

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Ю. Романенко

ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
19.03.01 «Биотехнология»
(профиль «Пищевая биотехнология»)

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии
ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. С. Землякова

Романенко, Н. Ю.

Пищевая химия: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 «Биотехнология» / Н. Ю. Романенко. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 37 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Пищевая химия» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля для направления подготовки Биотехнология, форма обучения очная.

Табл. 2, список лит. – 20 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Пищевая химия» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 июня 2022 г., протокол № 7

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии 17 мая 2022 г., протокол № 9

УДК 664

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Романенко Н. Ю., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	24
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	28
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области химического состава, физико-химических характеристик продовольственного сырья, механизма сохранения его качества и формирования заданных свойств пищевых продуктов, в том числе с применением пищевых добавок.

При реализации дисциплины «Пищевая химия» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о составе и характеристике основных макро- и микронутриентов пищевого сырья растительного и животного происхождения и продуктов питания;

- ознакомление с функциями основных пищевых веществ и их роль в питании;

- изучение физико-химических и биохимических превращений белков, липидов (масел и жиров), углеводов при производстве и хранении продуктов питания;

- изучение физико-химических и коллоидных явлений в основе технологий пищевых продуктов;

- изучение взаимосвязи активности воды и стабильности пищевых продуктов;

- освоение способов направленного регулирования функциональных свойств белков и полисахаридов, применения пищевых и биологически активных добавок для улучшения реологических характеристик и повышения биологической ценности продуктов;

- освоение основных методов исследования свойств и характеристик макро- и микронутриентов пищевого сырья и продуктов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- состав, свойства и характеристики важнейших видов сырья растительного, животного происхождения и гидробионтов, готовых пищевых продуктов;

- взаимосвязи физических, химических и биохимических превращений компонентов сырья в процессе хранения и технологической обработки;

- роль химических компонентов сырья в формировании качества пищевых продуктов, принципы регулирования качественных характеристик и биологической ценности готовой продукции;

- основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования;

- пищевые и биологически активные добавки, области их использования;
- основные требования, предъявляемые к сырью, материалам;

-теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки;

уметь:

-подбирать оптимальные и эффективные композиции при разработке новых продуктов;

-обеспечивать сохранение биологически ценных компонентов сырья при производстве продуктов питания;

-регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов;

-проводить анализ характера изменений структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки;

-разрабатывать рекомендации по их регулированию, применять достижения новых технологий;

владеть:

-системным подходом, способностью объективно оценивать состав, свойства, биологический потенциал сырья;

- методами исследования химического состава сырья и продуктов, определения функциональных свойств макронутриентов и их превращений в процессе обработки и хранения;

- практическими навыками выполнения лабораторных исследований сырья и готовой продукции;

-навыками пользования описаниями прогрессивных методов химических и биохимических исследований.

Дисциплина «Пищевая химия» является базовой фундаментальной дисциплиной, формирующей у обучающихся знания в области химического биопотенциала продовольственного сырья, а также умения и навыки по их использованию для обоснования рациональных направлений переработки сырья с целью получения пищевой продукции с заданными показателями качества и высокой биологической ценности.

Для успешного освоения дисциплины «Пищевая химия» студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания по отдельным темам, задания и контрольные вопросы по лабораторным занятиям. Тестирование обучающихся проводится на лекционных занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам текущей аттестации (получившие при этой аттестации оценку «зачтено»);
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;
- получившие положительную оценку по результатам защиты реферата.

При необходимости для обучающихся-инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Пищевая химия» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия и методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Пищевая химия», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных работах и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области инновационной деятельности пищевых производств, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях рассматриваются основные понятия и определения по дисциплине, ее структура, основные органические компоненты пищевого сырья и продуктов питания, их роль в организме человека, особенности химического состава растительного и животного сырья, механизм формирования качества под действием основных технологических факторов, химические процессы во основе образования основных характеристик пищевых продуктов, классификация и свойства основных пищевых добавок, применяемых в технологии пищевых продуктов.

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить функции пищи человека, как важнейшей социальной и экономической составляющей развития общества, ее роли в решении продовольственной проблемы. Далее необходимо рассмотреть основные химические вещества пищевого сырья, их физико-химические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и переработке с учетом вида сырья (растительное, животное, морское, микробиологическое происхождение). Важно понять, что пищевое сырье является многокомпонентной и полифункциональной биологически активной системой. При уяснении понятия функциональных свойств сырья рекомендуется рассмотреть способы их регулирования, прежде всего, белков и полисахаридов. В этой дисциплине одними из основных факторов всех процессов в пищевых системах является вода, ее формы связи, роль в формировании заданных свойств. Фундаментальными знаниями дисциплины являются также знания по устойчивости и коагуляции пищевых дисперсных

систем, механизмы структурообразования и эмульгирования в них, микробиологические и ферментативные процессы, физико-химические факторы технологии и другие характеристики, формирующие качество готовой продукции. Особое внимание следует уделить химии вкуса, запаха, консистенции и цвета пищевых продуктов и роли в этих процессах пищевых добавок. Отдельной важной темой является тема белковых препаратов, широко используемых в качестве полифункциональных добавок в пищевых продуктах. В заключении изучения дисциплины целесообразно рассмотреть механизмы консервирования пищевых систем, принципы рационального использования биопотенциала сырья, мало- и безотходных технологий пищевых производств

Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов лекционных занятий
1	Введение. Пища человека – важная социальная и экономическая проблема общества.	2
2	Химические вещества пищевого сырья. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и переработке сырья растительного, животного происхождения и гидробионтов	2
3	Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Свободная и связанная вода. Активность воды	2
4	Факторы устойчивости и коагуляции пищевых дисперсных систем. Структурообразование, гелеобразование и эмульгирование в пищевых системах	2
5	Микробиологические и ферментативные процессы при переработке сырья. Влияние физико-химических факторов технологии на свойства и качество готовой продукции	2
6	Химия вкуса, запаха, цвета пищевых продуктов. Стабилизация свойств сырья и готовой продукции при использовании пищевых добавок.	2
7	Белковые препараты: характеристика, область использования	2
8	Барьерные технологии. Принципы «закрытых» систем. Сущность мало- и безотходных технологий пищевого сырья	2
Итого		16

Изучение данных разделов дисциплины не сводится к освоению только данных вопросов. Параллельно изучаются дополнительные компоненты, обеспечивающие химический биопотенциал сырья (биологически активные и минорные компоненты, защитные компоненты и антипищевые вещества), современные пищевые добавки, применяемые в специализированном и профилактическом питании, и другие темы. По мере необходимости изучаются смежные вопросы, связанные с биологически активными добавками, безопасностью и экологичностью пищи и др.

