Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Чувашской Республики «Чебоксарский экономико-технологический колледж»

Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**ОП.01 ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ, МИКРОБИОЛОГИИ, САНИТАРИИ И ГИГИЕНЫ В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТЕ**

Адаптированная образовательная программа профессионального обучения

профессия 13249 Кухонный рабочий

для лиц с нарушением интеллектуального развития

Чебоксары 2023

.

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Введение………………………………. …………………………………..……………… |  |
| 2. Перечень практических занятий …………………………………………………………. |  |
| 3. Методические указания для выполнения практических занятий …. ………..………… |  |
| Список литературы……………………………………………………………….…………. |  |

**1.****ВВЕДЕНИЕ**

Рабочей программой дисциплины предусмотрены различные виды учебной работы, в том числе и практические занятия в объеме 44 часов. Практические занятия – важнейшая составная часть занятий по дисциплине, необходимая для полного усвоения программы курса и является неотъемлемой составляющей процесса освоения программы обучения. Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой.

Целью практических занятий является изучение, закрепление и углубление знаний, полученных обучающимися на занятиях, подготовке к текущим занятиям, промежуточным формам контроля знаний. Практическая работа в значительной мере определяет результаты и качество освоения дисциплины. В связи с этим планирование, организация, выполнение и контроль практической работы приобретают особое значение и нуждаются в методическом руководстве и методическом обеспечении.

Настоящие методические указания освещают виды и формы практической работы обучающихся по определенным аспектам, содержат методические указания по отдельным аспектам освоения дисциплины. Основная цель методических указаний состоит в обеспечении обучающихся необходимыми сведениями, методиками для успешного выполнения практической работы, в формировании устойчивых навыков и умений по разным аспектам обучения, позволяющих самостоятельно решать учебные задачи, выполнять разнообразные задания, преодолевать наиболее трудные моменты в отдельных видах практической работы.

Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а также для получения практических навыков. Практические задания выполняются самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания.

Целями проведения практических занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность.

Практические задания разработаны в соответствии с учебной программой. В зависимости от содержания они могут выполняться индивидуально или фронтально.

В ходе практических работ, как одной из форм систематических учебных занятий, обучающиеся приобретают необходимые умения и практический опыт по тому или иному разделу дисциплины.

Общие цели практического занятия сводятся к закреплению теоретических знаний, формированию умений и практического опыта, необходимых для осуществления своей профессиональной деятельности.

Основными задачами практических работ являются:

* формирование практических знаний и умений по дисциплине;
* приближение учебного процесса к реальным условиям жизнедеятельности;
* развитие инициативы и самостоятельности обучающихся во время выполнения ими практических занятий.

В процессе выполнения практических работ у обучающихся также развиваются и формируются необходимые умения и практический опыт.

Перечень практических занятий соответствует тематическому плану и содержанию рабочей программы дисциплины. Практические занятия проводятся по большинству тем и имеют целью развитие у студентов умения анализа конкретных ситуаций и правильного применения к ним полученных умений и знаний.

Практические занятия студентов предусматривают выполнение следующих видов работ: решение практических задач и разрешение проблемных ситуаций, тестирование, составление таблиц, опорного конспекта, выполнение заданий и т.д.

Методические указания имеют определенную структуру.

Во втором пункте представлена тематика практических занятий и время, отведенное на их выполнение.

В третьем представлены указания к практическим занятиям.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование работы | Количество часов |
|  | Практическое занятие №1 Изучение правил поведения в лаборатории. Оборудование лаборатории. Освоение техники микроскопирования. | 2 |
|  | Практическое занятие №2 Изучение морфологических признаков бактерий. Приготовление и микроскопирование фиксированных окрашенных препаратов. | 2 |
|  | Практическое занятие №3 Изучение морфологических признаков мицелиальных грибов. | 2 |
|  | Практическое занятие №4 Изучение морфологических признаков дрожжей. | 2 |
|  | Практическое занятие №5 Приготовление питательных сред. | 4 |
|  | Практическое занятие №6 Методика посева, пересева. | 2 |
|  | Практическое занятие №7 Микробиологические методы исследования почвы. | 2 |
|  | Практическое занятие №8 Анализ микрофлоры воздуха, воды. | 4 |
|  | Практическое занятие №9 Определение загрязненности рук персонала и оборудования. | 2 |
|  | Практическое занятие №10 Микробиологические методы исследования пищевых продуктов | 2 |
|  | Практическое занятие №11 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. | 4 |
| 12. | Практическое занятие №12 Расчет суточного расхода энергии в зависимости от основного энергетического обмена человека. | 4 |
| 13. | Практическое занятие №13 Расчет калорийности блюд. | 4 |
| 14. | Практическое занятие №14 Изучение рационов питания для различных категорий потребителей. | 4 |
| 15. | Практическое занятие №15 Составление меню в соответствии с указанной диетой. | 2 |
| 16. | Практическое занятие №16 Разработка проведение мероприятий по профилактике пищевых инфекций и отравлений. | 2 |
|  | ИТОГО: | 44 |

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

На выполнение каждого практического занятия отведено время согласно рабочей программе.

