

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.10.2023 10:45:09
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



ПИЩЕВАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Курск 2022

УДК: 579.2

Составитель: А.Г. Беляев

Рецензент

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А.Г. Калужских
Пищевая микробиология: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Беляев, Курск, 2022. 67 с.: Библиогр.: с.67

Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02 «продукты питания из растительного сырья» очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать **17.01.2022**. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 3,75 Уч.-изд. л. 3,36 Тираж 50 экз. Заказ **547**. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическое занятие №1 Микробиологическая лаборатория, оборудование и приборы. Достижения и развитие современной микробиологии в народном хозяйстве и пищевой промышленности.	6
Практическое занятие №2 Вирусология, как наука о вирусах. Вирусы, прионы, провирусы, фаги. Классификация, строение, размножение, устойчивость к различным факторам, вирулентность, лизогенная культура. Роль вирусов в природе и пищевой промышленности. «Морфология, строение, размножение и классификация прокариотных микроорганизмов (бактерий)».	13
Практическое занятие №3 Морфология, строение, размножение эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи).	29
Практическое занятие №4 Культивирование и рост микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Типы питательных сред и их приготовление. Методы стерилизации и аппаратура. Классификация питательных сред и способы их получения. Действие экологических факторов на микроорганизмы.	35
Практическое занятие №5 Важнейшие биохимические процессы микроорганизмов, используемые на предприятиях отрасли.	49
Практическое занятие №6 Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на хлебопекарных, макаронных и кондитерских предприятиях.	51
Практическое занятие №7 Микробиология хлебопекарного производства. Интерактивное занятие – дискуссия.	57
Практическое занятие №8 Микробиология макаронного производства.	62
Практическое занятие №9 Микробиология кондитерского производства.	64
Список рекомендованной литературы	67

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению практических работ предназначены для студентов направления для студентов направления подготовки 19.03.02 «продукты питания из растительного сырья» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести умения по методам микробиологических исследований; приобрести знания и умения в области санитарии предприятий отрасли, необходимые будущему специалисту для поддержания высокого санитарного состояния производства, строгого соблюдения технологических условий для получения качественной продукции. Студенты должны ознакомиться с содержанием и порядком выполнения практического занятия.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, рекомендуемые для изучения литературные источники, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с высоким уровнем индивидуализации заданий под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

Правила оформления работ

1. Отчеты по каждой теме занятия оформляются в отдельной тетради.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

Выполнение и успешная защита работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

Практическое занятие №1

Тема1. *Микробиологическая лаборатория, оборудование и приборы. Достижения и развитие современной микробиологии в народном хозяйстве и пищевой промышленности.*

План занятия

1. Теоретическая часть. Ознакомиться с микробиологической лабораторией, оборудованием и приборами
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Теоретическая часть. Ознакомиться с микробиологической лабораторией, оборудованием и приборами

Современная микробиологическая лаборатория представляет собой комплекс помещений, оборудования и приборов, позволяющих использовать различные приемы для выращивания микроорганизмов, выделения их чистых культур, изучения морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств.

Помещения лаборатории и необходимое оборудование. Лаборатория включает комнаты для проведения исследований и подсобные помещения.

Под рабочие *комнаты* отводят светлые просторные помещения, стены которых на высоту до 170 см от пола окра-

шивают в светлые тона масляной краской или выкладывают кафельной плиткой, а пол покрывают линолеумом. Такого рода отделка позволяет проводить влажную уборку с применением растворов дезинфицирующих веществ. Комнаты лаборатории должны хорошо проветриваться. В число рабочих комнат входят: бокс (для посева микроорганизмов), термостатная, комната для проведения микроскопических и биохимических исследований. Бокс – специальное изолированное помещение, разделенное на две части: рабочее помещение и предбоксник, что исключает резкую циркуляцию воздуха и занесение микроорганизмов извне. В боксе устанавливают стол, стулья, на стены подвешивают бактерицидные лампы на высоте 2 м от пола. Перед работой помещение бокса моют и дезинфицируют, а после влажной уборки в течение 30-60 мин проводят стерилизацию воздуха бактерицидными лампами. В термостатной устанавливают термостаты, которые предназначены для выращивания микроорганизмов на питательных средах при постоянной температуре. В лаборатории устанавливают несколько термостатов с разной температурой, благоприятной для развития отдельных групп микроорганизмов.

Большое значение для успешной работы имеет правильная организация *рабочего места микробиолога*. Лабораторный стол должен быть хорошо освещен солнечным или искусственным светом. За каждой группой студентов закрепляется постоянное рабочее место. В зависимости от темы занятия рабочее место оснащается необходимыми материалами и оборудованием: спиртовкой; штативом под пробирки; бактериологической петлей или препаровальной иглой; набором красок и реактивов для окраски препаратов; микроскопом; лотком с рельсами для размещения предметных стекол при окраске препаратов; промывалкой или колбой с водой и трубкой (для промывки окрашенных препаратов); предметными и покровными стеклами; флаконом с иммерсионным маслом; фильтровальной бумагой; марлей, карандашом или маркером по стеклу и т.д.

К *подсобным помещениям* относятся автоклавная или стерилизационная, моечная, средоварочная, помещение для

хранения посуды и питательных сред. В стерилизационной устанавливается паровой стерилизатор, в котором паром под давлением происходит стерилизация питательных сред и лабораторной посуды. В стерилизационной обычно устанавливают также сушильный шкаф с терморегулятором температуры от 40 до 200 °С (для сушки и стерилизации лабораторной посуды).

Посуда для проведения микробиологических исследований. Для микробиологических исследований необходима различная стеклянная посуда. *Чашки Петри* (диаметр 10 см, высота 1,5 см) применяют для выделения чистых культур, количественного учета микроорганизмов, анализа качественного состава микрофлоры на плотных питательных средах и других исследований; *стеклянные поплавки* - для изучения процессов брожения; *пробирки биологические* – для хранения чистых культур и проведения микробиологических исследований; *пастеровские пипетки* с оттянутым капилляром. Кроме специальной посуды широко используют обычную *химическую посуду*: колбы плоскодонные конические Эйлермейера, круглодонные, мерные, пипетки, градуированные на 1 мл, пипетки Мора, мензурки, мерные цилиндры, бюксы, склянки и т.д.

Колбы и пробирки, используемые для приготовления и стерилизации питательных сред и выращивания микроорганизмов, закрывают ватно-марлевыми пробками, которые изготавливают вручную или при помощи специальной машины. Правильно изготовленная пробка для пробирок должна: иметь длину 3-4 см, умеренно туго входить в пробирку, быть плотной и не менять своей формы при многократном применении.

Инвентарь. В микробиологической практике применяют петли, иглы, пинцеты, ножницы, пластмассовые и металлические штативы для пробирок, металлические лотки и др.

Петли и иглы изготавливают из платиновой, никелевой или хромоникелевой проволоки и закрепляют в металлическом петледержателе.

Подготовка микробиологической лаборатории к работе

Для того чтобы снизить количество микроорганизмов в воздухе и на различных поверхностях, в лабораторных помещениях применяют различные способы дезинфекции. Слово «дезинфекция» означает обеззараживание, то есть уничтожение возбудителей инфекционных болезней на объектах внешней среды.

Пол, стены и мебель в микробиологической лаборатории протирают растворами различных дезинфицирующих веществ, в качестве которых чаще всего используют 2 - 3%-ный раствор соды (бикарбоната натрия), 3 - 5%-ный раствор фенола (карболовой кислоты) или лизола (препарат фенола с добавлением зеленого мыла), 0,5 - 3%-ный водный раствор хлорамина и некоторые другие дезинфектанты.

Воздух в лаборатории наиболее просто дезинфицировать проветриванием. Продолжительная вентиляция помещения через форточку (не менее 30-60 мин) приводит к резкому снижению количества микроорганизмов в воздухе, особенно при значительной разнице в температуре между наружным воздухом и воздухом помещения. Более эффективный и наиболее часто применяемый способ дезинфекции воздуха - облучение ультрафиолетовыми лучами с длиной волны от 200 до 400 нм. Ультрафиолетовые лучи обладают слабой проникающей способностью, поэтому в зависимости от степени загрязненности воздуха для его стерилизации требуется облучение от 30 мин до нескольких часов. Необходимо иметь в виду, что ультрафиолетовые лучи могут вызвать тяжелые поражения глаз. Поэтому при работе с бактерицидными лампами нужно строго следить за тем, чтобы ни прямые, ни отраженные ультрафиолетовые лучи не попадали в глаза. В небольших помещениях при включенной бактерицидной лампе находиться нельзя. Рабочее место, где непосредственно проводится работа с культурами микроорганизмов, требует особенно тщательной обработки. Рабочий стол следует дезинфицировать не только до начала работы, но и после ее окончания. Для протирания поверхности стола можно использовать растворы лизола и хлорамина, а также 70%-ные (по объему) растворы изопропилового или этилового спиртов. В лабора-

тории не разрешается курить, хранить и употреблять еду, напитки, жевательную резинку. Работать следует в халатах.

2. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1

Используя теоретический материал и слайды презентации лекционного занятия, заполнить таблицу 1

Помещения микробиологической лаборатории	Характеристика, назначение и краткое описание

ЗАДАНИЕ 2

Используя теоретический материал и слайды презентации, заполнить таблицу 2

Оборудование и приборы.	Назначение и краткое описание

ЗАДАНИЕ 3

Используя теоретический материал, заполнить таблицу 3

Посуда и инвентарь микробиологической лаборатории	Назначение и краткое описание

ЗАДАНИЕ 4

Используя теоретический материал, заполнить таблицу 4

Виды и способы дезинфекции при подготовке микробиологической лаборатории к работе	Краткое описание

ЗАДАНИЕ 5 Провести дезинфекцию рабочего места 3%-ным раствором соды (бикарбоната натрия). 1. Подготовить 3% раствор бикарбоната натрия. 2. Взять ватные тампоны, провести дезинфекцию рабочего места.

