МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-
инновационной работе
_____ Е.А. Жидкова

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение по программам подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей
4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

Научная специальность
4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Форма обучения
очная

Кемерово, 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A5488C8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру специалиста, либо магистра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру освоить выбранную программу аспирантуры.

Основные задачи вступительных испытаний:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить область научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин направления;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способностью в письменной и устной форме правильно формулировать результаты мыслительной деятельности;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

Итоговая оценка за вступительное испытание (экзамен) выставляется по 5-балльной шкале и оценивается по нижепредставленным критериям:

Оценка	Баллы	Критерии выставления оценки
Отлично	5	Ответы самостоятельные. Содержание вопросов раскрыто в полном объеме. Ответы выстроены логично, положения аргументированы. Присутствуют конкретизации, подтверждающие понимание.
Хорошо	4	Ответы самостоятельные. Раскрыто основное содержание вопросов. Материал изложен неполно, допущены неточности, имеются нарушения логики изложения.
Удовлетворительно	3	Ответы частично самостоятельные. Материал изложен фрагментарно, неточно, непоследовательно. Аргументация и конкретизация положений отсутствуют.
Неудовлетворительно	2	Ответы на вопросы неверные, путанные, или отказ от ответов на вопросы.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Поступающий в аспирантуру на специальность 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ, должен показать владение знаниями базовых и специальных дисциплин по вопросам разделов программы вступительного испытания.

РАЗДЕЛ 2.1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Предмет биотехнологии, этапы развития, связь с другими науками. Современная биотехнология и исторические аспекты ее развития. Значение биотехнологии для решения глобальных проблем человечества. Биотехнология как наука и сфера производственной деятельности. Основные этапы становления и развития биотехнологии. Общая характеристика процессов и продуктов биотехнологии. Современная биотехнология как одно из важнейших направлений модернизации промышленного производства. Биотехнология как наукоемкая высокая технология, ее преимущества перед традиционными технологиями. Биотехнологизация народного хозяйства. Биотехнология и пищевая промышленность.

Объекты биотехнологии: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Строение и разновидности клеток: эукариоты и прокариоты. Химический состав клеток. Характеристика клеточных органелл. Клеточная мембрана, механизм транспорта веществ. Метаболизм клетки: обмен белков, липидов, углеводов; обмен энергии. Генетический материал клеток.

Инженерная энзимология. Химическая природа и строение ферментов. Активный центр ферментов. Экзо- и эндоферментные системы. Механизм действия и кинетика ферментативного катализа. Активаторы и ингибиторы. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментных препаратов. Методы и особенности использования иммобилизованных ферментов и клеток в биотехнологических производствах. Роль ферментов в создании мало и безотходных технологий в пищевой промышленности.

Микроорганизмы – объекты биотехнологии. Строение и функции клеточных органелл микробной клетки. Распространение микроорганизмов в природе, значение в пищевой биотехнологии. Генетика и физиология микроорганизмов. Общие закономерности метаболизма микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования, регулирование и оптимизация культивирования. Штаммы – продуценты микробиологической продукции. Особенности сырья для питательных сред микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов селекции, генной инженерии.

Теоретические основы биотехнологических производств: асептики питательных сред, способов культивирования, выделения, очистки и концентрирования целевых продуктов метаболизма. Асептика на основных

стадиях типового биотехнологического производства: выращивание микроорганизмов, физико-химические методы выделения и очистки целевых продуктов.

Технологии культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, продуктов метаболизма, биологически активных веществ, используемых в производстве пищевых продуктов и нутрицевтиков. Принципы и методы культивирования *in vitro* клеток и тканей высших растений. Основные типы культур растительных клеток и тканей. Культуры каллусных тканей, клеточных суспензий, протопластов. Фазы роста клеточных культур. Связь с процессами биосинтеза и накопления вторичных метаболитов. Типы биореакторов и режимы культивирования растительных клеток.

Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств. Когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в биотехнологических производствах.

РАЗДЕЛ 2.2 ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Белковые вещества. Роль белков и продуктов их расщепления в питании и создании различных биотехнологических продуктов. Важнейшие функции белков. Нормы потребления белка. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия. Пищевые аллергии. Пищевая и биологическая ценность белков. Строение пептидов и белков. Основные функции пептидов. Белки пищевого сырья, их основные компоненты и биологическая ценность. Методы выделения, очистки и количественного определения белков.

Углеводы. Классификация. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Пищевые волокна, сырьевые источники, потребление. Основные компоненты пищевых волокон, строение, свойства и роль в пищеварении и в пищевой биотехнологии. Физико-химические свойства пищевых волокон. Функционально-технологические свойства углеводов. Методы анализа углеводов в сырье и пищевых продуктах.

Липиды. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды. Основные источники липидов в питании. Липиды сырья и пищевых продуктов. Пищевая ценность; жирнокислотный состав; эссенциальные жирные кислоты. Биологическая эффективность липидов. Глицерофосфолипиды, свойства и превращения. Холестерин, химическая природа, участие в обмене веществ, содержание в пищевых продуктах. Методы выделения и анализа липидов сырья и пищевых продуктов.

Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье. Пути улучшения минерального состава. Методы определения минеральных веществ в пищевых продуктах.

Витамины. Роль водо- и жирорастворимых витаминов в питании. Физиологическое значение и потребность. Содержание в сырье и готовых продуктах. Способы сохранения витаминов. Пути витаминизации продуктов

питания. Методы определения водо- и жирорастворимых витаминов в пищевых продуктах.

Органические кислоты. Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот. Влияние кислот на свойства дисперсных систем и качество пищевых продуктов.

Вода. Общая характеристика воды и всех ее химических состояний. Структура. Состояние воды в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние воды на хранение пищевых продуктов. Основные требования, предъявляемые к качеству воды для биотехнологических процессов. Способы водоподготовки для различных биотехнологических процессов.

Пищевые добавки. Пищевые красители (натуральные, синтетические, минеральные). Цветокорректирующие материалы. Их характеристика и возможность использования для биотехнологических процессов. Загустители и гелеобразователи. Эмульгаторы. Стабилизаторы. Пенообразователи. Вещества, препятствующие слеживанию и комкованию. Их классификация, свойства и функции. Применение в биотехнологических процессах. Подслащивающие вещества. Природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Посластители и сахарозаменители. Смеси подсластителей. Ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Ароматические эссенции. Пряности. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Соленые вещества. Характеристика, свойства. Применение в биотехнологических процессах. Консерванты. Антибиотики. Пищевые антиокислители. Их характеристика, свойства и применение при производстве пищевой продукции.

РАЗДЕЛ 2.3 ГОМЕОСТАЗ И ПИТАНИЕ

Продовольственная безопасность как экономико-правовая категория. Концепция здорового питания. Источники и формы пищи; натуральные, комбинированные и искусственные продукты питания. Медико-биологический мониторинг получения безопасной и сбалансированной пищи, продуктов профилактического, лечебного и специального назначения. Продукты питания для алиментарной коррекции нарушения гомеостаза. Радиопротекторы, энтеросорбенты, биокорректоры, пробиотики. Пищевые продукты функционального назначения.

Экологические аспекты питания и производства пищевых продуктов. Показатели качества и безопасности пищевых продуктов. Физико-химические (спектроскопические, флуоресцентные, хроматографические, электрофоретические) и биотехнологические (иммунологические, молекулярно-генетические) методы контроля качества и безопасности сырья, пищевых систем, пищевых добавок и биопрепаратов, биологически активных веществ и продуктов питания.

Международные стандарты и современные направления развития управления качеством; методологические положения управления качеством;

Европейская система НАССР и JSSO при использовании генно-модифицированных источников.

