

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

В. П. Терещенко, А. В. Чернова, Ю. Н. Коржавина

ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 664.5

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГТУ» О. В. Анистратова

Терещенко, В. П.

Пищевые и биологически активные добавки: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / В. П. Терещенко, А. В. Чернова, Ю. Н. Коржавина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 30 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля.

Табл. 2, список лит. – 11 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой технологии продуктов питания 20 января 2023 г., протокол № 5

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 января 2023 г., протокол № 1

УДК 664.5

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Терещенко В. П., Чернова А. В.,
Коржавина Ю. Н., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	5
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	24
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Современное производство пищевых продуктов базируется на использовании пищевых добавок. Основные цели внесения пищевых добавок и ароматизаторов связаны с регулированием вкуса и улучшением внешнего вида продукта, регулированием его консистенции и формированием текстуры, а также с увеличением сохранности готового изделия. Широкое использование пищевых добавок промышленностью обусловлено необходимостью быстрого реагирования на изменяющиеся представления покупателей о вкусовых и потребительских характеристиках пищевых продуктов, положительным эффектом от их применения, удобством применения, а также невысокой стоимостью большинства пищевых добавок.

Пищевые добавки вводятся в технологический процесс:

- если существует необходимость совершенствования технологии, улучшения потребительских свойств, увеличения сроков хранения;
- если применение не вводит потребителя в заблуждение;
- если не вызывает ухудшения органолептических показателей пищевых продуктов, они сохраняют свою пищевую ценность;
- если составляют минимальное количество, необходимое для достижения заданного эффекта;
- если не допускают сокрытия порчи и недоброкачества сырья или готового пищевого продукта.

Грамотное применение пищевых добавок требует понимания тех сложных процессов, которые происходят в пищевой системе по всему ходу технологического потока, когда происходят изменения ее состава и свойств. Поэтому развитие пищевых технологий и квалификационный уровень специалистов, которые разрабатывают добавки, и технологов, которые их применяют, взаимосвязаны.

Дисциплина «Пищевые и биологически активные добавки» относится к общепрофессиональному модулю ОП ВО.

При реализации дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Цель освоения дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки»: формирование знаний, умений и навыков анализа химического состава и свойств пищевых и биологически активных добавок, расчета рецептур и приготовления блюд с применением пищевых добавок согласно нормативным и техническим документам, регламентирующим получение безопасной продукции общественного питания.

По окончании дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию пищевых и биологически активных добавок;

- функциональные свойства пищевых и биологически активных добавок;
- механизм действия основных пищевых и биологически активных добавок;
- порядок разработки рецептур блюд с пищевыми добавками;
- способы введения пищевых и биологически активных добавок в продукты питания;

уметь:

- на практике (в необходимых случаях) эффективно и безопасно использовать в общественном питании разрешенные пищевые и биологически активные добавки;
- организовать и провести исследование состава, качества и безопасности пищевых и биологически активных добавок;

владеть:

- методиками расчета безопасных дозировок пищевых и биологически активных добавок на основе их предельных дозировок в продуктах общественного питания.

Для успешного освоения дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия и перечень ключевых вопросов для организации самостоятельной работы студентов. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки по результатам лабораторных работ. Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос). При промежуточной аттестации по дисциплине учитываются оценки студента лабораторному практикуму и тестированию.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Пищевые и биологически активные добавки», студент должен научиться работать на лекциях и лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях. 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.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов	
		очная форма	заочная форма
1	Классификация пищевых добавок	2	1
2	Пищевые добавки для улучшения (изменения) сенсорных свойств продуктов	3	1
3	Пищевые добавки для сохранения продуктов	3	1
4	Мутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок	3	1
5	Функциональная роль биологически активных добавок (БАД) и использование в питании	3	2
Итого		14	6

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, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

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

Тема 1. Классификация пищевых добавок

Ключевые вопросы темы

1. Введение, предмет и задачи дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки», значение в технологии общественного питания. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины и формами текущего и промежуточного контроля.

2. Классификация, обозначение, подбор и применение пищевых и биологически активных добавок.

Литература: [6; 8–9]

Методические рекомендации

Комиссия Codex Alimentarius выделяет ряд функциональных классов пищевых добавок, их определений и подклассов. Все пищевые добавки имеют кодовое обозначение для того, чтобы их легко было перечислить на ограниченной площади торговых этикеток. Код состоит из буквы «Е» (Европа) и трех-четырёхзначного кода, иногда с добавкой букв. Для каждого типа добавок выделена цифровая группа, которая облегчает распознавание добавки.

- E100-E199 – красители.
- E-200-E-299 – консерванты.
- E300-E399 – антиокислители (предотвращают окисление, прогоркание продуктов).
- E400-E499 – стабилизаторы консистенции, загустители, эмульгаторы (помогают соединяться веществам, которые иначе, не соединяются и расслаиваются, например, жирам и воде).
- E500-E599 – регуляторы кислотности, антислеживающие добавки.
- E600-E637 – усилители вкуса и запаха, ароматизаторы.
- E700-E799 – антибиотики.
- E800-E899 – запасные коды.
- E900-E999 – подсластители, противопенные и глазирующие вещества; ингредиенты, улучшающие качество муки.
- E938-949 – газы для упаковки продуктов (азот, гелий, аргон, кислород).
- E950-969 – подсластители.
- E1000-E1999 – стабилизаторы, эмульгаторы и разделители, пеногасители и пенообразователи, наполнители, влагоудерживающие компоненты и пр.
- E1100-E1105 – ферментные препараты.

