

5960

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**Кафедра мясных, рыбных продуктов
и консервирования холодом**

**ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
(БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ)**

Рабочая программа и методические указания
к контрольной и самостоятельной работе
для студентов специальности 260504
всех форм обучения



Санкт-Петербург
2008

Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И. Холодильная технология пищевых продуктов (биохимические и физико-химические основы): Раб. программа и метод. указания к контрольной и самостоятельной работе для студентов спец. 260504 всех форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 25 с.

Приведены темы и содержание рабочей программы, сформулированы темы и цели практических и лабораторных занятий, содержание и порядок выполнения контрольных работ. Даны рекомендации к самостоятельной работе студентов, указан перечень вопросов экзаменационных билетов.

Предназначены для студентов специальности 260504 «Технология консервов и пищевых концентратов».

Рецензент

Канд. техн. наук, доц. Л.А. Силантьева

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

ВВЕДЕНИЕ

Холодильная технология пищевых продуктов – это отрасль знаний и практической деятельности, решающая задачи сохранения пищевых продуктов с помощью искусственного холода и использования его при охлаждении, замораживании и хранении продукции в промышленных условиях.

Курс «Холодильная технология пищевых продуктов» имеет своей целью ознакомить студентов с теоретическими основами и собственно технологией холодильного консервирования пищевых продуктов.

Являясь прикладной областью знаний, холодильная технология имеет дело с очень сложными объектами, разнообразными процессами и явлениями, рассматриваемыми в ряде других наук. Поэтому изучение дисциплины основывается на предшествующих курсах неорганической, органической, физической и коллоидной химии, микробиологии, научных основ производств пищевых продуктов и общей технологии отрасли.

Из дисциплины физического, помимо общих курсов физики, особенно важны курсы термодинамики и теплопередачи. Совершенно необходима хорошая подготовка по техническим средствам получения и использования искусственного холода в объеме курса «Хладотехника».

Основной задачей курса является изучение технологических процессов холодильного консервирования пищевых продуктов, их принципов и методов расчета. Полученные знания должны позволить специалисту научно обосновать технологические режимы холодильного консервирования, определить качество пищевых продуктов и оценить экономическую эффективность их производства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать принципы холодильного консервирования пищевых продуктов; практику применяемых методов холодильной обработки и хранения пищевых продуктов; пути повышения эффективности технологических процессов и улучшения качества продукции;
- иметь навыки в разработке рациональных технологических условий холодильной обработки и хранения, определения каче-

ства пищевых продуктов и факторов, вызывающих его изменение при консервировании холодом;

- уметь рассчитывать теплофизические параметры технологических режимов холодильной обработки и хранения пищевых продуктов;

- освоить современные методы определения основных качественных показателей пищевых продуктов и методологию использования вычислительной техники для решения практических задач холодильной технологии пищевых продуктов.

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА

Раздел 1. Консервирующее действие низких температур

Тема 1.1. Действие низких температур на микроорганизмы

Действие низких температур на рост и размножение микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к температурным условиям развития. Психрофильные микроорганизмы и их развитие при холодильных условиях.

Значение первоначальной обсемененности продукта микроорганизмами и температурных условий на изменение качества продуктов. Влияние температурных условий на лаг-фазу и характер логарифмической фазы развития. Зависимость изменения скорости размножения микроорганизмов от температуры. Температурный коэффициент. Реакция микроорганизмов на отрицательные температуры. Чувствительность отдельных видов микроорганизмов к температурным условиям, скорости охлаждения и времени воздействия.

Влияние низких температур на физиологические процессы микроорганизмов. Причины отмирания микроорганизмов при отрицательных температурах. Влияние холода на различные виды бактерий и плесеней. Адаптация микроорганизмов к низким температурам.

Гипотеза В.Я. Александрова о взаимосвязи температуры существования организмов и теплоустойчивости их белков. Роль липидов и липопротеиновых комплексов в адаптационных процессах микроорганизмов.

Тема 1.2. Действие низких температур на биологические объекты

Действие низких положительных и отрицательных температур на биологические объекты.

