

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра общей и холодиль-
пищевых продуктов
ной технологии

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ТЕХНОЛО- ГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО / РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИС- ХОЖДЕНИЯ

Методические указания
к самостоятельной работе магистранта
по направлению 552400
для магистерской программы 552418

Санкт-Петербург 2005

УДК 664.8.037.

Куцакова В.Е. Теоретические основы и технология консервирования продуктов животного / растительного происхождения: Метод. указания к самостоятельной работе магистранта по направлению 552400 для магистерской программы 552418 / Под ред. А.Л. Ишевского. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005. – 10 с.

Настоящие методические указания предназначены магистрантам направления 552400 «Технология продуктов питания» для магистерской программы 552418 «Холодильная технология пищевых продуктов» технологического факультета.

Даны темы и вопросы по изучению технологии консервирования продуктов животного/растительного происхождения и оборудования, применяемого для этих целей.

Рецензент

Доктор техн. наук, проф. Л.В. Красникова

Рекомендованы к изданию советом факультета пищевых технологий

© Санкт-Петербургский государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2005

ВВЕДЕНИЕ

Предмет курса, его задачи и содержание, связь с другими дисциплинами, роль в подготовке магистра по направлению «Технология продуктов питания» и программе «Холодильная технология пищевых продуктов». Современное состояние консервирования пищевых продуктов. Научно-технический прогресс и перспективы исследований и развития технологии и процессов консервирования пищевых продуктов.

Раздел 1. Технологические особенности сырья

Химический состав, строение и свойства пищевых продуктов

Химические особенности состава пищевых продуктов растительного и животного происхождения. Белковые и азотистые вещества, аминокислоты, ферменты, жиры, углеводы: глюкоза, фруктоза, сахароза, крахмал, целлюлоза или клетчатка, пектиновые вещества, органические кислоты, полифенолы, дубильные вещества, витамины, фитонциды, минеральные вещества, вода. Характерные изменения химических компонентов пищевых продуктов при технологической обработке и хранении. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность пищевых продуктов.

Биологические особенности сырья. Структура и строение пищевых продуктов. Строение и свойства растительных и животных клеток и тканей. Физико-химическая структура клеточной оболочки и цитоплазматических мембран. Уровень нестабильности клеточной проницаемости. Состояние поверхностного слоя цитоплазмы с позиций второго начала термодинамики. Полупроницаемость протоплазматических мембран, осмотическое давление, тургор, плазмолиз.

Структурно-механические свойства биологических материалов и их зависимость от температуры. Адгезия продуктов к твердым поверхностям.

Плотность, относительная плотность и плотность смеси. Зависимость плотности от температуры.

Электрические характеристики пищевых продуктов. Электрическое сопротивление и его зависимость от состояния объекта и температуры.

Теплофизические характеристики пищевых продуктов. Удельная теплоемкость. Эффективная теплоемкость и теплоемкость смесей. Зависимость теплоемкости от температуры.

Теплопроводность. Удельная теплопроводность и ее зависимость от вида и состояния биологических материалов и температуры.

Коэффициент температуропроводности и его зависимость от температуры и состояния объекта.

Энтальпия и ее зависимость от температуры и состояния объекта. Уровень отсчета.

Технологические особенности сырья. Теплофизические и структурно-механические свойства сырья [2; 3; 4; 7].

Вопросы

1. Каковы отличия и в чем заключается сходство в химическом составе продуктов животного и растительного происхождения?

2. Пищевые продукты – строительный и энергетический материал, обеспечивающий жизнедеятельность организма.

3. Какие белки обладают каталитической активностью и какова их роль в жизнедеятельности организма?

4. Какова структура и строение пищевых продуктов? Чем обусловлена полупроницаемость цитоплазматических мембран?

5. Каковы причины порчи продуктов животного и растительного происхождения?

6. Зависимость теплофизических, электрических и механических параметров от температуры в областях положительных и отрицательных температур.

Биологические особенности сырья

Клеточная структура пищевых продуктов. Диффузионные процессы, плазмолиз, тургор клетки. Строение цитоплазматических оболочек.