2.4 БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Виды растительного сырья, особенности использования для пищевых продуктов. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении. Крахмал и крахмалопродукты, их характеристика и получение. Пищевые жиры и масла, их характеристика и получение. Зерновые культуры – ячмень, пшеница, рис, кукуруза, сорго, рожи и др., применяемые для получения пива, спирта, кваса. Химический состав зерна, качественная оценка, приём и хранение, послеуборочное созревание, сушка. Вредители зерна и методы борьбы. Картофель – сырьё для получения спирта. Строение, химический состав, роль отдельных компонентов в биохимическом процессе. Сахаристые вещества, применяемые в сахаристых производствах. Меласса. Доброкачественность, показатели дефектности мелacc. Солод – основное сырьё для получения продуктов брожения. Химический состав солодов из различных видов культур. Ферментный комплекс солодов. Хмель и хмелепродукты, их характеристика. Технологические схемы производства хмелевых экстрактов. Основные показатели стандарта, характеризующие качество сортов хмеля. Виноград, как сырьё для производства винодельческой продукции. Химический состав, технологические требования, как к сырью для получения различных типов вин. Проблема уборки урожая и пути её решения.

Основные требования, предъявляемые к качеству воды технологического назначения. Способы улучшения химического состава воды для приготовления безалкогольных напитков и напитков брожения.

Основные технологические особенности получения различных продуктов из растительного сырья. Основы технологии хлебопекарного производства. Основы технологии кондитерского производства. Основы технологии пищевых концентратов и других продуктов длительного хранения.

Основы технологии и аппаратурное оформление процесса виноградных и плодово-ягодных вин. Классификация вин. Общее виноделие столовых и креплёных вин. Современные методы анализа химического состава винограда и вина. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях развития вина. Алкогольное брожение, процессы, происходящие при брожении, их роль в формировании органолептических свойств различных типов вин. Способы ускорения созревания и старения вин и их научное обоснование. Научные остовы построения технологии столовых вин. Аппаратурно-технологическая схема. Болезни и пороки вин микробиологического и химического характера. Научное обоснование предотвращения болезней, пороков, недостатков и помутнений вин. Основы производства коньяка и плодово-ягодных вин. Технология продуктов переработки вторичного сырья

винодельческой промышленности. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д.

Теория процесса шампанизации. Технология игристых вин, теоретические основы производства при различных технологических приёмах. Пути совершенствования процесса.

Теоретические и практические аспекты технологии солода для производства пива, кваса, спирта. Теоретические основы процесса замачивания зерна, морфологические и биохимические изменения зерна при солодоращении. Факторы, влияющие на процесс солодоращения, способы солодоращения и аппаратурное оформление процесса. Требования к качеству свежепроросшего солода для производства различных продуктов бродильных производств. Потери сбраживаемых углеродов при солодоращении, пути их снижения. Сушка солода. Факторы, влияющие на процесс получения специальных солодов. Химический состав солодов, полученных из различных видов культур. Интенсификация солодоращения с целью повышения ферментативной активности. Хранение солода.

Технологические основы производства пива. Характеристика и ассортимент пива. Назначение основных этапов технологии пива, приготовление пивного затора, биохимические процессы при затирании. Способы охмеления сусла, процессы, протекающие при кипячении сусла. Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении. Факторы, влияющие на процесс брожения (классическая схема, ускоренные, непрерывные способы) и на качество получаемой продукции. Процессы, протекающие при осветлении и розливе пива. Виды помутнений и причина их возникновения. Способы повышения стойкости пива. Современное оборудование в технологии пива. Утилизация вторичных сырьевых ресурсов пивоваренного производства. Комплексная переработка отходов пивоваренного производства.

Технологические особенности производства кваса, минеральных вод и безалкогольных напитков. Характеристика напитков на хлебном сырье, кваса, минеральных вод и безалкогольных напитков. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купажирования напитка. Технологическая схема обработки и розлива минеральных вод. Требования к качеству минеральной воды.

