

Разделы специальности с темами изучения

1. Биология – как основополагающая наука для развития биотехнологии

Вирусы, бактерии, грибы, растения и животные. Основные науки о живом. Элементный состав живого. Понятие о жизни и живом. Структурные составляющие клетки. Основные функции клетки. Одно- и многоклеточные организмы. Прокариотические и эукариотические клетки и организмы.

Законы термодинамики в живой материи. АТФ – овеществленная энергия живых систем. Водород как источник энергии в живых организмах. Хемииосмос – основной способ получения энергии. Фотосинтез. Биологическое окисление.

Условия необходимые для возникновения жизни. Экспериментальные поиски истоков жизни. Современные представления об эволюции формирования живого. Виды и видообразование.

Развитие знаний об информационных молекулах живого. Химическое строение нуклеиновых кислот. Структура хромосом. Генетический код. Белки как специфические молекулы жизни. Белоксинтезирующая система клетки.

Клеточный цикл. Половое и бесполое размножение, их значение для эволюции. Онтогенез, формирование тканей, органов и систем органов.

Строение биологической мембраны. Транспорт питательных веществ в клетку. Энергетический и конструктивный обмен. Понятие о пищеварении. Внутри- и внеклеточное пищеварение.

Основные проблемы любого организма: питание, местообитание, выживание и размножение. Понятие об экосистеме и ее составляющих. Формы взаимоотношений живых организмов.

Организм и окружающая среда. Общая структура и функции экосистем. Пищевые цепи и трофические уровни. Пищевые сети. Продуктивность. Биосфера и ее строение.

2. Общая микробиология

История возникновения и развития микробиологии. Микробиология XXI века. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Роль микроорганизмов в природе. Практическое использование микроорганизмов.

Прокариотический и эукариотический типы клеточной организации микроорганизмов. Микроскопические грибы, водоросли, простейшие. Основные свойства и систематика. Археобактерии, эубактерии. Цианобактерии.

Систематика микроорганизмов. Группы микроорганизмов по Берджи, по Лодер, по Гаузе.

Особенности строения, химического состава и функций органелл прокариотической клетки. Морфологическая дифференцировка. Потребности прокариот в питательных веществах. Споры бактерий, их строение и свойства. Физиология и цитология процесса спорообразования. Способы размножения бактерий. Рост отдельных клеток и популяций. Особенности и размножение актиномицетов. Микоплазмы, риккетсии.

Ферменты: экзо- и эндолокализации.

Конструктивный и энергетический обмен микроорганизмов, их взаимосвязь. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов: углеводов, липидов, аминокислот и мононуклеотидов. Способы получения микроорганизмами энергии и пути ее трансформации. Энергетические затраты клетки. Консервирование энергии. Классификация по типам питания и дыхания. Регуляция клеточного метаболизма у микроорганизмов.

Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (облигатные, факультативные).

Общая характеристика процессов брожения. Пути сбраживания углеводов. Гликолиз и его значение. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, ацетонобутиловое, маслянокислое.

Анаэробное окисление органических соединений с использованием неорганических H^+ акцепторов. Метанобразующие бактерии. Практическое значение этих бактерий.

Сульфатредуцирующие и денитрифицирующие микроорганизмы. Окисляемые субстраты.

Аэробное дыхание. Окисление углеводов. Химизм процесса. Дыхание. Разложение высокомолекулярных соединений - полисахаридов, целлюлозы, пектиновых веществ, углеводов, липидов, белков. Характеристика и физиологические особенности микроорганизмов, осуществляющих эти процессы.

Метилотрофные микроорганизмы, их физиологические особенности. Химизм процесса окисления. Практическое значение.

Неполное окисление органических веществ. Образование органических кислот микроорганизмами: уксусной, глюконовой, кетоглюконовых кислот уксуснокислыми бактериями. Образование лимонной, молочной, итаконовой кислот грибами. Химизм процессов. Характеристика продуцентов. Практическое значение.

Микробная трансформация органических веществ, микроорганизмы, осуществляющие трансформацию. Практическое использование трансформации.

Окисление неорганических соединений. Хемосинтез. Характеристика процесса. Нитрификация. Микроорганизмы, осуществляющие нитрификацию. Окисление восстановленных соединений серы. Окисление железа, молекулярного водорода. Значение этих процессов в природе и практике.

Механизм автотрофной фиксации углекислоты.

Действие факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Влияние температуры на развитие микроорганизмов. Психрофилы, мезофилы, термофилы. Действие экстремальных температур. Пастеризация, стерилизация. Действие излучений на микроорганизмы. Фотодинамический эффект. Природа радиационных повреждений при действии УФ и ионизирующей радиации. Гидростатическое давление. Осмотическое давление. рН среды.

Химические ингибиторы. Ионы тяжелых металлов, окислители, поверхностно-активные вещества.

Яды общебиологического действия. Бактериостатический бактерицидный эффект. Ферментные яды, антиметаболиты, принцип их действия. Антибиотики, специфичность действия антибиотиков. Значение физико-химических факторов среды - pH и Eh.

Взаимоотношения микроорганизмов. Симбиоз, мутуализм, паразитизм, метаболизм, антагонизм.

Распространение микроорганизмов в природных средах. Их роль в биогеохимических циклах веществ.

3. Генетика и изменчивость микроорганизмов

Понятие о генетике как науке. Работы Менделя. Гибридологический метод изучения наследственности. Правила Менделя.

Строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов. Рекомбинация генов. Молекулярный инструментарий генной инженерии. Изменчивость микроорганизмов. Основы селекции микроорганизмов.

Хромосома – инструмент наследственности. Особенности строения у прокариот и эукариот.

Нуклеиновые кислоты – универсальный кодирующий полимер живой материи. Химический состав ДНК. Комплементарность нуклеотидов и базисные на ней свойства ДНК.

Ген – структурная единица хромосомы. Строение гена. Функциональные различия генов. Генетический код.

Генетический контроль биосинтеза белка в клетке. Индукция и репрессия экспрессии генов. Оперон, принцип его функционирования.

Внехромосомные детерминанты наследственной информации. Понятие о плазмидах. Половой фактор. Плазмиды лекарственной резистентности. Роль плазмид в патогенности, токсигенности, колонизационной резистентности, биохимической активности и в других свойствах микроорганизмов.

Вирусы – генетические паразиты клетки. Строение вириона. Особенности паразитизма вирусов. Роль вирусов в эволюции живой природы.

Мутационный процесс. Спонтанные и индуцированные мутации. Генетический эффект радиации. Химический мутагенез. Молекулярный механизм мутаций.

Понятие о генетической рекомбинации. Трансформация. Трансдукция. Половой процесс у микроорганизмов.

Защита генетической информации клетки как признак высокой надежности ее функционирования. Классификация и характеристика биологических механизмов самозащиты генома клетки от чужеродной информации.

Понятие об инженерии ДНК. Основные задачи, решаемые генной инженерией. Векторные молекулы ДНК. Принципы молекулярного клонирования.

Понятие о клеточной инженерии. Культуры клеток живых и растительных. Соматическая гибридизация как метод клеточной инженерии. Роль клеточной инженерии в растениеводстве и животноводстве. Микробная клетка как инструмент клеточной инженерии.

Практическое использование достижений генетики, генной инженерии и селекции. Селекция с целью повышения устойчивости к неблагоприятным факторам. Повышение требовательности к питательным веществам и к суперпродукции полезных веществ. Перспективы широкого внедрения генно-инженерных методов в практику.

4. Биотрансформация растительного сырья в белковые препараты пищевого назначения. Биологически активные добавки к пище

Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия. Технологические особенности выращивания вешенки. Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.

Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье. Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи и использование концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.

Получение белковых продуктов из биомассы водорослей. Питательная ценность биомассы водорослей и белково-углеводных комплексов.

5. Технология ферментных препаратов

Классификация и номенклатура. Применение ферментных препаратов в отдельных отраслях народного хозяйства. Основные источники получения ферментных препаратов. Характеристики основных групп микроорганизмов – продуцентов ферментов. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства.

Способы получения ферментных препаратов из культур микроорганизмов и из других источников. Принципы определения ферментативных активностей в ферментных препаратах.

Сырьё для приготовления производственных питательных сред. Характеристика сырья. Способы хранения сырья. Химический состав сырья. Требования к сырию. Биохимический и микробиологический контроль сырья.

Аппаратурное оформление процесса. Условия и режимы стерилизации твёрдых и жидких питательных сред. Контроль сред на стерильность. Способы охлаждения стерильной питательной среды. Условия засева продуцентом производственных сред.

Культивирование микроорганизмов поверхностным способом и глубинным способом. Факторы, влияющие на накопление ферментов культурой микроорганизма при выращивании продуцента на твёрдых и жидких питательных средах. Влажность среды, аэрация, температура культивирования, длительность выращивания, pH среды, дозировка и возраст посевного материала, влияние состава питательной среды, роль индукторов и ингибиторов биосинтеза ферментов. Тепловыделение в процессе жизнедеятельности продуцента. Основные стадии роста микроорганизма. Характеристика основных технологических параметров. Способы выращивания микроорганизмов на

твёрдой и жидкой питательной среде, технологические режимы. Аппаратурное оформление процесса при различных способах культивирования.

Принципиальные технологические схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.

Экстракция ферментов из культур микроорганизмов, выращенных поверхностным способом. Характеристика процесса извлечения ферментов из культур микроорганизмов. Роль температуры и вида экстрагента при извлечении ферментов. Аппаратурное оформление стадии экстракции, режимы работы.

Получение жидких водных концентратов. Способы концентрирования ферментных растворов. Вакуум-выпаривание. Ультрафильтрация. Преимущества и недостатки этого способа концентрирования.

Получение ферментных препаратов методом высаливания и осаждения растворителями. Способы очистки ферментных препаратов от балластных веществ. Режимы осаждения. Факторы, влияющие на осаждение. Характеристика препаратов. Получение высокоочищенных ферментных препаратов. Способы получения. Использование диализа, фракционного осаждения, сорбции, гиль-фильтрации, аффинной хроматографии, электрофореза и других методов для снятия балласта и сопутствующих ферментов. Кристаллизация ферментов. Характеристика высокоочищенных и кристаллических ферментов.

Сушка, стандартизация, стабилизация, гранулирование. Форма упаковки. Сертификация.

Перспективы производства иммобилизованных ферментных препаратов. Преимущества и недостатки. Носители. Способы иммобилизации ферментов и микробных клеток. Физические и химические методы Стабилизация ферментов. Инактивация и реактивация ферментов

Характеристика субстрата, механизм действия ферментов, источники их получения и особенности технологии.

Амилолитические ферменты. β -фруктофуранозидаза, β -галактозидаза, глюкозоизомераза. Пектолитические ферменты. Ферменты, разрушающие целлюлозу, гемицеллюлозу. Протеолитические ферменты. Ферменты, обладающие способностью свёртывать казеин молока. Окислительно-восстановительные ферменты. Липолитические ферменты.

Применение ферментных препаратов в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.

6. Технология комбинированных продуктов питания

Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок. Ассортимент белковых пищевых добавок, получаемых биотехнологическими методами.

Классификация добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок.

Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания. Способы получения аминокислот. Характеристика аминокислот и область их применения. Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).

Обогащение пищевых продуктов витаминами. β -каротин, витамины группы В, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения.

Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.

Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара. Ферментативный гидролиз крахмалосодержащего растительного сырья. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности. Производство низкокалорийных комплексных продуктов питания.

Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.

Антиоксиданты пищевых продуктов. Классификация, механизм действия. Природные антиоксиданты из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.

Консерванты. Классификация. Уксусная кислота. Микробиологический способ получения. Использование в плодоовощной промышленности.

Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения. Принципиальная технологическая схема. Ассортимент, требования к качеству.

7. Биологическая безопасность продуктов питания.

Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов. Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Концепция государственной политики в области здорового питания населения России, нормативные документы.

Пути загрязнения продуктов микробного синтеза в трофической цепи. Гигиеническая характеристика ксенобиотиков и их классификация. Загрязнения воздуха, воды и почвы. Классификация чужеродных загрязнителей – ксенобиотиков. Металлические загрязнения, радионуклиды, пестициды, нитраты и нитриты, диоксины и им подобные вещества.

Микробиологические показатели безопасности продуктов питания. Токсичные микроорганизмы, микотоксины. Продукты окисления липидов. Пищевые отравления и пищевые инфекции. Санитарно-показательные микроорганизмы, условно-патогенные микроорганизмы, патогенные микроорганизмы, микроорганизмы порчи пищевых продуктов.

Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Ингибиторы пищеварительных ферментов, авитамины, оксалаты и фитин, яды пептидной природы, цианогенные гликозиды, алколоиды, лектины.

Генная инженерия и проблемы безопасности пищевых продуктов. Трансгенное сырье: особенности использования и контроля. генномодифицированные организмы, принципы создания генномодифицированных штаммов микроорганизмов, биобезопасность генномодифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза.

Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически безопасной продукции. Система санитарно-гигиенического мониторинга. Система технологического мониторинга. Учреждения, осуществляющие анализ мониторингов состояния здоровья человека.

Методологические принципы создания экологически безопасных препаратов и продуктов питания; основные принципы формирования и управления качеством продовольственных продуктов. Система НАССР и ИСО. Система менеджмента качества. Основные принципы формирования и управления качеством БАД и продуктов микробного синтеза. Разработка нормативной документации и методов контроля по безопасности и качеству БАД и продуктов микробного синтеза. Система НАССР: основные принципы, система качества по стандартам серии ИСО 9000.

8. Сырье пивоваренного производства

Ячмень. Виды ячменя и их ботаническая характеристика. Строение ячменного зерна. Химический состав зерна ячменя. Углеводы. Азотистые вещества. Дифференцирование азотсодержащих веществ в пивоварении. Содержание белковых веществ в ячмене. Факторы, влияющие на содержание белка в ячмене. Жиры. Минеральные вещества. Безазотистые экстрактивные вещества. Ферменты зерна. Витамины. Качественная оценка ячменя для пивоварения. Технологическая оценка ячменя. Стандарт на пивоваренный ячмень. Сорты пивоваренного ячменя. Прием и хранение ячменя. Хранение зерна. Послеуборочное дозревание ячменя. Сушка ячменя. Оптимальные условия сушки. Влияние тепловой обработки на технологические показатели и ферментативную активность ячменя. Способы и режимы хранения зерна. Активное вентилирование. Режимы вентилирования зерна. Вредители зерна и борьба с ними. Основные типы зернохранилищ и технологические требования, предъявляемые к ним. Нормы естественной убыли зерна при хранении. Расчет основных размеров зернохранилищ.

9. Другие виды сырья, применяемого для производства пива

Рис. Пшеница. Кукуруза. Сахар. Солодовые экстракты. Хмель. Ботаническая характеристика хмеля. Сбор и обработка хмеля. Районы хмелеводства и сорта хмеля в России. Химический состав хмеля. Горькие хмелевые вещества. Хмелевое масло. Дубильные вещества. Другие составные вещества хмеля. Приемка и хранение хмеля. Технологическая оценка хмеля. То-

варные сорта хмеля. Основные показатели стандарта, характеризующие качество товарных сортов хмеля. Хмелепродукты. Порошкообразный, гранулированный хмель, хмелевой концентрат и хмелевые экстракты: характеристика, технология получения и использование. Вода. Состав и свойства природной воды. Растворимые и взвешенные вещества воды. Влияние солевого состава на свойства воды. Общая, постоянная и устранимая жесткость воды. Взаимодействие ионов кальция, магния, карбонатов и бикарбонатов воды с фосфатами солода. Остаточная щелочность как показатель качества воды. Оценка качества по влиянию ее на рН затора и сусла. Химический состав технологической воды. Требования к воде хозяйственно-питьевого и технологического назначения. Способы улучшения химического состава воды для приготовления пивного сусла. Термический способ. Декарбонизация известью. Умягчение воды методом ионообмена. Обеззараживание воды. Хлорирование, озонирование, введение ионов серебра, ультрафиолетовое облучение и обработка ультразвуком, ультрафильтрация. Водное хозяйство. Расходы воды на пивоваренных заводах. Расход воды на солодовенное, варочное, бродильное, лагерное, моечное и розливное отделение завода. Сточные воды, их характеристика. Очистка сточных вод солодовенных и пивоваренных заводов. Обратное водопотребление.

10. Технология солода

Очистка и сортирование ячменя. Характеристика примесей ячменя, Основные принципы очистки и сортирования зерновой массы. Технологическая схема очистки и сортирования зерна. Контроль работы зерноочистительного отделения. Замачивание ячменя. Проницаемость клеточных оболочек и набухание зерна. Факторы, влияющие на скорость замачивания. Дыхание зерна и потребление кислорода. Стимулирующее действие на замачивание зерна некоторых химических веществ. Стимуляторы и ингибиторы роста. Гиббереллин. Потери экстрактивных веществ зерна при замачивании. Аппаратурно-технологическая схема замочного отделения. Способы замачивания. Воздушно-водяное замачивание. Способ замачивания, в непрерывном токе воды и воздуха. Оросительное замачивание. Воздушно-оросительное замачивание. Перезамачивание. Контроль процесса замачивания ячменя. Непрерывное замачивание. Способы интенсификации процесса замачивания. Сравнение способов замачивания по технико-экономическим показателям. Проращивание ячменя. Физиологические процессы. Активация ферментов и влияние степени замачивания зерна. Биохимические процессы в прорастающем зерне. Дыхание зерна. Изменение углеводов, азотсодержащих веществ, фосфорорганических соединений, рН. Количественное изменение растворимого экстракта. Влияние различных факторов на скорость протекания биохимических процессов при солодоращении. Особенности проращивания трудноразрыхляемых и водочувствительных ячменей. Потери при солодоращении. Расчет выделяемого тепла и CO_2 . Расчет расхода воздуха на регулирование температурного режима солодоращения. Токовое солодоращение. Пневматическое солодоращение. Принцип пневматиче-

ского солодоращения. Кондиционирование воздуха. Параметры кондиционированного воздуха. Расчет расхода воды и холода. Порядок и режим работы при солодоращении в солодовнях ящичного и барабанного типов. Солодоращение с накоплением углекислоты. Принцип способа и практические приемы осуществления. Контроль процесса солодоращения. Оценка качества свежепроросшего солода. Потери экстрактивных веществ при солодоращении. Способы интенсификации процесса солодоращения. Сопоставление способов солодоращения по технико-экономическим показателям. Сушка свежепроросшего солода. Физические и биохимические процессы при сушке солода. Обезвоживание солода, физиологическая, ферментативная и химическая стадии сушки. Химизм образования меланоидинов и редуктонов. Факторы, влияющие на меланоидинообразование. Оптимальные условия меланоидинообразования. Коагуляция белков. Инактивация ферментов. Изменение крахмала, сахаров, инвертного сахара, растворимого, коагулируемого белка, азота и жира. Влияние скорости обезвоживания и температуры сушки на изменение ферментативной активности солода. Причины образования стекловидного солода.

Скорость сушки. Периоды удаления свободной и связанной влаги. Сушка солода на вертикальных сушилках периодического и непрерывного действия. Сушка солода на горизонтальных сушилках. Режимы сушки светлого и темного солодов. Контроль сушки солода. Параметры для регулирования и автоматизации сушки солода. Новое в технологии солода. Непрерывное солодоращение. Солодовни непрерывного действия. Производство солода статическим способом с совмещением процессов замочки, проращивания и сушки в одном агрегате. Сравнение статического и классического по их технико-экономическим показателям. Обработка и хранение сухого солода. Удаление ростков, хранение и полировка солода. Качественная оценка готового солода. Состав солода. Показатели, характеризующие качество солода. Стандарт на солод. Процессы, протекающие при хранении. Производство специальных солодов. Технология карамельного солода. Его назначение. Характеристика карамельных солодов по цветности. Стандарт на карамельный солод. Технология жженого солода. Его назначение, характеристика. Технология диафарина. Специальные солода для полисолодовых экстрактов. Технология пшеничного солода.

11. Технология пива и пивных напитков

11.1. Приготовление пивного сусла

Дробление солода. Факторы, влияющие на качество помола. Продукты помола. Экстрактивность продуктов помола. Увлажнение солода перед измельчением. Дробление с кондиционированием паром. Выбор типа солододробилки и состава помола. Контроль и регулирование работы солододробилки. Контроль качества дробленого солода. Дробление несоложенного зернового сырья. Особенности дробления несоложенного ячменя. Состав помола. Приготовление затора. Общие положения. Превращение составных веществ сырья в процессе приготовления затора. Извлечение водораствори-

мых веществ сырья. Гидромуль. Определение количества и температуры воды на приготовление затора. Ферментативный гидролиз крахмала в процессе приготовления затора. Влияние температуры, активной кислотности, концентрации затора на динамику ферментативного гидролиза крахмала и соотношение продуктов гидролиза. Требования к ферментативному гидролизу крахмала при приготовлении затора. Углеводный состав сусла. Ферментативный гидролиз белков. Важнейшие продукты расщепления белков и их влияние на качество пива. Другие ферментативные превращения. Ферментативный гидролиз некрахмальных полисахаридов: гемицеллюлоз, целлюлоз, гуммивеществ, пектиновых веществ, пентозанов. Ферментативный гидролиз фосфорорганических соединений. Приготовление затора с несоложенными материалами. Использование ферментативных препаратов микробного происхождения в приготовлении пивного сусла. Требования, предъявляемые к ферментным препаратам, их характеристика по активности, дозировке и расходные нормы, композиции и комплексные препараты. Технология применения ферментных препаратов. Качество получаемого сусла и готового пива. Перспективы замены солода ферментными препаратами микробного происхождения, и экономическая эффективность их применения. Неферментативные процессы. Реакция солей воды с фосфатами солода. Реакция меланоидинообразования, Настоящий способ приготовления затора. Отварочные способы приготовления затора: трехотварочный, двухотварочный, одноотварочный. Способ отдельного затиранья. Затиранье с подкислением затора. Выбор способа приготовления затора. Особенности приготовления заторов для светлого и темного пива. Оптимизация процессов при приготовлении затора. Особенности приготовления заторов при переработке специальных солодов. Контроль процесса приготовления заторов. Переработка несоложенных материалов. Особенности приготовления затора с применением несоложенных продуктов. Приготовление заторов с развариванием зернопродуктов под давлением. Переработка несоложенного ячменя, с применением ферментного препарата. Ароматизация заторов. Подкисление и гипсование заторов. Способы интенсификации процесса затиранья. Разделение затора. Способы разделения затора: отстаивание, фильтрование, воздействие центробежного поля. Сущность процесса фильтрования сусла. Фильтрование при постоянном давлении. Фильтрация через слой постоянной и переменной толщины осадка. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Физико-химические процессы при фильтровании. Изменение состава экстракта при выщелачивании дробины. Состав экстракта первого сусла и промывных вод. Изменение растворимости горьких и дубильных веществ. Разделение затора в фильтрационном аппарате. Подготовка аппарата к работе. Отстаивание затора. Фильтрование первого сусла. Выщелачивание дробины. Сравнительная оценка разделения на фильтр-прессе и фильтрационном аппарате. Применение диатомитовых фильтров и центробежных методов для разделения пивного сусла. Улучшение качества и использование промывных вод низкой концентрации. Способы удаления дробины из варочного отделения. Кипячение сусла с хмелем. Физико-химические процес-

сы при кипячении пивного сусла с хмелем. Растворение составных частей хмеля. Превращение горьких, дубильных и ароматических веществ хмеля. Коагуляция белковых веществ.