ЗАДАНИЕ 6 Ответить на вопросы

1. Какие требования предъявляют к помещениям микробиологической лаборатории?

2. Какие помещения входят в состав микробиологической лаборатории и каково их назначение?

3. Что такое «дезинфекция» и с какими целями ее применяют?

4. Какими методами и растворами дезинфицируют пол, стены и мебель?

5. Как дезинфицируют воздух в лаборатории?

6. Подготовка рабочего места и правила поведения в лаборатории.

1. Что означает термин «дезинфекция»?

- а) очищение;
- б) обеспложивание;
- в) обеззараживание;
- г) стерилизация.

2. Дезинфекция – это полное уничтожение микроорганизмов в объектах внешней среды:

- а) физическими и химическими методами;
- б) химическими и механическими методами;
- в) физическими и механическими методами;
- г) механическими методами.

Критерии оценки: Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

3. Контрольные вопросы и тестовые задания по теме лекционного занятия Достижения и развитие современной микробиологии в народном хозяйстве и пищевой промышленности

1. Кто сделал первое описание микроорганизмов?
2. Что сделал Пастер для развития микробиологии?
3. Кто впервые ввел в практику плотные питательные среды?
4. Какой вклад в развитие микробиологии внес Роберт Кох?
5. Какой вклад в развитие микробиологии внес И. И. Мечников?
6. Кто организовал первую в России станцию по прививкам против бешенства?
7. Что изучал С. Н. Виноградский и какие исследования проводил?
8. Что сделал В. Л. Омелянский для развития микробиологии?
9. Каких знаменитых советских ученых микробиологов вы знаете и какой вклад они внесли в развитие науки?
10. Кратко охарактеризуйте развитие отечественной пищевой микробиологии?

Метод специфической профилактики натуральной оспы разработан:

- а) Э. Дженнером, 1796
- б) А. Негри, 1840
- в) Д. Гварниери, 1892
- г) Э. Пашеном, 1907
- д) Эндерсом, 1949

Основоположник вирусологии:

- а) Л. Пастер
- б) Р. Кох
- в) Д.И. Ивановский
- г) Л.А. Зильбер
- д) А. ван Левенгук

Первооткрыватель микроорганизмов:

- а) Р. Кох
- б) Л. Пастер
- в) А. ван Левенгук
- г) Т. Шванн
- д) Д.И. Ивановский

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №2

Тема2. *Вирусология, как наука о вирусах. Вирусы, прионы, провирусы, фаги. Классификация, строение, размножение, устойчивость к различным факторам, вирулентность, лизогенная культура. Роль вирусов в природе и пищевой промышленности. «Морфология, строение, размножение и классификация прокариотных микроорганизмов (бактерий)».*

План занятия

1. Теоретическая часть.
2. Просмотр учебных фильмов
3. Выполнение заданий по теме занятия
4. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Теоретическая часть. Вирусология, как наука о вирусах. Вирусы, прионы, провирусы, фаги. Классификация, строение, размножение, устойчивость к различным факторам, вирулентность, лизогенная культура. Роль вирусов в природе и пищевой промышленности. Морфология, строение, размножение и классификация прокариотных микроорганизмов (бактерий).

Вирусы. Это особая группа организмов меньших размеров и более простой организации, чем бактерии. Вирусы не имеют клеточной структуры (отсутствуют ядро, цитоплазма), величина их измеряется нанометрами. Вирусы открыты Д. И. Ивановским в 1892 г. при изучении мозаичной болезни листьев табака, которая причиняла большой ущерб табачным плантациям Крыма. Открытие Д. И. Ивановского заложило основу новой науки – вирусологии.

Вирусы являются внутриклеточными паразитами, они используют клетку хозяина для воспроизводства, не имеют собственной системы метаболизма. Вызывают многие болезни человека (оспу, грипп, бешенство, корь, полиомиелит и др.), животных (ящур, чуму крупного рогатого скота) и растений («мозаики» и другого вида заболевания полевых и огородных культур). Ущерб, наносимый эпидемиями гриппа здоровью людей, очень велик. От гриппа погибло людей больше, чем от других инфекций. Для борьбы с вирусными заболеваниями применяют вакцины, химические препараты, антибиотики. Новые возможности в борьбе с вирусными заболеваниями открылись после обнаружения антивирусного вещества – интерферона.

Данные электронной микроскопии показывают, что вирусы разнообразны по форме, размерам и химическому составу. По форме их делят на группы:

- шаровидные/сферические
- кубоидальные
- палочковидные
- спиралевидные

Большинство вирусов имеет палочковидную или сферическую форму.

Некоторые из вирусов состоят только из белка и одной нуклеиновой кислоты – ДНК или РНК. Другие вирусы содержат еще липиды, полисахариды. Вирусная частица называется вирионом. Нуклеиновая кислота (в виде спирали) находится внутри вириона, снаружи он покрыт белковой оболочкой (капсидом), состоящей из отдельных морфологических субъединиц – капсомеров.

Вирусы выращивают на живых клетках или культуре тканей, так как на искусственных питательных средах они, как правило, не развиваются.

Вирусы обладают разной устойчивостью к внешним воздействиям. Многие инактивируются при 60 °С в течение 30 мин, другие выдерживают температуру 90 °С до 10 мин. Вирусы довольно легко переносят высушивание и низкие температуры, но малоустойчивы ко многим антисептикам, ультрафиолетовым лучам, радиоактивным излучениям.

Вирусы обладают следующими характерными особенностями, отличающими их от других микроорганизмов

1. имеют неклеточное строение;
2. не способны к росту и бинарному делению;
3. не имеют собственных систем метаболизма;
4. содержат нуклеиновую кислоту только одного типа (ДНК/РНК);
5. для их воспроизводства нужна только нуклеиновая кислота;
6. используют рибосомы клетки хозяина для образования собственных белков;
7. не размножаются на искусственных плотных питательных средах;
8. могут существовать только в организме восприимчивого к ним хозяина.

Существуют вирусы в двух формах:

- внеклеточная в виде вириона, у него отсутствует обмен веществ он не растет и не размножается;
- внутриклеточная/вегетативный вирус – активный агент, который попав в клетку хозяина, использует ее биосинтетический и энергетический аппарат для репродукции новых вирусов.

Фаги. Это вирусы микроорганизмов, вызывающие гибель – распад (лизис) их клеток. Вирусы бактерий называют бактериофагами или фагами, вирусы актиномицетов – актинофагами, вирусы грибов – микофагами, вирусы сине-зеленых водорослей (цианобактерий) – цианофагами.

Впервые лизис сибиреязвенных бактерий наблюдал Н. Ф. Гамалея в 1898 г. В 1917 г. Д'Эррел установил явление лизиса у бактерий дизентерии, им впервые был выделен и описан бактериофаг.

С применением электронного микроскопа была изучена морфология фага. Большинство фагов состоит из головки и отростка. Головка фага может иметь разную форму, чаще всего это многогранник, покрытый белковой оболочкой (капсидом). Внутри капсида расположена нуклеиновая кислота, чаще всего одна: ДНК или РНК. Отросток фага имеет внутренний полый стержень, по каналу которого ДНК фага переходит в клетку хозяина. Стержень снаружи покрыт чехлом, способным к сокращению. Стержень и чехол отростка состоят из белковых субъединиц. У некоторых фагов отросток заканчивается базальной пластинкой, которая имеет выступы (зубцы) и нити. Фаги могут быть и нитевидной формы или состоять из одной головки, могут быть с аналогом отростка (очень коротким отростком). Некоторые фаги имеют длинные отростки с несокращающимся или сокращающимся чехлом.

Фаги широко распространены в природе. Многие из них обладают специфичностью – могут воздействовать на определенный вид или группу родственных видов микроорганизмов.

Взаимодействие фага с микробной клеткой происходит в несколько фаз. Сначала фаг прикрепляется к восприимчивой клетке, затем под действием фермента фага (сходного с лизоцимом) в стенке микробной клетки образуется отверстие, через которое внутрь клетки проникает только нуклеиновая кислота; пустая белковая оболочка головки и отростка остается снаружи клетки, затем разрушается.

Под влиянием попавшей в клетку нуклеиновой кислоты фага все обменные процессы микробной клетки перестраиваются на синтез новых фаговых частиц: синтезируются фаговая нуклеиновая кислота и белковые субъединицы оболочек. Вначале формируются отдельно головки и отростки, которые затем объединяются в зрелые фаговые частицы. Через определенное время клетка хозяина погибает, разрушается и фаги выходят наружу. Явление фаголизиса (растворение культур

микроорганизмов) довольно часто наблюдается на производствах, связанных с использованием микроорганизмов. Развитие фагов в культурах промышленных микроорганизмов приводит к тому, что клетки культуры лизируются, не успев синтезировать необходимые вещества. Это приводит к большому экономическому ущербу для предприятия. Так нередко лизируются молочнокислые бактерии, входящие в состав заквасок для кисломолочных продуктов. Такие закваски непригодны для употребления. Фаги применяют в медицине для лечения и профилактики некоторых заболеваний, например, дизентерии, холеры.

2. Просмотр учебных фильмов.

3. Выполнение заданий по теме занятия.

ЗАДАНИЕ 1 Используя лекционный материал и рекомендуемые учебные пособия, и учебники выполнить задание.