Принципы и механизмы ухудшения качества и порчи пищевых продуктов. Порча пищевых продуктов, вызванная действием микроорганизмов и ферментов.

Консервирование как воздействие на биологические процессы в сырье и микроорганизмах. Научные основы и классификация методов консервирования по принципам биоза, анабиоза и абиоза.

Микробиология консервирования пищевых продуктов. Микрофлора плодов, овощей. Микрофлора сушеных и стерилизованных плодов и овощей [2; 3; 5].

Вопросы

1. Диффузионные процессы в животной и растительной тканях и их роль в технологических процессах пищевой индустрии.
2. Какие методы консервирования применяются в пищевой индустрии?
3. Какие микробиологические аспекты необходимо учитывать при выборе метода консервирования?

Консервирование обезвоживанием

Сушка пищевых продуктов. Конвективная, кондуктивная и сублимационная сушка. Влияние обезвоживания на процессы, протекающие в пищевых продуктах и на жизнедеятельность микроорганизмов. Материальный баланс сушильных установок. Основные закономерности тепло- и массообмена при сушке. Влажность и влагосодержание материала.

Экспериментальные закономерности процесса сушки. Кривые скорости сушки. Анализ процесса сушки. Период постоянной и падающей скорости сушки. Диаграмма состояния агента сушки, $i-d$ -диаграмма. Построение идеального процесса сушки в $i-d$ -диаграмме. [2; 3; 8].

Вопросы

1. Предохранение растительного сырья от порчи. Общие принципы предохранения растительного сырья и продуктов от порчи.
2. Биоз. Гемибюз, анабиоз. Хранение плодов и овощей в свежем виде и использование их естественного иммунитета.
3. Применение низких температур. Основные закономерности холодильного консервирования. Влияние понижения температур и фазового перехода воды в лед на процессы, протекающие в пищевых

продуктах, и жизнедеятельность микроорганизмов. Классификация методов холодильной обработки и хранения пищевых продуктов. Хранение в охлажденном состоянии, замораживание.

Физические и химические методы консервирования

Применение ультрафиолетовых лучей, механизм их бактерицидного действия и влияние на продукт. Применение ионизирующей радиации. Механизм действия ионизирующего излучения на микроорганизмы и пищевые продукты.

Применение инфракрасного излучения, токов высокой и сверхвысоких частот. Глубина проникновения электромагнитных волн в пищевые продукты. Действие регулируемой газовой атмосферы на пищевые объекты. Применение осмотически активных веществ. Механизм консервирующего действия соли и сахара; основные закономерности диффузионно-осмотических процессов. Требования к консервантам-антисептикам. Механизмы консервирующего действия сернокислотных препаратов, бензойной и сорбиновой кислот, диоксида углерода, озона. [3; 7].

Вопросы

1. Каково воздействие электромагнитных волн на пищевые продукты?
2. Действие регулируемых и модифицированных газовых средств на пищевые продукты.
3. Консервирующее действие соли и сахара. В чем смысл диффузионных процессов, наблюдающихся при консервировании пищевых продуктов?
4. Каково консервирующее действие асептиков?

Предварительная обработка сырья

Применение поверхностно-активных веществ. Мойка и предварительная тепловая обработка. Бланширование паром и горячей водой. Обжаривание. Видимая и истинная усадка [3; 7].

Вопросы

1. Как рассчитать видимую и истинную усадку?

2. Каков механизм действия поверхностно-активных веществ?

Тепловая стерилизация пищевых продуктов

Факторы, определяющие выбор температуры стерилизации. Факторы, определяющие время стерилизации. Химический состав консервов.

Факторы, влияющие на летальное время, – микробиологическая составляющая. Температура стерилизации. Вывод уравнения пересчета летального времени при действительной температуре на основании известного летального времени при эталонной температуре.

Влияние вида микроорганизмов и их количества на летальное время. Логарифмический порядок гибели микроорганизмов при нагревании.

Физические свойства продуктов. Формула стерилизации. Определение времени прогрева пищевых продуктов при консервировании в таре. Константа термической инерции [2; 3; 4; 5].