Кипячение сусла с шишковым хмелем. Охмеление предварительно увлажненным и измельченным хмелем. Охмеление сусла молотым брикетированным или гранулированным хмелем. Охмеление сусла изомеризованными и неизомеризованными хмелевыми экстрактами. Отделение пивного сусла от хмелевой дробины. Расчет выхода сырья в варочном цехе.

11.2. Процессы, протекающие при осветлении и охлаждении сусла

Понижение температуры сусла. Выделение взвесей. Способы осветления и охлаждения сусла в тонком слое, в высоком слое, в гидроциклонном аппарате, в сепараторе, в трубчатом теплообменнике, сравнительная оценка способов осветления к охлаждению. Показатели качества сусла. Концентрации пивного сусла.

11.3. Брожение пивного сусла (главное брожение).

Пивные дрожжи: строение дрожжевой клетки, стадии роста дрожжей, расы пивных дрожжей, разведение дрожжей чистой культуры.

Главное брожение: условия главного брожения; процессы, протекающие при главном брожении. Ведение главного брожения. Способы задачи дрожжей. Количество задаваемых дрожжей. Ведение предварительного и главного брожения. Отклонения при главном брожении. Продолжительность главного брожения. Определение конца главного брожения. Степень сбраживания. Перекачка молодого пива. Съем и хранение семенных дрожжей. Промывка и очистка дрожжей. Транспортирование семенных дрожжей. Механизированные способы обработки и задачи семенных дрожжей. Периодический способ производства пива в цилиндрикоконических аппаратах (ЦКБА). Непрерывное сбраживание пивного сусла. Брожение в закрытых бродильных танках. Брожение и дображивание под давлением. Утилизация диоксида углерода, выделяющегося при брожении. Применение сухих пивных дрожжей для сбраживания сусла. Технологическая схема производства сухих пивных дрожжей. Подготовка дрожжей для сбраживания сусла. Расчет количества бродильных танков и определение мощности бродильного отделения. Потери пива при главном брожении.

11.4. Дображивание и созревание пива

Процессы при дображивании и созревании пива. Общность процессов при брожении и дображивании. Дображивание сахаров. Изменение окислительно-восстановительного потенциала. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве. Осветление пива. Формирование аромата и вкуса пива. Образование эфиров, диэтилацетата. Убыль экстракта и изменение степени сбраживания в ходе дображивания. Отклонения при дображивании. Ведение дображивания. Устройство и оборудование отделения дображивания. Лагерные танки. Шпунтовые аппараты. Охлаждение и вентиляция лагерных

отделений. Подготовка лагерных танков. Наполнение лагерных танков молодым пивом. Шпунтование наполненных танков. Продолжительность дображивания и выдержки различных сортов пива. Контроль дображивания пива. Объем осадков из танков, и обработка их после спуска пива. Потери пива при дображивании. Особенности дображивания и созревания пива, направляемого на пастеризацию. Расчет количества лагерных танков и определение мощности отделения дображивания. Верховое брожение. Ведение главного брожения. Хранение семенных дрожжей. Дображивание и выдержка. Ускоренные способы производства пива. Интенсификации главного брожения и дображивания пива. Факторы, влияющие на ускоренное брожение. Ускоренные способы сбраживания пивного сусла. Ведение главного брожения с дображиванием пива в одном аппарате. Полунепрерывные способы брожения пива. Метод непрерывного брожения. Способ непрерывного сбраживания пивного сусла и дображивания пива ВНИИ пивобезалкогольной промышленности. Зарубежный опыт непрерывного сбраживания пивного сусла и созревания пива. Схемы непрерывного производства пива с совмещением главного брожения и дображивания в одном аппарате. Преимущество непрерывных способов. Производство пива на минипивоваренных заводах. Особенности затирания и сбрасывания пива на минипивзаводах.

11.5. *Осветление и фасование пива*

Основные положения и методы осветления пива. Материалы, применяемые при фильтровании пива: фильтрационная масса, диатомитовый фильтровальный порошок, кремнегель. Теоретические основы фильтрования пива. Изменение свойств пива при розливе. Влияние методов розлива на качество пива. Методы осветления пива. Фильтрование пива. Схема фильтрования и розлива пива под давлением. Подготовка фильтрационной массы. Приготовление фильтрующих брикетов. Фильтрование на пластинчатых или слоистых фильтрах. Фильтрование на диатомитовых фильтрах. Ультрафильтрация пива. Химический состав и физико-химические свойства пива. Содержание алкоголя. Экстрактивность пива. Углеводный состав. Содержание азотистых веществ и распределение их по группам.

Содержание горьких веществ хмеля. Другие органические вещества, содержащиеся в экстракте пива: летучие, ароматические и минеральные вещества пива. Коллоидный состав пива. Окислительно-восстановительный потенциал пива. рН пива. Питательная ценность пива. Определение калорийности пива. Влияние горьких веществ хмеля на процесс пищеварения. Действие коллоидов пива на пищеварительный тракт. Витамины пива. Вкусовые ощущения и возбудители вкуса. Вкусовые недостатки и причины, их обуславливающие. Изменение вкуса пива после розлива. Цвет и прозрачность. Вещества, обуславливающие цвет пива. Цвет светлых и темных сортов пива. Пенистость и стойкость пены. Образование пены. Пенообразователи и пенозакрепители. Факторы, влияющие на стойкость пены. Стандарт, балловая оценка. Стойкость пива и ее повышение. Недостатки и болезни пива. Биологические помутнения. Дрожжевое помутнение. Бактериальное помутнение.

Коллоидные помутнения. Белковое помутнение. Холодное помутнение. Окислительное помутнение.Metalло-белковое помутнение. Химический состав помутнений. Определение вида помутнения. Показатели, характеризующие коллоидно-белковую стойкость пива. Особенности технологии пива повышенной стойкости. Методы и средства, применяемые для увеличения стойкости пива. Пастеризация, как средство повышения стойкости пива. Средства и способы предотвращения помутнения пастеризованного пива. Пастеризация пива в непрерывном потоке. Пастеризация пива в бутылках. Горячий розлив пива. Холодная стерилизация пива, асептические условия розлива. Стабилизация пива. Осаждение белков перед фильтрованием готового пива, удаление их адсорбентами, расщепление белков протеолитическими ферментами. Добавление редуцирующих веществ антиокислителей для устранения отрицательного действия кислорода. Комбинированные способы обработки пива протеолитическими ферментами и восстанавливающими веществами. Обработка пива полиамидами. Дегустация как метод оценки пива, условия проведения дегустации. Балловая оценка пива.

11.6. Утилизация вторичных материальных ресурсов.

Отходы солодовенного и пивоваренного производства. Отходы, получаемые при производстве солода. Зерновые отходы и их использование. Солодовые ростки. Использование солодовых ростков для получения меланоидинового концентрата. Отходы, получаемые при приготовлении и сбраживании пивного сусла. Солодово-ячменная дробина. Химический состав и кормовая ценность дробины. Сушка дробины. Обогащение пивной дробины молочнокислым аммонием. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Использование пивных дрожжей для пищевых, кормовых и лечебных целей. Сушка дрожжей. Лагерный отстой. Утилизация диоксида углерода, образовавшегося при брожении.

12. Производство кваса

Сырье для производства хлебного кваса. Ржаной солод. Химический состав ржи. Качественная оценка и выбор ржи для производства солода. Ржаная мука. Ячменный солод. Квасные хлебцы. Сухой квас. Концентрат квасного сусла. Концентраты квасов. Технология ржаного солода. Приготовление ферментированного солода. Замачивание и проращивание ржи. Ферментация ржаного солода. Сушка ферментированного солода. Требования, предъявляемые к готовому ржаному солоду. Особенности технологического режима сушки светлого диастатического ржаного солода. Процессы при сушке ферментированного ржаного солода. Технологическая схема производства ржаного солода. Приготовление квасных хлебцев и сухого кваса. Приготовление теста из ржаного солода, ржаной муки и ячменного солода. Формирование и выпечка квасных хлебцев. Сушка и дробление хлебцев для получения сухого хлебного кваса. Приготовление квасного сусла. Настойный способ. Приготовление затора. Основные процессы при затирации. Фильтрация сусла. Охлаждение сусла. Приготовление сусла с при-

менением ферментного препарата. Приготовление концентрата квасного сусла. Сбраживание квасного сусла. Комбинированные культуры дрожжей и молочнокислых бактерий для сбраживания квасного сусла. Разведение чистых культур дрожжей в установке для разведения чистой культуры дрожжей. Разведение чистой культуры квасных молочнокислых бактерий. Приготовление комбинированной закваски. Подготовка сушеных дрожжей, молочнокислых бактерий и прессованных хлебопекарных дрожжей для сбраживания сусла. Сбраживание сусла. Сбраживание сусла на комбинированной закваске. Бродильно-купажный аппарат. Брожение и купаживание. Сбраживание кваса в ЦКБА. Фасование кваса в бочки, кеги, автоцистерны и бутылки. Пастеризация, стабилизация кваса. Ассортимент, характеристика и требования к качеству квасов. Утилизация отходов производства квасов. Технология плодово-ягодных квасов, браги и медовых напитков.

13. Производство безалкогольных и слабоалкогольных напитков

Физико-химические основы сатурации воды. Адсорбция диоксида углерода водой. Факторы, влияющие на адсорбцию. Оптимальные условия сатурации. Связывание диоксида углерода компонентами газифицируемого напитка. Подготовка воды к сатурации. Требования к воде для производства напитков. Умягчение воды ионообменным методом. Расчет катионообменной установки. Бактерицидная обработка воды ультрафиолетовыми лучами. Обогащение воды ионами серебра. Сатурация воды. Теория сатурации. Примеси диоксида углерода и требования к степени очистки газа от примесей. Газобаллонная станция для хранения углекислого газа. Безбаллонное хранение и транспортировка жидкой углекислоты. Способы сатурации воды и типы сатураторов. Безалкогольные напитки. Сырье, применяемое в производстве безалкогольных напитков. Фрукты и ягоды, их первичная обработка. Химический состав плодов и ягод. Извлечение сока из плодов и ягод. Очистка соков. Приготовление спиртованных соков и экстрактов. Приготовление плодово-ягодных и пряно-ароматических экстрактов. Применение ферментов. Другие виды сырья для производства фруктовых напитков. Сахар и его заменители. Пищевые кислоты. Настои и эссенции ароматических веществ, ароматизаторы. Красители, вина и коньяки. Спирт этиловый ректификованный. Пряности. Мед. Растительные источники биологически активных веществ. Концентраты. Композиции. Синтетические красители, ароматизаторы. Технология безалкогольных напитков. Приготовление плодово-ягодных сиропов. Сироповарочные аппараты. Сироповарочные агрегаты непрерывного действия. Приготовление белого сахарного сиропа. Приготовление инвертированного сиропа. Приготовление сахарного колера. Колероварочные аппараты. Варка колера. Карамелизация сахара и продукты карамелизации. Приготовление купажного сиропа. Купажеры. Подготовка компонентов к купаживанию. Последовательность приготовления купажного сиропа. Расчет купажа. Розлив газированных напитков. Дозировка купажных сиропов. Технологические схемы производства безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Непрерывные способы производства напитков.

