

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Факультет технологии и товароведения

«Утверждаю»

Проректор по научной работе

докт. тех. наук, доц. Гулевский В.А.

«26» февраля 2016 г.



**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний**

по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

(направленность – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства)

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Программу разработал:

проф. Манжесов В.И.

Воронеж  
2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации, по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Программа утверждена на заседании кафедры технологии переработки растениеводческой продукции

Протокол № 7 от «10» 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

 Манжесов В.И.

Программа рекомендована к использованию методической комиссией факультета технологии и товароведения

Протокол № 2 от «18» 02 2016 г.

Председатель методической комиссии  Колобаева А.А.

## **Введение**

В основу настоящей программы положены следующие разделы: технологические свойства сырья и переработки; характеристика, состояние и перспектива развития хлебопекарного, кондитерского, макаронного производства РФ; технологические процессы зерноперерабатывающих производств; технология мукомольного производства; технология крупяного производства; современные аспекты развития и совершенства зерновых технологий; создание технологий глубокой комплексной переработки зерна; технология хлебопекарного производства; технология макаронного производства, макаронные изделия; технология кондитерского производства; технология концентратов и пищевых концентратов; технология пищевых концентратов; функциональные продукты питания.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по сельскохозяйственным наукам (инженерным агропромышленным специальностям).

### **1. Общие вопросы**

Народнохозяйственное значение зерноперерабатывающей промышленности России и продовольственная безопасность. Структурная характеристика зерноперерабатывающей промышленности. Тенденции развития отрасли. Роль продукции зерноперерабатывающих предприятий в рациональном питании населения. Характеристика, состояние и перспектива развития хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства РФ. История науки этих отраслей.

### **2. Технологические свойства сырья и технологические основы его переработки**

Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности. Определение технологических свойств. Факторы, определяющие технологический потенциал зерна.

Технологическое значение анатомического строения зерна разных культур, массовые доли анатомических частей зерна. Микроструктура анатомических частей зерна, распределение химических и биологически активных веществ.

Характеристика структурно-механических свойств составных частей зерна. Реологические модели зерна. Изменения структурно-механических свойств в процессе подготовки зерна к помолу.

Значение теплофизических свойств зерна при его переработке. Процесс переноса влаги и тепла в единичном зерне и в слое. Математическое описание, термодинамические характеристики и кинетические коэффициенты переноса тепла и влаги в зерне. Основные обогащенные критерии тепло- и влагопереноса в зерне.

Биохимические свойства зерна. Роль биологической системы в развитии процессов, происходящих в зерне при его подготовке и

переработке. Пищевая и биологическая ценность готовых продуктов из зерна.

Возможность управления структурно-механическими, теплофизическими, биохимическими свойствами зерна и продукции на зерноперерабатывающих предприятиях.

Химический состав и хлебопекарные свойства пшеничной, ржаной, тритикалевой муки. Методы определения хлебопекарных свойств муки.

Дрожжи хлебопекарные. Биотехнологические свойства дрожжей. Особенности свойств прессованных, сушёных и инстантных дрожжей.

Виноград как сырьё для производства винодельческой продукции. Химический состав и физические свойства виноградной грозди. Влияние основных внешних факторов и агротехнических прививок на количество и качество урожая. Технологические требования к винограду как к сырью для получения различных типов вин. Контроль за ходом созревания винограда. Проблемы уборки урожая и пути её решения. Характеристики химического состава грозди винограда по элементам её строения. Характеристика химического состава вина. Последние достижения в этой области.

Углеводы. Моносахариды и полисахариды винограда и вина. Образование углеводов в винограде. Органические кислоты винограда и вина. Алифатические кислоты. Ароматические кислоты. Образования органических кислот в винограде. Фенольные соединения винограда и вина. Состав фенольных соединений в винограде. Азотистые вещества. Состав азотистых веществ винограда и вина. Минеральные формы азота. Органические формы азота. Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины винограда и вина. Ферменты. Ферменты винограда и вина. Ферментные препараты, используемые в виноделии. Спирты. Алифатические спирты винограда и вина. Ароматические спирты винограда и вина. Альдегиды и кетоны. Алифатические альдегиды винограда и вина. Альдегиды фуранового ряда. Ароматические альдегиды. Кетоны винограда и вина. Ацетали и сложные эфиры. Минеральные вещества. Состав и содержание минеральных веществ в сусле и вине. Технологическое значение отдельных классов химических соединений винограда и вина.

Современные методы анализа химического состава винограда и вина. Физические свойства виноградной грозди и продуктов её переработки. Физические свойства вина.

Народнохозяйственное значение сохранности зерна, продовольственной безопасности и производства комбикормов.

Обобщенная схема послеуборочной обработки зерна. Структура элеваторной промышленности.

Роль сушки и влияние режимов хранения на качество зерна и готовой продукции.

Комбикорма, их роль и тенденции развития для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц.

### **3. Технологические процессы зерноперерабатывающих производств**

Формирование помольных смесей. Методы расчёта значений качественных характеристик смесей. Дозирование и гомогенизация. Технологическое значение эффекта смешивания.

Сепарирование. Делимость смесей. Элементы теории сепарирования сыпучих продуктов. Сита. Оценка эффективности и оптимизация процесса.

Очистка поверхности зерна сухим и влажным способом. Дебраннинг. Шелушение зерна в крупяном производстве. Оценка эффективности и оптимизация процесса. Экологические принципы утилизации отработавшей воды.

Гидротермическая обработка зерна (ГТО). Задача ГТО на мукомольных и крупяных предприятиях. Теоретические основы процесса ГТО. Эффективность ГТО и перспективы совершенствования техники и технологии ГТО.

Контроль отходов при подготовке зерна к помолу. Категории кормовых зернопродуктов и отходов.

Измельчение зерна и других продуктов, общие понятия и характеристики. Теоретические основы измельчения, энергоёмкость измельчения. Типы измельчающего оборудования и области их применения, достоинства и недостатки. Оценка эффективности измельчения.

Сортирование продуктов измельчения. Дисперсный анализ продуктов измельчения и зависимость показателей качества от гранулометрических характеристик. Стратификация и послойное движение продукта при просеивании в рассеве. Эффективность процесса просеивания.

Деление по добротности (обогащение) промежуточных продуктов в мукомольном и крупяном производстве. Теоретические предпосылки процесса обогащения. Применяемое оборудование и принцип действия. Оценка и факторы, определяющие эффективность.

#### **4. Технология мукомольного производства**

Ассортимент и качество продукции. Структурные схемы и классификация помолов. Общие принципы организации подготовки зерна к помолу. Особенности подготовки зерна для простых, сортовых и макаронных помолов. «Влажный» и «сухой» способы подготовки к помолу. Расчёт и подбор оборудования. Проектирование технологической схемы подготовки зерна к помолу. Анализ эффективности подготовки зерна к помолу.

Структурные схемы размла зерна. Принципы построения технологических схем размла зерна в муку для хлебопекарных, макаронных и кондитерских изделий.

Параметры и режимы технологических процессов и операций размла зерна. Проектирование технологических процессов, расчёт и подбор оборудования. Разработка теоретического баланса помола.

Характеристики качества потоков муки отдельных систем. Формирование сортов муки. Кумулятивная кривая зольности муки.

Витаминизация муки и обогащение муки микроэлементами. Производство композитных мучных смесей. Проектирование выборного отделения мукомольного завода.

Производство специальных сортов муки. Производство муки из нетрадиционного сырья. Производство высоко- и низкобелковой муки. Получение зародышевых хлопьев и диетических отрубей. Производство «зернового» хлеба. Использование интенсивного энергоподвода для производства новых видов продукции.

Мини-производство. Особенности техники и технологии мини-производства. Мини-производство на базе агрегатных установок. Минимельницы на базе серийного оборудования.

Контроль и управление мукомольным производством. Моделирование технологических процессов. Технологические принципы автоматизированного управления мукомольным заводом.

## **5. Технология крупяного производства**

Крупяные культуры, ассортимент и качество крупяной продукции. Технологические свойства крупяных культур, их влияние на построение схем подготовки и переработки.

ГТО в крупяном производстве, ее общность и различие с обработкой зерна на мукомольных заводах. Методы обработки и параметры для различных крупяных культур. Связь методов ГТО со способами шелушения. Перспективы расширения использования ГТО в крупяном производстве.