Изучение химические вещества пищевого сырья должно быть связано с потенциальными физико-химическими, биохимическими и микробиологическими изменениями в нем при хранении и переработке сырья. Важно понять, что пищевое сырье – это многокомпонентная и полифункциональная биологически активная система, регулировать свойства которой возможно только через знание ее химического состава и функциональных свойств, влияние факторов технологии, а также применением разнообразных пищевых и биологически активных добавок.

В ходе лабораторных и самостоятельных занятий, проводимых при работе с учебной, учебно-методической и технической литературой, необходимо понять значение механизмов образования вкуса, запаха, цвета пищевых продуктов, роль пищевых добавок в образовании заданных характеристик пищевой продукции. При этом изучаются аспекты консервирования, стабилизации биопотенциала сырья и качества готовой продукции, механизмы регулирования консистенции и формирования структурно-механических характеристик при использовании пищевых добавок и варьировании факторов технологии. Особая роль в лабораторном практикуме принадлежит теме получения и применения ферментных и белковых препаратов, изучению их видов и природы, значению функционально-технологических свойств, оценке биологической ценности и других характеристик, с учетом которых проводится обоснование областей их использования в различных пищевых продуктах. Во всех пищевых системах важно изучение механизмов образования консервирующих эффектов или так называемых барьерных технологий. Поэтому полученные знания и практические навыки студенты закрепляют в работе по обоснованию мало- и безотходных технологий пищевого сырья с учетом его химического состава.

Тема 1. Введение. Пища человека – важнейшая социальная и экономическая проблема общества

Ключевые вопросы темы:

1. Цель и задачи дисциплины «Пищевая химия».
2. Современные «болезни цивилизации» и связь с питанием.

3. Задачи современной пищевой отрасли.

Методические рекомендации

При изучении первой темы необходимо рассмотреть: Место дисциплины в структуре образовательной программы, планируемые результаты освоения дисциплины; Следствия недоедания: снижение умственных способностей, физическое истощение, снижение иммунитета, агрессия, ранняя смерть и др. Проблемы правильного, здорового и оптимального питания в современном обществе. Основные проблемы, связанные с продовольственной безопасностью: обеспечение полноценными продуктами питания; обеспечение энергией; обеспечение сырьем; охрана окружающей среды. Состояние питания и здоровье нации. Роль продуктов питания в жизнеобеспечении и здоровье человека. Категории продовольственных проблем. Направления и перспективы увеличения мировых запасов продовольствия. Сердечнососудистые и онкологические заболевания, связь с питанием. Основные нарушения полноценного питания: избыточное потребление животных жиров; дефицит полиненасыщенных жирных кислот; дефицит полноценных (животных) белков; дефицит витаминов (С, В₂, В₁, А, Е, фолиевой к-ты, в-каротина и др.); дефицит микроэлементов (селена, йода, цинк, фтор); дефицит минеральных веществ (Са, Fe); дефицит пищевых волокон. Опасности при потреблении некачественных и фальсифицированных продуктов. Организация здорового питания. Задачи современной пищевой отрасли – создание новых и совершенствование существующих технологий, развитие науки. Роль пищевой химии в решении вопросов продовольственной безопасности.

Классификация пищевых продуктов, основные группы пищевых продуктов. Рекомендуемые физиологические нормы потребления пищевых веществ и энергии для различных групп населения.

Вопросы для самоконтроля:

- 1. Почему проблема пищи является важной социальной проблемой?*
- 2. К каким последствиям может привести недоедание?*
- 3. Назовите основные проблемы, связанные с продовольственной безопасностью.*
- 4. Как состояние питания связано со здоровьем нации?*
- 5. Какова роль продуктов питания в обеспечении здоровья человека?*
- 6. Охарактеризуйте современные продовольственные проблемы.*
- 7. Назовите направления и перспективы увеличения мировых запасов продовольствия.*
- 8. Что такое «болезни цивилизации» и как они связаны с питанием?*
- 9. Опишите основные нарушения полноценного питания.*

10. *Какие опасности могут возникать при потреблении некачественных и фальсифицированных продуктов?*
11. *В чем смысл организации здорового питания?*
12. *Назовите первостепенные задачи современной пищевой отрасли.*
13. *Какова роль пищевой химии в решении вопросов продовольственной безопасности?*
14. *Дайте классификацию пищевых продуктов по основным группам.*
15. *Приведите примеры рекомендуемых физиологических норм потребления пищевых веществ для детей и школьников по основным группам химических веществ (белкам, жирам, углеводам, пищевым волокнам).*

Тема 2. Химические вещества пищевого сырья. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и переработке сырья растительного, животного происхождения и гидробионтов

Ключевые вопросы темы:

1. *Общий химический состав основных растительных и животных продуктов питания.*
2. *Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и переработке сырья растительного происхождения.*
3. *Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и переработке сырья животного происхождения.*
4. *Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и переработке гидробионтов.*

Методические рекомендации

При изучении второй темы необходимо рассмотреть: общий химический состав основных продуктов питания: овощи, фрукты, мясо и мясные продукты, рыба и рыбные продукты, молоко и молочные продукты, хлебобулочные и кондитерские изделия, напитки. Основные белки и белковые вещества: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Углеводы: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Липиды: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Витамины: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Минеральные вещества: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Пищевые волокна: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Минорные компоненты: состав, характеристика, функциональные свойства, роль в питании. Процессы, протекающие при хранении сырья растительного, животного происхождения и гидробионтов. Изменение химического состава продуктов растительного и животного происхождения при холодильной и тепловой обработке, консервировании поваренной солью, кислотами и другими способами.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте общий химический состав овощей и фруктов.
2. Охарактеризуйте общий химический состав мяса и мясных продуктов.
3. Охарактеризуйте общий химический состав рыбы и рыбных продуктов.
4. Охарактеризуйте общий химический состав молока и молочных продуктов.
5. Какие основные органические вещества входят в состав хлебобулочных и кондитерских изделий?
6. Источниками каких веществ являются напитки?
7. Опишите основные виды белков, их состав; дайте характеристику функциональным свойствам и роли в питании.
8. Опишите основные виды углеводов, их состав, функциональные свойства и роль в питании.
9. Опишите основные виды липидов, их состав, функциональные свойства и роль в питании.
10. Дайте классификацию витаминов. Назовите основных представителей. Опишите физиологические функции в организме.
11. Назовите физиологические нормы суточного употребления водорастворимых витаминов.
12. Назовите физиологические нормы суточного употребления жирорастворимых витаминов.
13. Назовите основные макро- и микроэлементы. Назовите основных представителей. Опишите физиологические функции в организме.
14. Назовите физиологические нормы суточного употребления кальция, фосфора, натрия, калия, хлора и серы.
15. Назовите физиологические нормы суточного употребления железа, магния, марганца, йода, брома.
16. Опишите источники, природу, свойства, функции и физиологические суточные нормы употребления пищевых волокон.
17. Что такое минорные компоненты? Приведите примеры, опишите роль в организме.
18. Какие процессы протекают при хранении сырья растительного происхождения?
19. Какие процессы протекают при хранении сырья животного происхождения?
20. Опишите изменение химического состава продуктов растительного и животного происхождения при холодильной и тепловой обработке, консервировании поваренной солью, кислотами и другими способами.