Особенности влияния нефизиологической температуры на растительные, животные и микробные клетки, ткани и организмы.

Механическая, солевая, дегидратационная и сульфидгидроксильная теории низкотемпературных повреждений.

Физико-химические, биофизические и биохимические факторы и механизмы устойчивости биологических объектов к низкотемпературному воздействию. Механизмы действия криопротекторов. Влияние температурных режимов на обратимость изменений биологических объектов при замораживании. Низкотемпературный анабиоз.

Применение низких температур в медицине и сельском хозяйстве. Холодоустойчивость организмов.

Тема 1.3. Переохлаждение клеток, тканей и организмов

Переохлаждение клеток, тканей и организмов как явление, предшествующее их замерзанию. Влияние структурной организации, физиологического состояния объекта и условий низкотемпературного воздействия на его способность к переохлаждению и характер последующей кристаллизации. Льдообразование, внеклеточный и внутриклеточный характер кристаллизации, витрификация и девитрификация в биологических объектах. Характер температурных кривых замерзания биологических объектов в зависимости от их физиологического состояния и условий холодильной обработки.

Раздел 2. Биохимические и физико-химические изменения при охлаждении и хранении продуктов животного происхождения

Влияние послеубойных изменений на качество мяса. Послеубойное повышение температуры, загар мяса и меры его предупреждения. Характеристика автолитических процессов. Посмертное окоченение мяса: биохимические и структурные изменения в мышечной и соединительной тканях при посмертном окоченении и его разреше-

нии. Созревание мяса, его роль в повышении качества и биологической ценности продуктов. Биохимические изменения, приводящие к образованию вкуса и аромата «созревшего мяса». Протеолиз белков как основа созревшего мяса.

Гидролиз жиров и фосфолипидов. Автокаталитический механизм окисления липидов.

Специфика автолитических процессов в белых и красных мышцах. Особенности посмертных изменений в мясе, птице и рыбе.

Зависимость автолитических процессов от технологических условий охлаждения.

Холодовое сокращение мяса и меры его предупреждения. Биохимические изменения в мясе, птице и рыбе при хранении в охлажденном состоянии.

Особенности автолитических процессов в мясе, птице и рыбе при субкриоскопических температурах хранения. Биохимические изменения при хранении продуктов в замороженном состоянии.

Изменение качества яиц при хранении в охлажденном состоянии.

Раздел 3. Биохимические и физико-химические основы охлаждения и хранения пищевых продуктов растительного происхождения в охлажденном состоянии

Тема 3.1. Физиолого-биохимические процессы в плодах и овощах при охлаждении и хранении

Классификация плодоовощной продукции по устойчивости к хранению. Вегетативные и генеративные органы растений.

Физиолого-биохимические основы охлаждения и хранения охлажденных растительных продуктов. Действие температуры на биохимические процессы. Основные процессы, связанные с дыханием. Характеристика биологического окисления. Особенности окислительного аппарата растительной клетки и его роль в адаптации плодов к низким температурам. Влияние условий внешней среды: температуры, газового состава, химических препаратов и других факторов на интенсивность дыхания плодов и овощей. Анаэробное и аэробное дыхание. Роль физиологических процессов при длительном хранении растительных продуктов.

Изменение витаминов, активности ферментов, углеводов, фенольных и других соединений в плодах и овощах при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии.

Особенности изменений в плодах и овощах при хранении в модифицированной и регулируемой газовых средах.

Тема 3.2. Влияние охлаждения на процессы созревания и старения генеративных органов растений

Генеративные органы растений. Основы созревания и старения плодов. Физиолого-биохимические процессы, протекающие в клетках и тканях при охлаждении и хранении генеративных органов растений. Характеристика трех стадий созревания – старения плодов и их роль в устойчивости плодов к длительному хранению.

Влияние процесса созревания на качество плодов при холодильном хранении. Физиологическая роль фитогормонов в процессах созревания плодов.