В некоторых случаях после названия пищевой добавки или заменяющего его индекса может стоять ее концентрация. Наличие пищевых добавок в продуктах должно указываться на потребительской упаковке, этикетке, банке, пакете и в рецептуре. В настоящее время вопросами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминатам (загрязнителям) – ЖЕСФА (ФАО – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения.) Для выполнения Объединенной программы ФАО/ВОЗ по пищевым стандартам при комитете создана специальная комиссия Codex Alimentarius, представляющая собой межправительственный орган, который включает более 120 государств-членов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение ПД.
2. Определение БАД.
3. Классификация ПД по технологическим функциям.
4. Классификация ПД по функциональным классам.

5. Удостоверение качества и безопасности пищевых добавок.
6. Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продуктов.
7. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов.
8. Вещества, способствующие увеличению сроков годности.
9. Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.
10. Товарная экспертиза пищевых добавок.
11. Кодировка пищевых добавок согласно Codex Alimentarius.
12. Нормативные документы, контролирующие использование пищевых добавок.
13. Что относится к запрещённым добавкам?
14. Что относится к неразрешённым добавкам?

Тема 2. Пищевые добавки для улучшения (изменения) сенсорных свойств продуктов

Ключевые вопросы темы

1. Пищевые добавки для улучшения внешнего вида продуктов (красители и цветокорректирующие материалы).
2. Вещества, изменяющие структуру продуктов (загустители и гелеобразователи).
3. Эмульгаторы и стабилизаторы, их поверхностно-активные свойства.
4. Вкусо-ароматические пищевые добавки (подсластители, усилители вкуса и запаха, пряности, регуляторы кислотности)

Литература: [2; 6; 8–9]

Методические рекомендации

При изучении данной темы студентам необходимо изучить классификацию, физико-химические и технологические свойства синтетических и минеральных красителей, Е-нумерацию, технологию введения красителей в пищевые продукты. Токсикологическая оценка, ПДК и ДСД красителей. Изучить классификацию, физико-химические и технологические свойства подсластителей. Изучить технологические параметры введения подсластителей в пищевые продукты; токсикологическую оценку, ПДК и ДСД синтетических подсластителей. Изучить классификацию, физико-химические и технологические свойства ароматизаторов, технологию введения их в пищевые продукты.

Вещества, улучшающие цвет пищевых продуктов, могут быть природного (растительного, животного, минерального, микробиологического) или синтетического происхождения.

К рассматриваемой группе пищевых добавок относят: красители (colours (GB)), colors (US); отбеливатели (bleaching); цветокорректирующие материалы и вещества, сохраняющие окраску (фиксаторы и стабилизаторы окраски – colour stabilizers (GB), color stabilizers (US)). Их использование в пищевой,

перерабатывающей промышленности и общественном питании обусловлено, в первую очередь, отрицательным воздействием различных видов технологической обработки (кипячение, стерилизация, замораживание, измельчение и др.) на первоначальную, привычную для потребителя окраску. Особенно сильно меняется цвет при консервировании продуктов питания, в частности овощей и фруктов. В основном это связано с превращением хлорофиллов в феофитин или с изменением цвета антоциановых красителей в результате изменения рН среды или образования комплексов с металлами.

Краситель – пищевая добавка, предназначенная для придания, усиления или восстановления окраски пищевой продукции; к пищевым красителям не относится пищевая продукция, обладающая вторичным красящим эффектом, а также красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей пищевой продукции (например, для окрашивания оболочек сыров и колбас, для клеймения мяса, для маркировки сыров и яиц).

Натуральные красители – природные соединения в биологических объектах, не употребляемых обычно в качестве продуктов питания или их составной части.

Синтетические красители – красители, полученные методами химического синтеза и не встречающиеся в природе.

Минеральные (неорганические) красители – неорганические соединения, встречающиеся в природе или полученные путем химического синтеза в промышленных условиях.

Красители могут быть жиро- и водорастворимыми, а также пигментами - нерастворимыми ни в воде, ни в жире.

К пищевым красителям не относятся:

окрашенные пищевые продукты – плоды, ягоды, в том числе сушеные и консервированные;

продукты, обладающие вторичным красящим эффектом, – фруктовые и овощные соки (пюре), кофе, какао, шафран, паприка и др.;

красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей продуктов (например, для оболочек сыров и колбас, клеймения мяса, маркировки яиц, сыров и т.д.) [5, 6];

пряности и специи, используемые в процессе получения сложных пищевых продуктов из-за вкусоароматических или пищевых свойств, обладающие вторичным красящим эффектом.

Ниже приводятся требования по применению пищевых красителей, которые необходимо учитывать при проведении их товарной экспертизы:

– наличие группы пищевых продуктов, в которые добавление красителей допускается или не допускается;

– для отдельных видов пищевой продукции используются только определенные красители;

– наличие регламентов применения красителей в производстве пищевых продуктов;

– красители могут быть использованы не по назначению, в частности для фальсификации пищевых продуктов – подкрашивания, не предусмотренного рецептурой и технологией, придания свойств, позволяющих имитировать показатели качества, в том числе пищевую ценность;

– применение неразрешенных красителей, в том числе непищевых (для окрашивания оболочек, упаковки и т.п.).

Отбеливатели предназначены для предотвращения и устранения нежелательной окраски продукта. Действие отбеливателей может осуществляться по двум направлениям:

– как окислителей путем выделения или активного кислорода, или хлора, которые, взаимодействуя с красящими веществами продукта, превращают их в неокрашенные соединения;

– как восстановителей, реализуемых в реакциях замедления процессов ферментативного и неферментативного гидролиза.

Фиксаторы (стабилизаторы) окраски – фиксатор (стабилизатор) окраски – пищевая добавка, предназначенная для стабилизации, сохранения (или усиления) окраски пищевых продуктов.

При изучении данной темы курсу студенту необходимо понять принцип действия загустителей, гелеобразователей, эмульгаторов и пенообразователей. Важно повторить основные положения физико-коллоидной химии. Изучить технологические функции моно- и диацилглицеринов, твенов, спинов, полиоксиэтиленсорбитана, применяемых в пищевых системах. Изучить структуру, физико-химические и технологические свойства, применение в молочной, мясной и рыбной промышленности.

