

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии,

ректор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Бабушкин В.А.

2020 г.



**Программа**

вступительного испытания по специальной дисциплине для поступающих  
в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ на обучение по программам подготовки научно-  
педагогических кадров в аспирантуре по направлению  
19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. Технология хранения продукции растениеводства

Сокращение потерь в массе и качестве произведенных продуктов при хранении. Снижение потерь при хранении - важнейший резерв сокращения дефицита продовольствия в мире. Виды потерь растениеводческой продукции. Правомерные потери при хранении. Нормы естественной убыли. Основные причины потерь при хранении: недостаток современной технической базы хранения, малая долговечность многих продуктов при хранении, многочисленность факторов, влияющих на хранимые объекты.

Общие принципы хранения (консервирования) сельскохозяйственных продуктов.

Сохранение продуктов с использованием всех его живых начал (иммунных свойств продуктов) – принцип биоабиоза. Значение этого принципа в мире и народном хозяйстве России.

Использование принципа анабиоза (термоанабиоз, ксероанабиоз, ацидоанабиоз, осмоанабиоз, аноксиданабиоз). Характеристика модификаций этого принципа.

Принцип ценоанабиоза как консервирующее начало и средство получения пищевых и кормовых продуктов. Примеры ацидоценоанабиоза и алкогелеценоанабиоза.

Сохранение продуктов на основе прекращения в них жизнедеятельности (принцип абиоза). Модификации и распространенность этого принципа (термоабиоз, химабиоз, фотоабиоз, ионизирующие излучения и др.).

#### **Тема 1. Теория и практика хранения зерна и (семенных, продовольственных и фуражных фондов)**

*Зерновая масса как объект хранения.* Общая характеристика зерновой массы и ее физических свойств. Зерновая масса как комплекс живых организмов. Характеристика компонентов зерновой массы. Значение физических свойств в практике хранения и обработки зерновых масс. Сыпучесть. Углы внешнего и внутреннего трения, угол естественного откоса. Факторы, влияющие на сыпучесть. Технологическое значение сыпучести. Явление самосортирования зерновых масс, его значение и способы предупреждения.

Сорбционные свойства зерновой массы, ее гигроскопичность. Равновесная влажность зерна и динамика процесса сорбции - десорбции в полевых условиях (в колосе), в процессе послеуборочной обработки и в насыпи зерна при хранении.

Теплофизические свойства зерновой массы (теплоемкость, теплопроводность и температурапроводность). Миграция влаги в зерновой массе в результате градиента температуры (термовлагопроводность). Влияние этого свойства на сохранность зерновой массы.

Физиологические свойства зерновых масс. Формы жизнедеятельности зерна при хранении: дыхание, послеуборочное дозревание, прорастание. Уравнения дыхания зерна и их характеристика. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Критическая влажность зерна и семян, ее значение при хранении.

Послеуборочное дозревание зерна. Сущность и значение этого явления при хранении семенных фондов. Факторы, ускоряющие послеуборочное дозревание, и факторы, тормозящие его.

Проращение зерна при хранении. Возможность проявления этого процесса. Основные способы предупреждения проращения зерна при хранении.

Микрофлора зерновой массы, ее происхождение, видовой состав и численность. Значение отдельных видов сапрофитных микроорганизмов при хранении. Классификация микроорганизмов по отношению к температуре, влажности воздуха (зерна) и содержанию кислорода. Динамика изменения численности и видового состава микроорганизмов при различных условиях хранения. Микрофлора как основной потенциальный продуцент тепла в зерновой массе. Роль плесневых грибов при хранении зерновых масс, их видовой состав и характеристика. Возможность образования микотоксинов в зерне.

Вредители хлебных запасов и особенности их жизнедеятельности. Классификация вредителей по степени адаптации к условиям хранения. Основные пути заражения (перезаражения) продукции. Роль энтомологического фактора при хранении зерновых масс. Видовой состав насекомых и клещей, их вредоносность. Факторы, влияющие на развитие насекомых и клещей: температура, влажность, обеспеченность кислородом, пищевой фактор, световое и механическое воздействие. Профилактические и истребительные мероприятия. Классификация способов дезинсекции зерна.

Самосогревание зерновых масс. Сущность явления самосогревания зерновых масс. Виды самосогревания. Стадии самосогревания. Влияние самосогревания на качество зерна и потери в массе. Основные мероприятия, препятствующие развитию процесса.

*Основные режимы и способы хранения зерновых масс.* Общая характеристика режимов хранения зерна и семян. Режим хранения зерна в сухом состоянии. Теоретические основы. Технология хранения сухого зерна. Правила размещения его. Защита зерна от сорбционного увлажнения.

Режим хранения в охлажденном состоянии. Теоретические основы. Степени и способы охлаждения. Режим хранения без доступа воздуха. Теоретические основы. Технология хранения в герметизированных хранилищах.