Тема 3.3. Влияние охлаждения на состояние покоя вегетативных органов растений

Вегетативные органы растений: клубнекорнеплоды, луковицы, кочаны. Состояние естественного и вынужденного покоя картофеля и овощей. Особенности естественного и вынужденного покоя. Физиолого-биохимические изменения в клетках и тканях при охлаждении и хранении овощей, характерные для состояния покоя и их роль в сохранении качества продукции. Роль фитогормонов – ауксинов, гиббереллинов и цитокининов в прорастании картофеля и овощей при длительном хранении.

Факторы, предотвращающие прорастание картофеля и овощей при хранении в камерах с естественным и искусственным охлаждением.

Тема 3.4. Инфекционные и физиологические заболевания картофеля, плодов и овощей при хранении их в охлажденном состоянии

Классификация микроорганизмов по вредности, месту и времени действия на плоды и овощи. Характеристика основных возбудителей инфекционных заболеваний картофеля, плодов и овощей при хранении в охлажденном состоянии. Типичные инфекционные заболевания.

Естественный иммунитет и сортовая устойчивость плодов и овощей к инфекционным заболеваниям. Защитные механизмы. Реакция сверхчувствительности. Фитоалексины. Физиологические заболевания картофеля, плодов и овощей при холодильном хранении.

Меры борьбы с инфекционными и физиологическими заболеваниями.

Физико-химические и биологические средства, дополняющие действие низких температур. Действие антибиотиков, озона, азота, диоксида углерода, регулируемой газовой среды, ионизирующего излучения, ультрафиолетовых лучей на микрофлору воздуха и пищевых продуктов.

Раздел 4. Изменения качества пищевых продуктов при замораживании и хранении

Тема 4.1. Изменения при замораживании и хранении продуктов животного происхождения

Влияние технологических условий замораживания на автолитические процессы в мясе. Характеристика изменений ферментов, белков, углеводов, липидов в мясе, птице и рыбе при замораживании и хранении в замороженном состоянии.

Влияние скорости замораживания и длительности холодильного хранения, а также условий размораживания на направленность биохимических изменений и качество продуктов.

Изменения при холодильной обработке и хранении животных жиров, яиц, молочных продуктов. Особенности гидролиза и окисления в сливочном масле, говяжьим и свином жирах.

Тема 4.2. Изменение качества при замораживании и хранении растительных продуктов

Влияние условий предварительной обработки и замораживания на качество плодов и овощей. Влияние скорости замораживания на кристаллообразование в растительной ткани, перекристаллизацию при длительном хранении плодов и овощей и качество продукции.

Изменение активности ферментов, содержание белков, углеводов, витаминов, фенольных и других соединений при замораживании и хранении в замороженном состоянии. Влияние условий размораживания на изменение физико-химических показателей качества плодов и овощей.

2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум в объеме 30 ч по изучаемой дисциплине предусматривает выполнение студентом семи лабораторных работ по следующей тематике:

Лабораторная работа №1 – 4 ч

Гидролиз и окисление жиров при холодильном хранении пищевых продуктов.

Цель работы – изучить влияние температуры и продолжительности хранения мяса на скорость гидролиза и окисления жиров [1, МУ].

Лабораторная работа №2 – 6 ч

Определение интенсивности дыхания плодов и овощей при различных температурах хранения.

Цель работы: изучить влияние видовых особенностей и температуры хранения плодов и овощей на интенсивность дыхания [2, МУ]

Лабораторная работа №3 – 4 ч

Фитопатологические и физиологические заболевания плодов и овощей при холодильном хранении

Цель работы: изучить основные возбудители инфекционных заболеваний плодов и овощей при холодильном хранении в соответствии с методическими указаниями [3, МУ].

Лабораторная работа № 4 – 4 ч

Определение массовой доли нитратов в овощах при холодильном хранении

Цель работы: изучить влияние температуры и продолжительности хранения на изменение массовой доли нитратов в растительной продукции [4, МУ].

Лабораторная работа № 5 – 4 ч

Влияние условий замораживания на влагоудерживающую способность мяса.

Цель работы – определить влагоудерживающую способность мяса в зависимости от температуры замораживания и продолжительности хранения в соответствии с методическими указаниями [5, МУ].