Особенности построения схем подготовки различных крупяных культур. Комбинированные схемы. Роль калибрования в технологии крупяного производства. Проектирование схем подготовки зерна в крупяном производстве. Расчет и подбор оборудования. Контроль и оценка эффективности подготовки.

Переработка зерна в крупу. Шелушение зерна и его роль в технологическом процессе, способы шелушения в зависимости от строения зерна и других факторов. Методы повышения эффективности шелушения и количественная оценка.

Сортирование продуктов шелушения, разделение смеси шелушенных и нешелушенных зерен, оценка эффективности. Другие операции технологии переработки зерна в крупу.

Принцип построения технологических схем переработки отдельных крупяных культур. Выход готовой продукции, отходов и побочных продуктов. Проектирование схем производства крупяных продуктов, расчет и подбор оборудования.

Производство быстрорастворимых крупяных продуктов, в том числе с повышенной пищевой ценностью. Использование интенсивных методов энергоподвода в крупяном производстве. Использование пищевой экструзии и других технологий для производства зерновых компонентов для продуктов детского и диетического питания.

## **6. Современные аспекты развития и совершенствования зерновых технологий**

### **6.1. Состав и свойства зерновой массы.**

Физические, теплофизические и массообменные свойства зерновых масс. Влияние свойств зерновых масс на способы их хранения.

Факторы, определяющие состав и свойства зерновых масс, поступающих в систему хранения. Параметры качества зерна, определяющие безопасные сроки хранения зерновых масс.

Сорбционные свойства зерновых масс. Характеристика сорбционных явлений в зерновой массе. Сорбция различных газов и паров. Гигроскопичность зерновой массы. Сорбционный гистерезис и его практическое значение. Значение сорбционных свойств зерновой массы при хранении и перевозках.

Физиологические процессы, протекающие в зерне и семенах при хранении. Зерновая масса как биоценоз. Дыхание зерна. Общая характеристика процесса. Виды дыхания у зерна и семян. Следствие дыхания зерна при хранении. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Послеуборочное дозревание зерна, его сущность и практическое значение. Факторы, влияющие на скорость протекания процесса.

Происхождение, классификация и характеристика микрофлоры зерновой массы. Изменение состава микрофлоры в процессе хранения зерна. Воздействие микроорганизмов на зерновую массу. Изменение качества зерна и продуктов его переработки вследствие развития в них микроорганизмов.

Самосогревание и слеживание зерновых масс и продуктов переработки зерна при хранении.

Сущность самосогревания. Источники образования тепла в зерновой массе. Виды самосогревания. Условия, способствующие возникновению и развитию процесса самосогревания. Изменение качества и потери в массе зерна при самосогревании.

Режимы и способы хранения зерновых масс. Теоретические основы режимов хранения зерна. Влияние режимов хранения на качественные показатели зерна.

Процессы, происходящие в муке, крупе и комбикормах при хранении.

Общая характеристика процессов, происходящих в муке. Созревание пшеничной муки и процессы, обуславливающие это явление. Прогоркание, прокисание, плесневение, самосогревание, уплотнение и слеживание муки.

Принципы размещения зерна в зернохранилищах и формирования партий по целевому назначению. Требования к качеству партий зерна продовольственного, семенного и фуражного назначения.

### **6.2. Технология послеуборочной обработки зерна.**

Принципы организации послеуборочной обработки. Классификация технологических линий по обработке зерна. Определение потребной

производительности оборудования технологических линий и оценка эффективности его работы.

Элеваторы как механизированные центры для проведения послеуборочной обработки зерна. Функции элеваторной промышленности и ее структура. Классификационные признаки зернохранилищ.

Механика сыпучей среды в приложении к расчету и эксплуатации зерновых складов и элеваторов.

Параметры и свойства сыпучего материала. Методы определения давления зерна на дно и стены склада.

Аналитическое описание работы технологических линий приемки и обработки зерна в потоке. Методы определения объемов суточного поступления зерна с различных видов транспорта. Методы определения необходимой вместимости накопительных силосов; определение необходимого количества и производительности технологического оборудования. Основные параметры для определения эффективности работы технологических линий.

Зерно как объект сушки. Влагосорбционные свойства зерна. Теплофизические свойства зерна. Агент сушки и его свойства.

Характер протекания процесса сушки и его анализ. Кривые сушки, скорости сушки и температурные кривые. Механизм удаления влаги из зерна в процессе сушки. Внешний и внутренний тепло- и влагообмен. Основной закон влагопереноса. Коэффициент диффузии влаги, зависимость его от влажности и температуры зерна. Термовлагопроводность при конвективной сушке зерна. Сушка единичных зерен в плотном неподвижном слое; в гравитационно-движущемся плотном слое; в псевдооживленном слое; в падающем слое; во взвешенном состоянии. Сушка предварительно нагретого зерна.

Изменения физических свойств зерна. Изменения в белковом и липидном комплексах. Ускорение послеуборочного дозревания зерна. Перераспределение влаги и минеральных веществ зерна. Изменение структурно-механических свойств зерна. Сорбция паров вредных веществ. Изменение микрофлоры зерна. Режимы сушки зерна.

Обоснование режимных параметров сушки зерна различных культур. Предельно допустимая температура нагрева зерна разных культур. Предельно допустимая температура агента сушки, зависимость ее от технологической схемы сушки и от состояния зернового слоя. Расчет параметров оптимального режима сушки; критерии сушки зерна как основа расчета оптимального режима сушки.

Кормовая база комбикормовой промышленности. Технологические свойства сырья, режимы и условия хранения сырья и комбикормов. Значение содержания питательных веществ в сырье и готовой продукции при производстве комбикормов. Роль нетрадиционных видов сырья.

Управление биохимическими, технологическими, структурно-механическими, реологическими свойствами сырья комбикормов.

6.3. Технологические процессы комбикормового производства.

Измельчение сырья. Теоретические основы измельчения, энергоемкость. Факторы, влияющие на процесс измельчения. Применяемое оборудование, параметры дробилок и оценка эффективности измельчения. Дозирование компонентов.

Элементы теории дозирования. Объемное и весовое дозирование, непрерывное и порционное. Факторы, влияющие на процесс дозирования. Значение точности дозирования. Эффективность процесса дозирования. Смешивание компонентов.

Значение процесса смешивания. Элементы теории смешивания сыпучих материалов. Факторы, влияющие на процесс смешивания и однородность получаемого готового продукта. Эффективность процесса смешивания. Гранулирование рассыпных комбикормов.

Значение процесса гранулирования. Элементы теории гранулирования. Оборудование, применяемое для производства гранулированных комбикормов. Эффективность процесса гранулирования. Специальная обработка сырья.

Основные направления в специальной, углубленной обработке сырья и биохимические изменения в нем. Процессы поджаривания, обработка высокотемпературным теплоносителем, микронизация, экструдирование, плющение и т.д. Санитарная обработка сырья и готовой продукции. Применяемое оборудование. Эффективность специальной обработки.

#### 6.4. Технология хранения.

Режимы и способы хранения зерна разных культур и продуктов его переработки. Способы создания соответствующих режимов (сушка, охлаждение, герметизация зернохранилищ и др.).

Активное вентилирование зерновых масс. Способы и установки, применяемые для активного вентилирования. Условия вентилирования зерновых масс. Определение возможности вентилирования зерна по состоянию воздуха. Требования, предъявляемые к зернохранилищам. Критерии выбора материала зернохранилищ. Преимущества и недостатки разных видов зернохранилищ.

Современные способы дезинсекции и дезинфекции зерна и продуктов его переработки.

Меры безопасности охраны окружающей среды при применении дезинсекции и дератизации. Предельно допустимые концентрации веществ в области рабочей зоны. Допустимые остаточные количества химических веществ в зерне и продуктах его переработки.

Контроль качества хранящегося зерна и продуктов его переработки. Периодичность контроля, места отбора проб, документальное сопровождение. Основные показатели, по которым ведется наблюдение за хранящимся зерном и продуктами его переработки. Контроль качества семенного зерна при хранении. Контроль качества комбикормов.

#### 6.5. Технология элеваторной промышленности.

Состав и классификация сооружений предприятий элеваторной промышленности. Способы компоновки основных зданий и сооружений на территории элеваторного комплекса.

Классификационные признаки и номенклатура предприятий элеваторной промышленности. Сравнительная характеристика элеваторных типов по объему выполняемых операций и технической оснащенности.