Характеристика способов хранения зерновых масс. Хранение временное и длительное. Хранение насыпью и в таре. Временное хранение в бунтах свежубранного и подработанного зерна. Требования, предъявляемые к токовым площадкам. Техника устройства бунтов и применение укрытий. Возможные потери в массе и качестве при хранении в бунтах.

Хранение зерна в зернохранилищах. Требования, предъявляемые к зернохранилищам. Классификация хранилищ. Высота насыпи зерна и семян при хранении в зависимости от состояния зерновой массы. Бункерные хранилища. Технологические особенности хранения зерновых масс в бункерных хранилищах, изготовленных из различных материалов. Хранение зерна в элеваторах. Подготовка зернохранилищ к приему зерна нового урожая (дезинсекция, дератизация).

Уход и наблюдения за хранящимися зерновыми массами. Периодичность наблюдений за температурой, влажностью, зараженностью вредителями хлебных запасов, признаками свежести. Учет количества и качества хранимых партий зерна.

Сушка зерна и семян. Теоретические основы сушки. Понятие «агент сушки» и его виды. Преимущества и недостатки сушки с использованием нагретого агрегата сушки. Этапы процесса. Кинетика сушки.

Технология сушки. Режимы сушки зерна и семян различных культур в зависимости от влажности и целевого назначения зерна. Контроль процесса.

Учет работы зерносушилок. Плановая единица сушки. Убыль массы зерна при сушке. Учет и отчетность об очистке и сушке зерна. Оформление очистки и сушки зерна, списание побочных продуктов и отходов со счета зерна после очистки, списание убыли массы зерна при сушке. Оформление сушки зерна.

Выбор рациональной схемы послеуборочной обработки. Методика подбора оборудования. Поточная обработка зерна и семян. Типы и назначение поточных линий. Обработка зерна в зерноочистительных агрегатах, зерноочистительно-сушильных комплексах и семяочистительных приставках.

## **Тема 2. Хранение картофеля, овощей, плодов и ягод**

*Характеристика плодоовощной продукции и картофеля как объектов хранения.* Биологическая и энергетическая ценность картофеля, овощей, плодов и ягод, их химический состав.

Классификация плодоовощной продукции по природной способности к сохранности. Биохимические основы устойчивости плодов, овощей к инфекционным заболеваниям при хранении. Микробиологические процессы, протекающие при хранении в плодоовощной продукции и картофеле. Факторы, влияющие на иммунные свойства этой группы продуктов. Понятия "лежкость" и "сохраняемость".

Группа плодоовощной продукции по лежкости.

Физические свойства картофеля, овощей, плодов и ягод. Механическая прочность и свойства сыпучести. Скважистость и изменение этого показателя в зависимости от высоты загрузки и засоренности. Испарение влаги, факторы, влияющие на скорость испарения влаги с поверхности продукции. Конденсация влаги, причины данного явления и способы его предупреждения. Замерзание плодоовощной продукции. Теплофизические характеристики плодоовощной продукции.

Физиологические и биохимические процессы, протекающие в картофеле, овощах, плодах при хранении. Энергетическое значение процесса дыхания при хранении. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания продукции при хранении.

Прорастание некоторых видов овощей при хранении.

Период покоя (глубокий и вынужденный). Способы предупреждения прорастания картофеля и овощей при хранении. Плоды и овощи, дозревающие и не дозревающие в процессе хранения. Климактерический период в жизни плодов. Роль этилена в процессе дозреваний. Способы продления периода дозревания и увеличение срока хранения продукции. Механизмы заживления раневых повреждений плодоовощной продукции и картофеля. Факторы, влияющие на интенсивность процесса заживления повреждений, и их значение при разработке режимов хранения.

Физиологические расстройства при хранении плодоовощной продукции и факторы, их обуславливающие. Пути предупреждения возникновения физиологических расстройств при хранении.

*Факторы, влияющие на качество и лежкость картофеля, овощей и плодов.* Влияние зоны выращивания и метеорологических условий года на лежкоспособность плодоовощной продукции. Приемы агротехники, повышающие лежкоспособность. Послеуборочная обработка картофеля, овощей и плодов, закладываемых на хранение.

*Режимы и способы хранения картофеля, овощей и плодов.* Общая характеристика режимов хранения плодоовощной продукции. Режим хранения в ох-

лажденном состоянии. Режим хранения в РА. Способы хранения: полевые и стационарные.

Технология хранения (выбор участка под бурты и траншеи, разбивка буртовой площадки, устройство вентиляции, загрузка, укрытие продукции). Наблюдение за режимами хранения продукции.

Классификация стационарных хранилищ. Хранение плодоовощной продукции в хранилищах с приточно-вытяжной и принудительной вентиляцией.

Хранение плодоовощной продукции и картофеля в стационарных хранилищах с активной вентиляцией. Назначение активной вентиляции. Схемы активного вентилирования. Требования к размещению продукции при закладке на хранение. Характеристика закроного, секционного и навалного способов хранения, их преимущества и недостатки. Средства механизации загрузки и разгрузки хранилищ.