При микроскопировании препаратов обнаружены различные бактерии:

1. Напоминающие грозди винограда. 2. Располагаются цепочками различной длины 3. Короткие слегка изогнутые бактерии, имеющие вид запятой 4. Тонкие длинные бактерии со многими мелкими завитками в виде штопора 5. Цилиндрической формы, короткие и длинные, толстые и тонкие с разными краями

1. Определить, какие формы бактерий обнаружены. 2. Дать описание и охарактеризовать обнаруженные формы бактерий.

ЗАДАНИЕ 2 Используя лекционный материал и рекомендуемые учебные пособия, и учебники выполнить задание

Определить соответствие между органеллами бактериальной клетки и их описанием

Органеллы бактериальной клетки	Описание	Соответствие, например, (пункт соответствует букве д)

<i>1 Клеточная стенка</i>	а) бактериальной клетки представляет собой полужидкую, вязкую коллоидную систему, содержащую рибосомы, ядерный аппарат и различные включения.	
<i>2 Цитоплазма</i>	б) молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). ДНК имеет форму длинной спиральной нити, замкнутой в кольцо.	
<i>3 нуклеотид</i>	в) отделяет от клеточной стенки содержимое клетки. Это обязательная структура любой клетки.	
<i>4 Цитоплазматическая мембрана</i>	г) обладает эластичностью, служит механическим барьером между протопластом и окружающей средой, придает клетке определенную форму.	
<i>5 Рибосомы</i>	д) бактериальной клетки разнообразны, в основном это запасные питательные вещества, которые откладываются в клетках, когда они развиваются в условиях избытка питательных веществ в среде, и потребляются, когда клетки попадают в условия голодания.	

<i>б Цитоплазматические включения</i>	е) ответственны за синтез белка в клетке.	
---------------------------------------	---	--

ЗАДАНИЕ 3 Заполните таблицу

Характеристика грамположительных микроорганизмов и грамотрицательных и их отличие

Грамположительные (характеристика)	Грамотрицательные (характеристика)	Отличие

ЗАДАНИЕ 4

Определить соответствие между классификационным названием бактерий и их описанием

Классификационное название бактерий	Описание	Соответствие. Например, (пункт 1 соответствует букве д)
<i>1 Почкующиеся бактерии.</i>	а) Это палочки или кокки, подвижные и неподвижные, грамположительные и грамотрицательные. Спор не образуют. Они анаэробы, образуют метан. Широко распространены в природе.	
<i>2 Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки</i>	б) К ним относят коринеформные бактерии, пропионовокислые бактерии и актиномицеты. Бактерии этой группы палочко-	

	видные, часто неправильной формы, образуют гифы.	
<i>3 Палочки и кокки, образующие эндоспоры.</i>	в) Они могут быть подвижными (перитрихи) и неподвижными, широко распространены. Некоторые бактерии этой группы (семейства Enterobacteriaceae) являются обычными обитателями кишечника человека и животных; другие – возбудителями инфекционных кишечных заболеваний (дизентерии, брюшного тифа, паратифа); есть и возбудители пищевых отравлений (сальмонеллы, протей).	
<i>4 Скользящие бактерии.</i>	г) Это тонкие, гибкие, спирально извитые одноклеточные бактерии длиной от 3 до 500 мкм. Истинная клеточная стенка у них отсутствует. Они подвижны, эндоспор не образуют. Некоторые виды патогенны, вызывают заболевания человека (сифилис, возвратный тиф).	
<i>5 Актиномицеты.</i>	д) Это преимуществен-	

	<p>но прямые или изогнутые подвижные палочки, с полярными жгутиками, имеются и неподвижные. Широко распространены в природе, среди них существуют виды, патогенные для растений. К этой группе относятся многие бактерии, являющиеся возбудителями порчи продуктов питания.</p>	
<p>6 <i>Риккетсии.</i></p>	<p>е) Это преимущественно водные бактерии, имеющие клетки различной формы. В клетках содержатся бактериохлорофиллы и каротиноидные пигменты.</p>	
<p>7 <i>Грамположительные аспорогенные палочковидные бактерии.</i></p>	<p>ж) Такие бактерии передвигаются путем скольжения (ползающие). бактерии делят на два порядка: миксобактерии цитофаги</p>	
<p>8 <i>Спиральные и изогнутые бактерии.</i></p>	<p>з) Это палочковидные и кокковидные микроорганизмы. Они неподвижны, грамотрицательны, спор не образуют. Являются внутриклеточными паразитами. Размножаются делением клеток.</p>	

<p>9 Фототрофные бактерии (фотосинтезирующие)</p>	<p>и) Это спирально извитые палочки с одним или многими витками. Они подвижны, имеют жгутики. В основном это сапрофиты, встречаются паразиты и патогенные виды.</p>	
<p>10 Грамположительные кокки.</p>	<p>к) В основном это бактерии с чехлом или «влагалищем», которые могут содержать окись марганца или окислы железа.</p>	
<p>11 Грамотрицательные анаэробные бактерии.</p>	<p>л) Клетки таких бактерий сферические, иногда в виде пар или скоплений, неподвижны. Встречаются виды, патогенные для человека и животных.</p>	
<p>12 Метанообразующие бактерии.</p>	<p>м) Кокки обычно образуют пары, но бывают и одиночными, и в виде цепочки. Живут в пищеварительном тракте человека и животных. Не патогенны.</p>	
<p>13 Хламидобактерии.</p>	<p>н) Это палочковидные, эллипсоидные, сферические клетки без эндоспор, подвижные и неподвижные. Энергию они получают за счет окисления аммиака или нитрита, за счет окисления серы или ее</p>	

	соединений, углерод фиксируют из углекислого газа. Живут в почве, в воде.	
<i>14 Микоплазмы.</i>	о) Это одноклеточные или плеоморфные палочки, неподвижные или подвижные, не образуют спор. Имеются патогенные виды, вызывающие гнойные или гангренозные инфекции.	
<i>15 Грамотрицательные аэробные палочки и кокки</i>	п) Большинство палочек грамположительны, подвижны, имеют латеральные или перитрихальные жгутики. Эти бактерии - аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы; многие являются возбудителями порчи продуктов питания.	
<i>16 Спирохеты.</i>	р) Клетки этих бактерий сферические, делятся в одной и нескольких плоскостях с образованием правильных или неправильных групп, цепочек, пакетов и др. Они аэробы, факультативные анаэробы или микроаэрофилы.	
<i>17 Грамотрицательные кокки и коккобациллы.</i>	с) Это прямые или изогнутые палочки, встре-	

<i>циллы.</i>	<p>чаются одиночные и в цепочках. Неподвижные и подвижные. В эту группу бактерий включены палочковидные молочнокислые бактерии, которые широко распространены на пищевых продуктах и могут вызывать их порчу. Многие из бактерий этой группы используются в технологии приготовления теста, кисломолочных продуктов, сыров и для квашения овощей.</p>	
<i>18 Грамотрицательные хемолитотрофные бактерии</i>	<p>т) К этой группе относятся бактерии, размножающиеся почкованием; они образуют стебельки или почки и стебельки. В эту группу включают новые виды бактерий с выростами-простеками, распространены в почве и водоемах.</p>	
<i>19 Грамотрицательные анаэробные кокки.</i>	<p>ц) Клетки этих организмов не имеют клеточной стенки, покрыты лишь трехслойной мембраной. Клетки очень мелкие, иногда ультрамикроскопических размеров (около 200 нм), плеоморфные</p>	

	(разнообразной формы) – от кокковидных до нитевидных.	
--	---	--

ЗАДАНИЕ 5 Используя теоретический материал, дать краткие ответы на вопросы

Что такое вирусы, дать характеристику?

Строение вирусов, ДНК и РНК вирусы?

Как культивируют вирусы?

Классификация вирусов по тропизму?

Устойчивость вирусов к физико-химическим факторам.

Что такое фаги?

Строение фагов.

Взаимодействие фагов с бактериями.

4. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Охарактеризуйте группу бактерий (прокариотов).
2. Какое строение имеет бактериальная клетка?
3. Как классифицируются бактерии по своей форме?
4. Что такое окраска по Граму?
5. Что такое Грамположительные и Грамотрицательные бактерии и в чем их отличие?
6. Дать описание клеточной стенки бактерий.
7. Что такое цитоплазма и рибосомы бактерий, какие функции выполняют эти органеллы?
8. Как происходит размножение бактерий?
9. Как происходит спорообразование у бактерий?
10. Систематика бактерий.