Склады для зерна. Механизированные рабочие башни. Склады для продуктов переработки зерна. Специализированные зернохранилища. Классификация складов. Конструкции складов для хранения зерна. Основные типы, конструкции и техническое оснащение механизированных рабочих башен. Склады для хранения муки, крупы и комбикормов. Хранилища для семян зерновых, масличных и других культур.

Основные требования к зерносушилкам. Классификация зерносушилок по технологическим и конструктивным признакам. Необходимость создания эффективных установок для сушки малых партий зерна в связи с возрастанием доли производства фермерскими, крестьянскими и другими частными хозяйствами.

Устройства и принцип действия шахтных сушилок. Внутреннее устройство шахтных сушилок с воздухораспределительными коробами; выпускные устройства. Прямоточные шахтные зерносушилки. Сушилки с рециркуляцией зерна, действующие по различным технологическим схемам сушки.

Установки для сушки малых партий зерна. Камерные сушилки для сушки кукурузы в початках.

Характеристика топлива, применяемого для сушки зерна. Конструкции топок зерносушилок. Требования, предъявляемые к топкам зерносушилок. Топки для сжигания жидкого и газообразного топлива. Тепловентиляторные агрегаты, калориферы.

Выбор режима сушки. Регулирование режимных параметров и контроль процесса сушки зерна. Технология сушки зерна различных культур разного целевого назначения. Особенности сушки семенного зерна. Сушка дефектного зерна.

Учет и анализ работы зерносушилок. Техника безопасности и противопожарные мероприятия. Испытания зерносушилок.

#### 6.6. Технология комбикормов.

Общие сведения о комбикормах, карбамидном концентрате, БВД, премиксах (понятия, терминология, основные виды комбикормов). Основные виды сырья, применяемого в комбикормах, их питательная ценность и химический состав. Нормы ввода отдельных видов сырья в комбикорма. Рецепты комбикормов, БВД, премиксов и применение ЭВМ для их расчета.

Структурные схемы производства комбикормов с отдельной подготовкой сырья; с созданием предварительных смесей, близких по физическим свойствам сырья; выработки комбикормов на основе БВД. Основные технологические линии комбикормового производства.

Структурные схемы производства премиксов. Виды премиксов. Состав премиксов. Выбор наполнителя. Требования, предъявляемые к наполнителю. Биологически активные компоненты премиксов. Промежуточные и конечные продукты, получаемые в результате технологической обработки сырья. Линии производства премиксов. Сроки и особенности хранения премиксов.

Структурные схемы производства БВД. Состав БВД и требования к ним. Производство БВД на основе карбамидного концентрата. Нормы ввода БВД в комбикорма. Сроки хранения БВД.

Производство карбамидного концентрата. Состав карбамидного концентрата и требования к сырью. Технологические схемы производства карбамидного концентрата. Применяемое технологическое оборудование. Основные факторы, влияющие на качество готовой продукции. Контроль за производством карбамидного концентрата. Использование карбамидного концентрата. Сроки хранения карбамидного концентрата.

Жидкие компоненты. Необходимость их ввода в комбикорма. Основные линии по вводу в комбикорма (меласса, жир), технологические схемы линий ввода мелассы и жира в рассыпные комбикорма и комбикорма для гранулирования. Технологическое оборудование для ввода жидких компонентов.

Производственно-технологический контроль. Нормативно-техническая документация и качество сырья и готовой продукции. Современные методы анализа сырья и готовой продукции. Организация теххимического контроля производства.

Современные аспекты развития и совершенствования производства комбикормов. Создание технологии комплексного исследования вторичного нетрадиционного сырья. Подготовка сырья к производству комбикормов. Пути повышения усвоения питательных веществ сырья комбикормов. Экономические основы глубокого комплексного рационального использования вторичного сырья в производстве комбикормов.

## **7. Создание технологий глубокой комплексной переработки зерна**

Переработка нетрадиционного сырья в муку и крупу. Комплексное использование побочных продуктов. Технологии рационального использования дефектного сырья.

Пищевая безопасность. Гигиенические требования к качеству и безопасности сырья и готовой продукции зерноперерабатывающих производств. Контроль за качеством и рациональным использованием зерна. Экологические основы совершенствования технологических процессов зерноперерабатывающих предприятий.

## **8. Технология хлебопекарного производства**

### **8.1. Хранение муки.**

Процессы, происходящие при хранении. Созревание муки. Способы форсирования созревания муки. Порча муки при хранении и пути её предотвращения.

8.2. Хлебопекарные свойства основного сырья. Мука, её виды и сорта. Стандарты на муку хлебопекарную. Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки. Белково-протеиназный и углеводо-амилазный комплексы муки. Методы оценки хлебопекарных свойств муки.

Дрожжи хлебопекарные. Вода. Жировые продукты. Сахаросодержащие продукты. Нетрадиционные виды сырья. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители.

8.3. Способы приготовления теста. Основные способы приготовления пшеничного и ржаного теста, их аппаратурно-технологические схемы. Процессы, происходящие при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства (опара, тесто, закваски, заварки). Замес полуфабрикатов, оптимизация замеса, критерии его оценки. Созревание полуфабрикатов, спиртовое брожение, основные закономерности кинетики газообразования и изменение содержания углеводов при брожении, молочнокислое и другие типы брожения и их возбудители, биохимические, физические и коллоидные процессы. Обминка или другие варианты механического воздействия на частично выброженное тесто. Определение готовности полуфабрикатов. Роль рецептурных компонентов в процессах созревания. Мучные полуфабрикаты многофункционального назначения (заварки, бездрожжевые полуфабрикаты, закваски, дисперсные и консервированные полуфабрикаты). Жидкие дрожжи. Способы приготовления.

Бродильная микрофлора ржаных заквасок и теста. Основные закономерности процессов созревания ржаных полуфабрикатов. Модификация питательных смесей для культивирования микрофлоры ржаных заквасок.

Отличия в свойствах и способах приготовления ржаного теста от пшеничного. Способы и аппаратурно-технические схемы приготовления ржаного теста.

Технология приготовления хлебобулочных изделий на основе замороженного теста. Особенности приготовления хлебобулочных изделий в условиях мини-производств. Ускоренная «холодная» технология приготовления теста.

Аппатурно-технологические схемы разделки теста. Основные операции разделки теста, процессы, протекающие при этом, и их роль в формировании качества хлеба. Предварительная и окончательная расстойки теста. Длительность и параметры окончательной расстойки, факторы, влияющие на качество готового хлеба или хлебобулочных изделий.

8.4. Технохимический контроль на хлебопекарных предприятиях. Современные методы анализа качества сырья и готовой продукции. Стандартизация и сертификация продукции. Организация технохимического контроля производства.

8.5. Способы выпечки хлеба. Процессы, происходящие при выпечке хлеба. Прогрев тестовых заготовок, способы передачи тепла выпекаемой тестовой заготовке, кинетика изменения температуры отдельных слоев тестовой заготовки, факторы, обуславливающие ее прогрев, влагообмен выпекаемой тестовой заготовки с паровоздушной средой пекарной камеры и внутреннее перемещение влаги в выпекаемой тестовой заготовке. Изменение влажности отдельных слоев хлеба.

Жизнедеятельность бродильной микрофлоры теста в процессе выпечки. Оптимальный режим процесса выпечки хлеба и хлебных изделий. Длительность процесса выпечки и факторы, ее обуславливающие. Определение готовности хлеба в процессе выпечки.

Упек. Вещества, теряемые при выпечке, величина этих потерь и факторы, на нее влияющие.

Обжарка тестовых заготовок, ее назначение и влияние на качество, вкус и аромат хлеба. Способы выпечки хлеба, отличные от выпечки в обычных радиационно-конвективных хлебопекарных печах. Выпечка в хлебопекарных печах с генераторами коротковолнового инфракрасного излучения. Выпечка в замкнутых камерах в атмосфере пара. Выпечка с применением электроконтактного прогрева тестовых заготовок. Выпечка в электрическом поле токов ВЧ и СВЧ. Выпечка хлеба с комбинированным прогревом тестовых заготовок.

Преимущества и недостатки отдельных из этих способов выпечки хлеба и их влияние на качество выпекаемого хлеба.