Хранение плодоовощной продукции и картофеля в стационарных хранилищах с искусственным охлаждением. Характеристика строительно-конструктивных особенностей хранилищ. Способы создания и регуляции микроклимата в хранилищах. Характеристика системы охлаждения воздуха. Виды тары, используемой при хранении разных видов продукции. Правила размещения продукции в камерах. Контроль температурно-влажностных режимов при хранении.

Хранение плодоовощной продукции в регулируемых атмосферах. Теоретические основы. Подготовка хранилищ к приему нового урожая. Нормы естественной убыли картофеля и плодоовощной продукции при хранении. факторы, влияющие на норму естественной убыли. Правила списания потерь при хранении картофеля и плодоовощной продукции.

*Особенности хранения отдельных видов плодоовощной продукции.*

*Хранение картофеля.* Агрохимические, климатические и технологические факторы выращивания, влияющие на иммунитет и сохраняемость. Требования к товарному качеству картофеля при закладке на длительное хранение. Технологические комплексы и технологии послеуборочной доработки и предреализационной подготовки картофеля. Особенности технологии хранения картофеля в условиях активного вентилирования. Характеристика типовых картофелехранилищ, подготовка, эксплуатация. Условия и режимы хранения. Контроль качества продукции при хранении.

*Хранение капустных овощей.* Характеристика кочанных, цветочных и стеблеподобных капустных овощей как объектов хранения. Технология хранения кочанной капусты. Технология уборки, доработки и сортовой технологии хранения. Теоретическое обоснование режимов хранения, эффективность хранения в условиях активного вентилирования и холодильных камерах. Характеристика типовых капустохранилищ.

Особенности хранения белокочанной капусты. Болезни при хранении. Меры по их предупреждению. Особенности технологии хранения маточников капусты.

*Хранение корнеплодов.* Классификация корнеплодов по строению, способности к заживлению раневых повреждений, по лежкоспособности. Факторы, влияющие на сохранность корнеплодов. Способы и средства транспортировки, технология послеуборочной доработки. Видовая технология и режимы хранения корнеплодов в условиях активного вентилирования и холодильного хранения. Особенности полевого хранения корнеплодов. Болезни хранения. Меры по их предупреждению.

*Хранение луковых овощей.* Товароведная характеристика острых, полуострых, сладких сортов лука и чеснока. Признаки уборочной зрелости. Технология и технические средства послеуборочной доработки и хранения.

Сушка и термическая обработка лука. Характеристика типовых лукохранилищ. Технология хранения лука-севка, лука-выборка, лука-матки и семенного чеснока.

Болезни лука при хранении. Меры по их предупреждению.

*Хранение плодовых овощей.* Особенности плодовых овощей как объектов хранения. Процесс дозревания плодовых овощей, влияние на продолжительность хранения. Требования к товарному качеству при транспортировке и хранении. Режимы, сроки и особенности технологии холодильного хранения.

Болезни хранения. Меры по их предупреждению. Биологические, технологические и технические аспекты дозаривания плодовых овощей.

Особенности бахчевых как объектов хранения. Технология и режимы хранения.

*Хранение зеленых овощей.* Виды и характеристика зеленых овощей как объектов хранения. Физиологические и микробиологические процессы при транспортировке и хранении. Способы и режимы предварительного охлаждения. Особенности технологии хранения отдельных видов зеленых овощей.

*Хранение плодов семечковых, косточковых культур и ягод.* Особенности морфоанатомического строения и влияние на сохранность. Биохимические и микробиологические процессы, протекающие при хранении, их влияние на качество. Требования к степени зрелости при заготовках. Технология товарной доработки, тара и условия транспортировки. Режимы и технология хранения отдельных видов продукции. Особенности хранения цитрусовых и субтропических культур. Применение ингибитора этилена (фитомаг).

### **Тема 3. Хранение сахарной свеклы**

Особенности корнеплодов сахарной свеклы как объекта хранения. Особенности анатомического строения и химического состава. Влияние технологии выращивания и уборки на сахаристость и лежкоспособность корнеплодов сахарной свеклы. Биохимические и микробиологические процессы, протекающие при хранении в корнеплодах сахарной свеклы.

Меры по предупреждению прорастания и гниения сахарной свеклы. Пути сокращения потерь сахара в корнеплодах сахарной свеклы в период хранения.

Современные способы хранения сахарной свеклы. Полевые кагаты и кагаты длительного хранения. Хранение в кагатах с активным вентилированием. Поддержание оптимального режима в кагатах. Виды укрытия кагатов. Подготовка кагатного поля к хранению корнеплодов. Особенности хранения маточной свеклы.

## **Раздел 2. Технология переработки продукции растениеводства**

Значение переработки растительного сырья в условиях сельского хозяйства в деле укрепления экономики хозяйства и расширения производства продуктов питания в стране. Производство продуктов лечебного и функционального назначения. Современные поточные технологии безотходного производства. Использование вторичного сырья.

#### **Тема 4. Основы технологии переработки зерна в муку.**

Характеристика зерна как объекта переработки. Виды вырабатываемой муки. Общая характеристика процесса получения муки.