К этой группе пищевых добавок могут быть отнесены вещества, используемые для создания необходимых или изменения существующих реологических свойств пищевых продуктов, т. е. добавки, регулирующие или формирующие их консистенцию. К ним принадлежат добавки различных функциональных классов – загустители, гелеобразователи, стабилизаторы физического состояния пищевых продуктов, поверхностно-активные вещества (ПАВ), в частности, эмульгаторы и пенообразователи. Химическая природа пищевых добавок, отнесенных к этой группе, достаточно разнообразна. Среди них имеются продукты природного происхождения и получаемые искусственным путем, в том числе химический синтезом. В пищевой технологии они используются в виде индивидуальных соединений или смесей. В последние годы в группе пищевых добавок, регулирующих консистенцию продукта, большое внимание стало уделяться стабилизационным системам, включающим несколько компонентов: эмульгатор, стабилизатор, загуститель. Их качественный состав, соотношение компонентов могут быть весьма разнообразными, что зависит от характера пищевого продукта, его консистенции, технологии получения, условий хранения, способа реализации. Применение в современной пищевой технологии таких добавок позволяет создать ассортимент продуктов эмульсионной и гелевой природы, структурированных и текстурированных. Они используются при производстве

супов (сухие, консервированные, замороженные), соусов (майонезы, томатные соусы), бульонных продуктов, продуктов для консервированных блюд.

Загустители и гелеобразователи. Эта группа пищевых добавок включает соединения двух функциональных классов: а) загустители (функциональный класс 23) – вещества, используемые для повышения вязкости продукта; б) гелеобразователи (функциональный класс 15) – соединения, придающие пищевому продукту свойства геля (структурированной высокодисперсной системы с жидкой дисперсионной средой, заполняющей каркас, который образован частицами дисперсной фазы). Загустители и гелеобразователи, введенные в жидкую пищевую систему в процессе приготовления пищевого продукта, связывают воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность, и консистенция пищевого продукта изменяется. Эффект изменения консистенции (повышение вязкости или гелеобразование) будет определяться, в частности, особенностями химического строения введенной добавки. Загустители и гелеобразователи, введенные в жидкую пищевую систему в процессе приготовления пищевого продукта, связывают воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность, и консистенция пищевого продукта изменяется. Эффект изменения консистенции (повышение вязкости или гелеобразование) будет определяться, в частности, особенностями химического строения введенной добавки. В химическом отношении добавки этой группы являются полимерными соединениями, в макромолекулах которых равномерно распределены гидрофильные группы, взаимодействующие с водой. Они могут участвовать также в обменном взаимодействии с ионами водорода и металлов (особенно кальция), а кроме того, с органическими молекулами меньшей молекулярной массы. Главной технологической функцией добавок этой группы в пищевых системах является повышение вязкости или формирование гелевой структуры различной прочности. Одним из основных свойств, определяющих эффективность применения таких веществ в конкретной пищевой системе, является их полное растворение, которое зависит, прежде всего, от химической природы добавок. Поскольку большинство представителей этой группы относится к соединениям полисахаридной природы и содержит значительное количество гидроксильных групп, они являются гидрофильными и, в основном, растворимы в воде. Растворимость повышается в присутствии ионизированных групп – сульфатных и карбоксильных, увеличивающих гидрофильность (каррагинаны, альгинаты), а также при наличии в молекулах полисахаридов боковых цепей, раздвигающих главные цепи, что улучшает гидратацию (ксантаны). Растворению способствует механическое воздействие (перемешивание) и нагревание. Растворимость понижается в присутствии факторов, способствующих образованию связей между полисахаридными цепями, к которым относятся наличие неразветвленных зон и участков без ионизированных групп (камедь рожкового дерева), а также присутствие ионов кальция или других поливалентных катионов, вызывающих поперечное сшивание полисахаридных цепей (пектины). Многие представители этой группы пищевых добавок имеют смежную технологическую функцию

стабилизатора, поскольку повышение вязкости дисперсной пищевой системы при введении в нее загустителя или превращение такой системы в слабый гель при низких концентрациях гелеобразователя способствуют предотвращению ее разделения на исходные компоненты (например, выпадение в осадок твердых частиц, диспергированных в жидкой дисперсионной среде). Подавляющее большинство загустителей и гелеобразователей со статусом пищевых добавок относится к классу полисахаридов (гликанов). Исключение составляет гелеобразователь желатин, имеющий белковую природу.

Эмульсия – гетерогенная система, состоящая из двух нерастворимых или малорастворимых друг в друге жидкостей, при этом одна жидкость (дисперсная фаза) распределена в другой (дисперсионной среде) в виде множества мелких капелек. Эмульсии могут образовывать только взаимно нерастворимые жидкости.

Эмульсии делят:

- на эмульсии первого рода (или прямого типа), в них неполярная жидкость находится в полярной жидкости – «масло в воде»;
- на эмульсии второго рода (или обратные), в них полярная жидкость находится в неполярной жидкости – «вода в масле».

Эмульсии бывают моно и полидисперсными, т.е. содержат капельки дисперсной фазы одного или разных размеров. Обычно концентрация дисперсной фазы в эмульсиях чистых жидкостей (без стабилизаторов) не превышает 2 %. Устойчивость таких эмульсий невысока, легко происходит самопроизвольное слияние капелек дисперсной фазы (так называемая коалесценция) и последующее расслоение жидкости. Чем меньше размер капелек, тем устойчивее эмульсия.