Тема 3. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Свободная и связанная вода. Активность воды

Ключевые вопросы темы:

1. Поликомпонентность и полифункциональность пищевого сырья животного, растительного, микробиологического, минерального, искусственного, микробиологического или биотехнологического происхождения, используемого для производства пищевой продукции.
2. Способы регулирования функциональных свойств белков и полисахаридов.
3. Вода в сырье и пищевых продуктах.

Методические рекомендации

При изучении третьей темы необходимо рассмотреть: Особенности ферментативных и микробиологических процессов в пищевом сырье в зависимости от вида и факторов обработки. Физико-химические и коллоидные явления в пищевых системах, как основа формирования качества в технологии пищевых продуктов. Функциональные свойства белков, показатели, их значение для обеспечения заданного качества пищевых продуктов. Функциональные свойства углеводов, показатели, их значение для обеспечения заданного качества пищевых продуктов. Способы регулирования функционально-технологических свойств белков и углеводов в пищевых системах. Растворимость, нежность, жиро- и водоудерживающая способность белков. Реологические свойства белковых, углеводных, липидных систем: вязкость, текучесть, предельное напряжение сдвига, пенетрация, адгезия. Значение для формирования заданных структурно-механических свойств продукта. Биологически активные вещества в составе пищевых продуктов, их влияние на биологическую ценность, изменение химической природы под действием факторов технологии. Вода в сырье и пищевых продуктах: содержание, роль, изменение при консервировании. Свободная и связанная влага: характеристики, изменение форм связи. Показатель активности воды, его изменение и влияние на консервирующие эффекты пищевых продуктов.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем проявляются свойства поликомпонентности и полифункциональности пищевого сырья? Опишите примеры для животного и растительного сырья.
2. Приведите примеры сырья микробиологического и минерального происхождения. Опишите его поликомпонентность и полифункциональность.

3. Охарактеризуйте виды сырья искусственного и/или биотехнологического происхождения, используемого для производства пищевой продукции.

4. Опишите особенности ферментативных и микробиологических процессов в пищевом сырье на примере изготовления соленых и копченых рыбных изделий.

5. Назовите факторы технологии при обработке продовольственного сырья, которые максимально влияют на ферментативные и микробиологические процессы.

6. Какие физико-химические процессы обуславливают формирование вкуса и аромата пищевого продукта?

7. Назовите коллоидные явления в пищевых системах, которые формируют консистенцию пищевых продуктов.

8. Охарактеризуйте функциональные свойства белков и их соответствующие показатели. В каких продуктах они имеют основное значение при формировании консистенции?

9. Опишите функциональные свойства углеводов, их показатели и значения для обеспечения заданного качества хлебобулочных изделий.

10. Опишите способы регулирования функционально-технологических свойств белков и углеводов в пищевых системах.

11. Что такое растворимость, нежность, жиро- и водоудерживающая способность белков? Приведите примеры для мясных и рыбных продуктов.

12. Какие реологические свойства белковых, углеводных, липидных систем наиболее характерны для напитков, колбасных изделий, соусов?

13. Назовите основные биологически активные вещества в составе пищевых продуктов и их изменение при технологической обработке.

14. Опишите влияние биологически активных веществ на биологическую ценность и функциональность пищевых продуктов.

15. Какова роль воды в сырье на формирование заданных свойств пищевого продукта?

16. Что такое свободная и связанная влага? Какими силами удерживается связанная влага в сырье? Как меняются формы связи при обработке сырья?

17. Что такое активность воды? Как она измеряется? Как она меняется при обработке пищевого сырья?

18. Опишите изменение активности воды при сушке и посоле рыбного сырья.

19. Опишите механизм консервирующего эффекта в пищевых продуктах с высоким показателем активности воды.

Тема 4. Факторы устойчивости и коагуляции пищевых дисперсных систем. Структурообразование, гелеобразование и эмульгирование в пищевых системах

Ключевые вопросы темы:

1. Общие вопросы образования и устойчивости дисперсных пищевых систем.
2. Электрические, оптические и кинетические свойства дисперсных пищевых систем.
3. Структурообразование и структурно-механические свойства пищевых дисперсных систем.

Методические рекомендации

При изучении четвертой темы необходимо рассмотреть: классификацию дисперсных пищевых систем по размеру частиц дисперсной фазы, агрегатному состоянию, по форме частиц, по интенсивности межфазового взаимодействия, кинетическим свойствам; образование коллоидных систем диспергированием, методом конденсации; электрические свойства коллоидных систем – электрокинетические явления, двойной электрический слой, строение мицеллы коллоидных частиц суспензий; оптические свойства коллоидных пищевых систем – рассеяние света (опалесценция), абсорбция (поглощение) света; кинетические свойства дисперсных пищевых систем – броуновское движение, диффузия, осмотические свойства, седиментация; устойчивость и коагуляция дисперсных систем – кинетика коагуляции, теория ДЛФО агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем; коагуляция гидрофобных дисперсных систем. Способы описания механических свойств. Классификацию дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ассоциативные (мицеллярные) коллоиды, растворы коллоидных ПАВ. Молекулярные коллоиды. Растворы ВМС. Строение, свойства и участие в формировании коллоидов высокомолекулярных соединений (ВМС). Растворы полимерных электролитов. Изоэлектрическая точка. Механизм структурообразования в мясных системах при изготовлении колбасных изделий. Механизм гелеобразования в коллоидных пищевых белковых системах при введении полисахаридов. Термотропное гелеобразование глобулярных белков и полисахаридов. Комплексные гели. Поверхностно-активные вещества. Стабилизация эмульсий и пен. Пищевые гидроколлоиды, загустители и гелеобразователи. Примеры формирования структурных свойств в конкретных пищевых продуктах.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте классификацию дисперсных пищевых систем по размеру частиц дисперсной фазы и агрегатному состоянию.

