

Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Муниципальное казенное учреждение «Муниципальный орган управления образования»
«Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Бордонская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО:
на заседании МС
протокол № _____
от « 29 » августа 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:
заместитель директора по УВР
Филиппов (Спирова Л.Н.)
« 29 » августа 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО:
директор школы
Григорьев В.Т. (Григорьев В.Т.)
« 29 » августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ХИМИЗАЦИЯ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ»
на 2016 - 2017 учебный год

Ступень обучения (класс) 10 (основное общее)
(начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее образование с указанием классов)

Количество часов 34

Уровень базовый
(базовый, профильный)

Учитель Молдагулова Зинаида Владимировна

Программа разработана на основе

(указать примерную или авторскую программу/программы, издательство, год издания при наличии)

1. Цель дисциплины

Усвоение теоретических знаний о химическом составе продовольственных товаров как сложного и лабильного комплекса органических и неорганических соединений, о путях химических превращений и механизмах реакций в пищевых системах.

2. Задачи дисциплины

Изучение состава, строения и химических превращений в пищевых системах. Классические и современные методы исследования пищевых систем. Изучение важнейших (неферментативных) путей и механизмов реакций образования вкусовых, ароматических и окрашенных соединений в пищевых системах. Роль ионных и радикальных промежуточных частиц и устойчивых интермедиатов на всех стадиях технологического процесса и хранения готовых продуктов. Использование этих данных для управления технологическими процессами, стандартизации продовольственных товаров и современных методов обнаружения их фальсификации.

3. Место дисциплины в профессиональной подготовке выпускника

Программа дисциплины «Пищевая химия» впервые введена в учебные планы пищевых специальностей вузов постановлением Минвуза РФ с 1 сентября 2000 г. Дисциплина базируется на знании неорганической, органической, физической, коллоидной и аналитической химии. Если биологическая химия изучает биохимические (ферментативные) процессы в живых организмах, в том числе, в пищевом сырье и в некоторых готовых к употреблению продуктах, то пищевая химия исследует общие фундаментальные химические (неферментативные) превращения в пищевых системах. Знание пищевой химии необходимо для последующего изучения таких специальных дисциплин, как безопасность и гигиена питания, товароведение и экспертиза однородных групп продовольственных товаров, микробиология продовольственных товаров, санитария и гигиена, стандартизация, метрология и сертификация, идентификация и фальсификация продовольственных товаров.

4. Требования к усвоению содержания дисциплины

В результате усвоения дисциплины студенты должны знать:

- особенности химического состава различных групп пищевых продуктов, классификацию пищевых веществ и химических реакций в пищевых системах;

- химические превращения главных пищевых веществ и пути образования желательных и нежелательных соединений при производстве и хранении продовольственных товаров;
- механизмы реакций в пищевых системах, типы неустойчивых реакционноспособных частиц и устойчивых интермедиатов, методы их детектирования и возможности использования в качестве маркеров для управления технологическими процессами и качеством конечных продуктов;
- строение и свойства веществ, определяющих аромат, вкус и цвет продовольственных товаров;
- роль пищевой химии в совершенствовании технологических процессов и оценки качества продовольственных товаров.

Студенты должны уметь:

- оценивать технологические процессы и формирование качества и потребительских свойств продовольственных товаров с химической точки зрения;
- критически анализировать нормативную документацию, специальную периодическую и реферативную литературу по химии, технологии и товароведению продовольственных товаров;
- творчески применять полученные знания для решения практических задач в области товароведения.

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«ХИМИЗАЦИЯ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ»**

на 2016 - 2017 учебный год

Класс 10_____

Учитель Молдагулова Зинаида Владимировна_____

Количество часов: всего 34_____ часов; в неделю 1_____ часов;

Планирование составлено на основе рабочей программы

(реквизиты утверждения рабочей программы с датой)

	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть
Всего часов по программе				
Дано уроков фактически				
Не выполнено (указать причину)				

Номер и наименование темы	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	Всего	ДАТА
	Лекции			
1. Предмет и задачи пищевой химии	1	2	3	
2. Азотсодержащие вещества и их химические превращения в пищевых системах	1	3	4	
3. Углеводы и их химические превращения в пищевых системах	1	3	4	
4. Липиды и их химические превращения в пищевых системах	1	3	4	
5. Аминокарбонильные реакции в пищевых системах. Реакция Майяра	1	3	4	
6. Химические основы вкуса, аромата и цвета пищевых продуктов и пищи	3	4	7	
7. Кинетические закономерности в пищевой химии	1	3	4	
8. Эмульсии и эмульгаторы в пищевых системах	1	3	4	
ИТОГО	10	24	34	

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет и задачи пищевой химии

Предмет, цели и задачи пищевой химии. Пищевая химия (химия пищевых систем, химия пищи) – раздел химической науки, изучающий состав, строение и превращения пищевых веществ на всех стадиях производства и хранения пищевого сырья и готовой пищи. Место пищевой химии среди других разделов химии и её взаимосвязи с другими научными дисциплинами, изучающими пищу человека (нутрициологией, пищевой технологией и кулинарией, товароведением продовольственных товаров и др.).