По концентрации дисперсной фазы эмульсии делят на разбавленные, концентрированные и высококонцентрированные. Разбавленные эмульсии содержат до 0,1 % дисперсной фазы. Они являются высокодисперсными, диаметр капелек в них составляет порядка 100 нм, сами капельки имеют правильную сферическую форму. К концентрированным относят эмульсии с содержанием дисперсной фазы до 74 %. Это максимально возможное содержание недеформированных сферических частиц в монодисперсной системе (с капельками одного размера). При такой концентрации эмульсии устойчивы только в присутствии эмульгатора, поскольку капли дисперсной фазы находятся в контакте и могут сливаться. Высококонцентрированные эмульсии (с концентрацией дисперсной фазы более 74 %) имеют деформированные капли, а дисперсионная среда в них часто превращается в тонкие прослойки – эмульсионные пленки.

Для придания эмульсиям устойчивости используют эмульгаторы – вещества, имеющие дифильное строение молекулы и способные ограниченно растворяться и в масле, и в воде, связывая эти компоненты друг с другом. Обладая дифильной структурой, т.е. имея в своем составе гидрофильные и липофильные группы, расположенные на разных концах, молекулы эмульгатора выстраиваются на границе раздела фаз и ориентируются в соответствии с правилом уравнивания полярностей Ребиндера: гидрофильные

группы обращены к полярной водной фазе, а липофильные – к неполярной масляной.

Эмульгаторы имеют двойной механизм действия:

- адсорбируясь на поверхности раздела фаз, эмульгатор снижает поверхностное натяжение;
- ориентирование молекул эмульгатора на поверхности капелек дисперсной фазы придает им электрический заряд, способствующий отталкиванию.

Эмульгаторы классифицируют по:

- электрохимическому заряду в водных системах;
- отношению к растворителям;
- функциональным группам, входящим в молекулу;
- соотношению гидрофильных и липофильных групп (гидрофильно-липофильный баланс ГЛБ).

Гидрофильные эмульгаторы необходимы для стабилизации эмульсий типа «масло в воде». При добавлении гидрофильного эмульгатора в такую эмульсию вокруг капельки масла образуется сплошной слой эмульгатора, сообщающий ей некоторую гидрофильность и повышающий её устойчивость.

Гидрофобные эмульгаторы стабилизируют эмульсии типа «вода в масле». Их молекула, находящаяся большей своей частью в дисперсионной среде (масле), удерживается на поверхности капелек воды своей гидрофильной группировкой.

Эмульгаторы облегчают первоначальное диспергирование и придают эмульсиям некоторую устойчивость. Однако проблему длительной устойчивости эмульсий эмульгаторы не решают.

Устойчивость тонкодисперсных эмульсий можно повысить, увеличив вязкость дисперсионной среды. Для этого служат стабилизаторы. Эти вещества должны растворяться только в водной фазе и повышать ее вязкость путем образования коллоидных растворов. Имея длинноцепочечную структуру, стабилизаторы обволакивают частицы дисперсной фазы, не проникая, как эмульгаторы, внутрь структуры, усиливают электрические заряды (укрепляют сольватные оболочки) и, таким образом, повышают устойчивость системы. Макромолекулярные гидрофильные стабилизаторы, в качестве которых чаще всего используют гидроколлоиды, образуют вязкие растворы, препятствуя седиментации.

При использовании загустителя дисперсионная среда эмульсии превращается в гель, дополнительно препятствуя расслоению эмульсий с относительно небольшим содержанием жировой фазы

Усилитель вкуса (аромата) – пищевая добавка, предназначенная для усиления вкуса и (или) модификации природного вкуса и (или) аромата пищевых продуктов.

Подразделяются на подсластители и сахарозаменители.

Подсластитель – пищевая добавка, предназначенная для придания пищевым продуктам сладкого вкуса или используемая в составе столовых подсластителей.

Столовый подсластитель – пищевая продукция (пищевые(-ая) добавки(-а)), содержащая разрешенные подсластители с добавлением или без добавления других пищевых добавок и (или) пищевых компонентов и предназначенная для реализации потребителю.

Подсластители – представляют собой вещества несахарной природы. Как правило, применяются при изготовлении пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, имеющих низкую энергетическую ценность (не менее чем на 30 % по сравнению с традиционными продуктами питания), а также в специальной диетической продукции, предназначенной для лиц, которым рекомендуется ограничивать потребление сахара по медицинским показаниям, поскольку подсластители не требуют для своего усвоения инсулина.

Сахарозаменители. По степени сладости отличаются от сахара незначительно, выполняя вместе с тем его технологические функции. Так, например, коэффициент сладости изомальтита составляет 0,4, ксилита – 0,9, лактита – 0,35, мальтитного сиропа – 0,65, маннита – 0,6, сорбита – 0,55. Под коэффициентом сладости понимают относительную величину, показывающую, во сколько раз меньше следует взять подсластителя (сахарозаменителя), чем сахарозы, для приготовления раствора, эквивалентного по сладости 9 % раствору сахарозы.

Сахарозаменители не вызывают кариеса и могут использоваться в питании больных сахарным диабетом. В связи с этим следует отметить широко используемую в этом направлении фруктозу.

Заменители сахара часто используются в композиции друг с другом, а также совместно с подсластителями. При этом проявляется эффект взаимного усиления сладости (синергизма), что позволяет снизить дозировку и подобрать наиболее оптимальные вкусовые достоинства для конкретного продукта.

Соленые вещества (солезаменители). Их производство имеет важное значение для людей, вынужденных избегать потребления соли. Существует целый ряд заменителей поваренной соли, представляющих собой калиевые, кальциевые, магниевые соли органических и неорганических кислот, соленых на вкус, но не содержащих натрия.

Кислоты и регуляторы кислотности. Используются для придания пищевому продукту кислого вкуса при $pH < 4,5$. Интенсивность, различные оттенки и продолжительность кислого вкуса зависят от вида кислоты и особенностей химического состава пищевой системы.

Кислота – пищевая добавка, предназначенная для повышения кислотности пищевой продукции и (или) придания ей кислого вкуса.

Регулятор кислотности – пищевая добавка, предназначенная для изменения или регулирования pH (кислотности или щелочности) пищевых продуктов.