Лабораторная работа № 6 – 4 ч

Действие замораживания на содержание витамина С в растительных продуктах.

Цель работы - изучить влияние температуры бланширования и замораживания на изменение содержания витамина С в растительных продуктах в соответствии с методическими указаниями [6, МУ].

Лабораторная работа № 7 – 4 ч

Влияние температуры на сорбционную способность растительной ткани.

Цель работы – изучить жизнеспособность растительной ткани в зависимости от воздействия низкой температуры в соответствии с методическими указаниями [2, МУ].

3. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические аудиторные занятия в объёме 15 ч нацелены на создание у студентов целостного понимания всего курса и установление логической связи между теоретическими и практическими циклами.

Практические занятия № 1 – 2 ч

Расчет константы гидролиза триацилглицеринов в продуктах животного происхождения.

Практические занятия № 2 – 2 ч

Определение скорости протеолиза белков в мышечной ткани рыбы, хранившейся при различных температурных режимах.

Практические занятия № 3 – 2 ч

Определение дыхательного коэффициента клубнекорнеплодов, хранившихся при различных температурах.

Практические занятия № 4 – 2 ч

Определение интенсивности и теплоты дыхания плодов при различных температурах хранения.

Практические занятия № 5 – 2 ч

Определение продолжительности дозревания плодов при холодильном хранении.

Практические занятия № 6 – 2 ч

Определение фитопатологических и товароведных показателей качества плодов и овощей при холодильном хранении.

Практические занятия № 7 – 3 ч

Определение комплексного показателя качества продуктов животного происхождения, замороженных при различных температурах.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ (СРС)

Освоение студентом теоретической части курса предусматривает самостоятельное изучение основных его положений, изложенных в рабочей программе, с использованием рекомендуемых литературных источников.

В процессе изучения содержания разделов программы студенту необходимо разобраться и понять теоретическую и практическую значимость данной учебной дисциплины, область применения отдельных её тем для решения конкретных задач холодильного консер-

вирования пищевых продуктов, сохранения качества и пищевой ценности их в течение длительного времени.

СРС № 1

Влияние низких температур на физиологические процессы микроорганизмов. Причины отмирания микроорганизмов при отрицательных температурах.

Основные задачи и методические указания

Изучить влияние низких температур на физиологические процессы психрофильных микроорганизмов, основных возбудителей порчи продуктов при холодильном хранении. Проанализировать причины отмирания бактерий и плесеней при отрицательных температурах.

При проработке темы использовать основную [1, 4] и дополнительную [7, 10] литературу, а также периодические издания.

СРС № 2

Физико-химические, биофизические и биохимические факторы и механизмы устойчивости биологических объектов к низкотемпературному воздействию.

Основные задачи и методические указания

Изучить физико-химические, биофизические и биохимические факторы и механизмы устойчивости биологических объектов; влияние химического состава и структуры растительной и животной ткани на воздействие низких температур.

При проработке темы использовать основную [1, 2, 3, 5] и дополнительную [9, 10] литературу, а также периодические издания.

СРС № 3

Льдообразование, внеклеточный и внутриклеточный характер кристаллизации, витрификация и девитрификация в биологических объектах.

Основные задачи и методические указания

Изучить влияние скорости замораживания на характер кристаллообразования и локализацию льда в растительной и животной ткани.

Изучить явления витрификации и девитрификации при быстром и сверхбыстром замораживании.

При проработке темы использовать основную [1, 2, 5] и дополнительную [7, 8, 12] литературу, а также периодические издания.

СРС № 4

Автолитические процессы в мышечной ткани рыбы после вылова и при хранении.

Основные задачи и методические указания

Изучить влияние температуры на посмертное окоченение мышечной ткани: гликолиз, распад нуклеотидов, окисление саркоплазматических белков и их протеолиз.

При проработке темы использовать основную [1, 2, 3] и дополнительную [7, 9, 12] литературу, а также периодические издания.

СРС № 5

Механохимия сокращения мышечной ткани в послеубойный период животных, птицы и рыбы.

Основные задачи и методические указания

Изучить структурные и биохимические изменения в мышечной ткани животных, птицы и рыбы в послеубойный период, при охлаждении и хранении.