2. Назовите основные факторы образования устойчивых дисперсных пищевых систем.

3. Охарактеризуйте механизм образования коллоидных пищевых систем методом диспергирования и/или конденсации.

4. Охарактеризуйте основные электрические свойства коллоидных пищевых систем.

5. Что характеризуют в пищевых системах показатели «рассеяние света», «абсорбция света»?

6. Опишите основные кинетические свойства дисперсных пищевых систем: броуновское движение, диффузия, осмотические свойства, седиментация.

7. Какие показатели качества пищевых систем описываются значениями устойчивости и коагуляции?

8. Какие показатели пищевых систем описывают процесс структурообразования?

9. Назовите основные структурно-механические свойства пищевых дисперсных систем.

10. Охарактеризуйте классификацию дисперсных систем по структурно-механическим свойствам.

11. Опишите ассоциативные (мицеллярные) коллоиды, растворы коллоидных ПАВ.

12. Опишите молекулярные коллоиды, растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).

13. Опишите механизм формирования коллоидов под действием высокомолекулярных соединений.

14. Опишите механизм структурообразования в мясных системах при изготовлении колбасных изделий.

15. Охарактеризуйте механизм гелеобразования в коллоидных мясных белковых системах при введении каррагинанов.

16. Что такое термотропное гелеобразование? Роль в нем глобулярных белков и полисахаридов.

17. Что такое комплексные гели?

18. Что такое пищевые эмульсии и пены? Как проводится их стабилизация?

19. Назовите основные пищевые гидроколлоиды, загустители и гелеобразователи.

20. Приведите примеры формирования структурных свойств в конкретных пищевых продуктах.

Тема 5. Микробиологические и ферментативные процессы при переработке сырья. Влияние физико-химических факторов технологии на свойства и качество готовой продукции

Ключевые вопросы темы:

1. Классификация, свойства и механизм действия ферментов.
2. Ферментативная переработка пищевого сырья.
3. Микробная биоконверсия и влияние ее физико-химических факторов процессов биоконверсии на свойства и качество ферментированной продукции.

Методические рекомендации

При изучении пятой темы необходимо рассмотреть: общую характеристику ферментов: сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов; основные свойства ферментов; механизм действия ферментов. Свойства ферментов, обусловленные белковой природой; механизмы изменения активности ферментов; окислительно-восстановительные системы, их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья; гидролитические ферменты (гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы и др.), их свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья; ферментативную переработку растительного сырья. Гидролитические процессы. Негидролитические реакции. Влияние физико-химических факторов процессов биоконверсии на свойства и качество ферментированной продукции. Микробную биоконверсия. Сырье для микробной биоконверсии. Технологию микробной биоконверсии. Применение биоконверсии растительного сырья в пищевых производствах: хлебопекарное производство; кондитерское производство; спиртовое производство; винодельческое производство; пивоваренное производство; производство безалкогольных напитков; производство чая. Влияние физико-химических факторов микробиологических процессов на качество готовой продукции.

Вопросы для самоконтроля:

1. *Что такое ферменты? Дайте их основные отличительные признаки.*
2. *В чем сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов?*
3. *Приведите классификацию и номенклатуру ферментов.*
4. *Назовите основные свойства ферментов.*
5. *Опишите механизм действия ферментов.*
6. *Назовите особенности свойств ферментов, обусловленные белковой природой.*
7. *От чего зависит активность ферментов?*
8. *Опишите окислительно-восстановительные системы сырья, их роль при хранении и переработке сырья.*

9. *Приведите примеры основных гидролитических ферментов.*
10. *Опишите свойства гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы и их роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.*
11. *Приведите примеры ферментативной переработки растительного сырья.*
12. *Опишите влияние физико-химических факторов в биоконверсии сырья на качество ферментированной продукции.*
13. *Что такое микробная биоконверсия?*
14. *Какое сырье применяется для микробной биоконверсии?*
15. *Опишите технологию микробной биоконверсии.*
16. *Охарактеризуйте применение биоконверсии растительного сырья в хлебопекарном и кондитерском производстве.*
17. *В чем заключается роль микробной биоконверсии в спиртовом производстве и виноделии.*
18. *Опишите роль микробной ферментации в пивоварении и производстве безалкогольных напитков.*
19. *Какова роль биоконверсии в производстве чая?*
20. *Какие физико-химические факторы оказывают наибольшее влияние на микробиологические процессы и качество готовой продукции?*

Тема 6. Химия вкуса, запаха, цвета пищевых продуктов. Стабилизация свойств сырья и готовой продукции при использовании пищевых добавок

Ключевые вопросы темы:

1. Влияние условий среды на изменение цвета пищевого вещества.
2. Факторы, влияющие на появление разного вкуса пищевого вещества.
3. Факторы, влияющие на формирование запаха пищевого вещества.
4. Вещества, улучшающие внешний вид, структуру, цвет, вкус и аромат пищевых продуктов и замедляющие их порчу.

Методические рекомендации

При изучении пятой темы необходимо рассмотреть значение цвета в группе органолептических характеристик пищевого сырья и пищевых продуктов. Структурные особенности органических молекул, связанные с появлением цвета, наличие хромофорных и ауксохромных группировок. Влияние условий среды на изменение цвета: изменение кислотности и температуры среды, образование комплексных соединений с катионами металлов. Характеристика воспринимаемого цвета: цветовой тон, насыщенность, светлота или яркость. Специфические органоиды растительной клетки – пластиды. Зеленые пигменты растений – хлорофиллы: состав и строение. Липохромные пигменты – каротиноиды. Классификация и химическое строение каротиноидов. Основные каро-

тиноиды высших растений – каротины и ксантофиллы: основные представители, особенности строения, окраска. Красящие вещества растений. Флавоноидные пигменты. Антоцианы, их строение и свойства. Основные агликоны антоцианов. Красящие вещества столовой свеклы – бетацианины и бетаксантины. Полимерные фенольные соединения: дубильные вещества, лигнины и меланины. Химия вкуса и аромата. Основные вкусовые ощущения человека. Чистые и смешанные вкусы веществ. Строение вкусового анализатора. Факторы, влияющие на появление разного вкуса у вещества. Исследование механизма вкусового ощущения. Основные группы запахов: камфорный, резкий, цветочный, мятный, эфирный, мускусный, гнилостный. Строение обонятельного эпителия. Факторы, влияющие на формирование запаха. Физико-химические, биохимические и микробиологические процессы формирования вкуса, запаха и цвета в пищевых продуктах из сырья растительного и животного происхождения. Общие сведения о пищевых добавках. Классификация, функциональные свойства. Вещества, улучшающие внешний вид, структуру, цвет, вкус и аромат пищевых продуктов и замедляющие их порчу. Стабилизация свойств сырья.