Инновации в производстве безалкогольных напитков, применение БАД, лекарственных растений и других источников для создания напитков функционального и профилактического назначения. Стойкость безалкогольных напитков, использование ферментов и других современных сорбентов для создания продукции с повышенным сроком хранения. Требования к качеству безалкогольных напитков.

Принципиальная технологическая схема производства этилового спирта из крахмалосодержащего сырья. Биохимические процессы, происходящие при осахаривании крахмала. Требования к дрожжам, применяемым в спиртовом производстве. Ректификация спирта и требования, предъявляемые к составу спирта, в зависимости от его качества.

2.5 БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Биотехнология мяса и мясопродуктов. Трофические цепи. Влияние ростостимулирующих биологически активных веществ (БАВ) и нетрадиционных ингредиентов на качество, биологическую ценность и функционально-технологические свойства мясного сырья. Стресс животных. Психолого-физиологические способы, биотехнологические методы обработки и фармакологические средства, обеспечивающие стабилизирующее действие на состояние животных перед убоем. Биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков убоя. Генетические методы диагностики состояния животных и качества мясного сырья. Экологические аспекты биотехнологии животноводческого сырья.

Биотехнологический и биогенный потенциал мясного сырья. Ферментные системы, их роль в формировании свойств сырья, способы регулирования. Автолиз; этапы и факторы, влияющие на его развитие. Специфика ферментных процессов при аномальном развитии автолиза (PSE, RSE, DFD); особенности функционально-технологических свойств получаемого сырья; физико-химические факторы управления биохимическими процессами.

Биотехнологические способы улучшения органолептических показателей сырья, ускорения и регулирования эндоферментных реакций, инициирования коллоидно-химических процессов, модификации свойств сырья, повышения пищевой и биологической ценности готовой продукции.

Физико-химические свойства, субстратная специфичность ферментных препаратов; кинетика и закономерности биокаталитических процессов при трансформации свойств животного сырья; качественная и количественная оценка степени деструкции белков; изменения микроструктурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции. Математические модели оптимизации параметров биотехнологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданными составом и свойствами.

Специфика протекания биотехнологических процессов в гетерогенных пищевых системах на основе животного сырья при использовании комплексных ферментных препаратов.

Особенности биотехнологий производства мясопродуктов с применением ферментно-модифицированного сырья с высоким содержанием соединительной ткани, вторичных коллагенсодержащих и кератинсодержащих ресурсов, гидролизатов на основе растительного сырья и гидробионтов, препаратов биополимеров, полученных с применением ферментной обработки, белковых препаратов, функциональных композитов, экструдированных биоматериалов, препаратов для обогащения продуктов питания биологически активными веществами. Аналоги мясопродуктов и специальное питание на основе биомодифицированного сырья.

Роль ферментной обработки при создании мало- и безотходных технологий, комплексной переработке животного сырья, улучшении функционально-технологических свойств сырья, повышения стабильности пищевых дисперсных систем, интенсификации производства, создания экологически безопасных продуктов питания высокого качества.

Номенклатура и свойства микроорганизмов, характерных для нативного мясного сырья. Физико-химические факторы и технологические приемы, позволяющие регулировать развитие микрофлоры в процессе хранения сырья и при производстве мясных изделий.

Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии мясопродуктов. Номенклатура и характеристики стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов. Формы: сухие, жидкие, замороженные. Принципы подбора штаммов в бактериальных заквасках. Функции бактериальных заквасок. Способы регулирования их развития: физико-химические факторы, сахара и т.п.