Практические занятия, являющиеся частью творческого проекта могут выполняться непосредственно в проекте.

Для выполнения практического занятия обучающиеся могут использовать литературу, лекции, теоретические материалы, справочники и т.д..

Выполнение практического занятия предусматривает грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений на доступном для каждого обучающегося уровне. Каждый имеет возможность воспользоваться помощью других участников группы и проконсультироваться с преподавателем.

Выполнение практического занятия так же предусматривает оценивание результатов своей деятельности, их эффективность и качество, путем выполнения самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов.

О проведении практического занятия обучающимся сообщается заблаговременно: когда предстоит Практическое занятие, какие вопросы нужно повторить, чтобы ее выполнить. Просматриваются задания, оговаривается ее объем и время выполнения. Критерии оценки сообщаются перед выполнением каждой практической работы.

Перед выполнением практического занятия повторяются правила техники безопасности. При выполнении практического занятия обучающийся придерживается следующего алгоритма:

1. Записать дату, тему и цель работы.

2. Ознакомиться с ЗУН, правилами и условиями выполнения практического задания.

3. Повторить теоретические знания, необходимые для рациональной работы и других практических действий.

4. Выполнить работу по предложенному алгоритму действий.

5. Обобщить результаты работы, сформулировать выводы по работе.

6. Дать ответы на контрольные вопросы.

*Критерии оценивания работы обучающихся на практическом занятии:*

Оценка «**отлично**» ставится, если обучающийся:

- самостоятельно и правильно выполнил все задания;

- правильно, с обоснованием сделал выводы по выполненной работе;

- правильно и доказательно ответил на все контрольные вопросы.

Оценка «**хорошо**» ставится в том случае, если:

- правильно выполнил все задания;

- сделал выводы по выполненной работе;

- правильно ответил на все контрольные вопросы.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если обучающийся:

- правильно выполнил задание, возможно кроме одного;

- сделал поверхностные выводы по выполненной работе;

- ответил не на все контрольные вопросы.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если обучающийся:

- неправильно выполнил задания;

- не сделал или сделал неправильные выводы по работе;

- не ответил на контрольные вопросы

**Практическое занятие № 1**

**Тема: «Изучение правил поведения в лаборатории. Оборудование лаборатории. Освоение техники микроскопирования».**

Цель работы:

- изучить правила поведения в лаборатории;

- изучить устройство микроскопа;

- освоить технику микроскопирования.

Приборы и материалы: микроскоп «Биолам Р-11», посуда, вспомогательные материалы.

Студент должен знать:

- правила поведения в лаборатории;

- правила техники безопасности;

- оборудование микробиологической лаборатории;

- устройство микроскопа;

- правила микроскопирования;

- вправила ухода за микроскопом.

Студент должен уметь:

- работать с оборудованием микробиологической лаборатории;

- пользоваться микроскопом.

Ход урока:

1. Инструктаж по технике безопасности.

2. Проведение лабораторной работы.

Вопросы к защите:

1. Основное и вспомогательное оборудование микробиологической лаборатории.

2. Механическая часть микроскопа.

3. Осветительная часть микроскопа.

4. Оптическая часть микроскопа.

5. Правила микроскопирования.

6. Ошибки микроскопирования.

7. Уход за микроскопом.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1. Правила поведения в лаборатории, правила ОТ:**

1) В помещении микробиологической лаборатории поддерживается чистота и порядок. На столе не должно быть лишних предметов, мешающих работе. Все работы проводятся в специальной одежде.

2) Студент несет ответственность за приборы, которыми пользуется на лабораторных занятиях.

3) У каждого студента свое рабочее место.

4) Перед началом работы следует ознакомиться с заданием по методическому руководству.

5) По ходу работы в тетради делаются записи и зарисовки наблюдений.

6) Все инструменты в процессе работы, соприкасающиеся с микроорганизмами, по мере использования опускаются в сосуды с дезинфицирующей жидкостью. Микробиологические петли и иглы прокаливаются в пламени спиртовки.

7) В конце работы рабочее место необходимо привести в порядок и вымыть руки.

**2. Оборудование лаборатории**

1) В лабораториях предприятий пищевой промышленности используются световые микроскопы марки «Биолам Р-11» (ОАО «Ломо»).

2) Автоклав - прибор для уничтожения микроорганизмов под действием высокого давления и температуры, используется для стерилизации посуды и т.д.

3) Термостат - это оборудование для поддержания постоянной определенной температуры с целью выращивания микроорганизмов.

4) Стерилизатор – оборудование, которое в зависимости от рабочей температуры может выполнять две функции: выращивания и уничтожения микроорганизмов.

4) Посуда: чашки Петри, пробирки, колбы, пипетки и т.д.

5) Вспомогательное оборудование - штативы, микробиологические петли, иглы, спиртовки, пинцеты и т.д.

6) Химические реактивы:

а) для приготовления питательных сред;

б) красители - они необходимы, т.к. большинство микроорганизмов являются бесцветными.