Вопросы для самоконтроля:

- 1. В чем заключается значение цвета при органолептической оценке качества пищевого продукта?*
- 2. Опишите особенности органических молекул, связанные с появлением цвета.*
- 3. Как условия среды влияют на изменение цвета сырья и пищевого продукта (изменение кислотности и температуры среды и др.)?*
- 4. Опишите характеристики воспринимаемого цвета: цветовой тон, насыщенность, светлота или яркость.*
- 5. Опишите химическую характеристику зеленым пигментам растений – хлорофиллам. Особенности состава и строения.*
- 6. Охарактеризуйте липохромные пигменты – каротиноиды.*
- 7. Дайте классификацию и опишите химическое строение каротиноидов.*
- 8. Охарактеризуйте основные каротиноиды высших растений – каротины и ксантофилл.*
- 9. Назовите основные красящие вещества растений.*
- 10. Что такое флавоноидные пигменты по химическому строению?*
- 11. Охарактеризуйте антоцианы, их строение и свойства, основные агликоны антоцианов.*
- 12. В чем особенность строения и свойств красящих веществ столовой свеклы – бетацианинов и бетаксантинов?*
- 13. Полимерные фенольные соединения: дубильные вещества, лигнины и меланины.*
- 14. Какие основные вкусовые ощущения существуют у человека?*

15. *Опишите строение вкусового анализатора.*
16. *Какие факторы влияют на появление разного вкуса у вещества?*
17. *Опишите строение обонятельного эпителия.*
18. *Какие факторы влияют на формирование запаха?*
19. *Опишите основные физико-химические, биохимические и микробиологические процессы, формирующие вкус, запах и цвет в пищевых продуктах из сырья растительного и животного происхождения.*
20. *Что такое пищевые добавки?*
21. *Приведите классификацию пищевых добавок по функциональным свойствам.*
22. *Приведите примеры пищевых добавок – красителей, вкусоароматических, окрашивающих, структурообразователей, консервантов, антиоксидантов.*

Тема 7. Белковые препараты: характеристика, область использования

Ключевые вопросы темы:

1. Получение и характеристика белковых препаратов из сырья растительного происхождения.
2. Получение и характеристика белковых препаратов из сырья животного происхождения.
3. Области использования белковых препаратов.

Методические рекомендации

При изучении седьмой темы необходимо рассмотреть: общую характеристику и качество белков. Белки растительного происхождения и их свойства. Белки злаковые. Белки масличных культур. Белки овощей. Белки бобовых. Соевые белки, характеристика и их использование в технологии пищевых продуктов. Соевая мука. Соевые концентраты. Соевые изоляты. Соевые текстураты. Функциональные свойства белковых препаратов. Назначение соевых белков в технологии пищевых продуктов. Соевые белковые препараты, представленные на российском рынке. Способы использования соевых белковых препаратов. Животные белки. Характеристика и их использование в технологии пищевых продуктов. Белковые препараты животного происхождения и их характеристики. Белоксодержащее сырье для производства животных белков и препараты на их основе. Белки на мясной основе. Препараты на основе белков яиц. Белковые препараты на основе молока и молочных продуктов. Сывороточные белки и их применение в специализированном питании. Преимущества использования молочных белков. Белковые препараты на основе гидробионтов (гидролизаты, концентраты, изоляты), получение и применение. Текстурированные белки, получение и применение. Использование белков и белковых препаратов при про-

изготовлении аналоговых продуктов. Характеристика, область использования пептидных низкомолекулярных добавок.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение классу белков, как органическим соединениям.
2. Охарактеризуйте белки растительного происхождения, их строение и свойства.
3. Опишите белки злаковых растений и белки масличных культур.
4. В чем особенность белков овощей?
5. Дайте характеристику белкам бобовых и их применению.
6. Опишите строение и свойства соевых белков и их использование в технологии пищевых продуктов.
7. Назовите основные формы белковых препаратов.
8. Чем отличаются соевая мука, соевые концентраты, соевые изоляты и соевые текстураты?
9. Опишите основные функциональные свойства белковых препаратов.
10. Назовите основные способы использования соевых белковых препаратов.
11. Опишите химическое строение и аминокислотный состав животных белков, их отличие от растительных.
12. Как используют животные белки в технологии пищевых продуктов?
13. Приведите примеры белковым препаратам животного происхождения и опишите особенности их свойств.
14. Приведите примеры белоксодержащего сырья для производства животных белков и назовите препараты на их основе.
15. Как получают препараты на основе белков яиц?
16. Назовите белковые препараты на основе молока и молочных продуктов.
17. Что такое сывороточные белки и где их применяют?
18. Назовите преимущества молочных белков перед другими.
19. Назовите белковые препараты, получаемые на основе гидробионтов.
20. Опишите использование белков и белковых препаратов при производстве аналоговых продуктов.
21. Дайте характеристику пептидным низкомолекулярным добавкам. Где их применяют в настоящее время?

Тема 8. Барьерные технологии. Принципы «закрытых» систем. Сущность мало- и безотходных технологий пищевого сырья

Ключевые вопросы темы:

1. Теория «барьеров», обеспечивающих безопасность и качество пищевых продуктов.

2. Основные факторы, ухудшающие качество продуктов питания.
3. Факторы, влияющие на стабильность показателей безопасности продукта.
4. Сущность мало- и безотходных технологий пищевого сырья.

Методические рекомендации

При изучении седьмой темы необходимо рассмотреть: историю описания технологии «Барьеров» немецким ученым проф. Л. Ляйстнером. Основные технологические факторы, тормозящие развитие микроорганизмов. Микробиологическая стабильность продукта. Оптимальная комбинация «барьеров». Химические факторы снижения качества (окислительная прогорклость, неферментное побурение, разрушение питательных веществ). Физические факторы снижения качества (массообмен и обмен влагой между компонентами составного продукта питания, потеря рассыпчатой текстуры, разрушение структуры вследствие замораживания, потеря вкусовых свойств в результате испарения). Ферментные факторы снижения качества (липолитическая прогорклость, прогорклость, катализируемая липоксигеназами, ферментное побурение, протеолиз). Микробиологические факторы снижения качества (изменение интенсивности цвета в результате реакций окисления и восстановления, рост или наличие болезнетворных микроорганизмов, рост токсикогенных микроорганизмов). Барьерные технологии пищевых продуктов. Факторы, влияющие на стабильность показателей безопасности продукта: температура, pH, активность воды, окислительно-восстановительный потенциал, наличие консервантов. Эффект барьера. Режимы, модифицированная атмосфера. Конкурирующая микрофлора. Перспективы развития барьерной технологии приоритетного направления в технологии переработки гидробионтов. Способы повышения разрешающей способности методов исследования барьерной технологии.