#### 8.6. Хранение хлеба.

Изменение температуры и влажности отдельных слоев хлеба и его массы (усушка) при хранении после выпечки. Процессы тепло- и влагообмена, определяющие изменения температуры и массы хлеба при его хранении после выпечки, и факторы, влияющие на величину потерь хлеба.

Изменения качества хлеба при его хранении после выпечки. Черствение хлеба: изменения в свойствах хлеба, его корки и мякиша, вкуса и аромата, сущность процессов, вызывающих черствение хлеба, методы определения степени свежести (черствости) хлеба, пути продления периода сохранения свежести хлеба.

Освежение чёрствого хлеба. Хранение хлеба на хлебопекарных предприятиях и пути решения комплексной механизации операций, связанных с поступлением хлеба в хлебохранилище, укладкой его в лотки или иную тару и в контейнеры, перемещение контейнеров с хлебом и загрузкой их в специализированный транспорт. Упаковка хлеба и хлебобулочных изделий.

8.7. Выход хлеба и технологические потери в процессе производства. Понятие выхода хлеба. Факторы, влияющие на выход хлеба. Технологические потери и затраты и их влияния на выход хлеба. Расчёт выхода хлеба. Потери сухих веществ и влаги на отдельных стадиях процесса производства и хранения хлеба. Баланс количественных показателей процесса производства хлеба с раздельным учётом сухих веществ и влаги.

Влияние технологических факторов на величину выхода хлеба. Нормирование выхода хлеба.

8.8. Качество хлеба, факторы, на него влияющие, пути его повышения. Определение понятия качества хлеба, факторы, его определяющие. Повышение качества сырья и эффективности его применения при производстве хлеба.

Применение новых видов сырья. Применение специальных добавок - хлебопекарных улучшителей: улучшители окислительно-восстановительного действия, поверхностно-активные вещества, ферментные препараты, модифицированный крахмал, дрожжевое питание, комплексные улучшители и др. Солод и солодовые препараты. Способы приготовления теста, повышающие качество хлеба. Пути улучшения хлебопекарных свойств муки. Применение специальных методов предварительной обработки сырья, способствующих повышению эффективности его применения и повышения качества готовой продукции.

Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции. Дефекты хлеба, вызванные низким качеством сырья, нарушением технологического режима. Болезни и микробиологическая порча хлеба. Способы предотвращения картофельной болезни и плесневения хлеба.

8.9. Основные виды и сорта хлеба и хлебобулочных изделий.

Основные задачи совершенствования ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий. Хлеб из ржаной муки или смеси ржаной и пшеничной муки. Хлеб из пшеничной муки. Булочные, сдобные изделия. Бараночные изделия.

Простые и сдобные сухари. Изделия профилактического назначения для диетического и лечебного питания. Национальные изделия. Другие виды изделий. Консервирование хлеба.

8.10. Пищевая ценность. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества хлеба и хлебобулочных изделий.

Пищевая ценность хлеба и пути и ее повышения. Энергетическая ценность хлеба, покрытия потребностей человека в энергии за счёт потребления хлеба.

Биологическая ценность хлеба и значение хлеба в белковом балансе питания. Аминокислотный скор. Органолептические определяемые свойства хлеба, влияющие на его пищевую ценность. Вкус и аромат хлеба, основные вещества, их обуславливающие, факторы, на них влияющие, и пути их улучшения. Категории безопасности хлеба и хлебобулочных изделий и их нормы.

8.11. Контроль технологического процесса и качество хлеба на хлебопекарных предприятиях.

Стандартизация, сертификация и или роль производства хлеба.

Организация технологического планирования и теххимического контроля на хлебозаводах и его задачи в деле повышения качества готовой продукции, снижение технологических потерь и улучшения технико-экономических показателей работы производства. Применение микро-ЭВМ

для определения свойств сырья и контроля за ходом технологического процесса производства хлеба. Критерии оптимизации технологических процессов хлебопекарного производства. Измерительные и информационные комплексы для контроля и управления технологическим процессом производства хлеба.

## **9. Технология макаронного производства. Макаронные изделия**

### **9.1. Классификация макаронных изделий.**

Основные свойства макаронных изделий и их пищевое достоинство. Технологические схемы производства длинных и коротких макаронных изделий.

### **9.2. Сырьё для производства макаронных изделий.**

Виды и сорта пшеницы макаронного назначения. Основные показатели качества зерна пшеницы. Виды и сорта мучных продуктов макаронного назначения.

Стандарты на макаронную муку. Использование для производства макаронных изделий нетрадиционного сырья и добавок.

### **9.3. Макаронные свойства мучных продуктов.**

Клейковина, её содержание, свойства и технологическое значение. Роль клейковины в структуре макаронного теста и их изменения на различных этапах производства. Влияние количества и качества клейковины на качество сырых, сухих и сваренных макаронных изделий.

Крупнота помола муки. Технологическое значение дисперсности мучных продуктов и оптимальные размеры частиц муки. Влияние состава муки на реологические свойства теста и качество готового продукта (цвет, варочные свойства).

Факторы, обуславливающие цвет муки и ее способность к потемнению в процессе переработки. Влияние цвета муки и ее ферментативного потемнения на качество готовой продукции. Методы определения цвета и способности муки к потемнению. Методы улучшения цвета макаронных изделий.

Каратиноиды муки и изменение их свойств в процессе производства макаронных изделий.

### **9.4. Приготовление макаронного теста.**

Реологические, коллоидные и ферментативные процессы, протекающие при замесе теста. Технологические параметры макаронного теста (влажность, температура, продолжительность, интенсивность) и их влияние на структурно-механические свойства полуфабриката и качество готового продукта. Традиционные и высокотемпературные режимы замеса макаронного теста.

Прессование макаронного теста.

Физические свойства уплотнённого теста, их зависимость от качества исходной муки и от температуры и влажности теста. Способы формования теста. Физико-химические процессы, происходящие при уплотнении и формовании изделий, и их влияние на структурно-механические свойства сырых изделий и качество готовой продукции. Давление прессования и скорость выпрессовывания макаронных изделий, их зависимость от температуры и влажности теста и их влияние на свойства сырых изделий и качество готовых изделий. Адгезионные свойства макаронного теста. Цвет и состояние поверхности макаронных изделий. Вакуумная обработка теста, её технологическое значение и влияние на качество готового продукта. Матрицы макаронных прессов. Традиционные и высокотемпературные режимы формирования макаронных изделий. Использование режимов теплой экструзии для формирования полуфабрикатов сухих завтраков на шнековых макаронных прессах.

#### 9.5. Разделка сырых изделий.

Обдувка и резка сырых длинных и короткорезанных изделий. Способы раскладки изделий в зависимости от их вида и способов сушки. Причины возможных дефектов сырых изделий и способы их предупреждения.

#### 9.6. Сушка макаронных изделий.

Свойства макаронных изделий как объекта сушки. Формы связи влаги с компонентами теста. Тепломассообменные и реологические характеристики полуфабрикатов и их изменения в процессе сушки.

Способы и режимы традиционной и высокотемпературной сушки макаронных изделий, их влияние на ход процесса сушки и качество продукции. Возможные дефекты высушенных изделий и меры по их предотвращению. Промышленные способы сушки макаронных изделий. Сведения о современных сушильных установках и агрегатах. Стабилизация высушенных изделий.

#### 9.7. Упаковка и хранение макаронных изделий.

Назначение упаковки, требования к качеству упаковочных материалов. Хранение макаронных изделий. Режимы и условия хранения макаронных изделий, процессы, происходящие при хранении. Меры, предохраняющие от порчи и потерь макаронных изделий при хранении.

#### 9.8. Технохимический контроль макаронного производства.

Характеристика основных методов оценки свойств и качества сырья, полуфабрикатов и макаронных изделий.

## 10. Технология кондитерского производства

10.1. Технический прогресс производства кондитерских изделий. Рациональное питание и направление в изменении ассортимента кондитерских продуктов.

10.2. Технологическая часть математической модели производства завернутых и открытых кондитерских изделий.

10.3. Растворимость сахарозы в чистой воде и растворителях, содержащих другие сахара, декстрины, спирт, а также другие компоненты кондитерского производства.

Вычисление химического состава сиропов. Способы вычислений и определений доли редуцирующих веществ и их роли в производстве изделий.

Химические изменения, происходящие в сиропе при их нагревании, томлении, уваривании и других термических процессах. Влияние катионов и рН на разложение сахаров.