Подготовка зерна у помолу. Очистка от примесей. Зерноочистительные машины мукомольных предприятий. Технологические схемы очистки. Требования к качеству зерна, поставляемого на переработку (в подготовительном отделении) и размол.

Обработка поверхности зерна в обоечных, щеточных, моечных машинах.

Гидротермическая обработка зерна, ее теоретические основы. Способы и режимы ГТО, машины и аппараты для ГТО.

Технологические схемы подготовки зерна к помолу. Схемы подготовки пшеницы и ржи к помолу при выработке обойной и сортовой муки. Формирование помольных партий зерна.

Сортирование продуктов измельчения. Классификация продуктов по крупности. Рассевы, технологические схемы рассевов. Оценка эффективности сортирования. Обогащение промежуточных продуктов на ситовечных машинах.

Виды помолов, построение схем, понятие о базисных выходах. Обойные и сортовые помолы пшеницы и ржи. Формирование сортов муки. Контроль муки и отходов мукомольного производства. Нормирование качества муки государственными стандартами. Витаминизация муки.

#### **Тема 5. Основы технологии производства крупы.**

Характеристика сырья для производства крупы. Крупы как важнейший продукт питания. Ассортимент и качество круп. Общие принципы подготовки зерна к переработке (выделение примесей из зерновой массы, гидротермическая обработка зерна, схемы подготовки зерна к переработке).

Технологические процессы отделения ядра от оболочек и основное технологическое оборудование крупяного производства. Особенности технологи-ипроизводства крупы из проса, гречихи, риса, ячменя, кукурузы, пшеницы, овса и гороха.

#### **Тема 6. Основы хлебопечения.**

Пищевая ценность хлеба. Свойства муки как сырья для приготовления хлеба. Требования к другим видам сырья (соли, воде, разрыхлителям).

Технология приготовления хлеба. Подготовка и дозировка сырья. Рецептура и основные способы приготовления пшеничного теста. Спиртовое и молочнокислое брожение теста. Изменение кислотности теста, коллоидные и физические процессы. Биохимические процессы. Формирование, созревание теста. Соотношение и роль в тесте отдельных видов сырья. Сравнительная оценка опарного и безопарного способов приготовления теста. Заварки и их применение в приготовлении пшеничного теста. Особенности приготовления ржаного теста. Формовка и расстойка теста. Характеристика оборудования, используемого для подготовки муки и другого сырья, приготовления и обработки теста.

Выпечка хлеба. Процессы, происходящие в тесте при выпечке. Оптимальный режим выпечки. Типы печей, используемых в хлебопечении. Остывание и усушка хлеба.

Хранение хлеба. Изменение качества хлеба при его хранении. Черствение хлеба. Освежение черствого хлеба.

Выход хлеба. Факторы, влияющие на величину выхода хлеба.

Требования к качеству хлеба. Дефекты хлеба. Болезни хлеба. Порча хлеба микробного характера: плесневение, картофельная болезнь, меловая болезнь.

Основные виды и сорта хлеба и хлебных изделий. Производство бараночных изделий и сухарей.

Макаронные изделия. Технология производства макаронных изделий. Ассортимент. Требования к качеству макаронных изделий и условия их хранения

### **Тема 7. Производство растительных масел.**

Химический состав и физические свойства растительных масел. Их пищевая и техническая ценность. Классификация растительных масел. Характеристика и виды масличного сырья, используемого для приготовления растительных масел. Влияние качества и условий хранения масличного сырья на качество готовой продукции. Подготовительные процессы производства растительных масел: очистка семян и кондиционирование по влажности; калибровка по размеру; обрушивание; разделение рушанки на фракции; измельчение ядра. Сопоставительная характеристика основных способов производства растительных масел: однократное прессование, двукратное прессование, холодное прессование, форпрессование - экстракция, прямая экстракция.

Технологическая характеристика основных процессов производства масел. Технологические схемы производства масел на масловырабатывающих установках. Физические (отстаивание, фильтрация, центрифугирование), химические (гидратация, нейтрализация) и физико-химические (отбеливание, дезодорация, вымораживание) методы очистки растительных масел. Характеристика видов масел, получаемых на разных стадиях рафинации.

Требования стандартов к качеству масел. Органолептические показатели качества растительных масел. Характеристика физико-химических показателей качества растительных масел: кислотное, йодное и цветное число, содержание влаги и летучих веществ и др. Окислительные, гидролитические и биохимические процессы, протекающие при хранении масел. Условия хранения масел. Характеристика отходов производства и рафинации растительных масел. Использование отходов производства.

### **Тема 8. Переработка продукции зернобобовых культур.**

Семена зернобобовых культур - источники полноценного пищевого и кормового белка, крахмала, растительного масла, витаминов, пищевой клетчатки. Особенности химического состава и строения семенных тканей бобовых культур. Основные технологии переработки продукции зернобобовых культур



и применяемое оборудование. Характеристика продуктов переработки и оценка их качества.