При проработке темы использовать основную [1, 5] и дополнительную [7, 8, 9] литературу, а также периодические издания.

СРС № 6

Протеолиз саркоплазматических и миофибриллярных белков мяса при холодильном хранении.

Основные задачи и методические указания

Изучить влияние условий охлаждения и хранения на протеолиз саркоплазматических и миофибриллярных белков мяса под действием катепсинов, эндо- и экзопептидаз.

При проработке темы использовать основную [1, 6] и дополнительную [9, 11] литературу, а также периодические издания.

СРС № 7

Изменение витаминов, активности ферментов, углеводов, фенольных и других соединений в плодах и овощах при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии.

Основные задачи и методические указания

Изучить изменение витаминов, активности ферментов, углеводов, фенольных и других соединений в плодах и овощах при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии в зависимости от способов предварительной обработки и технологических режимов хранения.

При проработке темы использовать основную [1, 5] и дополнительную [7, 8, 9, 11] литературу, а также периодические издания.

СРС № 8

Особенности окислительного аппарата растительной клетки и его роль в адаптации плодов к низким температурам.

Основные задачи и методические указания

Изучить особенности окислительного аппарата растительной клетки и его роль в адаптации плодов к низким температурам. Принцип множественности, мультипринцип и компартоментализации растительной клетки.

При проработке темы использовать основную [1, 5] и дополнительную [7, 8, 10] литературу, а также периодические издания.

СРС № 9

Физиолого-биохимические процессы, протекающие в растительной ткани при охлаждении и хранении генеративных органов растений.

Основные задачи и методические указания

Изучить метаболизм растительной клетки в зависимости от условий охлаждения и способов хранения генеративных органов растений.

При проработке темы использовать основные [1, 6] и дополнительные источники [10], а также периодические издания.

СРС № 10

Роль фитогормонов – ауксинов, гиббереллинов и цитокининов в прорастании картофеля и овощей при длительном хранении.

Основные задачи и методические указания

Изучить влияние температуры хранения картофеля и овощей на активность фитогормонов и прорастание продукции. Продолжительность естественного и вынужденного покоя картофеля и овощей

в зависимости от условий обработки химическими препаратами и от температуры хранения.

При проработке темы использовать основную [1, 6] и дополнительную [7, 8, 10] литературу, а также периодические издания.

СРС № 11

Факторы, влияющие на устойчивость плодов и овощей к инфекционным и физиологическим заболеваниям при хранении

Основные задачи и методические указания

Изучить влияние температуры, регулируемой газовой среды и биологических средств защиты на устойчивость плодов и овощей к инфекционным и физиологическим заболеваниям.

При проработке темы использовать основную [1, 4, 6] и дополнительную [7, 10] литературу, а также периодические издания.

СРС № 12

Влияние скорости замораживания на качество пищевых продуктов.

Основные задачи и методические указания

Изучить изменения белков, жиров и углеводов в пищевых продуктах в зависимости от скорости и способов замораживания в воздушной и жидких средах.

При проработке темы использовать основную [1, 3, 5] и дополнительную [7, 10, 11, 12] литературу, а также периодические издания.

СРС № 13

Влияние продолжительности хранения на качество пищевых продуктов.

Основные задачи и методические указания

Изучить изменения основных компонентов химического состава мяса при различной продолжительности хранения.

При проработке темы использовать основную [1, 3, 5] и дополнительную [7, 8, 9] литературу, а также периодические издания.

СРС № 14

Способы размораживания пищевых продуктов и влияние их на качество и пищевую ценность.

Основные задачи и методические указания

Изучить способы размораживания пищевых продуктов и влияние на качество и пищевую ценность.

Проработать тему по основным [1, 4] и дополнительным [10,11] источникам, а также периодическим изданиям.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

После изучения теоретического курса студент выполняет две контрольные работы. Контрольные задания выполняются в виде реферата. Первая контрольная работа содержит вопросы, связанные с изменениями в охлажденных пищевых продуктах животного и растительного происхождения, вторая – связанные с изменениями в замороженных пищевых продуктах растительного и животного происхождения.