Физико-химические основы производства масс с аморфным сахаром. Материальный баланс с учетом относительного выхода.

10.4. Физико-химические основы производства помадных и кристаллических ирисных и ксилитово-сорбитных масс. Математическое описание технологической части производства.

График помадообразования, определения коэффициента пересыщения сахарозы, вычисление доли твёрдой и жидкой фаз, определение технологических параметров, образование центров кристаллизации.

Кинетика кристаллизации сахарозы и вязкости среды. Соотношение скоростей охлаждения и скорости кристаллизации на качество помадных ирисных и ксилитово-сорбитных масс.

Физико-химические основы производства масс, способных и неспособных к студнеобразованию (мармеладных, жележных, фруктовых масс и фруктово-ягодных начинок). Математическое описание технологической части производства.

Сущность процесса студнеобразования и управления им при помощи солей-модификаторов и доли желирующего вещества.

Физико-химические основы производства масс пенообразной структуры. Математическое описание технологической части производства. Показатели качества пенообразной массы (плотность, дисперсность воздушной фазы, устойчивость давления воздуха в пузырьке).

10.5. Товарные бобы. Бобы какао и определение их качества (индекс качества, определение по ГОСТу). Определение технологической эффективности (выходов и чистоты фракций при сепарировании после дробления ядра в крупку).

Физико-химические основы первичной переработки какао-бобов и ядер орехов. Математическое описание технологической части производства продуктов и тёртой ореховой массы. Математическое описание получения какао-масла и какао-порошка. Сущность полиморфизма какао-масла.

Физико-химические основы производства шоколадных и ореховых масс. Математическое описание технологической части производства шоколадных и ореховых масс.

Определение коэффициентов сладкости, использование какао-продуктов. Методы рационального использования какао-бобов.

Графический метод составления рецептур с заданным коэффициентом использования какао-бобов и жирности масс. Методы определения

дисперсности и гранулометрического состава и седиментации, мокрое просеивание на сверхтонких ситах, математическая обработка результатов.

Шоколадные массы с индифферентными добавлениями и добавлениями, образующими жировые смеси с какао-маслом. Графическое построение возможных рецептур. Физико-химические изменения при квитировании шоколадных масс. Периодическое и непрерывное конширование.

Физико-химические основы образования теста с химическими разрыхлителями.

10.6. Роль отдельных компонентов и технологических приёмов для получения теста с желаемыми реологическими свойствами.

Реологические характеристики кондитерских масс, их применение в зависимости от температуры. Методы определения реологических характеристик.

Учёт реологических характеристик при выборе методов формирования из кондитерских масс изделий. Предварительная подготовка масс к формированию (механическая, термическая).

Методы формирования изделий (штамповкой, прокаткой, размазкой, экструзией и т.д.) и закрепление полученной формы охлаждением, студнеобразованием, сушкой; выпечкой и другими приёмами.

10.7. Теоретические основы выпечки изделий.

Понятия качества кондитерского теста, объективное числовое выражение отдельных показателей и метод вычисления комплексного показателя качества.

Расчеты унифицированных рабочих рецептур. Методика замены одного вида сырья другим в унифицированных и рабочих рецептурах. Определение эффективности использованного сырья по экономии и коэффициенту использования.

Методы определения предельного напряжения сдвига, вязкости (эффективной, по Кассону, дифференциальной), текучести кондитерских масс.

## **11. Технология концентратов и пищевых концентратов**

Технологические особенности сырья консервного производства. Химические особенности сырья. Биологические особенности сырья. Хранение плодоовощной продукции и сроки реализации. Мероприятия по увеличению фактов хранения. Биоз. Анабиоз. Применение умеренного холода - холодное хранение. Хранение в замороженном виде. Хранение в регулируемом отношении. Маринование, спиртовое брожение, квашение и спиртовое брожение. Абиоз. Тепловая стерилизация. Применение СВЧ. Применения антисептиков. Применение антибиотиков. Обеспложивающее фильтрование. Ультрафиолетовое облучение. Ионизирующее излучение. Озонирование.

Предварительная обработка сырья. Мойка. Инспекция, сортировка и калибровка. Очистка и измельчение. Предварительная тепловая обработка. Бланширование. Обжаривание. Тара для консервантов. Фасовка и герметизация. Стерилизация пищевых продуктов.

11.1. Современное состояние и перспективы развития отрасли консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы.

11.2. Технология производства квашеных овощей. Сущность биохимического метода консервирования овощей. Основные стадии производства и технологические приёмы, ускоряющие процесс. Требования к качеству готовой продукции. Причины дефектов.

11.3. Технология производства солёных овощей. Мочение плодов и ягод.

11.4. Производство натуральных овощных консервантов и маринадов. Характеристика современных поточных линий производства овощных натуральных консервов и маринадов.

11.5. Производство закусочных консервов. Технологические схемы производства различных видов овощных закусочных консервов. Выбор режимов тепловой обработки сырья.

11.6. Технология обеденных и заправочных консервов. Технологические схемы производства I и II обеденных блюд. Выбор режимов стерилизации. Полуфабрикаты для общественного питания.

11.7. Технология овощных соков (на примере томатного, морковного, свекольного). Производство концентрированного томатного сока. Комплексная технология при производстве овощных соков.

11.8. Производство концентрированных томатопродуктов. Требования к сырью. Предварительная обработка сырья. Способы концентрирования томатной пульпы.

11.9. Способы консервирования концентрированных томатопродуктов. Асептическое консервирование и хранение томатопродуктов.

11.10. Производство компотов и плодово-ягодных маринадов. Предотвращение изменений органолептических показателей сырья при его обработке. Выбор режимов стерилизации и хранения продукта.

11.11. Технология плодовых и ягодных соков. Требования к сырью. Предварительная обработка сырья с целью увеличения сокоотдачи. Производство продуктовых соков с мякотью.

11.12. Особенности производства прозрачных фруктовых соков. Методы осветления. Способы консервирования соков. Технология концентрирования фруктовых соков.

11.13. Консервирование плодово-ягодного сырья химическими средствами. Требования к химическим консервантам. Способы консервирования химическими средствами.

11.14. Технология консервов из плодов и ягод с высоким содержанием сахара. Технологические схемы производства желе, джемов, конфитюров. Теоретические основы и факторы, влияющие на процесс студнеобразования.

11.15. Способы варки варенья, их влияние на качество готового продукта. Диффузионно-осмотические процессы при варке плодов и ягод с сахаром.

11.16. Производство мясных консервов. Ассортимент выпускаемой продукции. Химический состав и органолептические показатели мяса, характеристика тканей мяса.

11.17. Требования к мясу для производства консервов, микрофлора и микробиальная порча мяса.

11.18. Основные процессы производства мясных консервов (способы размораживания, осмотр, зачистка, разделка, обвалка, жилование, резка, измельчение, фасовка, укупорка, стерилизация). Изменение в мясе при стерилизации. Производство собственно мясных консервов.

Технология мясорастительных консервов, консервов из субпродуктов и крови.

Консервы из мяса птиц и кроликов. Особенности производства.

11.19. Технология рыбных консервов. Характеристика сырья, хранение рыбы до переработки. Основные процессы производства. Нестерилизованные рыбные консервы (пресервы). Особенности производства и хранения. Технология производства рыбоовощных консервов, рыбных котлет, паштетов, фаршей.

Производство консервов из водных промысловых. Консервы из крабов, особенности производства.

11.20. Технология консервов для детского питания. Требования к сырью и полуфабрикатам.

Особенности проведения процессов при производстве гомогенизированных, крупноизмельченных и многокомпонентных консервов. Мероприятия по сохранению пищевой ценности сырья при его обработке. Производство консервов для диетического питания. Ассортимент и назначение консервов для диетического питания. Составление рецептур в зависимости от характера заболевания человека.

11.21. Комплексное использование отходов в производстве консервированных продуктов. Переработка отходов овощей, плодов семечковых и косточковых культур. Использование отходов мясоконсервного производства. Переработка отходов рыбноконсервного производства. Производство рыбной муки.

## **12. Технология пищевых концентратов**

12.1. Роль и задача пищевоконцентратной отрасли в питании населения. Классификация пищевых концентратов и их отличительные особенности.

12.2. Производство пищевых концентратов.