Вопросы для самоконтроля:

1. *Охарактеризуйте основные принципы теории «барьеров» в пищевой промышленности.*
2. *Какие барьеры обеспечивают безопасность и качество различных пищевых продуктов (мясных, рыбных, молочных, растительных)?*
3. *Назовите основные технологические факторы, тормозящие развитие гнилостных микроорганизмов.*
4. *Что такое микробиологическая стабильность продукта?*
5. *Как получить оптимальную комбинацию «барьеров»?*
6. *Опишите основные реакции, ухудшающие качество продуктов питания.*
7. *Назовите химические факторы, снижающие качество продукта.*
8. *Опишите физические факторы снижения качества продукта.*
9. *Какие ферментные факторы снижают качество продукта?*

10. Охарактеризуйте микробиологические факторы снижения качества пищевого продукта.

11. Приведите примеры барьерных технологий пищевых продуктов.

12. Приведите примеры факторов, влияющих на стабилизацию показателей безопасности продукта.

13. Опишите барьерный механизм низких температур и рН среды на стойкость в хранении пищевого продукта.

14. Каким образом хранение в модифицированной атмосфере может оказывать барьерный эффект на пищевой продукт?

15. Что такое конкурирующая микрофлора?

16. В чем сущность мало- и безотходных технологий пищевого сырья?

17. Обоснуйте перспективы развития барьерной технологии в мясной отрасли?

18. Назовите приоритетные направления развития барьерной технологии в переработке гидробионтов.

Для активизации учебной работы по первым темам на лекционных занятиях проводится тестирование студентов в течение 10÷15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы студентов проводится на лабораторных работах. Оценки результатов тестирования и лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценка определяется количеством допущенных при выборе ответов ошибок:

- «отлично» – ошибок нет;
- «хорошо» – не более двух ошибок;
- «удовлетворительно» – при трех ошибках;
- «неудовлетворительно» – более трех ошибок.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Особое место в структуре дисциплины занимают лабораторные занятия, выполняемые в специализированной лаборатории кафедры пищевой биотехнологии, а также самостоятельно в свободное от аудиторных занятий время. Студенты в аудитории осваивают задания, полученные от преподавателя. В ходе самостоятельной подготовки студенты выполняют индивидуальные задания, предусмотренные лабораторными занятиями.

Целью лабораторных работ является закрепление и углубление теоретических знаний студентов по изучаемой дисциплине, развитие практических умений в работе с лабораторным оборудованием. В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студент закрепляет знания по общим принципам анализа и подготовки проб; современным методам химического, физического и физико-химического анализа качества пищевого сырья и пищевых продуктов.

Тематический план лабораторных занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура лабораторных занятий

Номер темы	Содержание практического занятия	Кол-во часов лабораторных занятий
1	Химия пищевых зернопродуктов	4
2	Химия сочного растительного сырья – плодов и овощей	4
3	Химия пищевых дрожжей и продуктов брожения	4
4	Химия мяса и мясопродуктов	4
5	Химия молока и молочных продуктов	4
6	Химические превращения пищевых масел и жиров	4
7	Протеолитическая активность и гидролизруемость мышечной ткани рыб	6
Итого		30

На лабораторных работах студенты-биотехнологи закрепляют основные разделы дисциплины «Пищевая химия», изучая принципиальные основы химического потенциала пищевых зернопродуктов, сочного растительного сырья (плодов и овощей), пищевых дрожжей и продуктов брожения, мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов, а также химические превращения пищевых масел и жиров и протеолитическую активность и гидролизруемость мышечной ткани рыб.

Все лабораторные работы имеют цель, задания, методические указания по выполнению заданий, контрольные вопросы. Список литературы дополняет материал методических указаний.

В ходе лабораторных занятий, проводимых при работе с учебной, учебно-методической и технической литературой, необходимо понять значение каждого химического вещества в формировании биопотенциала пищевой системы, связать химический состав с функционально-технологическими свойствами и рациональными направлениями переработки, обеспечением безопасности и сохранения биологической ценности. Для этого необходимы примеры, конкретные данные и показательные технологии, которые должны осознанно использоваться при освещении конкретных тем на лекциях и лабораторных занятиях.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе, демонстрации преподавателю исполнения индивидуального задания и на основании его ответов на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший индивидуальное задание и продемонстрировавший знание по теме работы, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

Кроме того, по лабораторному практикуму выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы.

Важно своевременно осваивать лекционные материалы и выполнять предусмотренные к лабораторным работам задания. Систематическое освоение теоретического материала (лекций) и другого необходимого учебного материала позволит быть готовым для тестирования, выполнения индивидуальных работ и аттестации по дисциплине.

Другие, более детальные методические указания по лабораторным работам приведены в соответствующих методических указаниях и учебно-методических материалах по ним.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Пищевая химия» направления подготовки – Биотехнология, студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал, самостоятельно в виде выполнения индивидуальной работы, написания реферата на заданную тему. Рекомендуется при выборе темы соотнести ее со своей научной деятельностью, исследовать направление, актуальное для своей семьи, знакомых, коллег и т.д.

Очень важно на достойном уровне выполнить индивидуальное задание (реферат) по выбранной теме. Для этого необходимо:

- проанализировать классическую и современную научную литературу по теме реферата;
- подобрать, изучить и проанализировать современную техническую литературу, патенты, техническую документацию (ГОСТы, ТУ, ТР ТС и др.);
- выразить собственное мнение по теме реферата.

Индивидуальная работа оформляется в виде реферата, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результат работы учитывается при промежуточной по дисциплине. Типовые темы индивидуальных заданий приведены в приложение А.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа.

При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 10 источников).

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте. Шрифт текстовой части размер – 12 (для заголовков – 14), вид шрифта – Times New Roman, интервал 1,5. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу справа.

Структура индивидуальной работы:

- титульный лист (приложение Б);
- содержание;
- текстовая часть (каждый вопрос начинать с нового листа);
- список используемой литературы оформляется в соответствии с действующим ГОСТ.

В текстовой части не допускается сокращение слов. Объем выполненной работы не должен превышать 15 листов А4.