По форме микроорганизмы подразделяются на:

- а) диплококки, стрептококки. стафилококки
- б) бациллы, бактерии
- в) палочки, кокки, микоплазмы
- г) кокки, палочки, извитые
- д) клостридии, бациллы

К извитым бактериям относятся:

- а) микрококки
- б) бациллы
- в) клостридии
- г) спирохеты
- д) сарцины

К палочковидным бактериям относятся:

- а) тетракокки
- б) стрептококки
- в) клостридии
- г) микоплазмы
- д) спириллы

К шаровидным бактериям относятся:

- а) бациллы
- б) сарцины
- в) бактерии
- г) вибрионы
- д) актиномицеты

Окраска по методу Грама зависит от:

- а) морфологии бактерий
- б) способа получения энергии
- в) строения цитоплазматической мембраны
- г) состава питательной среды
- д) состава и строения клеточной стенки

Для клеточной стенки грамположительных бактерий

верно все, к р о м е:

- а) чувствительна к лизоциму
- б) чувствительна к пенициллину
- в) содержит до 90% пептидогликана
- г) содержит тейхоевые кислоты
- д) содержит ЛПС

Капсула бактерий:

- а) органоид движения
- б) обязательная структура
- в) внехромосомный генетический элемент
- г) фактор вирулентности
- д) обладает свойствами экзотоксина

Жгутики бактерий:

- а) участвуют в передаче генетического материала
- б) состоят из белка флагеллина
- в) характерны, в основном, для грамположительных бактерий
- г) обязательная структура клетки
- д) участвуют в спорообразовании

По расположению жгутиков различают бактерии (верно все, кроме):

- а) монотрихи
- б) лофотрихи
- в) амфитрихи
- г) перетрихи
- д) подвижные

Споры бактерий:

- а) способ размножения
- б) внехромосомные факторы наследственности
- в) покоящиеся репродуктивные клетки
- г) эквивалент ядра у бактерий
- д) образуются в процессе деления клетки

Резистентность спор обусловлена (верно все, кроме):

- а) дипиколиновой кислотой
- б) низкой метаболической активностью
- в) наличием воды в связанном состоянии
- г) тейхоевыми кислотами
- д) многослойной оболочкой

Особенность структуры прокариот:

- а) дифференцированное ядро
- б) митохондрии
- в) аппарат Гольджи
- г) нуклеоид
- д) эндосимбионты

Бактериофаги:

- а) облигатные паразиты вирусов
- б) облигатные паразиты бактерий
- в) прокариоты
- г) эукариоты
- д) возбудители инфекционных заболеваний человека

Вирусы:

- а) генетические паразиты
- б) энергетические паразиты
- в) факультативные паразиты
- г) мембранные паразиты
- д) сапрофиты

Основное отличие вирусов от эу- и прокариотов:

- а) наличие одного типа нуклеиновой кислоты
- б) воспроизведение за счет собственной нуклеиновой кислоты
- в) воспроизведение за счет нуклеиновой кислоты клетки хозяина
- г) отсутствие белоксинтезирующих систем
- д) неспособность к росту и бинарному делению

Подвижность бактерий обеспечивается:

- а) вращением жгутиков;
- б) фимбриями;
- в) сокращением клеточной стенки;
- г) пилями.

Условиями, способствующими спорообразованию, являются (верно все, к р о м е):

- а) недостаток питательных веществ в среде;
- б) накопление продуктов обмена;
- в) накопления внутри клеток запасных веществ;
- г) добавления глюкозы в питательную среду.

Клеточная стенка бактерий выполняет следующие функции (верно все, к р о м е):

- а) осуществление транспорта веществ;
- б) выполняет каталитическую функцию;
- в) защищает от внешних воздействий;
- г) определяет антигенную структуру.

При прорастании спор происходят следующие физиологические процессы (верно все, к р о м е):

- а) увеличивается содержание воды;
- б) активируются ферментативные процессы;
- в) активируются энергетические и биосинтетические процессы;

г) накапливается дипикалиновая кислота.

Обязательными для бактериальной клетки внутренними структурами являются:

- 1) цитоплазма;
 - 2) споры;
 - 3) нуклеоид;
 - 4) зерна волютина.
- а) верно 1, 3;
б) верно 2, 3;
в) верно 1, 4.

Критерии оценки: Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №3

Тема3. *Морфология, строение, размножение эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи).*

План занятия

1. Теоретическая часть.
2. Просмотр учебных фильмов
3. Выполнение заданий по теме занятия
4. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Теоретическая часть. Морфология, строение, размножение эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи)

Теоретический материал по практическому занятию представлен в учебном пособии «Основы микробиологии» и в лекции по теме Морфология, строение, размножение эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи).

2. Просмотр учебных фильмов

3. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1 Заполнить таблицу по признакам сходства и различия грибов с растениями

<i>Признаки сходства грибов с растительными организмами</i>	<i>Признаки различия</i>

Грибы, прикреплены к питательному субстрату, причем часть вегетативного тела возвышается над поверхностью питательной среды, а часть погружена в субстрат.

Грибы клеточную энергию получают путем окисления органических веществ в присутствии кислорода воздуха.

Грибы слабо дифференцированы морфологически, у них почти нет деления функций между разными частями организма.

Наличие клеточной стенки и вакуолей, заполненных клеточным соком.

Способность к синтезу витаминов

Грибы ценоцитные организмы, вегетативное тело которых представляет собой многоядерную массу цитоплазмы, заполняющую систему сильно разветвленных трубочек, играющих роль клеточной стенки.

ЗАДАНИЕ 2

При каком способе размножения грибов употребляются термины оидии и хламидоспоры? 1. Что эти термины обозначают? 2. Какие способы размножения присущи грибам?

ЗАДАНИЕ 3 Определить соответствие между классификационным названием грибов и их описанием

Классификационное название классов отдела истинных грибов	Описание	Соответствие. Например, (пункт 1 соответствует букве д)
1 Класс базидиомицетов	а) Мицелий развит слабо или отсутствует, клеточная оболочка отсутствует, размножаются бесполом путем с помощью зооспор. Имеется и половой процесс. Многие из них внутриклеточные паразиты растений.	
2 Класс дейтеромицетов	б) Мицелий у них хорошо развит – неклеточный, многоядерный.	
3 Хитридиомицеты.	в) К этому классу относятся высшие макроскопические грибы. Характерной особенностью этого класса является преимущественное размножение половым способом	
4 Класс фикомицетов	г) При бесполом размножении образуются конидиеносцы с экзоспорами. При половом размножении образуется сумка со спорами являются возбудителями порчи различных продуктов питания, и в	

	<p>частности, плодов и овощей, особенно при хранении (различные гнили) гриб спорынья (паразит злаковых растений) выделяют ядовитые вещества, вызывающие пищевые отравления</p>	
5 Оомицеты	<p>д) высшие грибы, половое размножение у которых не обнаружено. Представители этого класса размножаются вегетативным путем (кусочком мицелия или отдельными клетками – оидиями) и бесполом путем – конидиями, грибы широко распространены в природе, некоторые являются паразитами культурных растений, вызывают порчу продуктов питания, являются возбудителями заболеваний кожи человека.</p>	
6 Класс аскомицетов.	<p>е) низшие грибы, имеющие несептированный многоядерный мицелий. Размножаются бесполом и половым путем</p>	

ЗАДАНИЕ 4 При микроскопировании дрожжевой суспензии обнаружены дрожжи с образованием на клетке маленького бугорка, а также клетки с образованием поперечной перегородки.

1. Какие процессы происходят в клетках дрожжей? 2. Дать характеристику и название происходящих процессов

ЗАДАНИЕ 5

Определить соответствие между классификационным названием дрожжей и их описанием

Классификационное название дрожжей по классификации Кудрявцева	Описание	Соответствие. Например (пункт 1 соответствует букве д)
1 Семейство сахаромицетов верхового брожения	а) Клетки лимонovidной формы, размножаются почкующимся делением, а в неблагоприятных условиях - спорообразованием.	
2 Семейство сахаромицетов низового брожения	б) принадлежат к пылевидным дрожжам, не склеивающимся друг с другом	
3 Семейство шизосахаромицетов	в) относятся к хлопьевидным дрожжам, так как имеют клейкие оболочки, что приводит к агглютинации	
4 Семейство сахаромикодов	г) Клетки палочковидной формы, размножаются делением, в неблагоприятных условиях - спорообразованием.	

4. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Общая характеристика эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи).
2. Признаки сходства и отличие грибов от растительных организмов?
3. Что такое мицелий и гифы грибов?
4. Сапрофиты и паразиты, дать характеристику?
5. Как размножаются грибы?
6. Половое размножение грибов?
7. Бесполое размножение грибов?
8. Классификация грибов.
9. Дрожжи. Их формы, размеры.
10. Размножение дрожжей.
11. Принципы классификации дрожжей

Особенность эукариот:

- а) не способны к фагоцитозу
- б) имеют дифференцированное ядро
- в) не делятся митозом
- г) пептидогликан в составе клеточной стенки
- д) нуклеоид

Назвать микроорганизмы, относящиеся к эукариотам:

- а) грибы;
- б) микоплазмы;
- в) хламидии;
- г) вирусы.

Укажите к какому ряду относятся плесневые грибы, используемые в микробиологической промышленности для получения антибиотиков:

- а аспергилловая;
- б пенициловая;
- в муковровая;
- г кладоспориум;
- д фузариум.

Укажите род плесневых грибов-возбудителей серой гнили овощей (капусты, моркови, помидоров):

- a) фузариум;
- b) аспергилиус;
- c) ботритис;
- d) оидиум;
- e) мукор.

Критерии оценки: Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №4

Тема4. *Культивирование и рост микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Типы питательных сред и их приготовление. Методы стерилизации и аппаратура. Классификация питательных сред и способы их получения. Действие экологических факторов на микроорганизмы.*

План занятия

1. Теоретическая часть.
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Теоретическая часть

Теоретический материал для практического занятия по вопросам Культивирование и рост микроорганизмов. Действие экологических факторов на микроорганизмы, представ-

лен в учебном пособии «Основы микробиологии» и в лекциях. Культивирование микроорганизмов. Типы питательных сред и их приготовление. Методы стерилизации и аппаратура. Классификация питательных сред и способы их получения.

В зависимости от видовой принадлежности микробов и целей культивирования консистенция и составы культуральных сред бывают разными и варьируют в широких пределах. Среда, отвечающая биологическим особенностям микроба и обеспечивающая его рост и размножение, называется *полноценной*, не имеющая какого-либо компонента, необходимого для его жизнедеятельности – *дефицитной*.

Питательные среды классифицируют в зависимости от:

- ❖ химического состава и исходных компонентов;
- консистенции;
- целевого назначения.

В зависимости от химического состава и исходных компонентов различают следующие типы питательных сред:

- *среды неопределенного химического состава* (естественные или натуральные среды) – это среды, которые состоят из продуктов животного или растительного происхождения, имеющие сложный неопределенный химический состав:

- 1) среды животного происхождения (исходные продукты – мясо, рыба, яйца, молоко и т.д.)
- 2) среды растительного происхождения (исходные продукты – соя, горох, картофель, морковь и т.д.)