Физико-химические и биохимические показатели круп и зернобобовых, влияние их на качество пищевых концентратов. Грибы сушеные, томатопродукты, виноград сушеный и др. сырье. Подготовка сырья к использованию в производстве.

12.3. Технология производства пищевых концентратов обеденных блюд. Производство варено-сушеных круп и зернобобовых. Производство

круп быстрого приготовления и не требующих варки. Производство сушеного мяса.

Производство муки из бобовых культур. Производство белковых продуктов из растительного сырья. Белковые гидролизаты, изоляты, методы их производства и назначения. Производство пищевых концентратов I и II обеденных блюд.

12.4. Производство пищевых концентратов сладких блюд. Классификация концентратов сладких блюд. Технологическая схема производства киселей и муссов и др. концентратов, их характеристика и пищевая ценность.

12.5. Производство пищевых концентратов полуфабрикатов мучных изделий.

12.6. Технология производства сухих завтраков. Производство кукурузных и пшеничных хлопьев. Производство взорванных зерен. Производство кукурузных и рисовых палочек.

12.7. Технология производства кофе и напитков, заменяющих кофе. Производство жареного кофе. Физико-химическая характеристика зеленого кофе. Технологическая схема производства кофе жареного натурального. Производство растворимого кофе. Производство напитков, заменяющих кофе.

12.8. Сырье для производства продуктов питания из картофеля. Состояние и перспективы развития картофелеводства. Требования, предъявляемые к качеству картофеля при его переработке на пищевые продукты.

Способы и особенности хранения свежего картофеля, предназначенного для переработки.

12.9. Технология производства картофелепродуктов. Первичная обработка картофеля. Производство обжаренных продуктов питания из картофеля. Режимы хранения готовой продукции. Производство замороженных картофелепродуктов. Ассортимент и отличительные особенности сушеных продуктов из картофеля.

Технологическая схема получения картофельного пюре в виде хлопьев, крупки, гранул.

Способы получения картофельных крекеров, их общая характеристика и отличительные особенности.

12.10. Новые виды продуктов питания из картофеля.

Ассортимент, характеристика и отличительные особенности концентратов из картофеля. Принципиальные технологические схемы производства концентратов (сухих смесей) на основе сухого картофельного пюре. Технология отдельных видов консервированных продуктов из картофеля.

Контроль качества сырья готовой продукции и технологического процесса. Стандартизация и сертификация консервного и пищевоконцентратных производств.

## 13. Функциональные продукты питания

13.1. Общие представления о составе и механизме действия пробиотиков и продуктов функционального питания.

Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2010 года. История возникновения и эволюция представлений о функциональном питании. Определение понятий «биологически активные пищевые добавки», «нутрицевтики», «пробиотики», «продукты функционального питания». Сходство и различие между ними. Ключевые функции организма, позитивное воздействие на которые позволяет относить продукты питания к категории функционального питания. Различия между диетическим и функциональным питанием. Перечень основных групп населения, нуждающихся в функциональном питании.

13.2 Основные категории функционального питания.

Классификация и краткая характеристика основных категорий функционального питания. Бифидобактерии, молочнокислые бактерии и другие микроорганизмы как основа биологически активных пищевых добавок и продуктов функционального питания. Краткая биологическая характеристика пробиотических микроорганизмов. Требования к микроорганизмам, используемым в качестве основы пробиотиков и стартерных культур для продуктов функционального питания. Моно- и комплексные, пробиотики, гомо- и аутобиотики, синбиотики. Кисломолочные продукты функционального питания на основе молока и другого сырья. Механизмы позитивного влияния пробиотиков и кисломолочных продуктов функционального питания на организм человека. «Идеальный» кисломолочный продукт функционального питания. Примеры препаратов, биологически активных пищевых добавок и продуктов детского и функционального питания на основе пробиотических микроорганизмов.

Пищевые волокна как категория функционального питания. Растворимые и нерастворимые пищевые волокна. Пектины, бетаглюканы, альгинаты, глюкомананы и другие пищевые волокна. Прямые и опосредованные механизмы позитивного воздействия пищевых волокон на организм человека. Примеры продуктов детского и функционального питания с пищевыми волокнами.

Олигосахариды и сахароспирты как категория функционального питания. Перечень и краткая характеристика основных олигосахаридов и сахароспиртов, используемых в качестве функциональных ингредиентов пищевых продуктов и биологически активных добавок специального назначения. Механизмы позитивного эффекта олигосахаридов и сахароспиртов на организм человека. Примеры продуктов функционального питания, содержащих неперевариваемые олигосахариды.

Протеины, пептиды, аминокислоты и нуклеиновые кислоты как категория функционального питания. Главные сырьевые источники белков, пептидов и аминокислот для функционального питания. Технологические

приемы получения белков, пептидов и аминокислот из различного сырья. Краткая характеристика физиологической активности различных представителей данной категории функционального питания.

Изопреноиды, спирты и витамины как категория функционального питания качества сырья и готовой продукции. Краткая характеристика и физиологическая активность отдельных представителей этих групп функциональных ингредиентов. Основные источники поступления изопреноидов, спиртов и витаминов в организм человека. Возможные побочные эффекты избыточного поступления в организм человека витаминов, олигосахаридов и клетчатки.

Минералы и органические кислоты как категория функционального питания. Биодоступность минералов и факторы, влияющие на биоусвояемость атомовитов. Краткая характеристика и физиологическая активность отдельных представителей этой группы функциональных ингредиентов. Возможные побочные эффекты избыточного поступления в организм человека атомовитов.

Полиненасыщенные жирные кислоты и другие антиоксиданты как категория функционального питания. Основные источники омега-3, омега-6 и омега-9 жирных кислот для человека. Механизмы позитивного эффекта ненасыщенных жирных кислот на человека. Приемы, используемые для стабилизации фруктов и овощей для предотвращения самоокисления. Гликозиды и холины как категории функционального питания. Перечень и краткая характеристика основных групп гликозидов и холинов, используемых в качестве функциональных ингредиентов пищевых продуктов и биологически активных добавок специального назначения. Механизмы позитивных эффектов различных гликозидов и фосфолипидов на организм человека. Комбинированные биологически активные пищевые добавки, пробиотики: и продукты функционального питания. Синергидные взаимоотношения витаминов минералов и других функциональных ингредиентов.

13.3. Технологические и санитарно-гигиенические требования, предъявленные к сырью, аппаратурному, лабораторному оформлению и персоналу при производстве пробиотиков и продуктов функционального питания. Перечень основных требований, предъявляемых к сырью и производству биологически активных пищевых добавок, детского и функционального питания. Современные приемы подготовки сырьевой базы для производства детского и функционального питания. Использование новых перспективных сырьевых источников, содержащих разнообразные функциональные ингредиенты; технология получения сухих экстрактов, в том числе криогенных порошков, технология углекислотного экстрагирования, трансгенные растения животные и другие. Асептическое производство и его основные характеристики. Технологические приемы, используемые для предотвращения или снижения потери витаминов, ненасыщенных жирных кислот, пептидов, аминокислот, минеральных веществ и других функциональных пищевых ингредиентов. Принципы и

современные приемы контроля показателей безопасности качества сырья и готовой продукции. Краткая характеристика основного и вспомогательного оборудования, используемого при производстве биологически активных пищевых добавок, детского и функционального питания. Перечень и краткая характеристика основных производственных и вспомогательных цехов предприятий, требования к персоналу, занятому производством и реализацией детского и функционального питания.

13.4. Анатомо-физиологические особенности, биохимические основы пищеварения, регуляторные механизмы поддержания гомеостаза человека в зависимости от его половой, возрастной, национальной принадлежности, условий проживания и работы, физиологического состояния или характера предболезни и болезни. Общие принципы регуляции роста, развития и функционирования организмов. Краткая характеристика структуры и функционирования первичных (микроэлементная, микробиологическая системы) и сложных вторичных (иммунная, эндокринная и нервная системы) регуляторных механизмов поддержания гомеостаза человека. Категории лиц, нуждающихся в использовании специальных видов биологически активных пищевых добавок, пробиотиков и продуктов функционального питания. Факторы, определяющие необходимость разработки и применения пищевых продуктов, удовлетворяющих специфические потребности организма, обусловленные физиологическим состоянием, условиями проживания и профессиональной ориентацией.