Основные технологические особенности получения различных продуктов из мясного сырья. Холодильная обработка, посол, тепловая обработка, копчение, сушка мяса. Производство колбасных изделий. Технологические схемы производства вареных колбасных изделий (колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов, фаршированных колбас), технология производства колбас с выдержкой и без выдержки сырья в посоле, последовательность выполнения операций, их назначение, режимы. Куттерование сырья, факторы, влияющие на эффективность процесса. Способы варки колбасных изделий, способы охлаждения колбас. Дефекты вареных колбасных изделий, сроки годности вареных колбас. Современные технологии вареных колбасных изделий. Технология производства полукопченых и варено-копченых колбас из сырья выдержанного в посоле, подмороженного сырья, тонкодиспергированной основы. Технологии производства ферментированных сухих и полусухих сырокопченых колбас традиционным способом, с применением стартовых культур. Дефекты копченых колбас, причины их появления и способы предупреждения.

Яйца и продукты их переработки. Ассортимент и товароведная оценка качества. Блюда из яиц: ассортимент и технология производства, показатели качества, условия и сроки хранения, используемое оборудование, санитарные требования. Биотехнологические процессы, происходящие в процессе переработки.

Биотехнология продуктов, вырабатываемых из рыбных и нерыбных объектов водного промысла. Принципы улучшения технологических свойств гидробионтов. Влияние ростостимулирующих биологически активных веществ (БАВ) и нетрадиционных ингредиентов на качество, биологическую ценность и функционально-технологические свойства гидробионтов

Биотехнологический и биогенный потенциал водного сырья. Экзо- и эндоферментные системы, их роль в формировании свойств сырья, способы регулирования. Автолиз; этапы и факторы, влияющие на его развитие. Ферментативный катализ в переработке гидробионтов.

Особенности биотехнологий производства продукции из гидробионтов с применением ферментно-модифицированного сырья с высоким содержанием соединительной ткани, вторичных коллагенсодержащих ресурсов, гидролизатов на основе растительного сырья, препаратов биополимеров, полученных с применением ферментной обработки, белковых препаратов, функциональных композитов, экструдированных биоматериалов, препаратов для обогащения продуктов питания биологически активными веществами. Аналоги продуктов из гидробионтов и специальное питание на основе биомодифицированного сырья.

Номенклатура и свойства микроорганизмов, характерных для нативного водного сырья. Сущность их действия, процессы, значение, влияние на свойства сырья и готовой продукции. Физико-химические факторы и технологические приемы, позволяющие регулировать развитие микрофлоры в процессе хранения сырья и при производстве изделий из гидробионтов.

Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии продуктов из гидробионтов. Номенклатура и характеристики стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов. Формы: сухие, жидкие, замороженные. Принципы подбора штаммов в бактериальных заквасках. Функции бактериальных заквасок. Способы регулирования их развития: физико-химические факторы, сахара и т.п.

Номенклатура и характеристики БАВ, выделяемых из гидробионтов: препараты полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипиды, витамины, каротинсодержащие и гормональные препараты, ингибиторы протеолитических ферментов, хитин, гидроколлоиды и биогели, пищевые волокна, препараты антимикробного действия, антиоксиданты, белковые гидролизаты и препараты и т.д. Изучение функционально-технологических свойств БАВ, медико-биологических показателей, оптимизация параметров и условий применения в технологии пищевых продуктов. Использование БАВ, выделяемых из гидробионтов, при производстве продуктов лечебно-профилактического, специального и функционального назначения.

Биотехнология молока и молочных продуктов. Биотехнологический потенциал молочного сырья. Молоко как полидисперсная система. Пищевая и биологическая ценность. Функционально-технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования процессов мембранного разделения, экстракции, концентрирования, теплового воздействия и ферментирования.

Принципы подбора штаммов микроорганизмов с заданными свойствами для получения традиционных бактериальных заквасок и прямого внесения комплексных и ферментных препаратов с целью направленной биотрансформации нутриентов молочного сырья при производстве молочных продуктов. Роль иммобилизованных ферментов в формировании свойств молочных продуктов.

Биотехнология кисломолочных продуктов, напитков, сыров и препаратов функционального назначения. Классификация, основные характеристики, состав продуктов. Диетические, питательные и лечебно-профилактические свойства. Способы производства, их сравнительная технико-экономическая оценка.