Цель подготовки реферата - закрепление знаний по определенной теме, приобретенных в результате прослушивания лекций, получения консультаций и самостоятельного изучения различных источников литературы.

Самостоятельная работа по подготовке реферата способствует не только глубокому усвоению интерес-ого вопроса, но и прививает навыки анализа и систематизации материала, умения вычлнить главное из большого количества материала и изложить вопросы темы.

Реферат выполняется на бумаге формата А4 или на страницах школьной тетради в объеме не менее 9-10 страниц, машинописным способом или вручную, аккуратно, легко читаемым почерком. Письменный ответ может быть дополнен иллюстративным материалом, графиками, схемами, таблицами и т.п. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля. Титульный лист оформляется в соответствии с правилами, установленными на факультете заочного обучения и экстерната университета.

При выполнении контрольной работы необходимо полностью привести текст задания и дать ясные и исчерпывающие ответы на его разделы. Необходимо избегать излишней краткости и схематичности

при изложении. Не следует приводить материал, не имеющий прямого отношения к теме задания.

Текст контрольной работы должен быть четким и не допускать различных смысловых толкований. Допускается сокращение слов, установленное правилами русской орфографии или соответствующими стандартами. Все физические величины, их наименования и обозначения размерности приводятся только в системе СИ по ГОСТу 8.417-81.

Реферат включает:

1. Оглавление или план реферата, в котором указываются разделы реферата (их название) и страницы.
2. Введение.
3. Основная часть, в которой излагается содержание темы. Эта часть реферата может быть разбита на несколько разделов, подразделов.
4. Список использованных в реферате источников, который составляется в порядке появления ссылок в тексте реферата.

Ссылки в тексте на источник указываются порядковым номером по списку, но можно привести их в подстрочном примечании. Сведения об источниках, указанных в списке, должны включать следующую информацию: Ф.И.О. автора, наименование источника (если статья, то из какого журнала), место и названия издательства, год издания, страницы, откуда взята ссылка.

Реферат подписывается автором и ставится дата.

Вариант контрольной работы выбирается из десяти тем для самостоятельной работы студентов (СРС) по последней цифре шифра зачетной книжки студента (последняя цифра шифра соответствует номеру самостоятельной работы студента).

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №1

0. Классификация плодов и овощей по устойчивости к длительному хранению. Биологическая и техническая лежкоспособность.
1. Интенсивность дыхания и устойчивость растительной продукции к длительному хранению.
2. Физиологическое состояние плодов и овощей, естественный и вынужденный покой вегетативных органов растений.

3. Созревание и старение генеративных органов растений при холодильном хранении плодов и овощей. Изменения в плодах при хранении в охлажденном состоянии.
4. Фитопатологические и физиологические заболевания плодов и овощей. Естественный и видовой иммунитет, сортовая устойчивость плодов и овощей при холодильном хранении. Защитные механизмы растительной ткани.
5. Автолитические процессы в мышечной ткани в послеплодный период. Посмертное окоченение, расслабление и созревание мышечной ткани.
6. Холодовое сжатие и явление загара. Меры их предотвращения.
7. Особенности автолитических процессов в белых и красных мышцах мышечной ткани животных, птицы и рыбы.
8. Изменения в мясе животных, птицы и рыбы при хранении в охлажденном состоянии.
9. Изменения в курином яйце и меланже при холодильном хранении.

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №2

0. Влияние скорости замораживания на кристаллообразование и качество пищевых продуктов.
1. Изменения в картофеле и овощах при бланшировании, замораживании и хранении.
2. Изменения при бланшировании, замораживании и хранении семячковых и косточковых плодов.
3. Влияние замораживания на активность оксидаз и гидролаз в растительных продуктах.
4. Обратимость процесса замораживания пищевых продуктов.
5. Изменения в животных жирах при холодильном хранении.
6. Изменения в мясе и мясопродуктах при замораживании и хранении в замороженном состоянии.
7. Изменения в мясе птицы и птицепродуктах при замораживании и хранении в замороженном состоянии.
8. Изменения в рыбе и рыбопродуктах при замораживании и хранении в замороженном состоянии.
9. Изменения в пищевых продуктах при размораживании.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