Индивидуальная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

- текст должен быть отпечатан на компьютере;
- основной текст подразделяется на озаглавленные части в соответствии с содержанием работы. Заглавия не подчеркиваются, в конце заголовка точка не ставится, переносы допускаются;
- страницы текста пронумерованы арабскими цифрами в правом верхнем углу без точек. Титульный лист считается первым и не нумеруется;
- на каждой странице оставлены поля для замечаний рецензента;
- список использованных источников оформляются по соответствующим требованиям.

Стиль и язык изложения материала индивидуальной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы.

Защита реферата проходит в виде его устного сообщения с представлением электронной презентации в течение 10–12 мин и ответе на вопросы. При положительной защите реферата студент получает промежуточную оценку «зачтено».

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в индивидуальной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Студент, получивший индивидуальную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Индивидуальная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Индивидуальная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Крахмалева, Т. М. Пищевая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. М. Крахмалева, Э. Ш. Манеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2012. – 154 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
2. Биотехнология морепродуктов: учеб. / Л. С. Байдалинова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству. – Москва: Мир, 2006. – 560 с.
3. Байдалинова, Л. С. Биохимия сырья водного происхождения: учеб. пособие / Л. С. Байдалинова, А. А. Яржомбек. – Москва: Моркнига, 2011. – 504 с.
4. Барьерная технология гидробионтов: учеб. пособие / О. Я. Мезенова [и др.]. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2011. – 336 с.

Дополнительная литература:

1. Бурова, Т. Е. Химия вкуса, цвета и аромата: учеб.-метод. пособие / Т. Е. Бурова; под ред. А. Л. Ишевского. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 28 с.
2. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология: УИРС для спец. 270900: учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. – Воронеж: ВГТА, 2000. – 332 с.
3. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Л. В. Антипова, И. А. Рогов, И. А. Глотова; ред. Н. В. Куркина. – Москва: Колос, 2001. – 572 с.
4. Биохимия растительного сырья: учеб. / В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова [и др.]; ред. В. Г. Щербаков. – Москва: Колос, 1999. – 376 с.
5. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник / К. К. Горбатова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1997. – 288 с.
6. Пищевая химия: учеб. / С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова, В. В. Колпакова; ред. А. П. Нечаев. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 633 с.
7. Пищевая химия: учеб. / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. – 588 с.
8. Нечаев, А. П. Пищевые добавки: учеб. / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – Москва: Колос, 2001. – 256 с.
9. Рогов, И. А. Химия пищи: учебник / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – Москва: КолосС, 2007. – 853 с.
10. Сергеева, Н. Т. Биологически активные вещества : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 240902.65 "Пищевая биотехнология" по курсу "Хи-

мия биологически активных веществ" / Н. Т. Сергеева. – Калининград: КГТУ, 2005. – 306 с.

11. Терещенко, В. П. Пищевая химия: учеб. пособие для студ. механико-технологич. фак. / В. П. Терещенко; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2004. – Ч. 1. Химия пищевого сырья. – 149 с.

12. Теплов, В. И. Физиология питания: учеб. пособие / В. И. Теплов, В. Е. Боряев. – Москва: Дашков и К^о, 2006. – 451 с.

13. Химический состав российских пищевых продуктов: справ. / ред. И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

14. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). Доступ из справ.-правовой системы Консультант-Плюс. – Текст: электронный.

15. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учеб. / О. Я. Мезенова [и др.]; под ред. О. Я. Мезеновой; рец. В. Д. Богданов, О. В. Бредихина. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. – 416 с.

Учебно-методические издания:

1. Байдалинова, Л. С. Пищевая химия: лаб. практикум для подгот. бакалавров по напр. 260100.62 – Технология продуктов питания / Л. С. Байдалинова, Л. В. Городниченко; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2009. – 200 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ (РЕФЕРАТЫ)

1. Роль белков в питании. Биологическая ценность и нормы потребления белка.
2. Источники и формы пищевых белков.
3. Характеристика химического состава зернопродуктов. Белки, углеводы, липиды зерна.
4. Биохимические изменения при созревании и прорастании зерна.
5. Дыхание зерна.
6. Химия плодов и овощей.
7. Дыхание плодов и овощей.
8. Биохимическая сущность созревания плодов, способы регулирования созревания с целью увеличения сроков хранения.
9. Основные белки мышечной ткани животных.
10. Механизм сокращения мышц.
11. Автолиз белков мяса. Посмертное окоченение и созревание мяса
12. Белки, углеводы, липиды молока, их биологические функции.
13. Физико-химические свойства казеинов.
14. Сывороточные белки молока.
15. Углеводы пищевых продуктов. Их роль в формировании консистенции, вкуса и качества пищевых продуктов
16. Превращения углеводов при производстве продуктов питания.
17. Гидролиз и денатурационные превращения белков в процессе технологической обработки сыря
18. Липиды животного сыря и гидробионтов.
19. Состав и характерные особенности липидов гидробионтов.
20. Роль липидов в формировании свойств готовой продукции.
21. Изменения липидов в процессе хранения сыря и при его технологической обработке.
22. Ферменты пищевого сыря.
23. Роль ферментов при хранении и переработке пищевого сыря.
24. Использование процессов регулируемого брожения при производстве продуктов питания.
25. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сыря растительного происхождения (на примере хлебопродуктов).

26. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сырья растительного происхождения (на примере виноделия).

27. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сырья растительного происхождения (на примере кондитерских изделий).

28. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сырья растительного происхождения (на примере спиртовых продуктов).

29. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сырья животного происхождения (на примере мясопродуктов).

30. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сырья животного происхождения (на примере соленых рыбных продуктов).

31. Физико-химические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, хранения и технологической переработки пищевого сырья животного происхождения (на примере рыбных консервов).

32. Пищевые добавки. Классификация пищевых добавок. Гигиеническая регламентация применения пищевых добавок в продуктах питания.

33. Функциональные свойства пищевых добавок. Способы применения.

34. Белковые препараты: характеристика свойств, области использования.

35. Стабилизация свойств сырья и готовой продукции при использовании белковых препаратов в процессе производства и хранения продукции.