Синхронно-смесительный способ. Стадии непрерывного производства газированных напитков. Технология концентратов напитков в потребительской таре. Производство сухих напитков. Сухие шипучие напитки. Сухие негазированные напитки. Производство искусственных минерализованных вод. Повышение стойкости газированных напитков. Стойкость безалкогольных напитков. Виды помутнений и причины их возникновения в напитках. Способы повышения стойкости. Ассортимент, характеристика и требования к качеству безалкогольных напитков.

14. Технология минеральных вод

Химическая характеристика и классификация природных минеральных вод. Лечебное значение минеральных вод. Добыча минеральных вод. Каптаж восходящих источников. Каптаж нисходящих источников. Подъем минеральных вод на поверхность. Обработка и фасование минеральных вод. Технологические схемы обработки и розлива минеральной воды.

15. Производственная инфекция и дезинфекция.

Производственная инфекция. Основные источники и виды производственного оборудования и помещений. Моющие средства. Средства для дезинфекции производственного оборудования и помещений. Комбинированные моющие и дезинфицирующие средства. Техника мойки и дезинфекции.

16. Виноградные вина, их классификация, свойства

Краткая история развития виноделия. Состояние и развитие винодельческой промышленности в России и за рубежом.

Понятие о вине. Классификация виноградных вин. Принципы, положенные в основу различных классификаций вин.

Органолептическая оценка качества вин. Ее задачи. Основные показатели, оцениваемые при дегустации вин. Техника и условия проведения дегустаций.

Состав вина. Диетические свойства продуктов виноделия. Питательные и диетические свойства безалкогольных продуктов - соков, соковых концентратов, сушеного винограда и др. Диетические свойства вина. Физиологическое действие основных составных веществ вина на организм. Антимикробные свойства вина.

17. Технология виноградных вин. Виноград, как сырье для производства вин

Характеристика винограда как сырья для винодельческого производства. Строение виноградной грозди. Химический состав отдельных структурных элементов виноградной грозди. Факторы, определяющие качество винограда как сырья. Влияние сортовых особенностей винограда, а также климатических, почвенных и других условий произрастания виноградной лозы на качество винограда, используемого для производства различных типов вин и коньяков. Технологические требования к винограду как к сырью

для производства столовых, шампанских и коньячных виноматериалов, а также для производства специальных вин.

18. Переработка винограда, обработка мезги и сусла, брожение

Доставка винограда с плантаций на пункт переработки. Способы доставки. Санитарные и технологические требования к таре и транспортным устройствам, используемым для перевозки винограда. Бестарная доставка винограда. Приемка винограда на переработку и технологическая оценка его состояния. Подача винограда на переработку. Транспортные устройства и их технологическая оценка. Раздавливание ягод. Отделение гребней от ягод. Машины и агрегаты для раздавливания винограда, отделения гребней и перемешивания мезги. Их технологическая характеристика. Обработка мезги. Настаивание на мезге. Спиртование мезги. Обработка мезги теплом. Ферментация мезги с внесением ферментных препаратов. Другие способы обработки мезги. Выделение из мезги сусла-самотека. Стеkanie сусла из мезги как гидродинамический процесс течения жидкости через пористую среду. Аппараты-стекатели, применяемые для отделения сусла-самотека. Прессование мезги. Процессы, проходящие при прессовании мезги и их регулирование. Виноградные прессы. Их технологическая характеристика. Осветление сусла. Отстаивание. Центрифугирование. Очистка сусла фильтрованием и с помощью флотации. Процессы, проходящие при осветлении сусла.

Типовые технологические схемы получения сусла из винограда и их сравнительная характеристика.

Спиртовое брожение как технологический процесс виноделия. Технологическая характеристика винных дрожжей. Чистые культуры дрожжей. Дрожжевая разводка и ее изготовление. Регулирование температуры при брожении.

Способы проведения брожения виноградного сусла. Стационарный способ. Доливной способ. Непрерывный способ. Другие способы. Технологическая характеристика установок, используемых для проведения брожения. Брожение на мезге. Основные способы проведения брожения на мезге. Брожение в открытых или закрытых резервуарах. Брожение в специальных аппаратах периодического действия. Брожение в аппаратах непрерывного действия. Контроль спиртового брожения.

19. Выдержка виноматериалов, осветление и стабилизация вин

Физические процессы при выдержке виноматериалов. Физико-химические и биохимические процессы при выдержке виноматериалов. Способы выдержки. Выдержка в бочках. Выдержка в крупных резервуарах. Доливка вина. Переливка вин. Способы обработки вин. Фильтрование. Фильтрующие материалы. Фильтры, применяемые в виноделии и их технологическая характеристика. Обработка неорганическими веществами. Оклеивка белковыми материалами. Сущность процессов, проходящих при оклейке. Техника проведения оклейки. Флокулянты. Механизм их действия. Техника применения. Консерванты, используемые в виноделии. Деметалли-

зация вина. Теоретические основы деметализации вина. Приемы, используемые для деметализации вина. Обработка вин желтой кровяной солью. Обработка вин комплексонами. Обработка вин ферментными препаратами. Теоретические основы обработки вин ферментными препаратами. Термическая обработка вин и ее научное обоснование. Обработка вин холодом. Процессы, проходящие в вине при обработке холодом. Явление гистерезиса. Оптимальный режим охлаждения. Техника проведения обработки вин холодом и применяемая аппаратура. Обработка вина теплом. Кратковременное и длительное воздействие на вино тепла. Пастеризация и ее назначение. Способы пастеризации. Длительное тепловое воздействие на вино. Процессы, проходящие при длительном нагревании. Техника проведения обработки вин теплом и применяемая аппаратура. Комбинирование способов термической обработки вин. Другие способы осветления и стабилизации вин. Обработка виноматериалов по типовым технологическим схемам.

20. Обеспечение кондиционности вин, их упаковывание и выдержка в бутылках

Купажирование. Назначение купажирования. Способы проведения купажирования. Эгализация. Ассамблирование. Спиртование. Назначение спиртования. Способы проведения спиртования. Явление контракции. Понижение кислотности и подкисление. Понижение кислотности. Биологические способы кислотопонижения. Химические способы. Подкисление. Способы подкисления. Контроль кондиций и розливостойкости вина. Контроль качества бутылок и других видов потребительской тары. Процесс мойки бутылок.

Технологическая характеристика бутылкомоечных машин. Фасование вина. Укупорочные материалы. Технологическая характеристика линий упаковывания. Выдержка вина в бутылках.

21. Болезни и пороки вин. Помутнения

Болезни вин. Признаки заболеваний. Изменения в винах при их заболевании. Возбудители заболеваний. Предупредительные и лечебные меры. Цвель вина. Уксуснокислое скисание. Молочнокислое скисание. Превращение фруктозы в маннит. Маннитное брожение. Разложение винной кислоты и глицерина. Прогоркание вин. Ожирение вин. Мышиный привкус. Пороки вин. Их распознавание, причины, предупреждение и устранение. Пороки химической и биохимической природы. Железные кассы. Медный касс. Другие металлические кассы. Оксидазный касс. Пороки, вызванные случайно попавшими в вино посторонними веществами. Пороки, связанные с нарушением технологии. Помутнения вин. Биологические помутнения вин. Биохимические помутнения. Способы предупреждения и устранения помутнений.

22. Специальная технология вина. Приемы, используемые при получении различных типов вин. Основные процессы

Подбор сортов винограда и его специальная обработка винограда. Увяливание винограда. Использование винограда, пораженного грибом *Botrytis cinerea*. Использование специальных технологических приемов. Настаивание и подбраживание суслу на мезге. Нагревание. Спиртование. Применение специальных рас винных дрожжей. Насыщение вин диоксидом углерода. Ароматизация вин. Основные процессы. Окислительно-восстановительные процессы. Карбониламинные реакции. Автолитические процессы. Этерификация. Процессы распада. Карамелизация. Другие процессы. Роль этих процессов в формировании специфических особенностей различных типов вин.

23. *Технология столовых вин. Белые сухие вина. Красные сухие вина. Полусухие и полусладкие вина*

Белые сухие столовые вина. Особенности технологии белых сухих вин. Желтые вина. Кахетинские вина. Белые столовые вина России. Белые столовые вина зарубежных стран. Красные сухие столовые вина. Особенности технологии красных сухих вин. Способы получения виноматериалов для красных вин. Брожение на мезге. Экстрагирование мезги в потоке. Термовинификация. Нагревание мезги и гроздей винограда. Обработка мезги ферментными препаратами. Брожение мезги в условиях повышенного давления CO₂. Углекислотная мацерация винограда. Красные сухие столовые вина России. Красные столовые сухие вина зарубежных стран. Розовые столовые вина. Особенности их технологии. Полусухие и полусладкие столовые вина. Способы их получения. Обработка и стабилизация полусухих и полусладких вин. Столовые полусухие и полусладкие вина России и зарубежных стран.

24. *Специальные приемы приготовления винodelьческой продукции*

Традиционная технология портвейнов в Португалии. Производство винных напитков типа портвейна в России. Мадера. Традиционная технология мадеры в Португалии. Производство винных напитков типа мадеры в России. Основные процессы, проходящие при мадеризации. Приготовление мадерных виноматериалов. Мадеризация вина. Мадеризация вин в бочках и в крупных резервуарах. Ускоренные способы мадеризации. Традиционная технология хереса в Испании. Особенности технологии вина под пленкой. Хересные дрожжи. Изменение химического состава вин в процессе хересования. Показатели качественной оценки хереса. Производство хереса в России, и других странах. Традиционная технология марсалы в Италии.

Особенности технологии мускатов. Мускатные вина России. Мускатные вина зарубежных стран. Токайские вина. Традиционная технология токайских вин в Венгрии. Типы токайских вин. Основные процессы, проходящие при приготовлении токайских вин. Токайские вина России. Особенности их технологии. Пути совершенствования технологии токайских вин. Малага. Традиционная технология малаги в Испании. Типы малаги. Сущность процессов, проходящих при изготовлении малаги. Производство вин типа малаги в России. Кагор. Особенности технологии кагора. Сущность процессов, проходящих при изготовлении кагора. Районы производства ка-

гора в России.

25. Технология ароматизированных вин

Ароматизированные вина. Характеристика ароматизированных вин. Сырье для приготовления ароматизированных вин. Требования к виноматериалам, этиловому спирту, сахару. Колер и его приготовление. Растительное сырье. Вещества, экстрагируемые из растительного сырья и их значение в формировании органолептических качеств и диетических свойств ароматизированных вин. Настои растительного сырья. Технология их получения. Приготовление ароматизированных вин. Ароматизированные вина России. Ароматизированные вина зарубежных стран.