На естественных средах хорошо развиваются микроорганизмы, однако эти среды малопригодны для контролируемого изучения физиологии обмена веществ микроорганизмов и диагностических исследований, поскольку они не позволяют учитывать потребности ряда компонентов среды, а с другой стороны определять вещества, образующие микроорганизмами. Естественные среды используют главным образом для поддержания культур микроорганизмов, накопления их биомассы и диагностических целей.

«*Полусинтетические*» среды (*гидролизатные*), относящиеся к средам с неопределенным составом. В них, наряду с

соединениями известной химической природы, входят вещества неопределенного состава. Их используют в микробиологической практике для получения витаминов, антибиотиков, аминокислот и других продуктов жизнедеятельности микроорганизмов (продукты гидролиза мяса, молока, дрожжей, крови и др. белковых веществ).

Среды известного химического состава (синтетические) – в их состав включают известные химические соединения (соли, углеводы, аминокислоты, витамины и т.д.) в оптимальном количественном соотношении. Синтетические среды по составу бывают простыми или имеют относительно большой набор компонентов. Их используют, когда выращиваемую клеточную массу необходимо максимально освободить от балластных органических соединений, входящих в состав обычных сред, например, при получении диагностических аллергенов или при изучении метаболических потребностей микроорганизма в том или ином конкретном химическом соединении. Кроме того, исследователи стремятся определить для каждого микроорганизма минимальные потребности в питательных веществах и, исходя из этого, создать *минимальную* среду, содержащую лишь необходимые для его размножения химические соединения.

По консистенции питательные среды дифференцируют на плотные, полужидкие и жидкие.

Жидкие питательные среды. Готовят, используя экстракты, гидролизаты, растворы исходных продуктов.

Полужидкие и плотные питательные среды. Используют для учёта количества бактерий, выделения их в виде «чистой» культуры и других целей. Необходимую консистенцию среде придают добавлением различных уплотнителей - агар-агар или желатину.

Агар-агар (малайское желе) - растительный коллоид, получаемый из некоторых морских водорослей. В его состав входят главным образом полисахариды с ничтожным количеством азотистых веществ. Для получения плотных сред его добавляют в количестве 1,5-2%, полужидких – 0,3-0,7%.

Желатина – кислый азотистосодержащий продукт, добываемый при выварке костей и хрящей. Обычно в питательные среды вносят 10-20% желатины. Но ряд бактерий выделяют протеолитические ферменты, разлагающие желатину, что делает его неудобным для применения.

По целевому назначению различают:

А). Общеупотребительные (основные) среды.

Их применяют для культивирования относительно неприхотливых микроорганизмов.

Мясная вода: Получение – мясной фарш заливают водопроводной водой 1:2, кипятят 1ч., затем фильтруют, доливают водой до первоначального объема, разливают по емкостям, плотно закрывают и стерилизуют автоклавированием при 120°С 20 мин.

Перевар Хоттингера готовят из мясных отходов путем их триптического гидролиза. Жир, фасции, сухожилия нарезают, заливают кипящей водой 1:2, кипятят, охлаждают до 45°С, добавляют панкреатин, подщелачивают раствором карбоната натрия, встряхивают, добавляют хлороформ, закрывают и выдерживают в теплом месте 10 дней.

Мясопептонный бульон (МПБ). Для приготовления используют мясной бульон. К 1 л мясного бульона добавляют 5-10 г пептона (первый продукт гидролиза белка с высокой молекулярной массой) для повышения калорийности среды и 5 г NaCl для создания осмотической активности. Затем устанавливают нейтральную или слабощелочную реакцию среды. Кипятят. Фильтруют через бумажный фильтр, разливают по колбам, пробиркам и стерилизуют автоклавированием при 120°С 20 мин.

Мясопептонный агар (МПА): к 1 л МПБ добавляют 15-20 г мелко нарезанного агар-агара. Среду нагревают до растворения агара, устанавливают слабощелочную реакцию среды 20%-ным раствором Na₂CO₃, фильтруют и через воронки разливают в пробирки, стерилизуют автоклавированием при 120° 20 мин.

Мясопептонная желатина (МПЖ). К 1 литру МПБ добавляют желатин до конечной концентрации 10-20%, нагре-

вают, устанавливают слабощелочную рН, кипятят, фильтруют, разливают по пробиркам и стерилизуют в кипятильнике Коха текучим паром 3 дня или однократно автоклавированием при 120⁰С при 1 атм. течение 20 мин.

Полужидкий мясопептонный агар (ПЖА) готовят, как МПА, но добавляют 0,25% агара, кипятят до его расплавления, устанавливают требуемую рН, фильтруют в горячем виде и стерилизуют автоклавированием.

Бульон Хоттингера: основной перевар Хоттингера разводят водой 1:5 (1:8), добавляют 0,5% NaCl, 0,1 г гидрофосфата калия, устанавливают рН, кипятят 150-20 мин, фильтруют, разливают по емкостям и стерилизуют автоклавированием при 120⁰ 20 мин.

Агар Хоттингера готовят, добавляя к бульону Хоттингера 2% агар-агара.

Питательный бульон содержит: триптический гидролизат кильки –10,05, NaCl- 4,95. 15 г порошка этого бульона растворяют а 1 л дист. Воды, кипятят 2 мин, фильтруют, разливают по емкостям и стерилизуют а автоклаве при 120⁰С 20 мин (Ph 7,3).

Питательный агар содержит: ферментативный гидролизат кормовых дрожжей – 12 г, агар- 12,5 г; NaCl –5,5 г. Навеску 36 г полученного порошка растворяют в 1 л дист. H₂O, кипятят 3 мин, фильтруют, стерилизуют автоклавированием при 120⁰С 20 мин (рН 7,3).

Б). Обогащенные среды.

Многие виды болезнетворных бактерий плохо растут на обще-употребительных средах, поэтому в основные среды добавляют кровь, сыворотку крови, углеводы и т.д. Такие среды получили название *обогащенных*.

Сывороточный и кровяной агары: к расплавленному и охлажденному стерильному питательному агару добавляют дефибринированной крови или сыворотки крови (лошади, КРС, кролика). Компоненты перемешивают, разливают в чашки Петри, пробирки и оставляют до застывания.

Сывороточный и кровяной бульоны готовят аналогично.

Растворы углеводов стерилизуют текучим паром или фильтрованием и добавляют в количестве 0,5- 1% к пит, среде.

В). Специальные среды.

Среды, разработанные с учетом специфических ростовых потребностей ряда бактерий.

Среда Мак-Коя: куриные яйца обрабатывают спиртом, проводят через пламя горелки. Стерильно вскрывают, желтки отделяют от белков. К 60 частям желтков добавляют 40 ч физиологического раствора. Компоненты перемешивают и разливают в пробирки и помещают в наклонном положении в аппарат для свертывания сыворотки. Стерилизуют.

Среда Терских состоит из фосфатной смеси Зеренсена и кроличьей сыворотки.

Смесь Зеренсена: раствор А: гидрофосфат натрия, вода дист.; раствор Б: дигидрофосфат калия, вода дист. К 90 мл раствора А добавляют 10 мл раствора Б и доводят объем до 1000 мл, разливают по пробиркам, стерилизуют, а затем добавляют 6-8 капель стерильной инактивированной сыворотки кролика.

Г). Элективные (избирательные) среды

Предназначены для культивирования определенных групп микроорганизмов, обеспечивающие преимущественное развитие одного вида или группы родственных микроорганизмов и менее пригодные или совсем не пригодные для развития других. Их применяют главным образом для выделения микроорганизмов из мест их естественного обитания и получения накопительных культур. Элективные среды чрезвычайно разнообразны по своему составу. По консистенции среды данного типа могут быть плотными и жидкими. Жидкие среды называются средами обогащения или накопления, их применяют, когда ставят цель увеличить количество искомого микроорганизма смешанной популяции. Среда стерилизуют автоклавированием текучим паром или в автоклаве под давлением при 1 атм 12-30 мин.

Молочно-солевой агар предназначен для избирательного культивирования стафилококков.

Среда Шустовой предназначена для выделения сальмонелл

Среды Раппопорта и Мюллера предназначены для культивирования сальмонелл.

Среда Кауфмана – это среда обогащения для сальмонелл *Казеиново - угольный агар (КУА)* с пенициллином используют для культивирования бордетелл.

Д). Дифференциально - диагностические среды.

Предназначены для выявления ферментов у микроорганизмов. В состав этих сред входит основная питательная среда, обеспечивающая рост изучаемого микроорганизма, субстрат для обнаружения фермента и индикатор, по изменению цвета которого судят о сдвиге рН среды в результате расщепления субстрата.

Среды Гисса используют для изучения ферментативных свойств выделенных культур микроорганизмов. К 100мл дист. Воды добавляют 1% пептона, 0,5 г NaCl. Компоненты растворяют, фильтруют, устанавливают рН, добавляют один из углеводов субстратов, агар-агар, а затем индикатора Андрэдэ. Готовую среду разливают по 3мл в пробирки, стерилизуют текучим паром 3 дня по 30 мин.

Среда Эндо содержит лактозу в качестве субстрата и предназначена для дифференцировки бактерий, различающихся по способности расщеплять глюкозу.

Среда Левина, по целевому назначению аналогична среде Эндо, но содержит другой индикатор.

Агар Плоскирева предназначен для выделения сальмонелл, содержит лактозу в качестве субстрата и компоненты, подавляющие рост сопутствующей микрофлоры.

