масла. Современные пути оптимизации технологического процесса производства растительного масла. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства растительного масла. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства растительного масла, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования. Побочные продукты (жмых, шрот и др.), их рациональное использование.

### **3.2. Технология переработки семян зернобобовых культур**

Ассортимент и качество основных продуктов переработки семян зернобобовых культур. Химический состав и пищевая ценность семян. Требования к качеству семян. Технология производства консервированных продуктов, муки и крупы из семян. Особенности технологии переработки семян отдельных зернобобовых культур. Технология производства соевого и арахисового масла, переработка и использование жмыха и шрота. Экструдирование, производство концентратов и изолятов белков из семян зернобобовых культур. Технология производства соевого напитка и влажных кормовых смесей. Технология производства ферментированных и неферментированных соевых продуктов. Производство текстурированных соевых продуктов. Современные пути оптимизации технологического процесса. Корректировка основных режимов стадий и операций. Общая характеристика оборудования для производства. Технологические требования к основным видам оборудования, особенности эксплуатации, их достоинства и недостатки. Оценка эффективности работы оборудования. Пути повышения эффективности их эксплуатации. Технологические требования к линиям производства, особенности их эксплуатации, достоинства и недостатки. Комплектование оборудования технологической линии. Подбор и расчет оборудования.

## **Раздел 4. Основные принципы хранения и переработки плодов, овощей и ягод**

### **4.1. Способы и режимы хранения плодоовощных масс**

Полевые способы хранения. Хранение овощей в буртах и траншеях. Хранение продукции в стационарных хранилищах с активной вентиляцией, режимы ее осуществления. Хранение плодоовощной продукции в стационарных охлаждаемых хранилищах с измененной газовой средой, режимы ее осуществления. Хранение в РГС и МГС. Особенности хранения отдельных видов плодоовощной продукции. Подготовка хранилищ к приему нового урожая. Количественно-качественный учет продукции при хранении. Правила списания потерь при хранении плодоовощной продукции.

### **4.2. Изменение свойств и качества плодов и овощей в процессе хранения**

Характеристика плодоовощной продукции как объекта хранения. Понятия «лежкость» и «сохраняемость» плодоовощной продукции. Факторы, формирующие лежкость и сохраняемость продукции в процессе хранения. Физические свойства, учитываемые при хранении. Сквашенность, сыпучесть, механическая прочность и другие свойства. Испарение влаги, факторы, влияющие на скорость испарения влаги с поверхности продукции. Причины конденсации влаги, способы ее предупреждения. Замерзание плодоовощной продукции. Теплофизические характеристики плодоовощной продукции. Физиологические и биохимические процессы, протекающие в картофеле, плодах и овощах при хранении. Дыхание сочной продукции. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания продукции. Процессы газообмена, протекающие при хранении, их влияние на сохраняемость продукции. Периоды жизнедеятельности плодов и овощей при хранении. Период покоя (глубокий и вынужденный) и баланс ростовых веществ. Влияние

различных факторов на продолжительность периода покоя. Способы предупреждения прорастания плодов и овощей при хранении. Процессы созревания и старения плодов и овощей. Изменение товарного качества, пищевой ценности и иммунитета в процессе созревания и старения. Роль этилена в процессе созревания. Способы продления периода созревания и увеличения периода хранения продукции. Механизмы заживления раневых повреждений плодоовощной продукции. Факторы, влияющие на интенсивность процесса заживления повреждений, и их значение при разработке режимов хранения. Виды потерь плодоовощной продукции при хранении. Причины потерь. Физиологические заболевания плодов, овощей и картофеля при хранении, причины их возникновения. Микробиологические процессы, протекающие при хранении плодоовощной продукции. Особенности микроорганизмов, поражающих плоды и овощи при хранении.

#### **4.3. Технология консервирования плодоовощной продукции**

Ассортимент и качество консервированной продукции. Технология квашения, соления и маринования овощей, мочения плодов. Консервирование антисептиками. Технология производства плодоовощных консервов. Асептическое консервирование жидких и пюреобразных плодоовощных консервов. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие при консервировании плодоовощной продукции.

#### **4.4. Технология производства соков и напитков**

Ассортимент и качество соков и напитков. Требования к сырью для производства. Способы повышения сокоотдачи сырья. Технология производство соков и напитков. Консервирование соков и напитков, производство концентратов. Сроки и режимы хранения. Процессы, происходящие при производстве и хранении соков и напитков.

#### **4.5. Технология переработки картофеля**

Ассортимент и качество картофелепродуктов. Требования к картофелю как к сырью для производства картофелепродуктов. Основные технологические операции при переработке картофеля: мойка, инспекция, очистка, тепловая обработка, замораживание. Технология производства сухого картофельного пюре, хрустящего картофеля и замороженных картофелепродуктов. Технология производства картофельного крахмала. Поточно-механизованная технология производства отдельных картофелепродуктов.

#### **4.6. Технология хранения и переработки сахарной свеклы**

Особенности корнеплодов сахарной свеклы как объектов хранения. Влияние технологии выращивания и уборки на сахаристость и лежкоспособность корнеплодов сахарной свеклы. Биохимические и микробиологические процессы, протекающие при хранении в корнеплодах сахарной свеклы. Пути сокращения потерь сахара в корнеплодах при хранении. Современные способы хранения сахарной свеклы в высоких кагатах с активным вентилированием. Поддержание оптимальной влажности воздуха в кагатах. Новые виды укрытия. Хранения корнеплодов сахарной свеклы в специализированных стационарных хранилищах. Хранение в замороженном состоянии. Особенности хранения маточников сахарной свеклы. Технологические требования к качеству корнеплодов сахарной свеклы как сырью для переработки. Дефекты корнеплодов, нормируемые стандартами. Особенности приемки сахарной свеклы заводами и заготовительными организациями. Химический состав корнеплодов, характеристика и классификация несахаров, их влияние на извлечение и выход сахара. Технологическая схема переработки свеклы на сахарных заводах. Подготовка корнеплодов, мойка, получение стружки. Извлечение сахара из стружки методом диффузии. Доброкачественность диффузионного сока. Очистка диффузионного сока (дефекация, сатурация, сульфитация), сгущение сока выпариванием, получение утфелей. Уваривание сиропа и кристаллизация сахарозы. Отделение и пробелка кристаллов. Сушка, затаривание и хранение сахара. Получение сахара-рафинада. Побочная продукция свеклосахарного производства и ее использование в сельском хозяйстве. Особенности охраны окружающей среды при производстве сахара-песка.

#### **4.7. Технология переработки льна**

Хозяйственное значение льна-долгунца. Биологические, морфологические и анатомические особенности строения стебля лубоволокнистой культуры, определяющее его технологи-

ческую ценность. Нормирование качества лубоволокнистого сырья. Первичная обработка лубяных культур. Методы приготовления тресты: росаяная, холодная, тепловая мочки. Технологические приемы, повышающие эффективность мочки. Способы регенерации мочильной жидкости. Отжим, промывка и сушка льнотресты. Процесс выделения волокна из тресты. Мятые и трепание. Требования к качеству волокна.

### 3.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 4, 5 семестрах.

Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>902,5</b>
В том числе:	
Лекции	36
Практические / семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	54
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>126/3,5</b>
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	85
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Реферат	-
Подготовка к зачету	14
Контроль (подготовка к экзамену)	27
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216/6</b>