26. Технология игристых вин

Подразделение вин, пересыщенных диоксидом углерода. Вина игристые, газированные, жемчужные. Типичные свойства вин, пересыщенных диоксидом углерода. Игристые и пенные свойства. Биохимические и физико-химические процессы технологии игристых вин. Шампанское Франции. Российское шампанское. Получение и обработка шампанских виноматериалов. Особенности переработки винограда на шампанские виноматериалы. Производство шампанского бутылочным способом. Приготовление тиражной смеси. Розлив тиражной смеси в бутылки (тираж). Послетиражная выдержка. Основные процессы, проходящие в шампанском вине при послетиражной выдержке. Переведение осадка на пробку (ремюаж). Сбрасывание осадка из горлышка бутылки (дегортаж). Экспедиционный ликер и его назначение. Пути совершенствования технологии шампанского бутылочным методом. Производство шампанского резервуарным способом. Непрерывный и периодический способы производства шампанского в резервуарах. Особенности непрерывной шампанзации вина. Существующие технологические схемы производства шампанского в непрерывном потоке. Автоматизация контроля и регулирования технологических процессов при шампанзации вина в потоке. Пути совершенствования технологии шампанзации вин в непрерывном потоке. Игристые вина. Белые игристые вина. Особенности их производства в различных странах. Красные и розовые игристые вина. Особенности их приготовления. Цимлянское игристое. Технология цимлянских игристых вин. Технология цимлянского игристого, другие красные и розовые игристые вина. Особенности их технологии. Мускатные игристые вина в различных странах. Особенности их технологии. Мускаты игристые Италии, России, других стран. Газированные (шипучие) вина. Особенности технологии газированных вин. Насыщение вина двуокисью углерода. Способы насыщения. Процессы, проходящие при насыщении вина CO_2 . Технологическая характеристика используемых сатураторов. Розлив и экспедиция газированных вин. Типы газированных вин в различных странах. Вина жемчужные. Вина игристые жемчужные и вина газированные жемчужные. Их характеристика, особенности производства в различных странах.

27. Технология фруктовых вин. Сырье

Технологическая характеристика сырья, используемого во фруктовом виноделии. Производство фруктовых вин. Переработка фруктов. Хранение. Мойка. Инспекция. Предварительная обработка целых плодов. Измельчение. Предварительная обработка мезги. Извлечение сока. Сбраживание соков. Приготовление фруктовых вин. Сухие, полусухие, и сладкие, полусладкие вина. Вина десертные. Вина специальной технологии. Шипучие плодовые вина. Игристые плодовые вина. Фруктовые вина России и зарубежных стран. Крепкие напитки из плодов. Яблочные водки. Водки из косточковых плодов. Крепкие напитки России и зарубежных стран.

28. Технология бренди. Коньячные виноматериалы. Коньячные спирты. Коньяк.

История развития коньячного производства. Производство коньяка во Франции. Коньячное производство в России. Технология коньячных виноматериалов. Получение коньячных спиртов. Физические и химические процессы, проходящие при перегонке виноматериалов. Конструкции коньячных перегонных установок и их технологическая характеристика. Установки периодического действия. Аппараты двойной сгонки. Аппараты однократной сгонки. Установки непрерывного действия. Выдержка коньячных спиртов. Физические процессы, проходящие при выдержке коньячных спиртов. Техника проведения выдержки коньячных спиртов. Выдержка коньячных спиртов в бочках. Выдержка коньячных спиртов в резервуарах. Способы ускоренного созревания коньячных спиртов. Приготовление коньяков. Состав купажей марочных и ординарных коньяков. Купажные материалы и их приготовление. Техника выполнения коньячных купажей. Пути совершенствования технологии коньяка. Крепкие напитки из винограда, изготавливаемые в других странах.

29. Технология безалкогольных продуктов переработки винограда. Виноградный сок. Соковые концентраты. Сушеный виноград

Виды безалкогольных продуктов, получаемых из винограда. Виноградный сок. Соковые концентраты. Бекмес. Вакуум-сусло, технология их получения. Сушеный виноград. Кишмиш. Изюм. Коринка, Способы приготовления сушеного винограда. Чурчхела, ее разновидности. Способы приготовления. Маринады из винограда, их приготовление. Другие безалкогольные продукты из винограда.

30. Технология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности

Вторичное сырье винодельческой промышленности. Его характеристика и химический состав. Основные направления использования вторичного сырья винодельческой промышленности. Спирт-сырец. Винная кислота. Масло. Кормовые продукты. Удобрения. Пищевой виноградный краси-

тель. Винный уксус. Другие продукты. Технология переработки вторичного сырья. Комплексная переработка сладких виноградных выжимок. Комплексная переработка дрожжевых осадков. Основные физические, физико-химические и биохимические процессы при переработке вторичного сырья. Экстракция. Перегонка, Брожение. Осаждение. Сепарирование. Сушка. Переработка виноградных выжимок и гребней. Переработка осадков. Загрязнения биосферы, связанные с переработкой вторичного сырья виноделия и способы их предупреждения. Значение утилизации вторичного сырья виноделия при безотходной технологии продуктов переработки вторичного сырья.

31. Сырье спиртового производства

Характеристика крахмалсодержащего сырья для спиртового производства. Строение основных видов зерновых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес, просо и т.д.), картофеля. Химический состав, зависимость от сорта, условий производства и заготовок. Локализация в зерне крахмала, некрахмальных полисахаридов, белковых и минеральных веществ. Требования стандартов. Техничко-экономические показатели применения отдельных видов крахмалсодержащего сырья.

Характеристика сахарсодержащего сырья для спиртового производства. Классификация и химический состав меласс. Доброкачественность мелассы. Показатели дефектности.

32. Способы подготовки сырья для производства спирта

Принципиальная аппаратурно-технологическая схема очистки и подготовки зерна, направляемого на основное производство и приготовление солода. Перспективные способы подготовки зерна и картофеля, повышающие эффективность использования сырья в спиртовом производстве. Гранулометрический состав измельченного сырья и его влияние на процесс приготовления сусла. Способ мокрого дробления сырья с использованием РПА. Стадии подготовки мелассы. Сравнительная характеристика способов осветления. Особенности подготовки при использовании неполноценной и дефектной меласс. Технологические потери на стадии подготовки сырья.

33. Водно-тепловая обработка сырья

Периодические и непрерывные способы разваривания сырья. Стадии и режимы разваривания по Мичуринской и Мироцкой схемам. Зависимость технологических параметров от используемых видов сырья. Механико-ферментативный способ обработки сырья. Структурно-механические изменения в процессе водно-тепловой обработки сырья. Набухание, клейстеризация, растворение крахмала; зависимость от вида и способа подготовки сырья. Аппаратурное оформление схем водно-тепловой обработки сырья.

34. Технология осахаривающих материалов

Классификация ферментов. Аппаратурно-технологическая схема произ-

водства солода. Цели замачивания и проращивания зерна. Особенности технологических параметров при производстве солодов из различных видов зерна. Сравнительная характеристика способов замачивания и солодоращения, пути интенсификации процессов. Характеристика ферментативного комплекса солода. Приготовление солодового молока, перспективные технологии. Технологические потери при солодоращении, пути их снижения. Применение ферментных препаратов в спиртовом производстве. Микроорганизмы-продуценты ферментов и способы их выделения из природных источников. Способы получения активных штаммов - продуцентов гидролаз. Номенклатура ферментных препаратов. Стадии производства при поверхностном и глубинном выращивании. Влияние основных параметров технологического процесса на качество ферментных препаратов. Сравнительная характеристика способов концентрирования ферментных препаратов. Технологические потери при производстве ферментных препаратов и факторы, влияющие на их снижение.

35. Осахаривание разваренной массы

Стадии осахаривания, влияния технологических параметров на скорость и глубину осахаривания сырья.

Аппаратурно-технологические схемы периодического и непрерывного осахаривания, сравнительная характеристика. Особенности осахаривания крахмалистого сырья солодом и ферментными препаратами. Нормы расхода осахаривающих материалов. Преимущества осахаривания сырья при использовании схем с вакуум-охлаждением. Технологические потери при осахаривании и пути их снижения. Физико-химические показатели зерно-картофельного сусла.

36. Культивирование дрожжей и сбраживание сусла

Условия жизнедеятельности дрожжей. Влияние физических, химических и физико-химических факторов на жизнедеятельность дрожжей. Характеристика производственных рас дрожжей. Физиологические особенности рас дрожжей, культивируемых на крахмалистом сырье и мелассе.

Способы культивирования дрожжей при производстве спирта из крахмалистого сырья. Культивирование дрожжей при производстве спирта из мелассы. Показатели качества засевных дрожжей.

Этапы сбраживания сусла - возбуживание, главное брожение, дображивание. Способы сбраживания зерно-картофельного сусла (непрерывно-проточный, проточно-рециркуляционный, циклический, периодический). Способы сбраживания меласного сусла (однопоточный, двухпоточный, двумя расами дрожжей). Технологические потери на стадии брожения. Технологические показатели зрелой бражки.

37. Выделение и очистка спирта

Теоретические основы ректификации (1-ый и 2-ой законы Коновалова, правило Вревского). Сущность процесса ректификации, основные понятия

(дистиллят, кубовый остаток, флегма, флегмовое число). Полная и неполная ректификационные колонны. Характеристика контактных устройств. Принципиальная технологическая схема (одно- и двухколонная) сырцовой ректификационной установки. Характеристика летучих примесей, сопутствующих спирту. Основные типы брагоректификационных установок, сравнительная характеристика. Аппаратурно-технологическая схема трехколонной брагоректификационной установки косвенного действия. Определяющие показатели работы бражной, элюрационной, спиртовой, сивушной, разгонной колонн и колонны окончательной очистки. Перспективные энергосберегающие аппаратурно-технологические схемы очистки и ректификации спирта, технико-экономическая характеристика.

38. Учет спиртпродуктов. Утилизация отходов

Прием, учет и хранение в спиртоприемном отделении и спиртохранилище. Виды спирта. Физико-химические показатели.

Характеристика побочных продуктов спиртового производства (барда, литерная вода, головная фракция, сивушное масло, сивушный спирт, CO_2). Использование зерно-картофельной и меласной барды (производство кормовых дрожжей, кормового концентрата витамина B_{12}). Использование газов спиртового брожения (получение диоксида углерода, сухого льда).

39. Технология хлебопекарных дрожжей на спирто-дрожжевых заводах

Характеристика основных стадий производства (сбраживание сусла, выделение дрожжей из зрелой меласной бражки, промывка, прессование, формование и упаковка). Сравнительная характеристика 7-й и 5-й ступенчатых схем сепарации. Показатели качества дрожжей.

40. Характеристика сточных вод спиртовых заводов

Показатели оценки качества сточных вод (БПК, ХПК). Механические, химические, физико-химические, биологические способы очистки сточных вод, сравнительная характеристика.

Процессы мембранного разделения. Характеристика мембранных элементов и аппаратов. Применение мембранной технологии на стадиях: концентрирования ферментных препаратов, подготовки воды, классификации и стерилизации меласных растворов, переработки барды, выделения и очистки спирта.

41. Микробиологический контроль производства спирта

Микроорганизмы сырья. Изменение количественного и качественного состава микроорганизмов крахмалистого сырья и мелассы в процессе хранения.

Микроорганизмы дефектной мелассы и их влияние на физико-химические показатели мелассы. Микробиологический контроль производства спирта из зерно-картофельного сырья и мелассы по стадиям.

Характеристика производственных рас хлебопекарных дрожжей. Понятия: генеративная активность, устойчивость к мелассе осмочувствительность, удельная скорость роста. Влияние внешних факторов на рост дрожжей.