1. Классификация плодов, картофеля и овощей по устойчивости к длительному хранению. Биологическая и техническая лежкость.
2. Интенсивность дыхания плодов и овощей при холодильном хранении.
3. Естественный и вынужденный покой картофеля и овощей и его роль в устойчивости к длительному хранению.
4. Созревание и старение плодов при холодильном хранении.
5. Субстраты дыхания и альтернативные механизмы окисления в растительной клетке при хранении плодов и овощей.
6. Биохимические процессы в растительной ткани при охлаждении и хранении овощей.
7. Физиологические заболевания картофеля и овощей при холодильном хранении.
8. Фитопатологические заболевания плодов при холодильном хранении.
9. Изменения в плодах и овощах при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии.
10. Влияние низких положительных температур на углеводный обмен в клубнях при хранении картофеля.
11. Изменения в плодах и овощах при хранении в регулируемой газовой среде.
12. Влияние биологических средств защиты на устойчивость плодово-овощной продукции к длительному хранению.
13. Образование раневой перидермы и суберина при хранении картофеля.
14. Естественный и видовой иммунитет и сортовая устойчивость плодов и овощей.
15. Фитоалексины. Реакция сверхчувствительности растительной ткани при инфицировании плодов и овощей.
16. Защитные механизмы растительной ткани от инфекционных заболеваний.
17. Физиологические заболевания плодов при холодильном хранении.
18. Фитопатологические заболевания картофеля и овощей при холодильном хранении.

19. Факторы продления физиологического покоя вегетативных органов растений. Предотвращение прорастания клубнекорнеплодов при хранении.
20. Изменения в охлажденных плодах при хранении.
21. Изменения в картофеле при хранении в охлажденном состоянии.
22. Биохимические процессы в плодах при хранении в МГС и РГС.
23. Обратимость процесса замораживания биологических объектов. Состояние переохлаждения. Скорость замораживания и качество пищевых продуктов.
24. Механизм устойчивости растительных и животных тканей к низкотемпературному воздействию. Состояние переохлаждения.
25. Изменения в картофеле при бланшировании, замораживании и хранении.
26. Изменения в плодах при замораживании и хранении.
27. Изменения в корнеплодах при бланшировании и замораживании.
28. Изменения в овощах при бланшировании и замораживании.
29. Изменения ферментативной активности в плодах и овощах при замораживании и хранении в замороженном состоянии.
30. Биохимические и физико-химические процессы в растительной ткани при замораживании и хранении ягод.
31. Посмертное окоченение мяса.
32. Созревание мяса.
33. Влияние различных факторов на автолитические процессы в мясе убойных животных, птицы, рыбы.
34. Распад нуклеотидов в мышечной ткани животных в послеубойный период.
35. Послеубойное повышение температуры мяса. Явление загара. Меры его предотвращения.
36. Холодовое сжатие мяса.
37. Структурные особенности мышечной ткани животных, рыбы и птицы, влияние на автолитические процессы.
38. Автолитические процессы во внутритканевых липидах.

39. Изменения в мясе при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии.
40. Физико-химические и биохимические изменения в охлажденной птице при хранении.
41. Биохимические процессы в охлажденном мясе при хранении.
42. Соединительная ткань и изменения в ней в процессе окоченения-расслабления-созревания.
43. Саркоплазматические и миофибриллярные белки и их изменения при хранении охлажденного мяса.
44. Особенности автолитических процессов в рыбе после вылова.
45. Изменения в охлажденной рыбе при хранении.
46. Автолитические процессы в мясе птицы в послеубойный период.
47. Физико-химические процессы в курином яйце при охлаждении и хранении.
48. Изменения в курином яйце и меланже при хранении.
49. Гидролитическая и окислительная порча животных жиров при холодильном хранении.
50. Изменения в масле коровьем при холодильном хранении.
51. Изменения в животных жирах при холодильном хранении.
52. Изменения в мясе при хранении в замороженном состоянии.
53. Изменения белковой фракции при замораживании и хранении мяса животных, птицы и рыбы.
54. Изменения белковой и липидной фракции при замораживании и хранении мяса животных.
55. Изменения в мышечной ткани животных, рыбы и птицы при замораживании и хранении.

Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Колодязная В.С. Биохимические и физико-химические основы холодильной технологии пищевых продуктов: Уч.пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 260 с.
2. Василюнец И.М., Колодязная В.С., Ишевский А.Л. Состав и свойства пищевых продуктов: Уч.пособие. – СПб.: СПбГУ-НиПТ, 2001. – 281 с.
3. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания: Учебник. – М.: Academia, 2003. – 304 с.
4. Балан Е.Ф. и др. Биоэнергетические основы холодильной технологии хранения фруктов и овощей: Уч.пособие. – К.: Техника-Инфо, 2004. – 244 с.
5. Цуранов О.А., Крысин А.Г. Холодильная техника и технология. – М.: Пищевая промышленность, 2004. – 448 с.
6. Щербачев В.Г. и др. Биохимия: Учебник. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 440 с.

б) дополнительная литература

7. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. – М.: Пищепромиздат, 1984, - 239 с.
8. Головкин Н.А., Маслова Г.В., Скоморовская И.Р. Консервирование продуктов животного происхождения при субкриоскопических температурах. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.
9. Шаробайко В.И. Биохимия холодильного консервирования пищевых продуктов. – Л.: Изд-во Лен-го ун-та, 1986. – 224 с.
10. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. – М.: Колос, 2000. – 256 с.
11. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – 336 с.
12. Быков В.П. Изменения мяса рыбы при холодильной обработке. – М.: Агропромиздат, 1987. – 221 с.

Методические указания к лабораторным работам

1. Колодязная В.С. и др. Гидролиз и окисление животных жиров при холодильном хранении пищевых продуктов. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 20 с.
2. Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И. Дыхание и сорбционная способность плодов и овощей: метод. указания к лаб. работам по холодильной технологии пищевых продуктов для студ. спец. 260504 – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 19 с.
3. Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И. Холодильная технология пищевых продуктов: Метод. указания к лаб. работам «Фитопатологические и физиологические заболевания плодов и овощей при холодильном хранении» для студ. спец. 260504. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 16 с.
4. Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И. Метод. указания по курсу «Холодильная технология пищевых продуктов» к лаб. работе «Определение массовой доли нитратов в пищевых продуктах» для студ. спец. 260504. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. - 18 с.
5. Колодязная В.С., Бараненко Д.А. Холодильная технология пищевых продуктов: Метод. указания к лаб. работам «Влияние условий замораживания на влагоудерживающую способность мяса» для студ. спец. 260504 – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 10 с.
6. Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И. Холодильная технология пищевых продуктов: Метод. указания к лаб. работе «Действие замораживания на содержание витамина С в растительных продуктах» для студ. спец. 260504 – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 10 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА..... | 4 |
| Раздел 1. Консервирующее действие низких температур..... | 4 |
| Раздел 2. Биохимические и физико-химические изменения при охлаждении и хранении продуктов животного происхождения..... | 5 |
| Раздел 3. Биохимические и физико-химические основы охлаждения и хранения пищевых продуктов растительного происхождения в охлажденном состоянии..... | 6 |
| Раздел 4. Изменения качества пищевых продуктов при замораживании и хранении..... | 8 |
| 2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ..... | 9 |
| 3. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ..... | 10 |
| 4. РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ..... | 11 |
| 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ..... | 16 |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ..... | 19 |
| УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 22 |

Колодязная Валентина Степановна
Кипрушкина Елена Ивановна

ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ (БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ)

Рабочая программа и методические указания
к контрольной и самостоятельной работе
для студентов специальности 260504
всех форм обучения

Титульный редактор
Е.О. Трусова

Корректор
Н.И. Михайлова

Печатается
в авторской редакции

Подписано в печать 23.09.08. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 1,63. Печ. л. 1,75. Уч.-изд. л. 1,56
Тираж 100 экз. Заказ № 362 С 52а

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