Ароматизатор пищевой (ароматизатор) – не употребляемые человеком непосредственно в пищу вкусоароматическое вещество, или вкусоароматический препарат, или термический технологический ароматизатор, или коптильный ароматизатор, или предшественники ароматизаторов, или их смесь (вкусоароматическая часть), предназначенные

для придания пищевой продукции аромата и (или) вкуса (за исключением сладкого, кислого и соленого), с добавлением или без добавления других компонентов.

Вещество вкусоароматическое – химически определенное (химически индивидуальное) вещество со свойствами ароматизатора, обладающее характерным ароматом и (или) вкусом (за исключением сладкого, кислого и соленого).

Препарат вкусоароматический – смесь вкусоароматических и иных веществ, выделенных физическими, ферментативными или микробиологическими процессами: из пищевой продукции или из пищевого сырья, в том числе после обработки традиционными способами приготовления пищевой продукции; и (или) из продуктов растительного, животного или микробного происхождения, не используемых непосредственно в качестве пищи, применяемых как таковые или обработанных с использованием традиционных способов приготовления пищевой продукции.

Коптильные ароматизаторы – ароматизатор коптильный – смесь веществ, выделенная из дымов, применяемых в традиционном копчении, путем фракционирования и очистки конденсатов дыма.

Предшественники ароматизаторов представляют собой исходные вещества (источники белкового азота, углеводов и др.) для получения термического технологического ароматизатора в ходе приготовления пищи при нагревании.

Эфирные масла – чистые изоляты ароматов, имеющих в исходном сырье. Получают холодным прессованием или гидродистилляцией (перегонкой с водяным паром). Используют в основном для придания запаха напиткам, майонезам, соусам, кондитерским и другим изделиям.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите пищевые добавки, регулирующие или формирующие консистенцию. Какова их природа?
2. Назовите натуральные загустители и гелеобразователи животного и растительного происхождения.
3. Назовите искусственные загустители и гелеобразователи, а также область применения в пищевых технологиях.
4. Охарактеризуйте эмульгаторы, их свойства. Каково их применение в пищевых технологиях?
5. Назовите гелеобразователи: пектин, студнеобразователи из красных морских водорослей, желатин. Каковы характерные особенности добавок этого класса, направления использования?
6. Назовите виды ароматизаторов и источники получения ароматических веществ. Охарактеризуйте их использование.
7. Назовите эфирные масла и душистые вещества. Охарактеризуйте их использование.
8. Охарактеризуйте натуральные и искусственные ароматизаторы.
9. Что не относится к пищевым ароматизаторам?

10. Дайте определение вкусоароматического вещества, вкусоароматического препарата, термического технологического и копильного ароматизаторов.

11. Назовите добавки, определяющие вкус и аромат изделий, а также начение вкусовых и ароматических веществ в продуктах питания.

12. Подслащивающие вещества (подсластители). Охарактеризуйте природные подсластители и их использование в пищевых продуктах.

13. Чем различаются интенсивные подсластители и сахарозаменители? Что такое коэффициент сладости?

14. Назовите пищевые добавки, регулирующие рН пищевых систем.

15. Назовите пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат.

16. Какова классификация пищевых красителей?

17. С помощью каких натуральных и синтетических красителей можно придать пищевым продуктам различные оттенки красного цвета? Назовите преимущества и недостатки данных красителей с точки зрения их технологических свойств.

18. Что такое цветокорректирующие материалы?

19. Чем объясняется повышенное внимание потребителей и специалистов к окраске продуктов питания?

Тема 3. Пищевые добавки для сохранения продуктов

Ключевые вопросы темы

1. Разрешенные консерванты, антисептики и антиокислители, комплексообразователи и синергисты.

2. Требования, характеристика и применение, механизм действия, роль металлов переменной валентности

Литература: [2; 8–9]

Методические рекомендации

К пищевым антиокислителям (антиоксидантам) относятся вещества, замедляющие окисление в первую очередь ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов. Этот класс пищевых добавок включает три подкласса с учетом их функций: антиокислители; синергисты антиокислителей; комплексообразователи.

Ряд соединений: лецитины (Е 322), лактиты (Е 325, Е 326) и некоторые другие – выполняют комплексные функции. В России разрешено применение следующих антиокислителей: аскорбиновая кислота и ее соли и производные (Е 300–305, 315–318), токоферолы (Е 306–309), производные галловой кислоты (Е 310–312), третбутилгидроксианизол (ТБГА) – Е 320, бутилгидроксианизол (БОА) – Е 320, бутилгидрокситолуол (БОТ) – Е 321, лецитины (Е 322), лактат натрия и калия (Е 325–326), лимонная кислота (Е 330), винная кислота (Е 334), этилендиаминтетраацетат кальция-натрия (Е 385), этилендиаминтетраацетат

динатрий (трилон) – E 386, соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА), фитиновая кислота (E 391), глюкозооксидаза (E 1102), кверцетин и дигидрокверцетин (производные флавононов).

Использование антиокислителей дает возможность продлить срок хранения пищевого сырья, полупродуктов и готовых продуктов, защищая их от порчи, вызванной окислением кислородом воздуха, например прогоркание масел и жиров или жировых компонентов пищевых продуктов, биологически ценных веществ, некоторых природных красителей.

Окисление масел и жиров – сложный процесс, протекающий по радикально-цепному механизму. Начальными продуктами окисления являются разнообразные по строению пероксиды и гидропероксиды. Они получили название первичных продуктов окисления. В результате их сложных превращений образуются вторичные продукты окисления: спирты, альдегиды, кетоны и кислоты с различной длиной углеродной цепи, а также их разнообразные производные. На скорость окисления влияет состав пищевых систем, в первую очередь состав и строение липидной фракции, влажность, температура, наличие металлов переменной валентности, свет. Накопление продуктов окисления в маслах и жирах, в жировой фракции пищевых продуктов приводит к изменению их свойств, снижению пищевой ценности, порче. Продукты окисления оказывают вредное влияние на организм человека. Действие большинства пищевых антиокислителей (антиоксидантов) основано на их способности образовывать малоактивные радикалы, прерывая тем самым реакцию окисления.

