

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

**Пищевая микробиология**

Методические указания для обучающихся заочной формы обучения

направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

по выполнению контрольных работ

г. Ростов-на-Дону

2025 г.

Целью освоения дисциплины является формирование необходимой базы знаний для подготовки студентов к практической работе в микробиологической лаборатории и работой с объектами биотехнологии в пищевой отрасли.

Задачами дисциплины являются:

- формирование целостного представления о теоретических основах общей и санитарной микробиологии: строении, физиологии, разнообразии, распространении микроорганизмов, их роли в отдельных отраслях промышленности, методами их контроля и прогнозирования;

- приобретение навыков оценки показателей качества и безопасности пищевых продуктов, необходимых для профессиональной деятельности в области товароведения и экспертизы товаров.

Освоение дисциплины предусматривает приобретение студентами нижеперечисленных теоретических знаний и навыков:

* изучение устройства биологического микроскопа и техники приготовления микроскопических препаратов;
* ознакомление со специальными методами микроскопических исследований (темнопольная, фазово-контрастная и электронная микроскопия);
* ознакомление с оборудованием микробиологической лаборатории и способами стерилизации питательных сред, посудой, инвентарем;
* изучение морфологии важнейших групп микроорганизмов, влияющих на качество пищевых продуктов;
* освоение методов количественного учета микроорганизмов в объектах внешней среды и продуктах питания.

При проведении микробиологических работ очень важным является соблюдение условий стерильности, поэтому в первых разделах пособия дано описание физических и механических методов стерилизации и химических средств дезинфекции.

Методические указания составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Пищевая микробиология» в целях улучшения организации практических занятий, закрепления изучаемого теоретического материала и приобретения навыков о качестве сырья, его подготовки для переработки, об основных технологических процессах и влияния их параметров на качество готовой продукции.

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны выполнить 2 контрольные работы, включающие тестовую часть, и оформить реферат на предложенную тему.

Контрольные работы состоят из 4-х вариантов. Вариант выбирается обучающимся по номеру списка группы: 4 варианта - первые 4 человека, следующие 4 человека – также и т.д.

Работа оформляется письменно и сдается в преподавателю на проверку. Обязательно указывается ФИО, группа, № варианта. Ответы необходимо представлять письменно, в развернутом виде.

Каждый вопрос начинается с новой страницы и в той последовательности, в которой они указаны в задании. Вначале записывается вопрос, затем подробно и последовательно раскрывается ответ. В ответах не допускается сокращения слов, буквенные обозначения должны иметь пояснения. Контрольная работа должна быть выполнена и представлена в деканат не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. Преподаватель на зачете проводит опрос по представленным обучающимся вопросам и проводит беседу по теме реферата.

По всем затруднительным для правильного ответа вопросам при самостоятельном изучении курса и выполнении контрольной работы студент может обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данный курс, через старосту группы или заведующего кафедрой.

1. **Тематический план дисциплины.**

Раздел 1. Распространение микроорганизмов в природе

* 1. Введение. Предмет «Пищевая микробиология». Понятие о микроорганизмах. Распространение микроорганизмов в природе. Особенности микроорганизмов. Микроскопические размеры и особенности строения, многообразие форм метаболизма, интенсивность обмена, большая скорость размножения и т.д. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Использование микроорганизмов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Микроорганизмы - возбудители порчи пищевых продуктов и различных органических материалов. Микроорганизмы - возбудители болезней человека, животных и растений.

Значение микроорганизмов в деле рационального хранения и переработки пищевого сырья и продуктов питания.

Краткая история микробиологии. Морфологический и физиологический периоды её развития (открытия А. Левенгука и Л. Пастера. Открытия выдающихся русских учёных - микробиологов И.И. Мечникова, С.Н. Виноградского, Н.Ф. Гамалея и других). Задачи современной Пищевой микробиологии.Раздел 2. Основы растениеводства

1.2. Морфология и систематика микроорганизмов

Морфология и систематика микроорганизмов. Бактерии. Формы и размеры клеток бактерий. Строение прокариотной клетки. Подвижность бактерий и органы движения. Спорообразование у бактерий, рост и размножение. Принципы классификации бактерий. Понятие об ультрамикробах (вирусы и бактериофаги).

Актиномицеты, их строение и размножение. Значение актиномицетов в природе и медицине.