**3.Устройство микроскопа**

Микроскоп - это сложный оптический прибор, состоящий из трех основных частей: механической, осветительной, оптической.

Механическая часть:

1) основание (опора, подставка, станина);

2) тубус - зрительная трубка;

3) тубусодержатель;

4) предметный столик с зажимами и предметным стеклом;

5) револьвер - вращается вокруг своей оси, на револьвере установлены объективы;

6) макровинт - служит для грубой установки фокуса, имеет большой шаг резьбы, т.е. незначительный поворот макровинта приводит к заметному перемещению тубуса.

7) микровинт - служит для точной установки фокуса, имеет малый шаг резьбы, т.е. поворот микровинта приводит к незаметному перемещению тубуса.

Осветительная часть:

1) зеркало двустороннее - с одной стороны прямое, с другой стороны вогнутое. Зеркало ловит параллельные лучи света и отражает их в сторону препарата.

2) Конденсор - состоит из двух линз, собирает параллельные лучи света в пучок.

3) Диафрагма - расширяя или сужая отверстия диафрагмы, лаборант улучшает контрастность.

4) Осветитель - используется для дополнительного освещения. Оптическая часть:

1) Окуляр - состоит из двух линз, дает увеличения: 7х, 10х, 15х.

2) Объектив - располагается на револьвере. Это наиболее сложная и важная деталь микроскопа, представляет из себя систему линз. Объектив дает увеличение: 8х (9х), 40х - «сухой» объектив, 90х - иммерсионный объектив.

Общее увеличение микроскопа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Окуляр |  | Объектив | |
|  | 8х | 40х | 90х |
| 7х | 56 | 280 | 630 |
| 10х | 80 | 400 | 900 |
| 15х | 120 | 600 | 1350 |

**4.Правила микроскопирования**

1) Поднять конденсор и открыть диафрагму;

2) Установить «сухой» объектив 8х и при помощи зеркала найти максимальную освещенность;

3) На предметный столик поместить предметное стекло с препаратом. Стекло закрепляется зажимами.

4) Во время работы можно сменить объектив, вращая револьвер. При установке объектива в гнездо ощущается характерный щелчок.

5) При работе с иммерсией на препарат наносится небольшая капля иммерсионного масла (кедрового или вазелинового, т.к. у них показатель преломления такой же, как у стекла).

6) Под контролем зрения сбоку опускается объектив:

а) объектив 8х опускается до высоты 1см;

б) объектив 40х опускается так, чтобы между линзой объектива и препаратом остался едва заметный просвет;

в) объектив 90х опускается в каплю иммерсионного масла;

7) Глядя в окуляр, необходимо медленно вращать макровинт на себя, до тех пор, пока не появится изображение;

8) При помощи микровинта улучшается качество изображения;

9) При необходимости с помощью зеркала можно улучшить освещенность;

10) Микроскопировать рекомендуется двумя открытыми глазами;

11) Микроскоп дает обратное изображение, т.е. перевернутое по отношению к препарату.

**5.Ошибки микроскопирования**

1) Опущен конденсор, закрыта диафрагма - изображения не будет.

2) Нерабочее положение объектива - не будет освещенности.

3) Незакрепленный препарат - при работе с иммерсией стекло приподнимается вместе с объективом, т.к. может прилипнуть к маслу. Затем стекло падает.

4) Перевернутый препарат - изображения не будет.

*5)* Незакрепленный в гнезде объектив - будет искаженное изображение.

6) Гигантская капля масла - капля растекается по стеклу, это приводит к увеличению расхода масла и затратам времени.

7) Опускается объектив без контроля зрения сбоку - объектив может упереться в предметное стекло, при этом испортится препарат, предметное стекло и может повредиться линза объектива. На линзе имеется противоударное устройство. Однако при длительной и неправильной эксплуатации может произойти порча линзы, появляется помутнение.

8) Быстрое вращение макровинта - изображение может промелькнуть и исчезнуть. Если изображение промелькнуло, то нельзя, глядя в окуляр, искать изображение, вращая макровинт от себя. Микроскопирование нужно проводить сначала.

9) Микроскопирование одним глазом портит зрение.

**6.Уход за микроскопом**

1) Микроскоп - дорогой прибор, требует бережного отношения. Микроскоп нужно хранить в месте, защищенном от пыли, света, влаги, тепла.

2) Микроскоп берут со стола, переносят с места на место и ставят на стол двумя руками, плавными движениями, избегая резких толчков, т.к. может сорваться резьба винтов.

3) В конце работы с объектива необходимо удалить остатки масла, для этого к объективу прикладывается салфетка. Нельзя объектив тереть салфеткой, т.к. может поцарапаться линза.

4) Нельзя разбирать микроскоп.

5)Нельзя протирать предметное стекло и окуляр салфеткой или халатом.

6) В конце работы необходимо опустить конденсор, закрыть диафрагму и установить объективы в нерабочее положение.