42. Производство хлебопекарных дрожжей на специализированных заводах

Характеристика и химический состав различных типов меласс. Полноценная, неполноценная и дефектная мелассы. Экономическая оценка эффективности переработки

Характеристика источников азотного, фосфорного питания ростовых веществ. Использование вторичных отходов ряда производств для получения ростовых веществ.

Сравнительная характеристика способов подготовки и осветления мелассы, зависимость применяемого способа от качества мелассы. Фазы роста культуры. Бесприточный, воздушно-приточный и воздушно-проточный способы выращивания дрожжей. Выращивание маточных дрожжей по схемам ВНИИХПа, Узловской, Эркиншахарской, сравнительная характеристика. Производство засевных и товарных дрожжей, периодический и непрерывный способы, сравнительная характеристика. Дозревание дрожжей и его значение.

Стадии производства из дрожжевой суспензии прессованных дрожжей. Схемы сепарирования, сравнительная характеристика 2-х и 3-х ступенчатых схем. Оптимальные параметры сепарирования. Прессование дрожжей. Принцип работы вакуум-фильтра. Формовка и упаковка дрожжей. Требования к качеству прессованных дрожжей. Хранение дрожжей, основные факторы, влияющие на стойкость продукции.

Технологические особенности производства дрожжей, предназначенных для получения сушеных. Режимы сушки. Сравнительная характеристика сушилок. Требования к качеству сушеных дрожжей. Вид дрожжевой продукции - дрожжи "концентрат".

Микроорганизмы - вредители дрожжевого производства и пути их проникновения (по стадиям технологического процесса). Повседневный микробиологический контроль дрожжевого производства.

43. Классификация спиртных напитков

Классификация спиртных напитков. Характеристика групп. Ассортимент.

44. Сырье и вспомогательные материалы ликероводочного производства

Спирт этиловый ректификованный. Строение и физико-химические свойства. Органолептические показатели. Влияние примесей спирта на качество водок.

Вода. Требования к качеству воды, в ликероводочном производстве.

Теоретические предпосылки подготовки воды для получения ликероводочных напитков. Способы подготовки воды: осветление, умягчение, обессоливание и дезодорация воды. Применение обратного осмоса для умягчения и очистки воды.

Технологический режим и контроль очистки воды различными способами. Регенерация ионообменных материалов, активного угля и полупроницаемых мембран. Аппаратурно-технологическая схема очистки воды. Учет воды и пути снижения ее расхода в водочном производстве.

Растительное сырье ликероводочного производства и его классификация. Характеристика и химический состав основных видов растительного сырья. Роль отдельных компонентов сырья в формировании вкуса, аромата, цвета и стойкости полуфабрикатов и готовых изделий.

Сахар и сахаросодержащие продукты. Сахар-песок, сахар-рафинад, мед. Характеристика и требования стандартов. Растворимость патоки, сахара и меда в водных и водно-спиртовых растворах. Прием, учет и хранение сахара и сахаросодержащих продуктов. Способы приготовления сахарного и инвертированного сахарного сиропа. Кинетика разложения сахарозы и инвертного сахара в зависимости от ряда технологических факторов. Химические процессы при получении сахарного сиропа. Показатели качества и условия хранения сахарного сиропа.

Ароматические вещества. Теория запаха. Эфирные масла, углекислотные экстракты, эссенции и ванилин. Химический состав, физико-химические свойства и органолептические показатели. Растворимость в воде и водно-спиртовых растворах.

Пищевые кислоты. Лимонная и уксусная кислота. Требования ГОСТов и назначение. Приготовление водных растворов кислот.

Красители. Назначение красителей. Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др. Натуральные красители: черничный, энокраситель, красный пищевой из бузины или свеклы, кармин, колер. Способы получения пищевых красителей.

45. *Технология водок*

Приготовление водно-спиртовых растворов. Физико-химические процессы, происходящие при смешивании спирта с водой.

Расчет потребного количества спирта и воды для приготовления водно-спиртовых растворов с различным содержанием спирта. Способы приготовления сортировок (водно-спиртовых растворов).

Контроль и автоматическое регулирование технологических параметров при непрерывном приготовлении водно-спиртовых растворов. Аппаратурно-технологические схемы приготовления водно-спиртовых растворов. Требования к аппаратуре.

Фильтрация водно-спиртовых растворов и обработка их активным углем. Процессы, происходящие при фильтрации растворов. Особенности фильтрации водно-спиртовых растворов на различных фильтрах. Технологические требования к фильтрам. Контроль процесса фильтрации.

Теоретические предпосылки и сущность процесса обработки водно-спиртовых растворов активным углем. Факторы, влияющие на эффективность обработки. Регенерация активного угля. Способы регенерации, их оценка и контроль технологических параметров. Снижение расхода пара и повышение эффективности регенерации.

46. Технологические аспекты получения полуфабрикатов ликероводочного производства.

Принципиальная схема приготовления напитков. Приготовление спиртованных соков и морсов. Требования, предъявляемые к сокам и морсам. Физико-химические основы экстрагирования веществ сырья.

Способы приготовления соков. Стабилизация соков. Контроль приготовления соков. Потери спирта. Выход экстрактивных веществ.

Способы приготовления морсов: периодические и непрерывные. Мероприятия, направленные на повышение выхода и качества морсов. Контроль процесса. Утилизация отходов производства.

Приготовление настоев и ароматных спиртов. Классификация настоев и ароматных спиртов. Способы приготовления настоев. Выход настоев и потери спирта. Интенсификация процесса и повышение степени использования ценных веществ сырья. Установка для приготовления ароматных спиртов из различного сырья. Потери спирта и пути их снижения. Выход ароматного спирта.

47. Купажирование и фасование спиртных напитков

Купажирование напитков. Способы приготовления купажей различных типов напитков. Новые ликероводочные напитки.

Рецептура и методика расчета купажа. Перспективные способы фильтрации. Контроль процесса. Исправление купажа. Дегустационная оценка. Технологическая схема.

Стойкость ликероводочных напитков. Виды помутнений напитков и причины, обуславливающие их. Повышение стойкости к помутнению напитков.

Вопросы для сдачи вступительного экзамена

1. Современные представления о возникновении и развитии материального мира.
2. Элементный состав материи, динамика формирования элементов.
3. Элементный состав живой материи. Роль различных элементов.
4. Макромолекулы живой материи и их роль.
5. Основные признаки живого.
6. Царства, составляющие живую материю.
7. Структурные элементы живой клетки.
8. Характеристика прокариотической клетки.
9. Характеристика эукариотической клетки.

10. Сходства и различия в строении животной и растительной клеток.
11. Водород - основной источник энергии живых систем. Механизм получения энергии.
12. Роль АТФ в жизнедеятельности клетки и основные пути его получения.
13. Фотосинтез и его роль в существовании живой материи.
14. Хлоропласт как основной производитель органических веществ.
15. Понятие о клеточном дыхании.
16. Митохондрия – энергетическая станция живой клетки.
17. Возможности самозарождения жизни на современной Земле.
18. Основные предпосылки возникновения жизни на Земле.
19. Понятие о биологическом виде.
20. Нуклеиновые кислоты – материальная база эволюции живой материи.
21. Строение молекулы ДНК. Самовоспроизведение молекулы ДНК. Принципы кодирования генетической информации в молекуле ДНК.
22. Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка.
23. Хромосомные и внехромосомные носители наследственной информации.
24. Бесполое и половое размножение клеток и организмов, механизм и задачи.
25. Одноклеточные и многоклеточные организмы.
26. Механизм формирования многоклеточного организма.
27. Понятие о питании и пищеварении. Механизмы проникновения питательных веществ в клетку.
28. Характеристика внеклеточного и внутриклеточного пищеварения.
29. Основные детали строения желудочно-кишечного тракта высших животных и человека.
30. Питание и пищеварение у растительноядных и плотоядных организмов.
31. Иммунная система и ее основные составные части. Понятие об иммунодефиците.
32. Способ питания – основа взаимоотношений организма с окружающей средой.
33. Возможности биотехнологии в повышении продуктивности растениеводства.
34. Роль биотехнологии в повышении эффективности животноводства.
35. Микроорганизмы – продуценты ценных продуктов пищевого, кормового достоинства и лечебно-профилактического действия.
36. Клеточная инженерия, понятие и практическое использование.
37. Открытие микроорганизмов и краткая история становления науки микробиология.
38. Общие свойства микроорганизмов, участие в круговороте веществ. Полезные и вредоносные микроорганизмы.
39. Клетка и её структура. Прокариоты и эукариоты микробного мира.
40. Бактериальная клетка. Структура и функции органелл прокариот.
41. Систематика бактерий. Особенности строения, физиологии и продуцирующей способности бактерий.

42. Псевдомонады, ксантоманады.
43. Спорообразующие аэробные и анаэробные бактерии. Скользящие, стебельковые бактерии, хламидобактерии. Коринеформные бактерии. Молочно-кислые бактерии. БГКП.
44. Актиномицеты.
45. Г⁺ и Г⁻ бактерии – кокковые и палочковидные формы.
46. Автотрофные бактерии.
47. Архебактерии.
48. Царство грибов Mucota. Особенности строения грибной клетки.
49. Рост и размножение грибов. Классификация грибов. Видоизменение мицелия у грибов. Размножение грибов. Парасексуальный цикл.
50. Низшие грибы. Класс Zygomycetes.
51. Класс грибов Ascomycetes (сумчатые грибы).
52. Мукоровые грибы. Использование их как продуцентов БАВ.
53. Базидиомицеты.
54. Базидиальные грибы как сельскохозяйственная культуры.
55. Несовершенные грибы: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Botritis*, *Fusarium*, *Alternaria*.
56. Дрожжи. Положение дрожжей в "грибном мире". Размножение дрожжей. Гаплоидные и диплоидные дрожжи. Жизненный цикл у дрожжей.
57. Классификация дрожжевых организмов. Практическая значимость аско-споровых и аспорогенных дрожжей.
58. Отношение дрожжей к кислороду. Продуценты липидов, белка, витаминов.
59. Гетероферментативное и гомоферментативное молочнокислородное брожение, представители.
60. Клостридии, брожение, вызываемое клостридиями. Патогенные клостридии и болезни, вызываемые ими.
61. Масляно-кислородное брожение, вызываемое клостридиями.
62. Питательные среды и условия роста микроорганизмов. Типы питания.
63. Физиология роста. Рост бактерий в статической культуре. Кривая роста.
64. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов.
65. Строение вирусов. Вирусы бактерий – фаги. Химический состав и размножение фагов.
66. Изменчивость фагов и изменчивость микроорганизмов под влиянием фагов.
67. Проблема фагии в микробиологических производствах. Практическое использование фагов.
68. Источники посторонних микроорганизмов в пищевых производствах.
69. Патогенные условно-патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы.
70. Пищевые отравления и интоксикации.
71. Принципы санитарно-гигиенического и микробиологического контроля при производстве пищевых продуктов.