Питательные среды

Требования, предъявляемые к питательным средам

1. *В среде должны быть все необходимые для роста и развития химические элементы;*
2. *Среда должна быть сбалансирована по химическому составу. Это значит, что соотношение химических элементов пита-*

тельной среды и главным образом соотношением органических элементов - C:N должно примерно соответствовать этому соотношению в клетке;

3. *Среды должны иметь достаточную влажность*, обеспечивающую возможность диффузии питательных веществ в клетку. Для грибов эта влажность обеспечивается содержанием влаги в субстрате не менее 12 %, для бактерий – не менее 20 %.
4. *Среда должна иметь определенное значение рН среды*. Среди микроорганизмов различают *ацидофилы* (кислотолюбивые микроорганизмы), *алкалофилы* (щелочелюбивые микроорганизмы) и *нейтрофилы* (лучше всего растут в нейтральной среде с рН около 7,0). К ацидофилам относятся грибы и дрожжи. Большинство бактерий – нейтрофилы, для которых активная кислотность среды около 4 ед. рН является губительной. Следует помнить, что при стерилизации среды и в процессе культивирования микроорганизмов, кислотность среды может сильно изменяться. Во избежание изменения рН в среду добавляют буферные системы (например, фосфатный буфер), CaCO₃ (для нейтрализации образующихся в результате культивирования органических кислот), вещества органической природы, обладающие буферными свойствами (например: аминокислоты, полипептиды, белки) и др.;
5. *Среды должны быть изотоничными* для микробной клетки, т. е. осмотическое давление в среде должно быть таким же, как внутри клетки.
6. *Среды должны обладать определенным окислительно-восстановительным потенциалом (r_{h_2})*, определяющим насыщение ее кислородом. По шкале от 0 до 41 этим индексом можно обозначить любую степень аэробности: насыщенный кислородом раствор обозначают $r_{h_2}=41$, насыщенный водородом $r_{h_2}=0$. облигатные анаэробы размножаются при r_{h_2} не выше 5, аэробы – не ниже 10.
7. *Среды должны быть стерильными*, что обеспечивает рост чистых культур микроорганизмов.

Методы стерилизации питательных сред, посуды, инвентаря

Стерилизацией или обеспложиванием (*sterilis* – бесплодный) называется полное уничтожение микроорганизмов в питательных средах, посуде и других объектах.

Стерилизация должна обеспечивать уничтожение всей микрофлоры, патогенной и непатогенной, присутствующей в данном объекте. Она не должна приводить к порче материала или изменению его физического или химического состояния. Поэтому в зависимости от физических свойств стерилизуемых объектов и цели стерилизации применяют различные методы обеспложивания: горячие (влажная, дробная, сухая стерилизация) и холодные (механическая стерилизация, ионизация, стерилизация ультразвуком, ультрафиолетовыми лучами). Основное значение имеет тепловое воздействие на объект.

Методы, основанные на термической обработке стерилизуемых объектов

Губительное действие высокой температуры обусловливается повреждением коллоидного состояния плазмы, денатурацией белка с последующей коагуляцией его, а также нарушением ферментных систем микроорганизмов.

Различают ***влажные и сухие способы тепловой стерилизации***.

Влажные способы используются, главным образом, для стерилизации питательных сред. К таким способам относятся стерилизация паром под давлением, стерилизация текучим паром (дробная стерилизация) и тиндализация.

Стерилизация паром под давлением – самый эффективный в бактериологической практике способ стерилизации питательных сред и посуды, так как с его помощью быстро достигается полное и надежное обеспложивание. Этот способ стерилизации основан на том, что образующийся при кипячении воды пар не выходит наружу, а скапливаясь в замкнутом пространстве, повышает давление. При создании избыточного давления возрастает температура кипения воды и температура пара. Стерилизацию паром под давлением осуществляют в паровых стерилизаторах, принцип работы и устройство которого описаны в разделе 1.1.3.

Стерилизация текучим паром используется для сред, которые нельзя нагревать выше температуры 100 °С. Стерилизация проводится при 100 °С (температура парообразования) по 30...60 минут в течение 3 дней с промежутками в 18-20 часов, во время которых материал выдерживается в термостате или при комнатной температуре. Поэтому этот способ называют еще *дробной стерилизацией*. В основу способа дробной стерилизации положен следующий принцип: при нагревании до 100 °С в течение 30...60 минут погибают все вегетативные клетки, а споры остаются жизнеспособными. В промежутке между стерилизацией споры прорастают в вегетативные клетки. Через сутки проводят повторную стерилизацию. Обычно после третьей стерилизации достигается полное обеспложивание объекта. Стерилизацию текучим паром осуществляют в аппаратах Коха или текучепаровых аппаратах (кипятильниках Коха).

Тиндализация – это дробная стерилизация при низкой температуре – 56...58 °С. Применяют этот способ при стерилизации сред, которые нельзя нагревать до 100 °С. Такие среды подвергают нагреванию в течение 5...6 дней подряд по 1 часу ежедневно (в 1-й день – в течение 2 часов). В промежутках между прогреванием стерилизуемая жидкость хранится в термостате. При этом оставшиеся в живых споры прорастают в вегетативные клетки, которые погибают при последующем нагревании. Тиндализацию проводят в специальных приборах с терморегулятором или на водяных банях.

Сухие способы. При работе в микробиологической лаборатории из сухих способов термической стерилизации используются следующие:

Прокаливание на огне (фламбирование) очень быстрый и надежный способ стерилизации бактериологических петель, препаровальных игл перед посевами. Этим способом можно стерилизовать также мелкие металлические предметы (пинцеты, скальпели) и предметные стекла. Осуществляют прокаливание над пламенем горелки.

Стерилизация сухим жаром (сухим нагретым воздухом) используется для стерилизации микробиологической посуды

(пипеток, чашек Петри), песка. Осуществляют стерилизацию сухим жаром при температуре 150-170 °С в течение 1...1,5 часов в печах Пастера или в сушильных шкафах.

Методы холодной стерилизации

Механическая стерилизация (фильтрование). Этот способ применяется для стерилизации сред в тех случаях, когда их нельзя подвергать нагреванию. При механической стерилизации стерилизуемые жидкости фильтруют через специальные фильтровальные приборы, которые имеют настолько мелкие поры, что на своей поверхности задерживают взвешенные в жидкости частицы, в том числе и микробы. Для фильтрации в микробиологической практике применяют различные фильтровальные приборы (фильтры Зейтца, свечи Шамберлана, Мандлера, Беркефельда и др.).

Химическая стерилизация. Этот вид стерилизации в практике приготовления питательных сред имеет ограниченное применение. В лабораторной практике используют некоторые химические вещества, такие как толуол, хлороформ, эфир и другие, для предупреждения бактериального загрязнения питательных сред. Для освобождения от консерванта среду нагревают на водяной бане при 56 °С.

Химическая стерилизация используется также для дезинфекции оборудования, помещений, использованной посуды и отработанного микробиологического материала. В качестве дезинфицирующих веществ широкое применение нашли химические соединения, содержащие активный хлор (хлорамин, хлорная известь).

Стерилизация ультрафиолетовыми лучами. Этот способ стерилизации используется для стерилизации воздуха в микробиологическом боксе и в лаборатории перед проведением микробиологических исследований. Стерилизацию ультрафиолетовыми лучами проводят с помощью бактерицидных ламп.

2. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1

Используя теоретический материал заполнить таблицу классификации питательных сред, привести их краткую характеристику и назначение

Классификация в зависимости от химического состава и исходных компонентов				
<i>Среды неопределенного химического состава</i>		<i>«Полусинтетические» среды</i>		<i>Среды известного химического состава</i>
<i>1</i>		<i>1</i>		<i>1</i>
.....	
Классификация в зависимости от консистенции				
<i>Жидкие питательные среды</i>		<i>Полужидкие и плотные питательные среды</i>		
.....			
Классификация в зависимости от целевого назначения				
<i>А). Общеупотребительные (основные) среды.</i>	<i>Б). Обогащенные среды.</i>	<i>В). Специальные среды.</i>	<i>Г). Элективные (избирательные) среды</i>	<i>Д). Дифференциально-диагностические среды.</i>
<i>1.....</i>	<i>1.....</i>	<i>1.....</i>	<i>1.....</i>	<i>1.....</i>

ЗАДАНИЕ 2 Перечислить требования, предъявляемые к питательным средам

ЗАДАНИЕ 3 Заполнить таблицу методов стерилизации питательных сред, указать их сущность и назначение

Влажные способы стерилизации питательных сред	Сухие способы, в том числе методы холодной стерилизации
1	1
2.....	2.....

4. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Понятие о чистых культурах микроорганизмов.
2. Понятие о накопительных культурах микроорганизмов.
3. Что такое биомасса?
4. Как получают чистые и накопительные культуры микроорганизмов, для чего они предназначены?
5. Дать характеристику способам культивирования микроорганизмов.
6. Характеристика стадий роста при периодическом культивировании.
7. Характеристика среды обитания микроорганизмов.
8. Какие абиотические факторы Вы знаете?
9. Влияние влажности среды на микроорганизмы?
10. Характеристика микроорганизмов по величине минимальной потребности во влаге для роста.
11. Что обозначает термин - водная активность?
12. Что обозначает термин - сублимационная сушка?
13. Охарактеризуйте химический состав среды (субстрата).
14. Бактерицидное и бактериостатическое действие некоторых химических веществ на микроорганизмы.
15. Использование химических веществ для обработки пищевых продуктов.
16. Влияние щелочности и кислотности на жизнедеятельность микроорганизмов.
17. Тургор и осмос, понятие, влияние на микроорганизмы?
18. Влияние температуры на микроорганизмы?
19. Классификация микроорганизмов в зависимости по отношению к температуре?
20. Воздействия высоких температур на микроорганизмы: пастеризация и стерилизация, применение в пищевой промышленности.