**Практическое занятие № 2**

**Тема:«Изучение морфологических признаков бактерий. Приготовление и микроскопирование фиксированных окрашенных препаратов»**

Цель работы:

- изучить методику приготовления фиксированных препаратов микроорганизмов;

- изучить морфологические особенности и форму бактерий;

- закрепить технику микроскопирования.

Приборы и материалы: микроскоп, штатив, красители, кюветы, микробиологические петли, иглы, пробирки, спиртовка, спирт, раствор Люголя, колбы, химические стаканы, фильтровальная бумага, пинцеты.

Студент должен знать:

* морфологические особенности бактерий;
* форму и подвижность бактерий;
* способы размножения бактерий;
* классификацию бактерий.

Студент должен уметь:

- приготовить мазок;

- провести высушивание препарата;

- провести фиксацию препарата;

- провести окраску препарата;

- провести микроскопирование сухим и иммерсионным объективами.

Ход урока:

1. Защита работы № 1.

2. Закрепление теоретического материала.

3. Проведение лабораторной работы.

4. Микроскопирование.

5. Зарисовки результатов.

Вопросы к защите:

1. Что такое фиксированные препараты?

2. Преимущества фиксированных препаратов.

3. Этапы приготовления фиксированных препаратов.

4. Способы окраски.

5. Окраска по Граму.

6. Форма бактерий.

7. Подвижность бактерий.

8. Способность к спорообразованию.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1.** **Изучить форму бактерий.**

**2.** **Изучить методику приготовления фиксированных препаратов.**

Фиксированными считаются клетки микроорганизмов, в которых прерваны жизненные процессы, но полностью сохранена структура. Фиксированные препараты используют при изучении строения клетки, формы, размеров. Фиксацию проводят для того, чтобы умертвить клетки и плотно прикрепить их к стеклу. В результате чего:

а) они не смываются при последующих операциях;

б) улучшается окрашивание, т.к. мертвые клетки более проницаемы для красителей;

в) препарат может храниться определенное время.

Фиксированные препараты можно рассматривать с иммерсией. Приготовление фиксированного препарата состоит из следующих этапов:

а) Приготовление мазка:

- на предметное стекло нанести каплю воды;

- зажечь спиртовку;

- в левой руке - пробирка, в правой руке - микробиологическая петля;

- петлю прокалить в пламени спиртовки;

- ватно-марлевую пробку вынуть из пробирки, зажав мизинцем и ладонью правой руки;

- остывшую петлю ввести в пробирку и взять культуру (микробную массу);

- снять поверхностный слой, не задевая питательной среды;

- перенести культуру в каплю, сделать мазок;

- слегка обжечь края пробирки, пробки и закрыть пробирку;

- петлю прокалить (сжечь остатки микроорганизмов).

б) Высушивание.

Высушивание проводится на воздухе при комнатной температуре или в потоке теплого воздуха над пламенем спиртовки.

в) Фиксация.

Препарат мазком вверх 3-5 раз пронести через наиболее горячую часть пламени спиртовки. Предметное стекло с мазком находится в пламени 2-3 секунды. Проверить по руке: возникает ощущение легкого терпимого жжения. Более длительная термическая фиксация может изменить форму, структуру клетки.

г) Окраска.

д) Микроскопирование.

**3. Методы окраски.**

Существуют различные классификации окраски. Например, окраску различают:

- простая окраска - применяют один краситель;

* сложная окраска - два и более красителя.

Окраску различают:

- позитивная - на белом фоне окрашенные мертвые клетки;

- негативные - на темном фоне бесцветные живые клетки. Наиболее распространенная в микробиологии окраска по Граму. Окраска по Граму относится к серии позитивных сложных окрасок. Окраска по Граму выполняется следующим образом:

- на фиксированный препарат накладывают фильтровальную бумагу, пропитанную генцианвиолетом (генциан фиолетовый), смоченную в воде, на 1-2 мин (или используют раствор генцианвиалета);

- сбрасывают бумагу и наносят раствор Люголя на 1-2 мин, чтобы исключить излишнее обесцвечивание клеток;

- сливают раствор Люголя и наносят 1 каплю спирта на 30-60 секунд;

- промывают водой;

- накладывают бумажку, пропитанную фуксином, смоченную водой, на 1-2 мин;

- убирают бумажку, промывают водой препарат, проводят высушивание и микроскопирование.

Грамположительные микроорганизмы - это такие микробные клетки, у которых фиолетовая окраска генцианвиолета сохраняется после обработки спиртом, и не впитывается малиновая окраска фуксина.

Грамотрицательные микроорганизмы - это клетки, у которых фиолетовая окраска генцианвиолета после обработки спиртом обесцвечивается и они приобретают малиновую окраску по фуксину.

**4. Проведение микроскопирования, зарисовка наблюдений.**

**а)** **б)**

**в) г)**

**Практическое занятие № 3**

**Тема: «Изучение морфологических признаков мицелиальных грибов»**

Цель работы:

изучить строение мицелия и органы спороношения плесневых грибов.