Пищевая химия – быстро развивающаяся самостоятельная научная и учебная дисциплина. Краткая история возникновения и развития пищевой химии, её задачи на современном этапе.

Понятие о пищевой системе (сырье, промежуточные продукты, готовые продукты и пища) как сложном комплексе органических и неорганических соединений. Биохимическая (А.А.Покровский) и химическая классификация пищевых веществ. Макро- и микронутриенты, неалиментарные вещества; первичные и вторичные пищевые вещества. Соотношение между биохимическими (ферментативными) и химическими (неферментативными) превращениями в пищевых системах. Ионные (гетеролитические) и радикальные (гомолитические) реакции, реакции изомеризации. Примеры стереохимических превращений, их технологическое и товароведное значение.

Химические и физико-химические методы изучения пищевых систем. Сущность и краткая характеристика классических методов определения главных пищевых веществ – воды, белков, липидов, сахаров, минеральных веществ. Примеры современных инструментальных методов исследования продовольственных товаров (хроматографических, спектральных и др.). Роль изучения модельных реакций в пищевой химии. Сочетание химических, физико-химических и сенсорных методов как характерная черта современной пищевой химии.

Роль пищевой химии в подготовке товароведов-экспертов продовольственных товаров.

Тема 2. Азотсодержащие вещества и их химические превращения в пищевых системах

Азотсодержащие вещества в пищевых системах. Классификация и общие принципы химического и пространственного строения.

Ионные и радикальные реакции азотсодержащих веществ в пищевых системах: ионизация, ее зависимость от соотношения кислотных и основных групп в молекуле и рН среды; окислительно-восстановительные реакции и реакции нуклеофильного замещения (гидролиз пептидной связи, этерификация). Реакции декарбоксилирования, дезаминирования и дезамидирования, образования меж- и внутримолекулярных ковалентных связей. Образование необычных аминокислот (лизиноаланин и др.), рацемизация остатков L-аминокислот. Влияние химических реакций на превращения белков при переработке и хранении пищевого сырья и получения новых форм белковой пищи (концентраты, изоляты).

Значение низкомолекулярных неорганических азотсодержащих соединений как индикаторов качества и безопасности пищевых продуктов (летучие и нелетучие основания) нитрозамины, токсичные пептиды).

Тема 3. Углеводы и их химические превращения в пищевых системах

Углеводы в пищевых системах. Классификация. Основные функциональные группы и характерные реакции углеводов: окислительно-восстановительные реакции, их технологическое и аналитическое значение; реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе; гидролитическое расщепление гликозидной связи. Реакции термического распада углеводов (карамелизация).

Стереохимические реакции углеводов в пищевых системах при переработке и хранении: взаимные превращения альдоза-кетоза (глюкоза-фруктоза, лактоза-лактолоза, фруктоза-тагатоза). Природные О-, N- и S-гликозиды, их пищевое значение.

Тема 4. Липиды и их химические превращения в пищевых системах

Липиды в пищевых системах. Классификация. Основные функциональные группы в молекулах жиров – сложноэфирные группы, кратные связи. Ионные и радикальные реакции жиров в пищевых системах (гидролиз, переэтерификация, гидрогенизация, изомеризация). Окислительные и термические превращения жиров в пищевых системах, сопровождающиеся образованием токсических и канцерогенных веществ. Радикальный механизм реакции автоокисления, образование первичных, вторичных и третичных продуктов, их влияние на состав и сенсорные свойства пищевых жиров и жиродержащих продовольственных товаров. Использование летучих продуктов окислительного распада для оценки изменения качества жиров и масел при хранении. Природные и синтетические антиоксиданты.

Тема 5. Аминокарбонильные реакции в пищевых системах. Реакция Майяра

Взаимодействие карбонильных и аминсоединений в пищевых системах как реакции нуклеофильного присоединения и замещения. Образование иминов (оснований Шиффа), влияние pH на скорость реакции.

Реакция Майяра (неферментативное покоричневение, реакция меланоидинообразования) как частный случай аминокарбонильной реакции. Исходные реагенты – восстанавливающие сахара и аминсоединения (аммиак, амины, аминокислоты, пептиды, белки). Три основные фазы реакции: начальная, промежуточная и конечная (схема Ходжа), образование гликозил- и фруктозил-аминов, перегруппировка Амадори-Хейнса. Образование дикарбонильных соединений (дезоксизононов) и их дальнейшие превращения. Образование низкомолекулярных летучих и нелетучих соединений, их роль в создании цвета, вкуса и аромата продуктов питания. Современные данные о путях образования и строении продуктов поликонденсации – меланоидинов. Положительное и отрицательное влияние продуктов реакции Майяра на пищевую ценность и сенсорные свойства пищевых продуктов.