72. Макромолекулярная структура ДНК.
73. Репликация ДНК.
74. Химическое строение нуклеиновых кислот.
75. Генная организация хромосомы.
76. Генетическая функция вирусов.
77. Основные свойства генетического кода.
78. Теория оперона.
79. Триплетность генетического кода. Экспериментальное подтверждение этого свойства.
80. Как можно подтвердить экспериментально триплетность генетического кода? (опыт Ниренберга и Ледера).
81. Неперекрываемость, вырожденность, универсальность генетического кода.
82. Механизмы подавления в клетке репродукции чужеродного генома.
83. Три потока информации – основа жизнедеятельности клетки.
84. Как можно получить ген или гены, кодирующие интересные исследователя свойства?
85. Как можно ввести нужную генетическую информацию в клетку?
86. Механизмы реализации генетической информации.
87. Общая характеристика плазмид.
88. Половой фактор у бактерий.
89. Генетическая функция вирусов.
90. Трансформация у бактерий. Общие закономерности процесса.
91. Как строится хромосомная карта у бактерий?
92. Хромосомы – носители наследственных свойств. Динамика хромосом в процессе митоза.
93. Правило доминирования или правило единообразия гибридов первого поколения.
94. Динамика хромосом в процессе мейоза.
95. Продовольственная проблема и пути ее решения в нашей стране.
96. Условия и требования, предъявляемые к микроорганизмам продуцентам пищевого белка.
97. Продуценты пищевого белка, растущие на различных видах сырья.
98. Пищевые добавки и технологии их получения. БАДы, повышающие в пищевую ценность.
99. Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия.
100. Технологические особенности выращивания вешенки.
101. Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.
102. Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье.
103. Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи и использование концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.

104. Пищевые лечебно-профилактические препараты на основе ферментации растительного сырья.
105. Получение белковых продуктов из биомассы водорослей. Питательная ценность биомассы водорослей и белково-углеводных комплексов.
106. Применение аминокислот в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Микроорганизмы-продуценты аминокислот. Состав питательных сред и технологические условия.
107. Производство L-лизина микробиологическим путем
108. Технологические особенности и основные этапы получения глутаминовой кислоты
109. Технологические особенности и основные этапы получения L-триптофана.
110. Способы получения витаминов. Микробиологический синтез витаминов В₂
111. Микробиологический синтез провитамина А
112. Микробиологический синтез β-каротина
113. Микробиологический синтез витамина В₁₂
114. Микробиологический синтез эргостерина
115. Микробиологический синтез витамина D₂
116. Микробиологический синтез витамина С
117. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов при поверхностном и глубинном способе культивирования.
118. Применение ферментов в сельском хозяйстве, в мясоперерабатывающей промышленности, в сыроделье, бытовой химии и медицине.
119. Подготовка сред и их стерилизация. Стерилизация аппаратуры, коммуникаций и вспомогательных материалов.
120. Извлечение ферментов из поверхности культур микроорганизмов. Факторы, влияющие на процесс экстракции ферментов.
121. Очистка воздуха, подаваемого в растительные камеры и ферментаторы. Требование к степени обеспложивания продуцентов ферментов. Аппаратурное оформление процесса очистки воздуха, фильтрующие материалы.
122. Получение технических ферментных препаратов с индексами ПХ, П2Х, ГЗХ (с биомассой и без нее). Принципиальная технологическая схема.
123. Способы культивирования микроорганизмов-продуцентов. Подробно остановиться на поверхностном способе культивирования.
124. Принципы формирования названий ферментных препаратов. Гранулирование препаратов.
125. Осаждение ферментов органическими растворителями. Факторы, влияющие на процесс осаждения ферментов (рН, концентрация сухих веществ, температура, электролиты, длительность контакта, с растворителями)
126. Получение сухих препаратов. Влияние предварительной обработки на сохранность ферментативной активности в препарате. Стабилизаторы.
127. Способы концентрирования ферментных растворов (вакуум-выпаривание, ультрафильтрация). Аппаратурное оформление процесса.

128. Особенности глубинного культивирования продуцентов ферментов. Аппаратурное оформление процесса. Условия Снятия тепла, подача и удаление воздуха, непогашение.
129. Получение ферментных препаратов методом вываливания для осаждения ферментов. Преимущества и недостатки.
130. Принципиальная технологическая схема получения культуральной жидкости при глубинном способе культивирования.
131. Разделение и очистка ферментов методом адсорбции. Ионообменная хроматография, аффинная адсорбционная хроматография.
132. Источники получения ферментов. Их характеристика, перспективность и рентабельность их использования в производстве.
133. Разделение и очистка ферментов методом адсорбции (хроматография на окрашенных адсорбентах и иммуноадсорбентах) Иммуноадсорбция.
134. Осаждение ферментов органическими полимерами и другими веществами.
135. Получение иммобилизованных ферментов (носители, сшивающие агенты, способы иммобилизации), свойства иммобилизованных препаратов.
136. Принципиальная технологическая схема получения ферментных препаратов различной степени очистки (из культур микроорганизмов).
137. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
138. Посевной материал. Поддержание штаммов-продуцентов ферментов. Способы получения посевного материала. Микробиологический и биохимический контроль.
139. Технология получения ферментных препаратов на основе растительного сырья и отходов мясоперерабатывающей промышленности.
140. Переработка технологических отходов при производстве ферментных препаратов.
141. Технологические особенности получения, механизм действия, субстрат и номенклатура промышленно-важных ферментов (амилолитический комплекс ферментов, пектолитический комплекс ферментов, препараты β -фруктофуранозидазы целлюлозолитический комплекс ферментов, препараты гемицеллюлаз, препараты протолитического комплекс, сычужный фермент, препараты липолитического действия, глюкозооксидаза и каталаза).
142. Циклодекстрины (α , β и γ) и фермент ЦГТ-аза.
143. Переработка отходов и сточных вод производства ферментных препаратов.
144. Правило расщепления признаков.
145. Правило независимости распределения признаков.
146. Модели рекомбинации.
147. В каких случаях между бактериями может проходить обмен генетическим материалом половым путем?
148. Белок синтезируемая система клетки.
149. Гибридологический метод изучения наследственности
150. Спонтанные и индуцированные мутации. Классификация мутагенов
151. Молекулярный механизм мутаций.

152. Генетические последствия мутаций и их роль в эволюции.
153. Факторы множественной лекарственной резистентности у бактерий.
154. Общая характеристика наследственных изменений у бактерий.
155. Трансформация у бактерий. Общие закономерности процесса.
156. Трансдукция как форма обмена генетической информации у бактерий.
157. Половой процесс у бактерий.
158. Биологические механизмы самозащиты генетической системы клетки: супрессии или исправления нарушенного смысла генетического кода.
159. Биологические механизмы самозащиты генетической системы клетки: модификации и ограничения, контролируемые хозяином.
160. Селекция микроорганизмов на повышение устойчивости к ядам и на понижение требований к составу питательной среды.
161. Селекция микроорганизмов на повышение требований к ростовым веществам.
162. Селекция микроорганизмов на повышение накопления полезных веществ.
163. Комбинированные продукты питания. Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи.
164. Пищевые добавки. Классификация добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
165. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок.
166. Ферментные препараты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Микроорганизмы – продуценты.
167. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов.
168. Товарные формы, степень чистоты, свойства.
169. Амилолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
170. Протеолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
171. Липолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
172. Пектинолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
173. Целлюлолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
174. Обогащение пищевых продуктов белком. Грибы как источник белка. Введение грибного мицелия в пищевые продукты.
175. Дрожжи как источник пищевого белка. Дрожжевые концентраты и изоляты – особенности технологии получения, характеристика, функциональные свойства, использование в пищевых производствах.
176. Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания. Способы получения аминокислот, их характеристика аминокислот и область их применения.

177. Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).
178. Обогащение пищевых продуктов витаминами. β -каротин, способы получения и характеристика
179. Обогащение пищевых продуктов витаминами. Витамины группы В, способы получения и характеристика
180. Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.
181. Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара.
182. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в различных отраслях промышленности.
183. Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности.
184. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.
185. Антиокислители пищевых продуктов. Классификация, механизм действия.
186. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.
187. Консерванты. Классификация.
188. Уксусная кислота. Микробиологический способ получения. Использование в плодоовощной промышленности.
189. Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения.
190. Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства продуктов микробного синтеза.
191. Пути загрязнения продуктов микробного синтеза в трофической цепи, оказывающее вредное воздействие на организм человека.
192. Гигиеническая характеристика ксенобиотиков и их классификация.
193. Загрязнения воздуха, воды и почвы
194. Микробиологические показатели безопасности продуктов микробного синтеза. пищевые отравления и пищевые инфекции.
195. Токсичные микроорганизмы, микотоксины.
196. Санитарно-показательные микроорганизмы.
197. Условно-патогенные микроорганизмы
198. Патогенные микроорганизмы,
199. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов.
200. Продукты окисления липидов.
201. Антиалиментарные вещества препаратов микробного синтеза.
202. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.
203. Генно-модифицированные организмы,

204. Принципы создания генно-модифицированных штаммов микроорганизмов.
205. Биобезопасность генно-модифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза.
206. Система санитарно-гигиенического мониторинга,
207. Система технологического мониторинга,
208. Учреждения, осуществляющие анализ мониторингов.
209. Система менеджмента качества,
210. Основные принципы формирования и управления качеством БАД и продуктов микробного синтеза,
211. Разработка нормативной документации и методов контроля по безопасности и качеству БАД и продуктов микробного синтеза,
212. Зерновое сырье пивоваренного производства и его основные технологические характеристики.
213. Способы получения энергии биологическими организмами.
214. Прогрессивные технологии в пивоваренном производстве.
215. Виды брожения, их основные конечные продукты.
216. Категории спиртных напитков
217. Основные технологические стадии спиртового производства.
218. Свойства зерновой массы, процессы, идущие при хранении зерна.
219. Сырье спиртового производства и его основные технологические характеристики.
220. Основные технологические стадии пивоваренного производства.
221. Требования, предъявляемые к питательным средам бродильных производств.
222. Влияние кислорода на технологически процессы пивоварения и качество готового пива.
223. Получение этилового спирта из зернового сырья: основные технологические стадии.
224. Основные параметры процесса солодоращения.
225. Микроорганизмы, применяемые в бродильных производствах.
226. Основные качественные характеристики готового пивоваренного ячменного солода.
227. Способы проведения затирания зерна в пивоваренном производстве.
228. Основное оборудование пивоваренного производства и его технологическое назначение.
229. Производство этилового спирта из мелассы: основные технологические стадии.
230. Основные параметры стадии кипячения сусла с хмелем.
231. Основное оборудование производства спирта и его технологическое назначение.
232. Основные качественные показатели готовой продукции пивоваренного производства.
233. Основные параметры стадии охлаждения и осветления сусла.
234. Получение чистой культуры пивных дрожжей.

235. Основные качественные показатели пищевого этилового спирта.
236. Основные параметры стадии дображивания.
237. Факторы, влияющие на развитие микробной популяции.
238. Основные виды вспомогательных материалов бродильных производств.
239. Основные параметры стадии главного брожения пивоваренного производства.
240. Общая характеристика бродильных производств: принципиальные технологические этапы, группы продукции бродильных производств.
241. Основные требования, предъявляемые к пивным дрожжам.
242. Основные технологические стадии солодовенного производства.
243. Влияние кислорода на технологически процессы виноделия и качество готового вина.
244. Группы продукции дрожжевых производств
245. Категории пива и пивных напитков
246. Основные технологические стадии производства коньяка
247. Группы продукции ликероводочных производств
248. Категории винодельческой продукции
249. Основные технологические стадии винодельческого производства.
250. Сырье производства кваса и его основные технологические характеристики.
251. Основные технологические стадии дрожжевого производства.
252. Сырье винодельческого производства и его основные технологические характеристики.
253. Основные технологические стадии производства кваса.
254. Производство крепких алкогольных напитков (джин, виски и т.д.)
255. Основные виды сырья безалкогольного производства.
256. Основные качественные показатели готовой продукции виноделия.
257. Способы сбраживания квасного суслу.
258. Сырье дрожжевого производства и его основные технологические характеристики.
259. Основное оборудование производства кваса и его технологическое назначение.
260. Технологические приемы, используемые при производстве специальных виноградных вин.
261. Основное оборудование винодельческого производства и его технологическое назначение.
262. Основные качественные показатели кваса.
263. Перегонка и брагоректификация в производстве этилового спирта.
264. Факторы, влияющие на качество виноградных вин.
265. Основные технологически ценные компоненты хмеля.
266. Факторы, влияющие на протекание процесса спиртового брожения.
267. Препараты хмеля, используемые в пивоварении.
268. Способы повышения стабильности качественных характеристик готовой продукции бродильных производств при хранении.
269. Способы культивирования микробных популяций.