Приборы и материалы: микроскоп, препараты микроорганизмов.

Студент должен знать:

- строение клетки и мицелия грибов;

- способы размножения грибов;

- классификацию грибов;

- культуральные признаки отдельных родов.

Студент должен уметь:

- различать септированный и несептированный мицелий;

- различать органы спороношения грибов.

Ход урока:

1. Защита лабораторной работы № 2.

2. Закрепление теоретического материала.

3. Проведение лабораторной работы.

4. Микроскопирование.

5. Зарисовка наблюдений.

Вопросы к защите:

1) Что такое гифы, мицелий?

2) Классификация мицелия.

3) Отличия в строении клетки грибов от бактериальной клетки.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1. Основные признаки грибов**

Грибы объединяют большую группу эукариотных организмов. Большинство видов мицелиальных грибов имеют тело в виде скопления нитей (гифов). Скопление нитей называется грибницей или мицелием. Мицелий представляет собой сильноразветвленную систему гифов. Мицелий бывает:

- септированный;

- несептированный.

Диаметр гифов 5-50 мкм. Гифы бывают длинными и могут быть видны невооруженным глазом.

При росте на питательных средах мицелий различают:

- поверхностный (воздушный, плодоносящий);

- погруженный (субстрактный, вегетативный).

Вегетативный мицелий большинства видов не окрашен. Пигментирован обычно только плодоносящий слой, по мере плодоношения колонии могут приобретать различную окраску (желтую, зеленую, черную, розовую и т.д.).

**2.** **Порядок проведения работы**

Колонию плесневых грибов, выращенных на питательной среде, можно рассматривать непосредственно в чашках Петри. При этом не нарушаются органы спороношения и хорошо различимы даже при небольшом увеличении. Для микроскопирования необходимо поставить чашку Петри на предметный столик. Наблюдая сбоку, отпустить тубус на расстояние около 10 мм от чашки, смотря в окуляр поднимать тубус до появления изображения. Найти органы спороношения.

Рассмотреть грибы вида Мисог (головчатая плесень), Aspergillus (булавовидная плесень), Penicillium (кистевидная плесень).

В рабочей тетради сделать зарисовки.

**3.** **Культуральые признаки**

**Мuсог**

Мицелий несептированный, одноклеточный.

Органы спороношения - спорангии на спорангиеносцах. Спорангиеносцы отрастают от грибницы одиночно. Спорангии крупные с массой спор. Споры бесцветные или зеленоватые. Мукоровые грибы широко распространены в природе. Часто являются возбудителями порчи пищевых продуктов. Образуют на продуктах пушистый налет зелено-серого, желто-серого и других оттенков.

**Aspergillus**

Мицелий многоклеточный, плодоносящие гифы - конидиеносцы. От конца конидиеносца конидии располагаются в виде цепочки, в результате гриб образует мохнатую круглую головку, похожую на одуванчик.

По мере созревания конидии, а затем и колонии окрашиваются в зеленый, черный, бурый, желтый и другие цвета.

Окраска колоний является основным признаком при определении вида. Например:

Aspergillus niger - имеет черный цвет, используют для производства лимонной кислоты;

Aspergillus orysae - имеет оливковый цвет, используют при производстве спирта. Многие виды являются возбудителями плесневения и порчи пищевых продуктов, в том числе зерна, муки. Некоторые виды являются токсичными для человека.

**Penicillium**

Мицелий многоклеточный. Конидии ветвящиеся. Общий вид конидий напоминает кисточку, метелку. Колонии плотные, бархатистые, иногда пушистые. Окраска разнообразная, чаще зеленых оттенков. Многие виды создают специфический запах плесени. Грибы этого рода широко распространены в природе. Вызывают плесневение многих пищевых продуктов. В сырых помещениях грибы могут развиваться при низких температурах, даже близких к 0°С. Некоторые виды используют в практике для получения антибиотиков, а так же некоторых видов сыра.

**4. Зарисовка наблюдений**

**а) б)**

**в)**

**Практическое занятие № 4**

**Тема: «Изучение морфологических признаков дрожжей»**

Цель работы:

- изучить форму, строение дрожжевой клетки;

повторить методику приготовления фиксированных препаратов;

- разобрать методику приготовления живых препаратов микроорганизмов.

Приборы и материалы: микроскоп, штативы, красители, кюветы, микробиологические петли, иглы, пробирки, спиртовка, спирт, колбы, химические стаканы, фильтровальная бумага, пинцеты.

Студент должен знать:

- распространение дрожжей в природе;

- строение дрожжевой клетки;

- значение дрожжей;

- способы размножения дрожжей;

- классификация дрожжей.

Студент должен уметь:

- приготовить фиксированный препарат;

- приготовить препарат «раздавленная» капля.

Ход урока:

1. Защита лабораторной работы № 3.

2. Закрепление теоретического материала.

3. Проведение лабораторной работы.