Синергисты – вещества, усиливающие активность антиокислителей, но сами не обладающие антиокислительными свойствами. К ним относятся соединения, инактивирующие ионы тяжелых металлов с образованием комплексных соединений.

Токоферолы (E 306–309). Природные антиокислители, присутствуют в растительном масле от 100 до 500 мг/кг. Токоферолы хорошо растворимы в маслах, устойчивы к действию высоких температур, устойчивы при технологической переработке.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие пищевые добавки влияют на сохранность пищевых продуктов? Как они классифицируются?
2. Каково назначение консервантов? Что такое фунги- и бактериоцидные, фунги- и бактериостатические свойства?
3. Охарактеризуйте диоксид серы и его производные.
4. Как применяются в качестве консервантов органические соединения – бензойная кислота и ее производные?
5. Какие пищевые добавки относят к органическим консервантам?
6. Что представляют собой антиокислители и их синергисты? Каковы их назначение и направления применения в производстве продуктов питания?
7. Дайте характеристику естественным антиоксидантам и синергистам.

Тема 4. Мутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок

Ключевые вопросы темы

1. Пути попадания мутагенов в продукты, пищевые антимутагены.
2. Мутагенные, промутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок, результаты биологических испытаний

Литература: [8–9]

Методические рекомендации

Пищевые добавки с мутагенными и комутагенными свойствами, усиливающими действие мутагенов, присутствующих в среде, представляют серьезную опасность. Вместе с тем пищевая добавка может ослаблять мутагенные эффекты, т.е. проявлять антимутагенные свойства, почему и возможна разработка продуктов, способных снижать риск воздействия на генетические структуры человека.

Антиокислители – это наиболее хорошо исследованная в генетическом отношении группа пищевых добавок. При проведении токсикологических исследований на животных установлено, что сам бутилгидрокситолуол не оказывает канцерогенного действия, но усиливает канцерогенность некоторых других химических веществ.

Консерванты. Исследования хлорида олова (E 512), применяемого в ряде стран, показали его генотоксичность в микробиологических тестах. Формальдегид (E 240) проявил мутагенные свойства в микробиологических тест-системах и хромосомные мутации в культуре клеток человека. Имеются сообщения о мутагенной активности нитрита натрия. Более сложные результаты получены в отношении сорбиновой кислоты и ее солей (E 200 – E 202).

Красители. Мутагенную активность продемонстрировали основной красный, метиловый красный, судан 4, метиловый оранжевый, конго красный, ализариновый красный В, эриохром, триптофановый синий, синий Эванса, пищевой зеленый S (E 142) и пунцовый SX (E 125). В культурах клеток установлены мутагенные свойства метанилового желтого, оранжевого и флоксина. Амарант запрещен к применению в России (с 1970 г) ввиду его опасности из-за канцерогенной способности и тератогенного действия. Сахарный колер E 150a и E 150c способен вызывать хромосомные мутации в культивируемых клетках млекопитающих, но не обладает генотоксической активностью в экспериментах на млекопитающих. Тартразин был мутагенен в культуре лимфоцитов периферической крови. В то же время тартразин, а также индигокармин (E 132), сансет желтый («солнечный закат» FCF, E 110), азорубин (E 122) и патентованный V (E 131) не были активны в экспериментах на мышах.

Подсластители. Сведения о многочисленных исследованиях сахарина и его солей (E 954) достаточно противоречивы. Одни авторы указывают на наличие у сахарина мутагенных свойств, другими подобные эффекты не обнаружены.

Другие пищевые добавки. Бромат калия (Е 924) обладал выраженным мутагенным эффектом.

Пищевые кислоты. Яблочная кислота менее кислая, чем лимонная и виннокаменная, поэтому ее добавляют на 20–30 % больше. Использование чистой синтетической кислоты допускается в количестве не более 12 %. Фумаровая кислота (Е 297) обладает токсичностью (в высоких дозах вызывает повреждение яичек), в связи с чем допустимое суточное потребление 6 мг на 1 кг массы тела. Применение молочной кислоты как пищевой добавки требует ограничения в силу того, что она, как и яблочная, может встречаться в D- и L-форме, а известно, что у детей до 6-месячного возраста ферментные системы, обеспечивающие превращение D-формы в L-форму, несовершенны--использование D-молочной кислоты в питании детей раннего возраста недопустимо. Должно быть ограничено ее применение и для питания взрослых. Длительное введение в организм избыточного количества о-фосфорной кислоты может привести к потере кальция.

В настоящее время все большее распространение получает идея о том, что ряд пищевых добавок может одновременно с технологическими функциями выполнять роль хемотропов, т. е. увеличивать устойчивость человека к разнообразным воздействиям, в том числе мутагенным.

Антиоксиданты. Сегодня имеется достаточно большое количество сведений, указывающих, что бутилгидрокситолуол (Е 321), бутилгидроксианизол (Е 320), пропилгаллат (Е 310), этоксихин (Е 324) обладают антимуtagenными свойствами. Первые два соединения ингибируют мутагенный эффект бенз(а)пирена в культивируемых клетках млекопитающих. Последний с дозовой зависимостью снижает и полностью устраняет повреждающее действие циклофосфана на клетки костного мозга и сперматогонии млекопитающих.

Достаточно сведений получено об антимуtagenности аскорбиновой кислоты, эффективно снижающей генотоксическое действие лекарства циклофосфама и инсектицида диметоата, пестицидов эндосульфана, фосфомедона, манкозеба, а также антиамебного препарата дийодгидроксинолина и бенз(а)пирена. Токоферолы снижают число хромосомных повреждений, индуцированных бенз(а)пиреном и блеомицином.