### **Тема 9. Переработка картофеля, овощей, плодов и ягод**

Теоретические основы консервирования плодоовощного сырья. Технологические свойства плодоовощного сырья. Особенности строения плодов и ягод. Тургор и плазмолиз растительной клетки.

Значение сортоотбора сырья для повышения качества консервированной продукции. Влияние степени зрелости сырья на пищевую ценность и качество готовой продукции.

Микробиологические, биохимические, физиологические причины порчи плодоовощного сырья. Биохимические изменения растительного сырья при консервировании.

Принципы консервирования плодоовощной продукции.

Классификация методов консервирования: физические (ионизирующие излучение, ультрафиолетовая радиация, обеспложивающая фильтрация, обезвоживание), химические (применение антисептиков, антибиотиков, органических кислот, спирта), физико-химические (применение осмотически деятельных веществ - сахара, соли), микробиологические (квашение, соление, мочение, спиртовое брожение).

**Тема 10. Технология консервирования.** Предварительная обработка сырья. Доставка, приемка и хранение сырья. Мойка, инспекция, сортировка и калибровка сырья. Критерии проведения подготовительных технологических операций. Механическая и химическая очистка сырья. Измельчение. Предварительная тепловая обработка сырья. Бланширование паром и водой. Назначение и влияние этих операций на качество и выход готовой продукции. Обжаривание. Укладка продукции в тару, тепловое и механическое эксгаустирование и герметизация.

Микробиологические и теплофизические основы тепловой стерилизации. Определение понятий стерилизация, пастеризация, тиндализация, смертельное время. Факторы, определяющие время и температуру стерилизации консервов. Факторы, влияющие на время проникновения теплоты в глубь продукта. Научное обоснование режимов стерилизации. Противодействие при стерилизации консервов в жестяной и стеклянной таре. Техника стерилизации. Технология асептического консервирования жидких пюреобразных плодоовощных консервов.

Виды тары, используемой в консервном производстве. Характеристика стеклянной тары, типы, размеры и условные обозначения стеклянных банок. Способы укупорки стеклянных банок. Пороки стеклянных банок. Металлическая тара, материал для производства консервной жестяной тары. Типы, размер и маркировка банок. Характеристика полимерной, бумажно-металлической, картонной и деревянной тары. Подготовка тары к фасованию консервов. Микробиологические требования к чистоте тары. Упаковка и маркировка готовой продукции.

Виды брака и причины порч и консервов. Учет готовой продукции. Обработка банок для защиты от коррозии.

Режимы и сроки хранения консервов.

*Технологии консервирования плодоовощного сырья*

*Маринование овощей.* Требования к качеству сырья. Рекомендуемые сорта. Ассортимент маринованных овощных консервов. Технология производства слабокислых, кислых и острых маринадов. Расчет приготовления маринадной заливки. Маринады ассорти.

Маринование плодов и ягод. Особенности производства слабокислых и кислых плодово-ягодных маринадов. Требования к качеству готовых маринадов. Дефекты качества продукции.

*Технология производства натуральных овощных консервов.* Ассортимент консервов, рекомендуемый для производства на сельскохозяйственных предприятиях. Требования к качеству сырья. Рекомендуемые сорта. Требования к качеству готовой продукции.

*Технология производства овощных закусочных консервов.* Ассортимент. Требования к качеству сырья. Рекомендуемые сорта для переработки. Технологическая схема производства икры овощной, овощей резаных в томатном соусе, овощей фаршированных в томатном соусе.

Особенности технологии производства обеденных, заправочных и гарнирных консервов.

Особенности технологии и технологическая схема производства овощных салатов.

*Технология производства томатпродуктов:* томатный сок, томатное пюре, томатная паста, томатные соусы. Требования к качеству сырья, рекомендуемые сорта. Ассортимент выпускаемой продукции. Факторы, влияющие на качество томатпродуктов. Дефекты и причины их возникновения.

*Технология производства плодово-ягодных, овощных соков и нектаров.* Требования к качеству сырья. Факторы, влияющие на сокоотдачу сырья. Технологические приемы, повышающие сокоотдачу сырья. Использование ферментных препаратов, ионизирующего излучения, электроплазмолиза для увеличения сокоотдачи. Технология очистки и осветления соков, особенности производства нектаров.

Особенности технологии извлечения соков из яблок, плодов косточковых культур, винограда и других ягод. Технологическая схема производства соков, нектаров и купажирование продуктов.

Особенности технологии производства овощных натуральных и сброженных соков, соков с мякотью и смешанных (коктейлей).

Способы концентрирования соков выпариванием, вымораживанием. Характеристика ассортимента выпускаемой продукции. Требования к качеству, дефекты соков и причины их возникновения.

Технология производства плодово-ягодных компотов. Требования к качеству сырья, рекомендуемые сорта. Требования к качеству готовой продукции.

Технология производства плодово-ягодных пюре. Ассортимент. Требования к качеству сырья и готовой продукции. Особенности производства плодово-ягодных пюре.