Грибы, их общая характеристика. Строение эукариотной клетки. Деление грибов на высшие и низшие. Способы размножения грибов: вегетативное размножение, бесполое спорообразование, половой способ размножения. Классификация грибов - характеристика шести основных классов. Значение грибов в природе и практической деятельности человека.

Плесневые (мицелиальные) грибы, характеристика представителей, наиболее часто встречающихся на пищевом сырье. Влияние грибов на качество сырья и готовой продукции.

Дрожжи, форма и размеры клеток дрожжей, их строение. Способы размножения. Классификация дрожжей. Дрожжеподобные грибы. Значение и использование дрожжей в промышленности и сельском хозяйстве.

Современная техника исследования морфологии микроорганизмов. Понятие о различных методах микроскопии (оптической, фазовоконтрастной, флуоресцентной, электронной).

1.3. Физиология микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен у микроорганизмов

Физиология микроорганизмов. Особенности химического состава клеток эукариотов и прокариотов. Органические и неорганические вещества в микробной клетке. Содержание воды в клетке. Конструктивный обмен у микроорганизмов (анаболизм). Типы питания — автотрофное и гетеротрофное. Сапрофиты и паразиты. Проникновение в клетку экзогенных веществ. Роль цитоплазматической мембраны в питании клетки. Диффузия и активный транспорт. Тургор, плазмолиз и плазмоптис микробной клетки. Основные компоненты сред для выращивания микроорганизмов.

Энергетический обмен у микроорганизмов (катаболизм). Способы получения энергии - полное и неполное окисление в аэробных и анаэробных условиях. Дыхание и брожение. Формы энергии, используемые микроорганизмами. Роль АТФ и способы образования. Роль ферментов в процессах метаболизма микробной клетки.

1.4. Микроорганизмы и окружающая среда. Факторы внешней среды – физические, химические, биологические и др.

Действие экологических факторов на микроорганизмы. Факторы внешней среды - физические, химические, биологические, их микробостатическое и микробоцидное действие. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Показатель активности воды (аw). Оптимальное, максимальное и минимальное значение для разных микроорганизмов. Устойчивость к высушиванию. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы, анаэробы и факультативные анаэробы. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Кардинальные температурные точки. Психрофильные, мезофильные и термофильные микроорганизмы. Влияние концентрации растворенных в среде веществ и осмотического давления на развитие микроорганизмов. Влияние на микроорганизмы реакции среды и ядовитых веществ. Влияние различных форм лучистой энергии на жизнедеятельность микроорганизмов. Использование внешней среды при хранении и переработке пищевых продуктов и сырья (обезвоживание, охлаждение, стерилизация и пастеризация, соление, маринование, применение антисептиков и газовых сред с низким содержанием кислорода). Взаимоотношения между микроорганизмами, основанные на явлениях симбиоза, метабиоза, паразитизма.

Антагонизм и его использование в пищевой промышленности и медицине (получение антибиотиков, квашение плодов и овощей и т.д.).

Изменчивость микроорганизмов под влиянием условий внешней среды.

1.5. Основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, их значение в природе и практическое использование

Основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, их значение в природе и практическое использование

а). Превращение безазотистых органических веществ в анаэробных условиях.

Спиртовое брожение и его возбудители. Химизм спиртового брожения и его промышленное использование. Молочнокислое брожение, его химизм и возбудители. Использование в практике. Маслянокислое брожение, его возбудители и значение. Брожение пектиновых веществ, использование этого

процесса при мочке волокнистых растений. Разложение микроорганизмами клетчатки в анаэробных условиях, значение этого процесса в природе.

б) Превращение безазотистых веществ в аэробных условиях. Уксуснокислое брожение, его возбудители и промышленное применение,

Образование органических кислот плесневыми грибками. Использование этого процесса в практике. Разложение клетчатки и древесины в аэробных условиях. Значение этого процесса в природе и на практике.

в) Превращение азотсодержащих веществ микроорганизмами (аммонификация).

Значение процессов аммонификации в природе и при хранении продуктов животного и растительного происхождения. Химизм разложения белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Характеристика основных возбудителей процессов аммонификации (гнилостных бактерий).