13.5. Технология продуктов детского питания на основе растительного и животного сырья и обогащения специальными пищевыми субстанциями обладающими функциональной и пребиотической активностью, адаптированных для различных возрастных групп. Современное состояние здоровья детей и подростков на примере Московского региона. Особенности физиологии и пищевых потребностей детей до года, новорожденных, находящихся на искусственном вскармливании, детей дошкольного и школьного возраста. Наиболее распространенные дефициты в пищевых субстанциях, отмечаемые в детском возрасте. Бифидогенные факторы и другие пищевые ингредиенты функционального назначения, используемые для обогащения продуктов детского питания. Примеры продуктов детского питания для различных возрастных групп на молочной, мясной, рыбной, плодоовощной и крупяной основе и базовые технологические принципы их изготовления. Фенилкетонурия. Лактазная недостаточность.

13.6. Технология биологически активных пищевых добавок, пробиотиков, продуктов функционального питания для дифференцированных групп населения (беременные, спортсмены, лица опасных профессий, проживание и работа в экстремальных условиях и т.д.).

Потребности человека в нутриентах и пищевых субстанциях с функциональной активностью в зависимости от физиологического состояния, повышенной физической и умственной нагрузки, различных стрессовых воздействий, особенностей профессии и быта. Принципы конструирования биологически активных пищевых добавок, пробиотиков и

продуктов функционального питания по назначению для различных групп населения (антистрессоры, адаптогены, функциональные ингредиенты для спортсменов, беременных и т.д.). Хронооптимизация применения функционального питания (с учетом суточных, сезонных и иных циклов) с целью повышения эффективности и снижения возможности возникновения побочных эффектов.

13.7. Технология биологически активных пищевых добавок, пробиотиков, продуктов функционального питания для поддержания здоровья, снижения риска возникновения и лечения различных болезней цивилизации.

Перечень современных «болезней цивилизации» и краткая характеристика этиологических причин и патогенетических механизмов их возникновения и развития. Частота заболеваемости и причины смертности детей, подростков и взрослого населения на примере Московского региона. Роль питания в возникновении «болезней цивилизации». Потребности организма человека в различных пищевых функциональных субстанциях при атеросклерозе, сахарном диабете, аллергических заболеваниях, болезнях пищеварения, новообразованиях, иммунодефицитах, инфекционных заболеваниях, бесплодии, сексуальных расстройствах, нарушенных поведенческих реакций и т.д. Принципы конструирования и примеры биологически активных пищевых добавок, пробиотиков и продуктов функционального питания для профилактики различных заболеваний, укрепления здоровья, снижения риска возникновения тех или иных патологических состояний.

### **Литература**

1. Агаджанян Н.А., А.В. Скальный А.Ф. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. - М.: КМК, 2001.
2. Аласдэйр Макуиртер, Лиз Класе. Еда наш друг, еда наш враг. Азбука здорового питания. - СПб.: Ридерз Дайджест, 1999.
3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. - М.: Пищ.пром., 1984.
4. Барри Фоке. Выбираем продукты с пользой для здоровья. - СПб.: Питер, 1997.
5. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. - Технология зерноперерабатывающих производств. - М.: Интерграфсервис, 1999.
6. Бушук В., Кэмпбелл У.П. Древе Э. и др. Рожь. - М.: Колос, 1980.
7. Вашкевич В.В., Горнец О.Б., Ильичев Г.Н. Технология производства муки на промышленных и малых мельзаводах. - Барнаул, 1999.
8. Волчкова Н.Т., Ионова Л.М., Кабанов В.Т. и др. Производство продуктов питания из картофеля. - М.: Легкая и пищ. пром., 1984.
9. Гигиенические требования к качеству безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.560-96.
10. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. - М.: Пищ. пром., 1973.

11. Глебов Л.А., Касьянов Б.В. Проектирование комбикормовых заводов с основами САПР. - М.: Агропромиздат, 1988.
12. Головня Р.В., Еникеева Н.Г. Сенсорный анализ для органолептического контроля качества традиционных и новых пищевых продуктов // Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии. Т. 8.-М.: Наука, 1988.
13. Голубев В.Н., Шелухина Н.П. Пектин: химия, технология, применение. - М.: РАТХ, 1995.
14. ГОСТ 13586.6 - 93. Зерно. Методы определения зараженности хлебных запасов.
15. Гришин М.А. Технология сушки плодов, овощей и материалов пищевого концентратного производства. - М.: Колос, 1995.
16. Доронин А.Ф., Гуляев В.Н. Технология пищевого концентратного производства. - М.: МТИПП, 1983.
17. Доронин А.Ф., Тихомирова Н.Т., Соболева Н.П. и др. Методические указания к выполнению курсового проекта для специальности 270800. - М.: МГУПП, 1999.
18. Доронин А.Ф., Тихомирова Н.Т., Соболева Н.П., Писарева Л.А. Методические указания к выполнению курсового проекта студентами специальности 2708.00 «Технология консервов и пищевых концентратов». - М.: РИО МГУПП, 1999.
19. Дражигост Покори. Полная энциклопедия лечебного питания. - М.: ОЛМА-ПРЕСС, 1998.
20. Дробот В.И. Повышение качества хлебобулочных изделий. - Киев: Техника, 1984.
21. Дьяченко М.А., Филатова И.А., Колесное А.Ю., Кочеткова А.А. Безалкогольные напитки как основной сегмент рынка функциональных продуктов // Пиво и напитки. - 1999, №2.
22. Егоров Г.А., Петренко Т.П. Технология муки и крупы. - М.: Изд. комплекс МГУПП, 1999.
23. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. - Воронеж- Изд-во ВГУ, 2000.
24. Жидко В.И., Резчиков В.А., Уколов В.С. Зерносушение и зерносушилки. - М.: Колос, 1982.
25. Загибалов А.Ф., Зверьков А.С. и др. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции. - М.: Агропромиздат, 1992.
26. Закладной Г.А. Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей. - М.: Колос, 1983.
27. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. - М.: Из-во МГУ, 1998.
28. Зубченко А.В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий. - М.: АгроГромиздат, 1986.
29. Ильясов С.Г., Красников В.В. Физические основы инфракрасного облучения пищевых продуктов. - М.: Пищ. пром., 1978.

30. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов: В 1 ч. - М., 1991.
31. Казаков Е.Д. Клейковина, ее формирование, состав. Ч. 1 / ЦНИИ и ТЭН. Элеваторная промышленность. Обзорная информация. - М., 1992.
32. Казаков Е.Д. Структура клейковины и качество помольных партий. 4.2 / ЦНИИ и ТЭН. Обзорная информация. - М., 1993. (Библиотека для специалиста элеваторной промышленности).
33. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. - 2-е изд., испр. и дон. - М.: Агропромиздат.
34. Княжев В.А. Правильное питание. - М.: ГЭОТАР Медицина, 1998.
35. Козьмина Н.П. Биохимия хлебопечения. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Пищ. пром., 1978.
36. Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года. Одобрено правительством РФ от 10 августа 1998, № 917.
37. Кочеткова А. А., Колесное А.Ю., Тужилкин В.И., Нестерова И.Н. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты. - М.: Пищ. пром., 1999.
38. Кошелев А.Н., Глебов Л.А. Производство комбикормов и кормовых смесей.- М.: Агропромиздат, 1986.
39. Кретович В.Л. Биохимия растений. - М.: Высш. шк., 1980.
40. Кретович В.Л., Токарева Р.Р. Проблема пищевой полноценности хлеба. - М.: Наука, 1978.
41. Казаков Е.Д. Основные сведения о зерне. - М.: Зерновой Союз, 1997.
42. Литун Б.П., Замотаев А.И., Андриюшина Н.А. Картофелеводство зарубежных стран. - М.: Агропромиздат, 1988.
43. Мартыненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. Проектирование мукомольных и крупяных заводов с основами САПР. - М.: Агропромиздат, 1992.
44. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Биотехнологические основы приготовления хлеба: Уч. пособие. - М.: ДеЛи, 2001.
45. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий: Уч. пособие. - М.: Телер, 2001.
46. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф., Голубев В.Н. Технологический контроль консервного производства. - М.: Агропромиздат, 1989.
47. Маршалкин Г.А. Производство кондитерских изделий. - М.: Колос, 1994.
48. Маршалкин Г.А., Симутенко В.В. Современная техника упаковки кондитерских изделий. - М.: Пищ. пром., 1975.
49. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик.- М.: Легкая и пищ. пром., 1984.
50. Маханов Н.М., Мазур А.М., Ковганко Р.Л. и др Производство картофеля продуктов: Справоч. изд. - М.: Агропромиздат, 1987.
51. Машков Б.Н., Хазина З.И. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. - М.: Колос, 1980.