Технология производства плодово-ягодных продуктов, уваренных с сахаром: варенья, джема, повидла. Требования к качеству сырья. Ассортимент выпускаемой продукции.

Технология производства плодоовощных цукатов.

*Химическое консервирование плодоовощной продукции и полуфабрикатов.* Технология сульфитации полуфабрикатов диоксидом серы. Способы десульфитации полуфабрикатов.

Технология применения сорбиновой, бензойной кислот и их солей для консервирования фруктовых полуфабрикатов и готовой продукции. Нормирование консервантов в готовой продукции.

*Квашение, соление и мочение плодов и овощей.* Квашение капусты. Требования к качеству сырья. Рекомендуемые сорта капусты для переработки. Подготовка сырья, материалов и тары. Технология производства квашеной капусты. Факторы, влияющие на качество готовой продукции. Контроль за качеством в процессе ферментации. Ассортимент и требования к качеству квашеной капусты. Дефекты и причины их возникновения. Режимы и способы хранения квашеной капусты.

Соление огурцов, томатов и других овощей. Требования к качеству сырья, рекомендуемые сорта для переработки. Ассортимент и рецептура соленых овощей. Нормы расхода и расчет основного сырья и вспомогательных материалов. Потери при ферментации. Факторы, влияющие на качество готовой продукции. Дефекты качества и причины, их вызывающие. Режимы и способы хранения соленой продукции.

Технология производства моченых яблок. Требования к качеству сырья. Ассортимент выпускаемой продукции.

*Сушка растительного сырья.* Свойства сочных растительных тканей как объектов сушки. Виды связи влаги с растительными тканями. Равновесная влажность. Основные теплофизические характеристики растительного материала. Перемещение жидкости и пара в сочном растительном сырье в процессе сушки. Анализ общей кривой сушки. Факторы, влияющие на интенсивность процесса сушки. Характеристика способов сушки: конвективный, во взвешенном слое, сушка распылением, контактный способ, инфракрасными лучами, токами ВЧ и СВЧ и сублимационная сушка.

Особенности технологии, подготовки и сушки отдельных видов плодоовощного сырья. Требования к качеству сырья и готовой продукции. Режимы сушки. Хранение сушеных плодов и овощей.

*Производство быстрозамороженных плодов и овощей.* Особенности консервирования плодоовощного сырья с помощью холода. Факторы, влияющие на качество пищевых продуктов при замораживании. Теоретические основы процесса замораживания. Особенности технологии и режимов замораживания плодоовощного сырья. Способы и режимы замораживания.

Замораживание в воздухе, в плиточных морозильных аппаратах, погружением в жидкие хладагенты. Режимы и сроки хранения замороженных продуктов. Режимы дефростации замороженной плодоовощной продукции.

### **Тема 11. Хранение и переработка винограда.**

Характеристика сортов винограда для длительного хранения и для переработки на соки, вино и другие продукты (столовые, кишмишные, изюмные, технические сорта).

Влияние условий выращивания винограда на лежкость и качество ягод. Технология уборки и хранения столового винограда. Способы размещения винограда в фруктохранилищах, методы борьбы с болезнями винограда при хранении.

Технология сушки винограда. Виды выпускаемой продукции. Технология переработки винограда на соки. Способы сушки.

Основы виноделия. Пищевая ценность и лечебные свойства вин. Классификация вин, технологическая характеристика винограда для виноделия. Технологические особенности производства различных типов вин. Пороки, недостатки и болезни вин. Дегустационная оценка вин.

### **Тема 12. Технология сахарного производства**

Историческая справка о производстве сахара (сахарозы) из сахарного тростника и сахарной свеклы. Мировое производство сахара из того и другого сырья. Основные страны - производители сахара из корнеплодов сахарной свеклы.

Научные основы извлечения сахара из корнеплодов сахарной свеклы. Требования к качеству корнеплодов сахарной свеклы. Сахаристость корнеплодов и распределение в них сахара. Характеристика и классификация нес сахаров в корнеплодах, их влияние на извлечение и выход сахара. Морфология корнеплода и выход сахара. Упругость корнеплодов (наличие тургора) - важнейшее их свойство. Показатели качества корнеплодов сахарной свеклы.

Схема технологического процесса выработки сахара из корнеплодов сахарной свеклы. Подготовка корнеплодов, мойка и получение стружки. Оценка качества стружки. Получение сахарного сока методом диффузии, устройство диффузионных аппаратов. Доброкачественность диффузионного сока и ее оценка. Очистка диффузионного сока (дефекация, сатурация, сульфитация). Сгущение сока выпариванием. Получение утфелей. Уваривание и образование кристаллов. Основы кристаллизации сахарозы. Сушка, охлаждение и хранение сахара - песка.

Краткая характеристика сахарного завода. Производительность в сутки. Размеры потерь сахара на различных этапах производства. Отходы свеклосахарного производства и их использование (жом, фильтр-прессная грязь, зеленая патока и др.) Получение пектина из жома. Схема производства сахара - рафинада.