21. Воздействие низких температур на микроорганизмы - применение в пищевой промышленности.
22. Виды лучистой энергии и ее влияние на микроорганизмы.
23. Характеристика биотических факторов.
24. Регулирование жизнедеятельности микроорганизмов при хранении пищевых продуктов.

Для выделения микроорганизмов предпочтительно использовать питательные среды:

- 1) простые;
 - 2) сложные;
 - 3) элективные;
 - 4) среды обогащения.
- а) верно 1, 2;
б) верно 3, 4;
в) верно 1, 4.

Наиболее распространенным методом стерилизации питательных сред является:

- а) сухожаровой;
- б) автоклавирование;
- в) фильтрация;
- г) кипячение.

Для выращивания микроорганизмов наиболее важным является:

- 1) соблюдение температурного режима;
 - 2) определенное значение рН среды;
 - 3) обеспечение определенной степени аэрации среды;
 - 4) определение окислительно-восстановительного потенциала среды.
- а) верно 1, 2;
б) верно 3, 4;
в) верно 2, 4.

Патогенные бактерии по температуре культивирования относятся:

- а) к психрофилам;

- б) к мезофилам;
- в) к термофилам.

Оптимальным температурным режимом для выращивания психрофильных бактерий является

- а) 6–30 °С;
- б) 30–40 °С;
- в) 40–50 °С.

Оптимальным температурным режимом для выращивания мезофильных бактерий является:

- а) 6–30 °С;
- б) 30–40 °С;
- в) 40–50 °С.

Оптимальным температурным режимом для выращивания термофильных бактерий является:

- а) 6–30 °С;
- б) 30–40 °С;
- в) 40–50 °С.

Взаимовыгодным способом существования микроорганизмов является:

- а) комменсализм;
- б) мутуализм;
- в) нейтрализм;
- г) паразитизм;
- д) сателлизм.

Критерии оценки: Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №5

Тема5. *Важнейшие биохимические процессы микроорганизмов, используемые на предприятиях отрасли.*

План занятия

1. Выполнение заданий по теме занятия
2. Контрольные вопросы.

1. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1

При брожении (созревании) теста происходят микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), процессы. Какие микроорганизмы вызывают спиртовое брожение и используются при приготовлении теста из пшеничной и ржаной муки, их название и характеристика? Как протекает спиртовое брожение, какие стадии проходят при этом процессе? Написать химические реакции, происходящие во всех стадиях спиртового брожения.

ЗАДАНИЕ 2

При брожении (созревании) теста происходят микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), процессы. Какие микроорганизмы вызывают молочнокислое брожение их классификация. Как протекает молочнокислое брожение, какие стадии проходят при этом процессе? Написать химические реакции, происходящие при молочнокислом брожении. В каких технологических процессах производства продуктов питания используется молочнокислое брожение?

ЗАДАНИЕ 3

Какие микроорганизмы вызывают пропионово-кислое брожение. Как протекает пропионово-кислое брожение? Написать химические реакции, происходящие при пропионо-

во-кислом брожении. Какое значение имеет данный вид брожения?

ЗАДАНИЕ 4

Тест на желатиназу: культуру микроорганизма засевают уколом в столбик питательного бульона, содержащего 12 % желатины. После культивирования опытную и контрольную (незасеянную) пробирки охлаждают под холодной водой и по «текучести» желатины делают заключение о наличии фермента. Результаты оценить на следующем занятии.

2. Контрольные вопросы.

1. Анаэробные процессы. Виды брожения.
2. Спиртовое брожение.
3. Молочнокислое брожение.
4. Группы молочнокислых бактерий по характеру брожения и их характеристика.
5. Пропионово-кислое брожение.
6. Масляно-кислое брожение.
7. Брожение пектиновых биополимеров.
8. Аэробные процессы и их характеристика.
9. Превращения азотсодержащих веществ. Гнилостные процессы.
10. Характеристика гнилостных бактерий.

Критерии оценки: Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №6

Тема6. *Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на хлебопекарных, макаронных и кондитерских предприятиях.*

План занятия

1. Теоретическая часть.
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Теоретическая часть, представлена в лекциях и рекомендуемой литературе.

2. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1

Допишите фразы:

Микробиологический контроль – это

Задачей микробиологического контроля является

Микробиологический контроль осуществляется на основании

Санитарно-гигиенический контроль включает

ЗАДАНИЕ 2

Ответьте на вопросы:

1. Что подразумевается под санитарной обработкой оборудования, инвентаря, тары?

2. Какую цель преследует дезинфекция, и как она проводится?

3. После каких действий проводят санитарно-гигиенический контроль?

4. Что регламентируют Санитарные правила и нормы (СанПиН) 2.3.2.1078-01?

ЗАДАНИЕ 3

Допишите предложения:

1. Для санитарно-гигиенической оценки воды используются следующие микробиологические показатели:
2. Бактериальную загрязненность рук и одежды определяют
3. В смывах, которые берут перед началом работы, обычно определяют
4. Дезинфекцией (обеззараживанием) называется
5. При применении дезинфектантов для обработки оборудования и помещений необходимо соблюдать следующие общие правила:
6. Качество продуктов питания определяется комплексом
7. Основными источниками микробной контаминации продуктов питания продовольственного сырья являются

ЗАДАНИЕ 4

1. Ответьте на вопрос, что называется пищевыми инфекционными заболеваниями.
2. Дайте определение понятию «пищевые отравления».

ЗАДАНИЕ 5 Дополните схему причин пищевых отравлений.

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ

МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ			НЕМИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
ВЫЗВАНЫ БАКТЕРИЯМИ		МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ	
Примеры	ТОКСИКОЗЫ Примеры	МИКОТОКСИКОЗЫ Примеры	
Отравление условно-патогенными бактериями (кишечной палочкой, протеем)	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
		3.	3.

ЗАДАНИЕ 6

1. Приведите краткую характеристику условно-патогенных микроорганизмов.
2. Объясните термин «токсикоз бактериальной этиологии» и приведите примеры
3. Дайте краткую характеристику понятию «стафилококковый токсикоз» и возбудителю этого пищевого отравления.

ЗАДАНИЕ 7 Заполните таблицу

Возбудители пищевого отравления

№ п/п	Название пищевого отравления	Возбудитель	Признаки отравления	Меры профилактики
1	Ботулизм			
2	Эрготизм			
3	Стафилококковое отравление			
4	Афлатоксикоз			

ЗАДАНИЕ 8

Приведите основные отличия пищевых отравлений от пищевых инфекций. Заполните таблицу

Основные отличия пищевых отравлений от пищевых инфекций

№ п/п	Пищевые инфекции	Пищевые отравления
1	Инфекционные заболевания	
2	Распространение через пищу, воду, контактным путем	Отравление возникает только при употреблении
3	Возбудители не размножаются в пищевых продуктах, но длительно сохраняются в них	Возбудители в пищевых продуктах
4	Доза микроорганизмов	Отравление возникает при значительной концентрации микробов в продукте
5	Инкубационный период составляет	Инкубационный период составляет

3. Контрольные вопросы и тестовые задания

1. Задачи микробиологического и санитарно-гигиенического контроля.
2. Контроль оборудования, инвентаря, тары.
3. Проведение дезинфекции.
4. Контроль воды.
5. Контроль чистоты рук и одежды персонала.
6. Микробиологические критерии безопасности продуктов питания.
7. Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля пищевых производств.
8. Источники контаминации микроорганизмами продуктов при их производстве.
9. Микроорганизмы воздуха и почвы.
10. Характеристика основных групп санитарно-показательных микроорганизмов.
11. Бактерии группы кишечной палочки.
12. Патогенные микроорганизмы и их особенности.
13. Экзо и эндотоксины микроорганизмов.
14. Пищевые инфекции, вызываемые микроорганизмами и их характеристика.
15. Пищевые отравления, вызываемые микроорганизмами и их характеристика.
16. Микотоксикозы, их характеристика.

Для оценки бактериального загрязнения пищевых продуктов санитарно-показательными микроорганизмами служат:

- а) БГКП;
- б) гемолитические стрептококки;
- в) клостридии;
- г) термофильные бактерии;
- д) золотистый стафилококк;
- е) бактерии группы протей.

О фекальном загрязнении свидетельствует наличие:

- а) бактерий рода *Proteus*;

- б) *Streptococcus faecalis*;
- в) термофильных бактерий;
- г) *Staphylococcus aureus*.

Коли-титром воды является:

- а) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются БГКП;
- б) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживается *E. coli*;
- в) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются *Enterococcus faecalis*;
- г) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются бактерии рода *Proteus*.

Микрофлору кисломолочных напитков составляют:

- а) бактерии группы кишечной палочки;
- б) сальмонеллы;
- в) стафилококки;
- г) молочно-кислые микроорганизмы.

Микробиологические критерии безопасности пищевых продуктов включают определение (все кроме):

- а) количества мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов;
- б) санитарно-показательных микроорганизмов;
- в) потенциально патогенных и патогенных микроорганизмов;
- г) молочно-кислых бактерий;

Микробные пищевые отравления делятся на:

- а) токсикоинфекции;
- б) токсикозы;
- в) отравления неустановленной этиологии.

Для пищевых токсикоинфекций характерно:

- а) выделение из пищевого продукта определенного вида микроорганизмов;

- б) массивное выделение определенного вида микроорганизмов;
- в) выявление токсинов.

Для стафилококкового пищевого токсикоза характерно:

- а) накопление в пищевом продукте стафилококкового энтеротоксина;
- б) отсутствие жизнеспособных клеток стафилококка в пищевом продукте;
- в) массивное накопление в пищевом продукте живых клеток золотистого стафилококка.