52. Медведев Г.М. Использование режимов тёплой экструзии для формирования макаронных изделий и полуфабрикатов крекеров на шнековых прессах. - М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1992.
53. Медведев Г.М. Технология и оборудование макаронного производства. - М.: Легкая и пищ. пром., 1984.
54. Медведев Г.М., Шеллунц С.А., Мухамедов Х.Р. и др. Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья. - МЛ: ЦНИИТЭИ Минхлебопродукта СССР, 1988.
55. Мельник Б.В., Малин Н.И. Справочник по сушке и активному вентилированию зерна. - М.: Колос, 1983.
56. Мерко И.Т. и др. Проектирование зерноперерабатывающих предприятий с основами САПР. - М.: Агропромиздат, 1989.
57. Нахмедов Ф.Г. Производство кофепродуктов. - М.: Пищ. пром., 1984.
58. Негруль А.И., Гордеева Л.Н., Калмыкова Т.Н. Ампелография с основами винограда. - М.: Высш. шк., 1977.
59. Николаев Б.А. Структурно-механические свойства мучного теста. - М.: Пищ. пром., 1976.
60. Нормы технологического проектирования хлебозаготовительных предприятий (НТПХНиЭ).
61. Общая технология пищевых производств / Под ред. Л. К. Ковальской. -, М.: Колос, 1993.
62. Панкратов Г.Н. Расчет материальных потоков в мукомольном производстве. - М.: Издат. комплекс МГУПП, 1999.
63. Панфилов И.А. Технологические линии пшеничных производств. - М.: Колос, 1993.
64. Пащенко Л.П. Интенсификация биотехнологических процессов в хлебопечении. - Издат. Воронежского ун-та, 1991.
65. Писарева Л.А., Соболева Н.П. Анализ качества картофеля и овощей. - М.МГАПП, 1996.
66. Писарева Л.А., Соболева Н.П. Конспект раздаточных материалов для проведения лабораторно-практических занятий по курсу «Технология, пищевых концентратов». - М.: МГУПП, 1998.
67. Платонов П.П., Пупков С.П., Фасман В.В. Элеваторы и склады. - М.: Агропромиздат, 1987.
68. Порядок контроля за содержанием пестицидов, токсичных элементов, микотоксинов и микроорганизмов в продовольственном зерне и зернопродуктах в системе хлебопродуктов. - М., 1992.
69. Правила организации и ведения технологического процесса в комбикормовой промышленности / ОАО «Росхлебпродукт» АООТ ВИИИКП. - Воронеж, 1997.
70. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях: В 2 ч. - М.: ВНПО Зернопродукт, 1990.
71. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах: В 2 ч. - М.: ВНПО Зернопродукт, 1991.

72. Правила по организации и ведению технологического процесса на элеваторе. - М.: ЦНИИТЭН, 1984.
73. Приоритеты развития науки и научного обеспечения в пищевых и перерабатывающих отраслях АПК: механизм формирования и реализации. Ч.3. / Под общ. ред. чл.-корр. РАСХН А.Н. Богатырева и чл.-корр. РАСХН В.И. Тужилкина.- М.: МГАПП, 1992.
74. Пучкова Л.И., Гришин А.С, Шаргородский И.И., Черных В.Я. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР. - М.: Колос, 1994.
75. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. - М.: Легкая и пищ. пром., 1983.
76. Пупков СП., Ким В.Л., Фейденгольд В.Б. Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий с основами САПР. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1996.
77. Пупков СП., Стародубцева А.И. Хранение зерна, элеваторно-складское хозяйство, зерносушение. - М.: Агропромиздат, 1990.
78. Пшеница и оценка её качества / Пер. с англ. - М.: Колос. 1967.
79. Резчиков В.А., Налеев .П., Савченко СВ. Технология зерносушения. - Алма-Ата: АТУ, 2000.
80. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справоч. изд. / Под ред. Ю.А. Мачихина. - М.: Агропромиздат, 1990.
81. Роте М. Аромат хлеба / Под ред. Л.Я. Ауэрмана; пер. с нем. Н.Т. Еникеева, Э.Я. Вейцель. - М.: Пищ. пром., 1978.
82. Самсонова А.П., Ушева В.Б. Фруктовые и овощные соки. - М.: Агропромиздат, 1990.
83. Сборник государственных стандартов «Зерновые, зернобобовые и масличные культуры»: В 2 ч. - М.: Изд-во стандартов, 1990.
84. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. / Министерство хлебопродуктов СССР, НПО «Хлебпром». - М.: Прейскурантиздат, 1989.
85. Сборник технологических инструкций по производству консервов: в 2 т.- М.,1992.
86. Скурихин И.М., Шатерников В.А. Как правильно питаться. - М., 1985.
87. Справочник для работников лабораторий пищеконцентратного и овощесушильного производства / Под ред. В.Н. Гуляева, Т.Ж. Алимовой. - М., 1986.
88. Справочник технолога плодоовощного консервного производства / Под ред. В.И. Рогачева. - М.: Легкая и пищ. пром., 1983.
89. Технология переработки продукции растениеводства. / Под ред. Н.М. Личко. - М.: Колос, 2000.
90. Технология консервирования плодов, мяса, рыбы. / Под ред. Б.Л. Флауменбаума. - М.: Колос, 1993.

91. Торжинская Л.Р., Яковенко В.А. Техно-химический контроль хлебопродуктов. - М.: Агропромиздат, 1986.
92. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. - М.: Агропромиздат, 1986.
93. Урьев Н.Б., Талейсник М.А. Пищевые дисперсные системы. Физико-химические основы интенсификации технологических процессов. - М.: Агропромиздат, 1985.
94. Фан-Юнг А.Ф. Проектирование консервных заводов. - М.: Пищ. пром., 1981.
95. Федеральный реестр биологически активных добавок к пище. / Федеральный центр Госсанэпиднадзора МЗ РФ. - М.: Когелет, 1987.
96. Фомичева Л.А., Королев Д.Д. Технология продуктов питания из картофеля. - М.: МТИПП, 1989. Фомичева Л.А. Производство продуктов питания из картофеля. - М, МТИПП, 1991.
97. Флауменбаум Б.Л. и др. Основы консервирования пищевых продуктов. - М.: Агропромиздат, 1986.
98. Химический состав пищевых продуктов: В 2 кн. / Под. ред. А.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. -- М.: Агропромиздат, 1987.
100. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов. Т.2 / Под ред. И.М. Скурихина, М.Л. Волгарева. - М.: Агропромиздат, 1987.
101. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Т. 1 / Под ред. И.М. Скурихина, М.Л. Волгарева. - М.: Агропромиздат, 1987.
102. Хо К. Цен. Тритикале. - М.: Колос.
103. Чернов М.Е., Медведев Г.М., Негруб В.П. Справочник по макаронному производству. - М.: Легкая и пищ. пром., 1984.
104. Черняев Н.П. Технология комбикормового производства. - М.: Колос, 1992.
105. Чижова К.Н. Белок клейковины и его преобразование в процессе хлебопечения. - М.: Пищ. пром., 1979.
105. Чижова К.П., Шкваркина Т.Н., Запенина И.В. и др. Технохимический контроль хлебопекарного производства. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Пищ. пром., 1975.
106. Шендеров Б.А., М.Л.Манвелова. Функциональное питание и пробиотики: Микрoэкологические аспекты. - М.: Агар, 1997.
107. Шендеров Б. А. Микрофлора человека и ее функции // Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 1. - М.: Грант; 1998.
108. Шендеров Б.А. Пробпотпки и функциональное питание // Медицинская микробная экология и функциональное питание. Г. 3. - М.: Грант, 2001.
109. Шмулевич В.Г. Применение антиоксидантов в России для стабилизации жиров, пищевых и кормовых продуктов // Вопросы питания. - 1994.

110. Шазл Р.И., Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания. - М.: Колос, 2000.
111. Щербаков В.Г. и др. Биохимия растительного сырья. - М.: Колос, 1999.
112. Эрл Минделл. Справочник по витаминам и минеральным веществам. - М.: Медицина и питание, 2000.