Вопросы к защите:

1) значение дрожжей;

2) особенности строения дрожжевой клетки;

3) распространение дрожжей в природе;

4) семейства дрожжей;

5) методика приготовления препарата «раздавленная» капля.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1.** **Основные признаки дрожжей**

Дрожжи представляют собой одноклеточные неподвижные организмы с наличием ядра в клетке. По длине размеры клетки составляют 6-12 мкм. Форма клеток дрожжей бывает округлая, яйцевидная, цилиндрическая, лимоновидная. При микроскопировании в цитоплазме можно обнаружить различные включения. При этом можно увидеть: капли жира, гликоген, волютин. По мере старения в клетке появляются вакуоли - это полости, наполненные клеточным соком. Размножаются дрожжи преимущественно путем почкования, некоторые способны к спорообразованию.

**2.** **Приготовление фиксированного препарата дрожжей с простой окраской**

а) приготовление мазка,

б) высушивание мазка,

в) фиксация мазка;

г) окраска (метиленовая синь),

д) микроскопирование.

**3.** **Приготовление фиксированного препарата дрожжей со сложной окраской**

а) приготовление мазка,

б) высушивание мазка,

в) фиксация мазка;

г) окраска по Граму,

д) микроскопирование.

**4.** П**риготовление препарата «раздавленная» капля**

**1)** На середину предметного стекла наносят небольшую каплю воды, бульона или физиологического раствора (0,5% раствора NaCI).

2) В каплю микробиологической петлей вносят небольшое количество исследуемого материала и хорошо размазывают.

3) Покровное стекло прижимают к предметному. Излишки воды убирают фильтровальной бумагой.

4) Проводят микроскопирование.

**5.** **Зарисовка наблюдений.**

**Практическое занятие № 5.**

**Тема: «Приготовление питательных сред».**

Цель работы:

- изучить основные требования к питательным средам;

- изучить правила стерилизации;

- изучить методику приготовления различных питательных сред;

- изучить методику посева, пересева.

Студент должен знать:

- классификацию питательных сред;

- основные требования к питательным средам;

- правила стерилизации посуды и питательных сред;

- методику приготовления основных питательных сред.

- методику посева, пересева.

Студент должен уметь:

- произвести необходимые по рецепту расчеты;

- приготовить жидкие питательные среды;

- провести уплотнение среды.

- проводить посев исследуемого материала (накопительной культуры);

Ход урока:

1. Защита лабораторной работы № 4.

2. Закрепление теоретического материала.

3. Проведение лабораторной работы.

4. Зарисовки наблюдений.

Вопросы к защите:

1. Цели культивирования микроорганизмов;

2. Классификация сред по назначению;

3. Классификация сред по плотности;

4. Классификация сред по химическому составу;

5. Задачи и порядок стерилизации посуды;

6. Этапы приготовления мясопептонного бульона, мясопептонного агара;

7. Этапы приготовления солодового сусла, суслового агара;

8. Уплотнение среды.

9. Что такое посев?

10. Что такое пересев?

11. Основные цели культивирования микроорганизмов.

12. Основные способы посева.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1. Классификация питательных сред**

**По химическому признаку**

**По назначению**

**По плотности**

**2.** **Основные требования к питательным средам.**

Питательные среды, применяемые для культивирования микроорганизмов, должны содержать достаточное количество необходимых для их развития органических веществ: белков, углеводов, витаминов и т.д. Так же в питательной среде должны содержаться макро- и микроэлементы. Перечисленные вещества и элементы должны находиться в форме легкоусвояемых микроорганизмами соединений. Углерод лучше усваивается микроорганизмами в виде глюкозы, спиртов, сахарозы и т.д. Источниками азота могут быть: белковые вещества, пептоны, аминокислоты, нитраты. Витамины в питательную среду вводятся в виде растворов. Зольные элементы вводятся в виде растворов солей.

**3.** **Стерилизация посуды.**

***Стерилизация*** - один из важных и необходимых приемов в микробиологической технике. Слово «стерилизация» в переводе с латинского (sterilis) означает обеспложивание. В микробиологии под стерилизацией понимают гибель всех живых микроорганизмов. В микробиологической практике стерилизуют питательные среды, посуду, инструменты и другие необходимые материалы, чтобы не допустить развития посторонней микрофлоры.

Существуют различные методы стерилизации: физический, механический и химический. Целесообразность применения каждого из них определяется особенностями материала, подлежащего стерилизации, его физическими свойствами, химическим составом, целью исследования.

*Физический метод стерилизации* (стерилизация нагреванием) наиболее часто применяется в микробиологической практике. *Стерилизация прокаливанием* на пламени горелки. Этим способом стерилизуют мелкие лабораторные инструменты, микробиологические иглы и петли, стеклянные палочки, пинцеты и т.д. Стерилизация сухим жаром производится в электросушильном шкафу. Сухим жаром стерилизуют стеклянную посуду - пипетки, чашки Петри, пробирки, шпатели и т.д., завернутые в бумажные салфетки.