Режимы тепловой обработки, сквашивания, их теоретическое обоснование. Биохимические процессы, протекающие при производстве кисломолочных напитков. Виды брожения, механизм кислотной коагуляции белков молока. Особенности производства различных видов кисломолочных напитков. Пороки продуктов, их причины и меры предупреждения

Особенности технологии молочных продуктов на основе молочной сыворотки. Биологическая ценность сыворотки и использование ее в диетическом питании. Основные направления переработки молочной сыворотки. Принципы выделения сывороточных белков. Использование молочной сыворотки в других отраслях пищевой промышленности и в сельском хозяйстве. Технология переработки сыворотки на молочный сахар. Режимы и особенности основных технологических операций (сгущение, охлаждение, кристаллизация). Теоретические основы процесса кристаллизации лактозы. Факторы, обуславливающие эффективность выработки молочного сахара. Характеристика ассортимента молочного сахара, особенности технологии.

Использование соевых белков в производстве молочных лечебно-диетических продуктов. Преобразование дисперсной системы комбинированной основы при технологической обработке, управление качеством продуктов с заданными свойствами. Анализ путей использования продуктов переработки сои в производстве молочных продуктов. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания (детское, лечебное, геродиетическое назначение). Аналоговые и имитирующие «молочные» продукты на основе белковых зерновых дисперсий.

Использование пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, БАД, БАВ при производстве молочных лечебно-профилактических продуктов. Использование лекарственных трав, фитопрепаратов и растений при производстве традиционных молочных продуктов, аналогов и имитирующих молочных продуктов.

Контроль качества охлажденных и замороженных пищевых продуктов при производстве и хранении. Хранение пищевых продуктов в охлажденном и замороженном состоянии. Методы объективной оценки качества сырья. Методы органолептической и объективной оценки качества замороженных пищевых продуктов. Методы контроля при производстве замороженных пищевых продуктов. Методы оценки изменений качества замороженных пищевых продуктов при их хранении. Микробиологические методы исследования замороженных пищевых продуктов. Методы контроля условий хранения.

2.6 БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК (БАД)

Методы получения пищевых биологически активных веществ (из сырья растительного, животного и микробиологического происхождения) и на основе органического синтеза.

Биологически активные добавки к пище – нутрицевтики и парафармацевтики. Классификация и свойства БАД. Физико-химические свойства

и биологические функции БАД. Пробиотики, пребиотики, синбиотики, метабиотики.

Пищевые гидроколлоиды, поверхностно-активные вещества, эмульгаторы и стабилизаторы. Модифицированные крахмалы. Пищевые волокна.

Пищевые белковые препараты растительного, животного и микробного происхождения (мука, концентраты, изоляты, текстурированные формы, гидролизаты); их функционально-технологические свойства. Специфика получения и переработки генетически-модифицированных источников и его биологическая безопасность. Токсиколого-гигиеническая оценка.

Иммуностимуляторы и иммуномодуляторы; биотехнология продуктов адаптогенного назначения.