Индикаторные соединения и возможности их использования для контроля хода реакции, оценки качества и управления технологическими процессами производства пищи (фурозин, гидроксиметилфурфурол, альдегиды Штеккера и др.)

Тема 6. Химические основы вкуса, аромата и цвета пищевых продуктов и пищи

Классификация вкусовых ощущений: сладкое, горькое, кислое, соленое. Современные данные о связи химического и пространственного строения органических соединений с вкусовыми ощущениями.

6.1.1. Сладкие вещества

Структурные особенности сладких соединений, роль конформации и конфигурации молекул (теория Шелленбергера). Основные классы природных сладких веществ: моно- и дисахариды, продукты гидролиза крахмала и их модификации. Синтетические подсластители (полиолы, пептиды, гликозиды, сахарин, цикламная кислота и ее соли, сукралоза и др.). Шкала относительной сладости этих веществ. Химические превращения подсластителей при переработке и хранении пищевых продуктов.

6.1.2. Горькие соединения

Природные горькие вещества: аминокислоты, производные ацетилена, алкалоиды, гликозиды и др. Образование горьких соединений в пищевых системах в результате химических и биохимических превращений (дикетопиперазины, горькие пептиды, продукты реакции Майяра и окисления липидов и др.).

6.1.3. Соединения с кислым и соленым вкусом

Влияние концентрации водородных ионов и природы аниона на восприятие кислого вкуса. Важнейшие органические и неорганические кислоты в пищевых системах. Кислоты как пищевые добавки. Соленые вещества.

Понятие об органических соединениях, обладающих жгучим, холодящим и вяжущим вкусом (танины, пиперин, капсаицин, ментол и др.).

6.2. Химия пищевых ароматических веществ

Понятие о путях образования летучих соединений аромата в пищевых системах: биохимических, микробиологических, химических. Понятие о современных экспериментальных методах изучения пищевых ароматов: дистилляция-экстракция, высокоэффективная капиллярная газовая хроматография, газохроматографический анализ равновесной паровой фазы над продуктом. Методы идентификации летучих веществ: индексы Ковача, газовая хроматография/масс-спектрометрия, сенсорный анализ газохроматографических пиков.

Основные понятия и термины в химии пищевых ароматов: порог запаха, ключевое вещество аромата, флейвор, ароматическое число.

Важнейшие классы ароматобразующих веществ и пути их образования. Эфирные масла. Терпены и терпеноиды. Кислородсодержащие соединения алифатического, ациклического, ароматического и гетероциклического рядов (карбонильные соединения, спирты и фенолы, кислоты и лактоны, фураноны и пираноны). Азотсодержащие соединения (амины, пирролы, пиазины). Серосодержащие соединения (тиолы, тиоэфиры, сульфиды, тиофены, тиофураны). Смешанные гетероциклические соединения (тиазолы, оксазолы и др.).

Понятие о «колесе ароматов» как взаимосвязи между структурой вкусоароматических соединений и их органолептическими свойствами. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы.

Усилители и модификаторы вкуса и аромата, их свойства и области применения. Глутаминовая, гуаниловая, инозиновая кислоты и их соли, мальтол, этилмальтол и др.

Летучие соединения как индикаторы качества пищевых продуктов. Принципы создания анализаторов качества «электронный нос» и «электронный язык».

6.3. Природные пигменты и синтетические красители в пищевых системах

Классификация природных пигментов. Строение хромофорных систем каротиноидов, флавоноидов, тетрапирролов, беталаинов. Химические превращения природных пигментов в пищевых системах, изменение цвета при нагревании, облучении, комплексообразовании с металлами, изменении pH.

Характеристика основных классов природных и синтетических красителей, разрешенных к применению в качестве пищевых добавок.

7. Кинетические закономерности в пищевой химии

Механизмы потери качества пищевых продуктов. Теоретические аспекты химической кинетики. Практическое применение кинетического подхода к анализу порчи пищевых продуктов.

8. Эмульсии и эмульгаторы в пищевых системах

Распространение эмульсий в пищевых системах. Классификация эмульсий. Устойчивость эмульсий и способы ее оценки. Пищевые эмульгаторы – поверхностно-активные вещества (ПАВ), их основные и побочные функции в пищевых системах. Величина гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ), ее роль в пищевых системах.

Основные классы и группы природных и синтетических эмульгаторов.