Стерилизация в сушильных шкафах осуществляется при 165-180°С в течение 2-х ч. Выше 180°С температуру поднимать не следует, так как ватные пробки и бумага начинают обугливаться. При указанной температуре погибают все вегетативные клетки микроорганизмов и споры. Простерилизованную посуду вынимают из шкафа после того как она остынет до 50-70°С, т.к. при резком охлаждении может треснуть стекло и нарушиться стерильность материала.

**4. Методика приготовления основных питательных сред.**

**4.1. Мясопептонный бульон (МПБ).**

Мясо (говядина или конина) освобождается от костей, сухожилий и жира. Мясо режут мелкими кусочками или пропускают через мясорубку, затем заливают водой из расчета на 1 кг мяса 2 л воды. Кипятят 1,5 часа. После кипячения настой пропускают через марлю. Затем снова нагревают и фильтруют через бумажный фильтр. Настой стерилизуют в автоклаве в течение 30 мин. Мясная вода служит основой МПБ. К мясной воде прибавляют 1% пептона и 0,5% NaCI и вновь стерилизуют.

**4.2 Мясопептонный агар (МПА).**

К МПБ прибавляют 2-3% агара и расплавляют его на водяной бане. Расплавленную среду фильтруют и разливают в пробирки или чашки Петри, так, чтобы не смочить горлышко посуды. В чашках Петри готовят обыкновенный агар, а в пробирках - косой агар. Среду стерилизуют в автоклаве в течение 20-30 мин.

**4.3 Солодовое сусло (СС).**

Высушенный и размолотый ячменный солод заливают подогретой водой из расчета 1 л воды на 250 г солода. Температура воды 48-50°С. Смесь подогревают до температуры 57-58°С, поддерживая эту температуру в течение 1 часа. Затем температуру поднимают до 62-63°С и поддерживают эту температуру до исчезновения реакции на крахмал (синее окрашивание йода). Произошло полное осахаривание крахмала. Осахаривание необходимо, т.к. углеводы лучше усваиваются микроорганизмами в виде простых веществ (сахар, спирт), а не крахмала. Готовое сусло процеживают через бумажный фильтр и стерилизуют.

**4.4 Сусловый агар (СА).**

К СС прибавляют 2-3% агара и расплавляют его на водяной бане. Расплавленную среду фильтруют и разливают в пробирки или чашки Петри, так, чтобы не смочить горлышко посуды. В чашках Петри готовят обыкновенный агар, а в пробирках - косой агар. Среду стерилизуют в автоклаве в течение 20-30 мин.

**4.5 Избирательные среды.**

Среда Чапека для выращивания плесневых грибов кроме сусло-агара в практике широко применяются и некоторые синтетические среды, например, среда Чапека:

Азотнокислый натрий (NaNO3) - 3 г

Фосфорнокислый калий (КН2 РО4) - 1 г

Сернокислый магний (MgSO4) - 0,5 г

Хлористый калий (КСL) - 0,5 г

Сернокислое железо (FeS04) - 0,01 г

Сахароза - 30 г

Вода дистиллированная - 1000 мл

После растворения указанных веществ добавляют в раствор 2,5% агара для получения твердой среды и стерилизуют в автоклаве в течение 30 минут.

**4.6** В настоящее время большинство микробиологических лабораторий готовит питательные среды с применением полуфабрикатов. Такие питательные среды поступают в лаборатории с ООО «БИОКОМПАС-С» (г.Углич Ярославской обл.). Для получения питательных сред предприятием составляется договор с ООО «Биокомпас-С». Преимущества полуфабрикатов:

- простота приготовления питательные сред;

- сокращается время приготовления;

* большой срок хранения.

Например:

а) Среда Чапека

50 г порошка растворить в 1 дм3 дистиллированной воды, нагреть до полного расплавления агара, профильтровать, разлить в пробирки, чашки Петри или колбы и стерилизовать 20 мин при 111°С.

**б) Питательный агар.**

40 г порошка растворить в 1 литре дистиллированной воды. Прокипятить 1-2 мин, не допуская пригорания, профильтровать, разлить в пробирки, в чашки Петри или колбы. Стерилизовать 20 мин при 121 °С. Разлитая в чашки Петри среда светло-соломенного цвета, прозрачная.

**5. Стерилизация питательной среды.**

Стерилизация автоклавированием применяется, главным образом, для стерилизации питательных сред. Этот способ основан на прогревании насыщенным паром при давлении выше атмосферного, при температуре выше 100°С и осуществляется в специальных аппаратах - автоклавах.

Совместное действие высокой температуры и пара обеспечивает надежность стерилизации - гибель вегетативных клеток и спор микроорганизмов. Автоклавирование проводят при различных режимах, при дополнительном давлении 50, 100, 200 кПа.

Автоклавы бывают различной конструкции, но все они основаны на одном принципе. Это металлический двустенный котел, способный выдерживать высокое давление. Внутренняя часть котла - стерилизационная камера, в которую помещают стерилизационный материал, окружена водопаровой камерой, имеющей кран для выхода воздуха и пара. При стерилизации в водопаровую камеру наливают воду (лучше дистиллированную) до необходимого уровня. Внутрь стерилизационной камеры на специальную подставку помещают стерилизуемый материал. Предметы следует размещать не слишком плотно, т.к. пар должен свободно проходить между ними. Крышка автоклава герметически закрывается.