### **Тема 13. Основы виноделия**

Международная классификация вин. Виноградные вина, их пищевая ценность, диетические и лечебные свойства. Районы виноделия. Характери-

стика сырья для производства *виноградных* вин. Понятие *об ординарных, марочных* и коллекционных винах.

Основные технологические схемы приготовления виноградных вин. Формирование качества виноградных вин в процессе приготовления. Особенности технологии и характеристика столовых, крепких и ароматизированных вин. Ассортимент.

Цимлянские, игристые мускаты. Их характеристика и особенности технологии. Шипучие вина. Особенности технологии производства шампанских вин. Биохимические процессы, происходящие при изготовлении и выдержке.

Фруктовые вина. Сырье и особенности производства фруктовых вин. Классификация фруктовых вин.

Болезни, пороки и недостатки вин, причины их возникновения и меры предупреждения. Оценка качества вин.

Упаковка, маркировка и транспортирование вин. Условия и сроки хранения.

#### **Тема 14. Продукты функционального питания**

Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации. Определение понятий: биологически активные вещества, биологически активные добавки, нутриенты, продукты органического производства. Пищевые волокна как продукты функционального питания. Растворимые и нерастворимые пищевые волокна. Протеиды, пектиды, аминокислоты, минеральные вещества и органические кислоты как продукты функционального питания.

Высоко и низкокалорийные продукты лечебного, диетического и функционального питания.

Технологические особенности производства продуктов детского питания.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Абиоз. Тепловая стерилизация, применение СВЧ и ультразвук для стерилизации пищевых продуктов.
2. Активное вентилирование зерновых масс. Характеристика основных типов вентиляционных установок.
3. Асептические методы консервирования.
4. Ассортимент, характеристика и отличительные особенности продуктов из картофеля. Технология быстрозамороженных продуктов из картофеля.
5. Витаминизация муки и обогащение муки микроэлементами.
6. Гидротермическая обработка зерна (ГТО). Задача ГТО на мукомольных и крупяных предприятиях.
7. ГТО в крупяном производстве, ее общность и различие с обработкой зерна на мукомольных заводах.
8. Дыхание зерна. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания зерна при хранении.
9. Естественная убыль зерна при хранении.
10. Измельчение зерна и промежуточных продуктов. Назначение, структура и технологическая оценка процесса измельчения в вальцевых станках.
11. Классификация основных способов хранения плодоовощной продукции.
12. Классификация способов переработки плодов и овощей.
13. Комплексная переработка фруктов и овощей в консервном производстве. Переработка отходов овощей и фруктов.
14. Консервирование плодово-ягодного сырья с применением антисептиков и химконсервантов. Способы консервирования плодов и овощей с применением химических консервантов.
15. Микробиологические методы консервирования: виды продукции, условия хранения.
16. Нормы естественной убыли продукции при длительном и кратковременном хранении.
17. Оздоровление посадочного материала с помощью культуры изолированных меристем. Термотерапия.
18. Основы переработки маслосемян.
19. Основы производства крупы. Особенности производства крупы из различных видов сырья.
20. Основы хлебопечения. Ассортимент, технологические особенности производства различных сортов хлеба.
21. Особенности производства макаронной продукции.
22. Особенности хранения лука продовольственного, лука-матки и лука-севка.

23. Особенности хранения овощных корнеплодов на продовольственные и маточные цели.
24. Особенности хранения продовольственного и фуражного зерна.
25. Особенности хранения семенного зерна.
26. Особенности хранения яблок в обычной и регулируемой атмосфере.
27. Пектиновые вещества как категория функционального питания. Растворимые и нерастворимые пектины. Термостабильные пищевые продукты.
28. Пищевые добавки при производстве продуктов питания.
29. Послеуборочное дозревание зерна, его сущность и практическое значение.
30. Предварительная обработка сырья для консервирования. Мойка, инспекция, сортировка и калибровка. Очистка и измельчение. Тара. Фасовка.
31. Причины потерь качества продукции при переработке.
32. Продукты органического производства. Продукты функционального питания.
33. Производство компотов и плодово-ягодных маринадов. Выбор режимов термообработки и хранения продукта.
34. Производство томатных соусов и приправ. Требования к сырью. Способы консервирования. Требования к качеству и безопасности.
35. Размер потерь количества и качества с.-х. продукции при хранении пути их уменьшения.
36. Самосогревание зерна, фазы развития, влияние на качество зерна, предупреждение. Критическая и равновесная влажность зерна различных культур.
37. Современные способы хранения плодов груши.
38. Современные технологии хранения плодовых овощей (на примере томата и перца).
39. Современные технологии хранения сахарной свеклы на сахарных заводах.
40. Сорбционные свойства зерновых масс.
41. Способы хранения картофеля, плодов и овощей.
42. Сушка зерна. Устройство, принцип действия и контроль режима сушки зерна в шахтных сушилках.
43. Технологические особенности производства детского питания.
44. Технология консервов из плодов и ягод с высоким содержанием сахара.
45. Технология производства быстрозамороженной продукции.
46. Технология производства варенья, джема, повидла.
47. Технология производства комбикормов.
48. Технология производства муки. Ассортимент и качество муки. Зависимость качества муки от качества зерна.