270. Способы повышения прозрачности жидких технологических сред в бродильных производствах
271. Виды стойкости готового пива. Способы повышения стойкости пива.
272. Технология игристых вин.
273. Технология фруктовых вин
274. Технология бренди и бренди фруктового.
275. Категории медоваренной продукции. Биотехнология алкогольных медовых напитков.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии. - М.: Наука, 2008.-335с.
2. Бурачевский И.И., Зайнулин Р.А. и др. Производство водок и ликероводочных изделий – М.: ДеЛи принт, 2005 г.
3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колосс, 2004. – 296 с.
4. Валушко Г.Г. Технология виноградных вин. - Симферополь: Таврида, 2001 - 618 с.
5. Гамаюрова В.С., Зиновьева М.В. Ферменты. Лабораторный практикум. – СПб.: Проспект Науки, 2011.- 256с.
6. Голубев В. Н., Жиланов И. Н. Пищевая биотехнология. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 123 с.
7. Грачева И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ – М.: Элевар, 2006.
8. Грачёва И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов – М.: Элевар, 2000. – 512 с.
9. Грачева И.М., Бутова С.Н., Типисева И.А., Эль-Регистан Г.И. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. – М.: Элевар, 2003. – 554 с.
10. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков - М: Изд. центр "Академия", 2000. -416 с.
11. Ильина Е.В., Макаров С.Ю., Славская И.Л. Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий-М.: ДеЛи принт 2010г.
12. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. Генетика. – М.: Академкнига, 2006. – 640 с.
13. Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья / Под ред. И.М. Грачевой, 2009 –

472 с.

14. Исаева В.С. Современные аспекты производства кваса: теория, исследования, практика С.-Пб ИД «Профессия», 2009. - 304 с.

15. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. - М: Дели принт, 2002.-336с.

16. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Основы виноделия. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов. - М.: Юрайт, 2018. – 440 с.

17. Кунце В. Технология солода и пива, 3-е рус. Изд. В переводе 9-го немецкого издания 2007.- СПб.: Изд-во «Профессия», 2009.

18. Ли. Э., Пигготт Дж. Спиртные напитки. Особенности брожения и производства. С.-Пб. Профессия, 2005. – 544 с.

19. Нарцисс Л. Технология солодоращения / под ред. Е.Ф. Шаненко, Г.А. Ермолаевой – М.: Изд. «Профессия», 2007.

20. Новое в пивоварении/ Ч. Бэмфорт (ред); пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2007. – 520 с.

21. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия: учебник. 5-е изд., испр. и доп. СПб.: Гиорд, 2012. – 672 с.

22. Оттавей Б. П. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки / Перевод с англ. СПб.: ИД «Профессия», 2009. - 312 с.

23. Римарева Л.В., Воронцова Н.Н. Микробиологический контроль спиртового и ферментного производств. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 200 с.

24. Румянцева Г.Н., Дунченко Н.И. Биокатализ: концепция и практическое использование. - М: Дели принт, 2010. -118с

25. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология. – М.: ИНФРА-М, 2005 г. -287 с.

26. Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная коверсия растительного сырья в биологически активные вещества. – М.: ДеЛи принт, 2008 – 216с.

27. Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева Т.Н. и др. Биотехнология / под ред. Е.С. Воронина. – СПб: ГИОРД, 2005. – 792 с.

28. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами – С.-Пб. Профессия, 2012. – 464 с.

29. Щербаков С.С. Общая технология вина. - М.: Издательский комплекс МГУПП, 2009.

30. Яровенко В.Л. Технология спирта - М: Колос, 2001 - 450 с.

б) дополнительная литература:

1. Агаджанян Н. А., Скальный А. В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. - М.: КМК, 2001. 84 с.
2. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей. – М.: КМК, 2004.-221 с.
3. Баланов П.Е., Смотряева И.В. Технология солода. Учеб.-метод. пособие. — СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. — 82 с.
4. Баланов П.Е., Смотряева И.В. Промышленное производство вина. Ч. 1: Учеб. пособие. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 90 с.
5. Баланов П.Е., Смотряева И.В. Промышленное производство вина. Ч. 2: Учеб. пособие. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 82 с.
6. Борисенко Е.Г. Молекулярная генетика. – М.: МГУПП, 1996. – 56 с.
7. Богомолов А. В., Перцова Ф. В. и др. Переработка продукции растительного и животного происхождения. – СПб: ГИОРД, 2001. – 336 с.
8. Блэкберн Клив. Микробиологическая порча пищевых продуктов Перевод с англ. С.-Пб. Профессия, 2010. – 784 с.
9. Бурьян Н.И. Практическая микробиология. – Симферополь: Таврида, 2003. – 560 с.
10. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнологий / РАН, Ин-т молекулярной генетики. Отв. ред. В.Г. Дебабов – М.: Наука, 1999. – 275 с.
11. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Игленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. – М.: АCADEIMA, 2003. – 208 с.
12. Грачева И. М., Иванова Л. А., Кантере В. М. Технология микробных препаратов, аминокислот и биоэнергия. – М.: Колос, 1992. – 384 с.
13. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. –М.: Академия 2003, - 464с
14. Иванов Ю.Г. Крепко-алкогольные напитки - Смоленск: Русич,1997.- 512 с.
15. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия – М.: Изд. «Профессия», 2004 г.
16. Иванова Т. Н., Захарченко Г. Л. Профилактические продукты питания. — Орловский государственный технический университет, 2000. – 164 с.
17. Каленик Т.К., Федянина Л.Н. Товароведение и экспертиза пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Качество и безопасность. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010 - 224 с.
18. Касьянов Г.И., Шаззо Р.И. Функциональные продукты питания. – М.: Просвещение, 2000. – 115 с.
19. Килкаст Д., Субраманиам П. (ред.-сост.) Стабильность и срок годности. Безалкогольные напитки, соки, пиво и вино Перевод с англ. (2011 г.,

Food and Beverage stability and shelf life) под ред. канд. техн. наук Ю. Г. Базарновой. – С-Пб.: ИД «Профессия», 2012. - 440 с.

20. Котова И.Б., Нетрусов А.И. Общая микробиология. – М.: Академия, 2007. -288с.

21. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. - М: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 504 с.

22. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Козлова Т.А. Биология -М.: Академия, 2008. – 576 с.

23. Меледина Т.В., Дедегкаев А. Т., Афонин Д. В. Качество пива: стабильность вкуса и аромата, коллоидная стойкость, дегустация. – С.-Пб, Профессия, 2011. – 224 с.

24. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – М.: Изд. «Профессия», 2003 г.

25. Меледина Т.В., Матвеев И.В., Федоров А.В. Несоложенные материалы в пивоварении: Учебное пособие - Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2017. - 66 с.

26. Микробные биокатализаторы и перспективы развития ферментных технологий в перерабатывающих отраслях АПК. Под. ред. В.А. Полякова. – М.: Пищепромиздат, 2004. – 320 с.

27. Наббкинс С.М. Введение в генетическую инженерию. – Изд-во Мордовского ун-та, 2001. – 75 с.

28. Натарова Н.А. Биологически активные добавки к пище. Полная энциклопедия. — Санкт-Петербург: ВЕСЬ, 2001. – 384 с.

29. Новаковская С.С., Шишацкий Ю.И. Справочник по производству хлебопекарных дрожжей - М: Пищевая промышленность, 1980 - 246 с.

30. Пащенко Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий. – М.: Колос, 2002. – 368 с.

31. Подсластители и заменители сахара в пищевых технологиях. / Под ред. Э. Митчелл. – С.-Пб ИД «Профессия», 2010. - 480 с.

32. Польшалина Г.В., Чередниченко В.С., Римарева Л.В. Определение активности ферментов. Справочник. – М.: Дели принт, 2003.

33. Прист Ф., Кемпбелл И. Микробиология пива – М.: Изд. «Профессия», 2005.

34. Родионова Л.Я., Ольховатов Е.А., Степовой А.В. Технология алкогольных напитков. - СПб: Лань Спб, 2018. - 352 с.

35. Ресурсосберегающая технология в производстве спирта. Под ред. Терновского Н.С. - М.: Пищ. пром., 1994 - 168 с.

36. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И., Жеребцов Н.А. Химия пищи. – М.: Колос, 2000 г. – 384 с

37. Сарафанова Л. А. (сост.) Пищевые добавки. Энциклопедия. 3-е изд., перераб. и доп. – С.-Пб ИД «Профессия», 2011. - 776 с.
38. Семихатова Н.М. Хлебопекарные дрожжи - М: Пищевая промышленность, 1980 - 156 с.
39. Соболев Э.М. Натуральные и специальные вина. - Майкоп, Адыгея: Гурипп, 2004. - 398 с.
40. Справочник по виноделию изд. 2-е под ред. Г.Г. Валуйко, В.Т. Косюры. - Симферополь: Таврида, 2001 - 624 с.
41. Стин Д. П. Газированные безалкогольные напитки. Рецептуры и технологии. Перевод с англ. – С.-Пб ИД «Профессия», 2008. - 352 с.
42. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.
43. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами – С.-Пб. Профессия, 2012. – 464 с.
44. Феннема О.Р. Химия пищевых продуктов.– С.-Пб.: Профессия, 2012.-1040 с.
45. Функциональные напитки и напитки специального назначения / Под общ. ред. Пакена П. – М.: Изд. «Профессия», 2003 г.
46. Хедрик Ф. Генетика популяций. – М.: Техносфера, 2003. – 592с.
47. Хорунжина С.И. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива. - М. Пищевая промышленность, 1999. - 311 с.
48. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1987. - 527с.
49. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.3. Пробиотики и функциональное питание. - М.:Грантъ, 2001. - 288 с.
50. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.2. Социально-экологические и клинические последствия дисбаланса и микробной экологии человека и животных. - М.: Грантъ, 1998. – 413 с.
51. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Сиб. унив. издат., 2004. – 496 с.
52. ISO 8586-1:1993, ISO 3972: 1991, ISO 5496:1992

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.znaytovar.ru/new358.html>
2. <http://arivera.ru/organic/truth/threat/power.html>
3. <http://neobeer.siteedit.ru>
4. <http://www.beer-land.ru/degustacziya-piva>

5.

http://www.inpinto.com/articles/brewing/kak_degustirovat_pivo_osnovnye_pravila

6.

<http://business.rin.ru/cgi-bin/search.pl?action=view&num=341730&razdel=10&w=0>

7. <http://velesarticles.com/article/7165-beer-tasting/>

8.

<http://alternativa-sar.ru/spravochnik/20-spravochnik/84-pishchevye-dobavki-usilivayushchie-i-modifitsiruyushchie-vkus-i-aromat>