Ароматизаторы. Испытания ванилина показали, что этот ароматизатор снижает мутагенное действие метилметансульфоната и митомицина С в экспериментах на дрозофиле и этилнитрозомочевине. Кумарин оказался способен ингибировать у мышей мутагенную активность бенз(а)пирена.

Красители. Антимуtagenными свойствами обладают красители природного происхождения куркумин (Е 160i) и турмерик (Е 160ii). Первый ингибирует генотоксические эффекты конденсатов табачного дыма, второй отдельно или в сочетании с куркумином -- мутагенные эффекты бенз(а)пирена. Рибофлавин (Е 101i) ингибировал мутагенный эффект бенз(а)пирена и 2-ацетиламинофлуорена. Каротин (Е 160a) способен снижать мутагенность бенз(а)пирена и циклофосфама. Каротиноидные красители Е 160a и Е 160c снижают мутагенные эффекты циклофосфама и диоксида мышьяка.

Другие пищевые добавки. Установлены антимуtagenные свойства аспартама (Е 951). Это соединение эффективно ослабляет мутагенные эффекты диоксидина и циклофосаида.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что относится к пищевым мутагенам?
2. Мутагенные, антимуtagenные, аллергические свойства пищевых добавок.
3. Мутагены естественного происхождения.
4. Пути попадания мутагенов в продукты, пищевые антимуtagenны.
5. Пищевые антимуtagenны (химопревентеры).

Тема 5. Функциональная роль биологически активных добавок (БАД) и использование в питании

Ключевые вопросы темы

1. БАДы: парафармацевтики, эубиотики, пробиотики, мультипробиотики, синбиотики и пребиотики – назначение, свойства, источники и применение.
2. БАДы – источники веществ незаменимой природы и пищевых волокон, использование бифидобактерий

Литература: [1; 7–8; 10–11]

Методические рекомендации

При проработке данной темы студентам необходимо изучить структуру, физико-химические свойства и биологическое действие нутрицевтиков, как эссенциальных нутриентов. Изучить функциональную роль БАД и применение их для профилактики ряда хронических заболеваний. Изучить структуру, физико-химические, технологические свойства и биологическое действие парафармацевтиков. Изучить их функциональную роль и применение БАД для профилактики некоторых заболеваний.

Биологически активные добавки к пище (БАД) – природные и (или) идентичные природным биологически активные вещества, а также пробиотические микроорганизмы, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевой продукции.

Нутрицевтики – биологически активные добавки к пище, применяемые для коррекции химического состава пищи человека (дополнительные источники нутриентов: белка, аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон).

Парафармацевтики – биологически активные добавки к пище, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем.

Пробиотики (эубиотики) – биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и (или) их метаболиты,

оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта.

Пробиотические продукты – пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пробиотиков.

Пробиотические микроорганизмы – живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы – представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза здорового человека и природных симбиотических ассоциаций, поступающие в составе пищевой продукции для улучшения (оптимизации) состава и биологической активности защитной микрофлоры кишечника человека.

Содержание пробиотических микроорганизмов в обогащенной пищевой продукции должно составлять не менее 10⁹ колониеобразующих единиц (микробных клеток) в 1 г или 1 мл такой продукции.

Пребиотики – пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника человека, способствующие поддержанию ее нормального состава и биологической активности при систематическом потреблении в составе пищевой продукции.

Качество БАД-совокупность характеристик, которые обуславливают потребительские свойства, эффективность и безопасность биологически активных добавок к пище.

Безопасность БАД – отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений.

БАД подразделяются на следующие основные группы, применяемые:

– как дополнительные источники пищевых и биологически активных веществ для оптимизации углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях организма;

– для нормализации и (или) улучшения функционального состояния органов и систем организма человека, в том числе самостоятельно или в составе продуктов, оказывающих общеукрепляющее, мягкое мочегонное, тонизирующее, успокаивающее и иные виды действия при различных функциональных состояниях;

– для снижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов и др.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение БАД.
2. Приведите классификацию БАД.
3. Опишите структуру, состав и свойства нутрицевтиков и парафармацевтиков.
4. Какие соединения относятся к нутрицевтикам?
5. Какие соединения относятся к парафармацевтикам?
6. Опишите функциональную роль БАД и их применение.

7. Какие виды нормативно-законодательных документов регламентируют разработку, применение БАД?

8. Можно ли считать пищевые добавки безопасными для жизнедеятельности человека?

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Согласно учебному плану дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки» направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал самостоятельно, в виде выполнения контрольной работы.

При выполнении контрольной работы студенты отвечают на два вопроса. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен в Приложении Б.

Варианты вопросов определяется по таблице 2 в зависимости от двух последних цифр студенческого шифра (номера студенческого билета и зачетной книжки).

Таблица 2 – Варианты заданий

		Последняя цифра зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра студенческого билета	0	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15
	1	14, 27, 4	7, 24, 30	11, 30, 28	8, 19, 23	6, 16, 27	1, 20, 25	7, 14, 27	4, 18, 23	5, 21, 22	10, 11, 24
	2	3, 24, 29	6, 11, 22	1, 22, 28	18, 11, 24	9, 19, 20	12, 25, 21	9, 29, 26	3, 17, 23	8, 25, 20	7, 27, 21
	3	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15
	4	14, 27, 4	7, 24, 30	11, 30, 28	8, 19, 23	6, 16, 27	1, 20, 25	7, 14, 27	4, 18, 23	5, 21, 22	10, 11, 24
	5	3, 24, 29	6, 11, 22	1, 22, 28	18, 11, 24	9, 19, 20	12, 25, 21	9, 29, 26	3, 17, 23	8, 25, 20	7, 27, 21
	6	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15
	7	14, 27, 4	7, 24, 30	11, 30, 28	8, 19, 23	6, 16, 27	1, 20, 25	7, 14, 27	4, 18, 23	5, 21, 22	10, 11, 24
	8	3, 24, 29	6, 11, 22	1, 22, 28	18, 11, 24	9, 19, 20	12, 25, 21	9, 29, 26	3, 17, 23	8, 25, 20	7, 27, 21
	9	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15

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. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу в центре.