Методы анализа безопасности индивидуальных и комплексных пищевых добавок и БАД. Использование достижений нутригеномики и нутригенетики в производстве БАД.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Абдукаева, Н. С. Деление клетки. Генетика. Молекулярная биология : учебное пособие / Н. С. Абдукаева, Н. С. Косенкова, Н. В. Васильева. – Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2021. – 60 с. — ISBN 978-5-907565-08-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/255791
2. Безбородов, А. М. Ферментативные процессы в биотехнологии / А. М. Безбородов, Н. А. Загустина, В. О. Попов. – Спб: Наука, 2008. – 230 с.
3. Биохимия: уч. пособие / В. Г. Щербаков и др.; ред. В. Г. Щербаков. – СПб: ГИОРД, 2009. – 472 с.
4. Биотехнология / Под ред. Е. С. Воронина. – СПб. : ГИОРД, 2008. – 704 с.
5. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии**.** – М.: Колос-Химия, 2004. – 296 с.
6. Виноходов, В. О. Общая биотехнология : учебник / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова. – Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. – 156 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/321128
7. Востроилов, А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов / А. В. Востроилов, И. Н. Семенова, К. К. Полянский. - СПб: ГИОРД, 2010. - 512 с.
8. Глик, Бернард. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Бернард, Пастернак Джек; Под ред. Янковского Н.К. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
9. Голубев, В. Н. Пищевая биотехнология / В. Н. Голубев, И. Н. Жиганов. - М.: изд-во ДеЛи принт, 2001. – 123 с.
10. Димитриев, А. Д. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие / А. Д. Димитриев, М. Г. Андреева. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 84 с.
11. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
12. Загоскина, Н. В. Биотехнология. Теория и практика / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко, Е. А. Калашникова, Е. А. Живухин. - М.: Оникс, 2009. – 340 с.
13. Иванова, С. С. Биохимия растительного сырья : учебное пособие / С. С. Иванова, С. Н. Петрова. – Иваново : ИГХТУ, 2015. – 72 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/69884
14. Калинина, Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов / Л.В. Калинина. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 240 с.
15. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 300 с.

16. Меркулова, Н. Г. Переработка молока / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. – 336 с.
17. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса / В. В. Рогожин. – СПб: ГИОРД, 2012. – 456 с.
18. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-50425-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/430568
19. Пищевая химия. По ред. Нечаева А. П. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 589 с.
20. Переработка продукции растительного и животного происхождения / под ред. А. В. Богомолова и Ф.В. Перцевой. - СПб.: Гиорд, 2001. - 306 с.
21. Рогов, И. А. Химия пищи / И. А. Рогов, Л. В.Антипова, Н. И. Дунченко, Н. А. Жеребцов, Кн.1. – М.: Колос, 2000. – 383 с.
22. Сафронова ,Т. М. Технология продуктов из гидробионтов / Т. М. Сафронова, В. И.Шендерюк. – М.: Колос, 2001. – 490 с.
23. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/162314
24. Смятская, Ю. А. Современная биотехнология : учебное пособие / Ю.А. Смятская, А. Туми. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2024. – 156 с. — ISBN 978-5-6049611-3-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/403181

Дополнительная литература

1. Гамаюрова, В. С. Пищевая химия / В.С. Гамаюрова, Л.Э. Ржеицкая. - СПб.: ГИОРД, 2006. – 133 с.
2. Граник, В. Г. Генетика: химический и медико-биологический аспекты. - М.: Вузовская книга, 2011. – 437 с.
3. Дроздова, Т. М. Физиология питания: учебник / Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский, В. М. Позняковский. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 352 с.
4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: изд-во НГУ, 2008. – 230 с.
5. Забашта, А. Г. Общая технология мяса / А. И. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. – 565 с.
6. Карцев, В. В. Санитарная микробиология пищевых продуктов / В. В. Карцев, Л. В. Белова, В. П. Иванов. – СПб.: СПб. Гос. Мед. акад. им. И.И. Мечникова, 2000. – 312 с.
7. Лапина, Т. П. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. – 96 с.
8. Лях, В. Я. Справочник сыродела / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н. Садовая. – СПб.: Профессия, 2011. – 680 с.

9. Нутрициология 2040. Горизонты науки глазами ученых / Под ред. В.В. Бессонова, В.Н. Княгинина, М.С. Липецкой. – СПб, 2017. – 105 с.
10. Натуральные и искусственные подсластители. Свойства и экспертиза качества / К. К. Полянский, О. Б. Рудаков, Г. К. Подпоринова, В. В. Хрипушин. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 252 с.
11. Сарафанова, Л. А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. – СПб.: Профессия, 2009. – 220 с.
12. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов и др. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 424 с.