36. Барьерные технологии. Роль барьерных факторов в сохранении биологической ценности при производстве пищевой продукции.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Институт агроинженерии и пищевых систем

Кафедра пищевой биотехнологии

Индивидуальная работа
допущена к защите:
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Индивидуальная работа
защищена
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Индивидуальная работа

по дисциплине
«ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ»

ТЕМА

Работу выполнил:
студент гр. _____
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Калининград - 20__

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Предмет, содержание и основные задачи пищевой химии.
2. Классификация пищевых продуктов по виду сырья, способу обработки и назначению.
3. Пища человека – важнейшая социальная и экономическая проблема общества.
4. Характеристика растительного сырья с пищевой и биологической точек зрения.
5. Характеристика белков зерновых культур.
6. Характеристика мяса сельскохозяйственных животных.
7. Свойства белков мышечной ткани животных и механизм сокращения мышц.
8. Характеристика белков молока.
9. Липиды зерна и растительного сырья.
10. Липиды животного сырья.
11. Углеводы пищевых продуктов, их классификация и свойства.
12. Углеводы зерна, плодов и овощей, бобовых культур.
13. Минеральные вещества пищевого сырья, их биологическая роль, содержание в основных продуктах питания, изменения при технологической обработке.
14. Витамины пищевого сырья, их классификация и физиологическое значение.
15. Причины потерь и способы сохранения витаминов при технологической обработке. Витаминизация пищи.
16. Основные биологические функции белков, аминокислот и пептидов.
17. Роль белков в питании человека. Проблема сбалансированности аминокислотного состава продуктов.
18. Функции углеводов в пищевых продуктах.
19. Основные свойства липидов в пищевых продуктах.
20. Гидролиз и денатурационные превращения белков в процессе обработки сырья в технологическом процессе.
21. Превращение липидов при хранении и различных видах обработки пищевого сырья и продуктов: гидролиз, окислительное и кетонное прогоркание.
22. Превращение углеводов в производстве продуктов питания.
23. Антипищевые вещества.
24. Основные теории и принципы питания.

25. Пищевая и биологическая ценность белков и жиров.
26. Концепция здорового питания и функциональные продукты.
27. Химия пищевых дрожжей и продуктов брожения.
28. Химические превращения пищевых масел и жиров.
29. Химический состав и пищевая ценность молока.
30. Характеристика молока – кислотность, содержание белков, казеина, лактозы и активность ферментов молока.
31. Химический состав и пищевая ценность мяса.
32. Характеристика мяса как пищевого сырья.
33. Биологическая и пищевая ценность продуктов питания. Расчет калорийности (энергетической ценности) пищевых продуктов.
34. Минеральные вещества в пищевых продуктах (макро- и микроэлементы), их биологическая роль. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.
35. Характеристика рыбы как пищевого сырья.
36. Ферменты пищевого сырья, их роль в изменении качества и свойств пищевых продуктов.
37. Биохимия послеубойного окоченения мяса и рыбы.
38. Пищевое сырье как многокомпонентная, биологически активная система.
39. Физико-химические и коллоидные явления – основа технологий пищевых продуктов.
40. Структурообразование в пищевых системах.
41. Специфика основных типов пищевых дисперсных систем.
42. Микробиологические и ферментативные процессы, их значение.
43. Биологически активные добавки, классификация, функциональные свойства, способы получения и применения.
44. Пищевые добавки: красители, ПАВ, желирующие вещества, антимикробные агенты и их роль в технологии пищевых продуктов.
45. Вода в сырье и пищевых продуктах. Свободная и связанная влага, активность воды.
46. Белковые препараты, характеристика, область использования.
47. Барьерные технологии, принципы, результативность применения. Сущность мало- и безотходных технологий.

ГЛОССАРИЙ

Белки – сложные высокомолекулярные вещества, состоящие из аминокислот, основная часть всего живого.

Биологически активные добавки к пище (БАД) – природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов. Используются как дополнительный источник пищевых и биологически активных веществ, для оптимизации обмена веществ при различных функциональных состояниях, для нормализации и/или улучшения функционального состояния органов и систем организма, для повышения эффективности диетического (лечебного и профилактического) питания. Не являются лекарственными средствами.

Биологически значимые элементы – химические элементы, необходимые организму человека или животного для обеспечения нормальной жизнедеятельности. Делятся на макроэлементы (содержание которых в живых организмах составляет больше 0,001 %) и микроэлементы (содержание менее 0,001 %).

Витамины – группа низкомолекулярных органических соединений относительно простого строения и разнообразной химической природы. Это сборная, в химическом отношении, группа органических веществ, объединенная по признаку абсолютной необходимости их для гетеротрофного организма в качестве составной части пищи.

Жиры – также триглицериды, триацилглицериды – органические вещества, продукты этерификации карбоновых кислот и трёхатомного спирта глицерина.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) – биополимер, находящийся главным образом в ядрах клетки; является носителем наследственной генетической информации.

Макроэлементы – это органические вещества, требуемые человеку в повышенных количествах: белки, жиры, углеводы, ферменты, витамины, гормоны. Для обозначения макронутриентов иногда используют акроним CHNOPS, состоящий из обозначений соответствующих химических элементов в таблице Менделеева.

Микронутриент – элементы, содержание которых в организме мало, но они участвуют в биохимических процессах и необходимы живым организмам. Рекомендуемая суточная доза потребления микроэлементов для человека составляет менее 200 мг. Микронутриент – термин, под которым объединяют микроэлементы, витамины и некоторые макроэлементы (калий, кальций, натрий).

Нутриенты – питательные вещества (белки, углеводы, жиры и др.).

Пищевые добавки – вещества, добавляемые в технологических целях в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции и т. д.

Пищевая ценность пищевого продукта – совокупность свойств, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии.

Пищевой продукт – продукт в натуральном или переработанном виде, употребляемый человеком в пищу (в том числе продукты детского и диетического питания, бутилированная питьевая вода, алкогольная продукция, пиво, безалкогольные напитки, жевательная резинка, а также пищевые добавки и биологически активные добавки, реализуемые в розничной торговле).

Функционально-технологические свойства (ФТС) – это комплекс показателей, характеризующих способность системы связывать и удерживать воду и жир, образовывать гели и эмульсии, структурно-механические, органолептические и технологические свойства. Данные показатели являются приоритетными при определении степени приемлемости мясного, рыбного, молочного и растительного сырья для производства пищевых продуктов.

Трансжиры – разновидность ненасыщенных жиров. Для этих жиров характерно наличие трансизомеров жирных кислот, т. е. расположение атомов и групп по разные стороны двойной связи «углерод – углерод» – так называемая трансконфигурация. Трансжиры могут быть как моно-, так и полиненасыщенными.

Углеводы (сахара) – природные органические соединения; подразделяются на моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза и др.), олигосахариды (сахароза, лактоза, мальтоза и др.) и полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген). Присутствуют в свободном виде и в комплексах с белками и липидами во всех органах и тканях и являются одними из основных питательных веществ.

Локальный электронный методический материал

Наталья Юрьевна Романенко

ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,8. Печ. л. 2,3

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1