Микрофлору пищевых продуктов составляют:

- 1) специфическая микрофлора;
 - 2) неспецифическая микрофлора;
 - 3) бактерии группы кишечной палочки;
 - 4) молочнокислые микроорганизмы;
 - 5) дрожжи.
- а) верно 1, 2;
 - б) верно 2, 3;
 - в) верно 3, 4;
 - г) верно 4, 5.

Критерии оценки:

Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №7

Тема7. *Микробиология хлебопекарного производства*
Интерактивное занятие - дискуссия

Вопрос дискуссии:

Из письма в редакцию газеты. В супермаркете был куплен хлеб одного из хлебокомбинатов.

На утро этот хлеб покрылся плесенью, причем не черно-белой, как это соответствует нашим представлениям о плесени, а какими-то розовыми пузырями!!! Я еще понимаю, если бы хлеб просто стал черствым. Но розовая плесень - это же ужас. Кто следит за качеством хлеба? Кто следит за тем, что кладется в тесто перед его выпечкой? На всех буханках предусмотрительно ставят штампик «Без ГМО», но в действительности мы, покупатели, не знаем, что туда напихали и что мы едим вместо хлеба!! А потом удивляемся, откуда у нас болячки берутся!

Валентина Александровна

В процессе дискуссии необходимо ответить на вопросы читательницы газеты, с точки зрения специалистов

Задачи, выносимые на обсуждение уточняются со студентами.

Метод – Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование)

Содержание метода:

Дискуссия предусматривает обсуждение какого - либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близкой к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди

высказываемых участниками. Заявления последних должны относиться к одному и тому же предмету или теме, что сообщает обсуждению необходимую связность.

Используемые в дискуссии средства должны признаваться всеми, кто принимает в ней участие. Употребление других средств недопустимо и ведет к прекращению дискуссии. Употребляемые в полемике средства не обязательно должны быть настолько нейтральными, чтобы с ними соглашались все участники. Каждая из полемизирующих сторон применяет те приемы, которые находит нужными для достижения победы.

Противоположная сторона в дискуссии именуется обычно "оппонентом". У каждого из участников дискуссии должны иметься определенные представления относительно обсуждаемого предмета. Однако итог дискуссии - не сумма имеющихся представлений, а нечто общее для разных представлений. Но это общее выступает уже не как чье-то частное мнение, а как более объективное суждение, поддерживаемое всеми участниками обсуждения или их большинством.

Дискуссия - одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Она позволяет лучше понять то, что не является в полной мере ясным и не нашло еще убедительного обоснования. В дискуссии снимается момент субъективности, убеждения одного человека или группы людей получают поддержку других и тем самым определенную обоснованность.

Цель: Обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения.

Задачи:

- достижение определенной степени согласия участников дискуссии относительно дискутируемого тезиса
- формирование общего представления не как суммы имеющихся представлений, а как более объективное суждение,

подтверждаемое всеми участниками обсуждения или их большинством

- достижение убедительного обоснования содержания, не имеющего первоначальной ясности для всех участников дискуссии.

Методика осуществления

Организационный этап. (15 минут).

Тема дискуссии формулируется до ее начала.

Студенты также должны быть ознакомлены с критериями оценки их знаний и компетенций по теме дискуссии, в которые вошли:

Оценки:

«отлично» — 34- 40

«хорошо» — 30 - 33

«удовлетворительно» — 25 - 29

«неудовлетворительно» <25

Группа студентов делится на несколько малых групп. Количество групп определяется числом позиций, которые будут обсуждаться в процессе дискуссии. Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для обсуждения.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент внимательно слушает предлагаемые позиции во время дискуссии и формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап. (20 минут).

Каждая малая группа обсуждает позицию по предлагаемой для дискуссии теме в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по теме для дискуссии.

Основной этап – проведение дискуссии. (30 минут)

Поочередно спикеры озвучивают общее мнение своей малой группы.

Затем оппоненты от каждой группы формулируют вопросы, участникам другой малой группы для уточнения доказательств и подходов их решений по обсуждаемому вопросу

Ответы участники дискуссии должны давать в формате **ПОПС - формулы**. Ее суть заключается в следующем.

Обучающийся высказывает:

П-позицию (объясняет, в чем заключена его точка зрения, на пример «Я считаю, что»);

О-обоснование («Потому что, если, то»);

П-пример («Я могу подтвердить это на примере ...»);

С-следствие («В связи с этим могу утверждать, что»)

В завершении дискуссии формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по теме дискуссии.

Этап рефлексии – подведения итогов (15 минут)

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным позициям своих малых групп, осуществляют сравнительный анализ первоначальной и окончательной позиции, представленной своей малой группой во время дискуссии.

1. Точность определений. Балл 1-5
2. Способностью анализировать социально- значимые проблемы и процессы. Балл 1-5
3. Владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Балл 1-5
4. Применить специализированные знания. Балл 2-5
5. Обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья. Балл 1-3
6. Знать требования нормативной документации. Балл 1-

7. Умение анализировать ситуацию. Балл 1-5
8. Творческая активность. Балл 1-6
9. Принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности. Балл 0-2

Преподаватель дает оценочное суждение окончательно сформированной позиции во время дискуссии.

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №8

Тема8. *Микробиология макаронного производства* *Выполнение заданий по теме.*

План занятия

1. Выполнение заданий по теме занятия
2. Контрольные вопросы

1. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1. Ответьте на вопросы:

1. Какие группы микроорганизмов могут преобладать в крупах, муке, и почему?
2. Что произойдет при развитии в зернопродуктах грибов?
3. Что произойдет при развитии в зернопродуктах молочнокислых бактерий?

ЗАДАНИЕ 2. Дайте краткую характеристику названиям:

1. Спорынья —

2. Головня —
3. Фузариум —

ЗАДАНИЕ 3.

Ответьте на вопрос:

Из каких стадий состоит технологический процесс макаронного производства?

ЗАДАНИЕ 4.

Заполните таблицу

Виды микробной порчи макаронных изделий	Характеристика и описание
Вспучивание	
Окраска	
Прокисание	
Плесневение	

ЗАДАНИЕ 5.

Дополните фразы

При микробиологическом контроле макаронного производства:

в муке – определяют

яйца и меланж - проверяют

в воде – контролируют

при контроле воздуха - изучают

Технологическое оборудование - визуально контролируют
микроскопируют

2. Контрольные вопросы

1. Какое сырье и стадии технологии существуют в макаронном производстве.
2. Роль микроорганизмов в производстве макарон.
3. Укажите источники микрофлоры и условия, способствующие их развитию.
4. Контроль микрофлоры в макаронном производстве.

Критерии оценки:

Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Практическое занятие №9

Тема9. *Микробиология кондитерского производства.*

План занятия

1. Выполнение заданий по теме занятия
2. Контрольные вопросы

1. Выполнение заданий по теме занятия

ЗАДАНИЕ 1. Ответьте на вопрос:

Сырье и технологические стадии кондитерского производства?

ЗАДАНИЕ 2.

Заполните таблицу

Сырье кондитерского производства	Название микрофлоры, последствия порчи
Сахар	
Фруктовые пюре, варенья, повидла, джем	
Сироп, фруктовые соки	
Молоко, сливки	
Сгущенное молоко	

Сладкосливочное масло	
Яйца, меланж, яичный порошок	
Мука	
Фруктово-ягодные полуфабрикаты	

ЗАДАНИЕ 3.

Заполните таблицу

<i>Кондитерские изделия</i>	<i>Название микрофлоры, последствия порчи</i>
Мармелад, пастила, сливочная помадка	
Карамель, шоколад, конфеты	
Кремовые изделия	

ЗАДАНИЕ 4.

Дополните фразы

1. Профилактика микробной порчи кондитерских изделий предполагает
2. Необходимость микробиологического контроля определяется, в основном, следующими задачами:
 - 1.
 - 2.....
3. При *Контроле сырья* определяют все микробиологические показатели на соответствие...
4. *Во всех видах сырья* определяют
5. *В меланже, яйцах и яичном порошке* такие показатели как в *ягодных и фруктовых начинках* определяют

2. Контрольные вопросы

1. Сырье, используемое в кондитерском производстве.
2. Принцип подготовки какао-бобов.

3. Как проводят контроль сырья и готовой продукции?
4. Охарактеризовать изменение микрофлоры при подготовке какао-бобов?
5. Какие кондитерские изделия наиболее подвержены порче, и по каким причинам?
6. Что вызывает микробную порчу кондитерских изделий?
7. Микробиологические показатели, определяемые в сырье, полуфабрикатах и готовых изделиях?

Критерии оценки:

Выполнил, доля правильных ответов менее 50% - 1 балл, доля правильных ответов более 50% - 2 балла.

Вопросы по теме предыдущего лекционного занятия
Материал усвоен менее, чем на 50%- 1 балл, Материал усвоен более, чем на 50%- 2 балла

Литература:

1. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). Гриф УМО.

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с.

Список рекомендованной литературы

1. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена [текст] – учебник - Москва: ИНФРА-М, ФОРУМ, 2014. - 400 с
2. Беляев А. Г. Основы микробиологии [Текст]: учебное пособие / А. Г. Беляев, С. А. Чугунов, Е. Ю. Потребва. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 174 с.
3. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: [Текст]: учебник / Г. Г. Жарикова. - М.: Академия, 2005. - 304 с.
4. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Отбор проб с туши для микробиологического анализа: [Текст] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Введ. 2011-12-13. - М.: Стандартиформ, 2013. - 15 с.
5. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных: [Текст]. - Введ. 29.11.2010. - М.: Стандартиформ, 2011. - 14 с.