Раздел 2. Санитарная микробиология

2.1. Микрофлора почвы, воды и воздуха

Микрофлора почвы, воды, воздуха. Микрофлора почвы и её роль в загрязнении пищевого сырья и продуктов микроорганизмами. Микрофлора воды пресных и соленых водоёмов. Оценка качества воды по микробиологическим показателям. Методы очистки питьевой воды и очистки сточных вод. Микрофлора воздуха, её количественный и качественный состав. Методы учёта микроорганизмов в воздухе помещений.

2.2. Принципы стерилизации и дезинфекции в микробиологии и пищевой промышленности

Методы стерилизации воздуха, предметов, оборудования, жидкостей, применяемые в микробиологии и пищевой промышленности.

Способы обеззараживания воздуха помещений, связанных с хранением и переработкой пищевых продуктов из растительного сырья.

Методы дезинфекции. Вещества, применяемы для дезинфекции.

Раздел 3. Пищевая микробиология продуктов, используемых в пищевой промышленности

3.1. Микрофлора зерна и продуктов его переработки. Технология хранения и переработки зерна. Специфическая микрофлора зерна при хранении и его переработке.

3.2. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Различные виды порчи кондитерских и хлебобулочных изделий (меловая болезнь, картофельная болезнь, плесневение).

3.3. Технология сахаристых продуктов. Микрофлора сахаристых продуктов. Возбудители микробиологической порчи. Меры по предупреждению порчи.

3.4. Технология консервов и пищеконцентратов. Основные возбудители порчи. Бомбаж и плоскокислая порча. Остаточная и вторичная микрофлора консервов.

1. **Задания для выполнения контрольных работ**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Вариант выбирается по номеру списка группы: 4 варианта - первые 4 человека, следующие 4 человека – также и т.д.

Работа оформляется письменно и сдается в электронном виде. Обязательно указать ФИО, группу, № варианта.

Вариант 1

1. Предмет и задачи микробиологии

2. Распространение микроорганизмов

3. Методы микробиологических исследований

4. Царства живых существ, место бактерий среди живых организмов

5. Устройство микробиологической лаборатории, правила работы в лаборатории

Вариант 2

1. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе

2. Этапы развития микробиологии

3. Основные направления микробиологии

4. Устройство микроскопа, особенности иммерсионной микроскопии. Техника приготовления мазков на предметных стеклах.

5. Что собой представляет оболочки клеток бактерий, каково их строение и значение

Вариант 3

1. Какие основные признаки грамм-отрицательных и грамм-положительных бактерий (кокков, палочек и др.)

2. Какое строение имеют вирусы и бактериофаги

3. Каковы генетические особенности бактерий

4. Каковы особенности морфологии спор и цист бактерий, а также причины их образования

5. Поверхностные структуры бактериальных клеток бактерий, их значение

Вариант 4

1. Формы, вид и размеры бактериальных клеток. Что собой представляют спириллы, вибрионы, спирохеты

2. Что собой представляют микроскопические грибы, их основные систематические и экологические группы

3. Техника окраски микробов по Грамму. Распределение микроорганизмов в зависимости от окраски по Грамму.

4. Каковы структурные элементы и химический состав бактериальной клетки

5. Использование микроорганизмов в деятельности человека

Вариант 5

1. Ацетоно-бутиловое, ацетоно-этиловое брожения, брожение клетчатки и пектиновых веществ, их практическое использование

2. Влияние биологических факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов

3. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации у микроорганизмов

4. Методы стерилизации и дезинфекции.

5. Микрофлора почвы

Вариант 6

1. Пищевые интоксикации.

2. Влияние химических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов

3. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов

4. Спиртовое брожение, сущность процесса, микроорганизмы, их практическое использование

5. Санитарно - показательные микроорганизмы

Вариант 7

1. Типы питания и дыхания микроорганизмов.

2. Влияние физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов

3. Молочнокислое брожение, сущность процесса, микроорганизмы, их практическое использование

4. Микрофлора воздуха, методы оценки чистоты воздуха

5. Пищевые инфекции и токсикоинфекции.

Вариант 8

1. Ферменты микроорганизмов, свойства, классификация, наиболее значимые

2. Изменчивость микроорганизмов под влиянием условий внешней среды. Наследственные факторы микроорганизмов.

3. Пропионовокислое, маслянокислое брожения, сущность процессов, микроорганизмы, их практическое использование

4. Рост и развитие популяции микроорганизмов

5. Микрофлора воды, методы оценки качества воды