Вопросы

1. Каковы факторы, определяющие летальное время?
2. Как строится формула стерилизации?
3. Каков порядок гибели микроорганизмов?
4. Как рассчитывается время прогрева продуктов в консервной таре?

Физические свойства материала тары и толщина ее стенки. Термическое сопротивление стенки тары при стерилизации густых и жидких продуктов. Влияние геометрических размеров тары, начальной и конечной температуры продукта на время прогрева консервной банки с продуктом. Влияние температуры стерилизации, состояния покоя или движения банки на время ее прогрева [2; 3; 4; 8].

Вопросы

1. В какой таре следует консервировать густые и жидкие продукты?

2. Как влияют размер тары, начальная и конечная температура продукта и греющей среды на время прогрева?

Принципы математического расчета режимов стерилизации консервов

Определение фактической летальности, F-фактор. Определение летальности режима стерилизации за весь процесс. Определение требуемой летальности и отыскание научно обоснованных режимов стерилизации консервов при наличии вегетативных форм микрофлоры. Определение требуемой летальности и отыскание научно обоснованных режимов стерилизации консервов для *Cl. botulinum* и *Cl. sporogenes* [1; 2; 5; 6].

Физические параметры процесса тепловой стерилизации

Давление в таре при закатке и стерилизации. Избыточное давление в таре. Расчет давления в таре при стерилизации. Влияние увеличения степени наполнения на давление в таре. Расчет давления в стеклянной таре при стерилизации. Избыточное давление. Меры, позволяющие уменьшить давление в консервной таре при стерилизации. Влияние теплового и механического эксгаустирования на давление в жестяной таре при стерилизации [2; 3; 5].

Вопросы

1. Как рассчитать давление в стеклянной таре, стерилизуемой в открытых и закрытых аппаратах?
2. Как рассчитать давление в жестяной таре, стерилизуемой в открытых и закрытых аппаратах?
3. Как рассчитать избыточное давление в стеклянной таре ?
4. Как рассчитать избыточное давление в жестяной таре?

Биохимические изменения пищевых продуктов при консервировании

Оценка технологической обработки пищевых продуктов. Положительный и отрицательный эффекты влияния технологической обработки на пищевые продукты [1; 2; 5].

Вопросы

1. Каков положительный эффект термообработки пищевых продуктов?
2. Каков отрицательный эффект термообработки пищевых продуктов?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

1. **Фан-Юнг А.Ф., Флауменбаум Б.Л., Ястребов С.М.** Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 407 с.
2. **Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А.** Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 494 с.
3. Примеры и задачи в холодильной технологии пищевых продуктов. Ч. 1. Теоретические основы консервирования. / В.Е. Куцакова, И.А. Рогов, С.В. Фролов, В.И. Филиппов. – М.: Колос, 2001. – 134 с.
4. Примеры и задачи в холодильной технологии. Ч. 3. Теплофизические основы. / А.В. Бараненко, В.Е. Куцакова, Е.И. Борзенко, С.В. Фролов – М.: Колос, 2004. – 249 с.

Дополнительный

5. **Флауменбаум Б.Л.** Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. – 272 с.
6. Технология мяса и мясопродуктов / Л.Т. Алехина, А.С. Большаков, В.В. Боресков и др.; Под ред. И.А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.

7. **Рогов И.А.** Электрофизические методы обработки пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 272 с.

8. **Бражников А.М.** Теория термической обработки мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.

Куцакова Валентина Еремеевна

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ТЕХНОЛОГИЯ КОН- СЕРВИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО / РАСТИ- ТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Методические указания
к самостоятельной работе магистранта
по направлению 552400
для магистерской программы 552418

Редактор

Р.А. Сафарова

Корректор

Н.И. Михайлова

Компьютерная верстка

Н.В. Гуральник

Подписано в печать 31.10.2005. Формат 60×84 1/16
Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,7. Печ. л. 0,75. Уч.-изд. л. 0,5
Тираж 20 экз. Заказ № С 97

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9