Структура контрольной работы:

- титульный лист (Приложение А)
- содержание
- текстовая часть (каждый вопрос начинать с нового листа)
- список используемой литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.100-2018.

В текстовой части не допускается сокращение слов. Объем выполненной работы не должен превышать 20 листов А4.

Контрольная 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 без точек. Титульный лист и содержание не нумеруются;
- на каждой странице оставлены поля для замечаний рецензента;
- список использованных источников оформляются по соответствующим требованиям.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедру, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной 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 контрольную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биологически активные добавки в производстве продуктов из животного сырья: лабораторный практикум / сост. С. А. Серегин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – 89 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571441>
2. Мельникова, Е. И. Пищевые добавки функционального назначения: лабораторный практикум / Е. И. Мельникова, Н. В. Пономарева, Е. Б. Станиславская; науч. ред. Е. И. Мельникова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 53 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482074>
3. Колодязная, В. С. Пищевая химия / В. С. Колодязная. – Санкт-Петербург: СПбГУНИПТ, 2000. – 151с.
4. Нечаев, А. П. Пищевые добавки: учеб. / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – Москва: Колос, 2001. – 256 с.
5. Омаров, Р. С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания: учеб. пособие / Р. С. Омаров, О. В. Сычева. – Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Агрус, 2015. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438735>
6. Пищевые добавки и улучшители в технологии мяса и мясопродуктов: учебное пособие / авт.-сост. Р. Э. Хабибуллин, Х. Р. Хусаинова, Г. О. Ежкова, В. Я. Пономарев [и др.]. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2009. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258970>
7. Попова, Н. Н. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие / Н. Н. Попова, Е. С. Попов, И. П. Щетилина; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 68 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482024>
8. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в производстве продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, Е. Б. Станиславская, Е. В. Богданова; науч. ред. Е. И. Мельникова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 65 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482020>
9. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации / Л. А. Сарафанова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 200 с.

10. Смирнова, И. Р. Пищевые и биологически активные добавки к пище: учеб. пособие / И. Р. Смирнова, Ю. М. Плаксин; Российская международная академия туризма. – Москва: Логос, 2012. – 134 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258270>

11. Современные направления использования пищевых добавок и БАД в мясной промышленности методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Н. В. Судакова, Е. Н. Стаценко, Н. П. Оботурова; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 55 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457748>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

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

Институт агроинженерии и пищевых систем
Кафедра технологии продуктов питания

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

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

Контрольная работа № _____
(указывается, если по дисциплине более 1 работы)
по дисциплине
Пищевые и биологически активные добавки
Шифр студента _____
Вариант № _____

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

Калининград - 20__

*Ученую степень и звание следует сокращать в соответствии с рекомендациями Министерства науки РФ, например:

Сокращение Полное написание

Учёные степени

д-р биол. наук	доктор биологических наук
д-р с.-х. наук	доктор сельскохозяйственных наук
д-р техн. наук	доктор технических наук
канд. с.-х. наук	кандидат сельскохозяйственных наук
канд. техн. наук	кандидат технических наук
канд. хим. наук	кандидат химических наук

Учёные звания

доц.	доцент
проф.	профессор

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

(для студентов заочной формы обучения)

1. Классификация пищевых добавок по технологическим функциям.
2. Международная классификация и обозначение пищевых добавок.
3. Подходы к подбору и применению пищевых добавок.
4. Натуральные пищевые красители.
5. Синтетические и неорганические минеральные красители.
6. Цветокорректирующие материалы, механизмы действия, допустимые дозировки.
7. Классификация и принцип действия добавок, изменяющих структуру продуктов.
8. Загустители полисахаридной природы, характеристика и основные свойства.
9. Общая характеристика набухающих, расщепленных, окисленных, стабилизированных и сшитых крахмалов.
10. Гелеобразователи, свойства, принципы действия и применения.
11. Общая характеристика агара, каррагинанов и альгинатов.
12. Гелеобразователи на основе хитозана, пектиновых веществ и желатина.
13. Пищевые поверхностно-активные вещества, образование эмульсий и технологические свойства эмульгаторов.
14. Классификация эмульгаторов, характеристика и свойства.
15. Стабилизаторы, пенообразователи и пеногасители как добавки.
16. Характеристика природных и синтетических подсластителей.
17. Ароматизаторы, эфирные масла, душистые вещества, эссенции; получение и использование.
18. Пряности, усилители вкуса и запаха.
19. Консерванты, требования к консервантам, характеристика и применение.
20. Антибиотики, характеристика и использование.
21. Природные и синтетические антиокислители, принцип действия и применение.
22. Синергисты и комплексообразователи, механизм действия и использование.
23. Кислоты и регуляторы кислотности, характеристика и применение.
24. Добавки, препятствующие слеживанию и комкованию, наполнители и глазирователи.
25. Влагоудерживающие агенты, пропелленты и разрыхлители, характеристика и использование.
26. Мутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок.
27. Пути попадания мутагенов в пищевые продукты, пищевые антимутагены в различных продуктах.

28. Биологически активные добавки, функциональная роль и направления использования нутрицевтиков.

29. БАД – парафармацевтики и эубиотики, функциональная роль и применение.

30. Требования к качеству питьевой воды и поваренной соли, принципы определения основных показателей качества.

Локальный электронный методический материал

Владимир Петрович Терещенко
Анастасия Валерьевна Чернова
Юлия Николаевна Коржавина

ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 1,9

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