49. Технология производства плодовых вин. Технология производства виноградных вин.
50. Технология производства плодоовощных соков, ассортимент вырабатываемой продукции.
51. Технология сушки картофеля, плодов и овощей. Хранение готовой продукции.
52. Технология хранения белокочанной капусты продовольственной и маточников.
53. Технология хранения винограда (сорта, агротехника, уборка, способы и режимы хранения).
54. Уход и наблюдение за зерном при хранении.
55. Факторы, влияющие на потери плодов и овощей при хранении.
56. Характеристика картофеля как объекта хранения. Современные технологии выращивания и хранения картофеля.
57. Характеристика лука как объекта хранения. Современные технологии выращивания и хранения лука.
58. Химический состав и хлебопекарные свойства пшеничной, ржаной муки.
59. Химический состав плодов и овощей и его значение для переработки на различные виды продукции.
60. Химический состав плодов и овощей и его изменения при хранении.



## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В.И. Филатов, Г.И. Баздыров, М.Г. Обьедков и др. / Под. ред. В.И. Филатова. – М: КолосС, 2004.- 724с.
2. Акишин Д.В. Выращивание, хранение и переработка томатов. Учебное пособие. Мич. ГАУ, 2002. - 52 с.
3. Аннотация технологических инструкций на новые виды консервной продукции из растительного сырья / Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф., Кучина А.В., Коровкина М.Ю. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. - 82 с.
4. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. - Технология зерноперерабатывающих производств. - М.: Интерграфсервис, 1999.
5. Вобликов Е.М. Технология хранения зерна. СПб.: Изд-во «Лань», 2003.
6. Голубев Э.Л., Исаев Л.К. Измерения. Контроль. Качество. ГОСТ Р ИСО 5725.- М.: Стандарт Информ, 2005.-135с.
7. Гигиенические требования к качеству безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.560-96.
8. Гришин М.А. Технология сушки плодов, овощей и материалов пищеконцентратного производства. - М.: Колос, 1995.
9. Егоров Г.А., Петренко Т.П. Технология муки и крупы. - М.: Изд. комплекс МГУПП, 1999.
10. Жарикова Г.Г., Козьмина А.О. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов. - М.: Колос, 2000. - 218 с.
11. Казаков Е.Д. Основные сведения о зерне. - М.: Зерновой Союз, 1997.
12. Манжесов В.И., Попов И.А., Щедрин Д.С. Технология хранения растениеводческой продукции. - М.: КолосС, 2005. - 392с.
13. Мартыненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. Проектирование мукомольных и крупяных заводов с основами САПР. - М.: Агропромиздат, 1992.
14. Мельник Б.В., Малин Н.И. Справочник по сушке и активному вентилированию зерна. - М.: Колос, 1983.
15. Пищевые и биологические активные добавки: Учеб. для студ. высш. учеб. завед./ Голубев В.Н., Л.В. Чичева-Филатова, Т.В. Шленская. - М.: Издательский центр «Акадеимья», 2003. - 2008с.
16. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства. /Под ред. В.И. Филатова. Уч. Пособие. М: КолосС, 2004.
17. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий)/Л. П. Пащенко, Т. В. Санина, Л. И. Столярова и др. — М.: КолосС, 2006. — 215 с: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
18. Практическое пособие по организации и ведению технокимического контроля в консервном производстве. (Пособие для специалистов контроля

качества пищевой продукции). Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф., Астахова Л.В. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2004. - 80 с.

19. Правила организации и ведения технологического процесса в комбикормовой промышленности / ОАО «Росхлебпродукт» АООТ ВИИИКП. - Воронеж, 1997.

20. Резчиков В.А., Налеев П., Савченко СВ. Технология зерносушения. - Алма-Ата: АТУ, 2000.

21. Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф., Коровкина М.Ю. Технология выращивания, хранения и переработки тыквы. Рекомендации. Мич. ГАУ, 2003.

22. Справочник технолога плодоовощного производства. Составитель М.Г. Куницина СПб.: Профи - Информ, 2004. - 480 с.

23. Технология переработки растениеводческой продукции / под ред. Н.М. Личко. - М.: Колос, 2006. 616с.

24. Технология пищевых производств / Нечаева А.П. и др. - М.: КолосС, 2005. 768 с.

25. Технохимический контроль в консервном производстве. Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф., Астахова Л.В. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2006 - 142 с.

26. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха и др. - М.: КолосС, 2007. -580с.

27. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции: Учебник / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин и др; под. общ. Ред. В.И. Манжесова. - СПб.: Троицкий мост, 2010.-704с.

28. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации. Часть 1. Картофель, плоды, овощи. - М.: Колос, 2000. - 254 с.

29. Федоренко В.Ф. Ревякин. Е.Л. Зерноочистка — состояние и перспективы. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. — 203 с.