Автоклав включается в электрическую сеть. Когда весь воздух будет вытеснен парами воды, пар выпускают еще 15-20 мин за давлением следят по манометру.

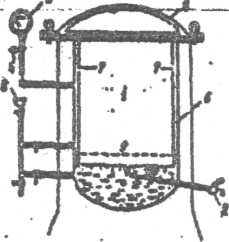


Схема автоклава: 1 - стерилизационная камера: 2 - кран для выхода воздуха; 3 - манометр: 4 - предохранительный клапан; 5 - водопаровая камера; 6 - воронка для заполнения автоклава водой; 7 - отверстия для поступления пара в стерилизационную камеру; 8 - крышка автоклава; 9 - подставка для размещения стерилизуемых материалов.

**Практическое занятие № 6**

**Тема: «Методика посева, пересева»**

Цель работы:

Изучить методы посева и пересева.

Студент должен знать:

- основные требования питательным средам;

- методику основных способов посева и пересева.

Студент должен уметь:

1) проводить посев исследуемого материала (накопительной культуры);

2) проводить пересев.

Ход урока:

1. Защита лабораторной работы № 5.

2. Закрепление теоретического материала. 3.Проведение лабораторной работы.

4. Зарисовка наблюдений.

Вопросы к защите:

1) Что такое посев?

2) Что такое пересев?

3) Основные цели культивирования микроорганизмов.

4) Основные способы посева.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

В практике микробиологии наиболее распространены следующие способы посева и пересева:

1. Поверхностный.

Этот способ применяют для выделения аэробных микроорганизмов. Каплю исследуемого материала (накопительной культуры) наносят петлей или пипеткой в центр застывшей среды, чуть приоткрыв чашку Петри. Нанесенную каплю осторожно распределяют стерильным стеклянным шпателем Дригальского (рис. А) по всей поверхности среды в чашке. После этого тем же шпателем с остатками материала протирают поверхность среды во второй, третьей, при необходимости и в четвертой чашке. При этом крышка каждой чашки должна быть открытой лишь на столько, чтобы в щель мог пройти только шпатель.

2. Штриховой.

Захватив петлей каплю исследуемого материала, проводят параллельные и зигзагообразные штрихи по всей поверхности питательней среды в чашке (рис. Б).

3. Глубинный.

Обычно используют для факультативных анаэробов. Перед внесением микроорганизмов, а пробирку, среду в пробирке расплавляют и охлаждают до температуры 48-50°С. Затем стерильной петлей вносят каплю накопительной культуры в пробирку. Пробирку закрывают ватной пробкой и содержимое перемешивают. После чего 2-3 капли смеси переносят во вторую пробирку, 5-6 капель из второй пробирки переносят в третью. При посеве глубинным способом часть колоний вырастает внутри агара. Для пересева или микроскопирования их вырезают стерильным скальпелем или стерильной петлей.

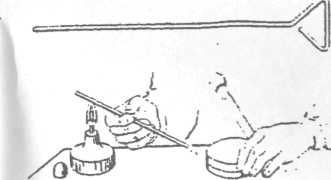


Рис. А. Посев на агар в чашки Петри шпателем Дригальского.

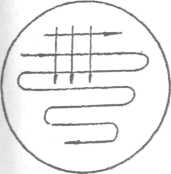


Рис. Б. Метод посева петлей

**Практическое занятие №7.**

Тема: ***«Микробиологические методы исследования почвы».***

***Цель:***

* изучить отбор и подготовку почвенного образца для микробиологического анализа;
* изучить технику посева почвенного образца.

***Приборы и материалы:*** колбы, пробирки, водопроводная вода, чашки Петри с питательной средой, термостат.

***Студент должен:***

*знать:*

* метод Виноградского;
* отбор и подготовку почвы;
* методику посева;
* источники заражения почвы;
* видовой состав микрофлоры почвы;

*уметь:*

* проводить анализ на определение микроорганизмов в 1 гр почвы;
* проводить необходимые расчеты.

***Ход урока:***

1. Закрепление теоретического материала.
2. Проведение анализа.
3. Обработка результатов.
4. Защита лабораторной работы.

***Вопросы к защите:***

1. В чем суть метода Виноградского?
2. Сколько содержится микроорганизмов в 1 гр почвы?
3. Как отбирают почвенные образцы?
4. Назовите видовой состав почвы.
5. Источники загрязнения почвы.

6. Расскажите технику посева почвенного образца.

7. Как рассчитывают микроорганизмы в 1 гр почвы?

8. Как готовят разведения?

ПОРЯДОК РАБОТЫ:

***I. Теоретическая часть.***

Микробиологические методы исследования почвы.

Населяющие почву многочисленные популяции и группы популяций разнообразных организмов, различающиеся по экологическим функциям и таксономическому положению, объединяются общим понятием "почвенная биота".

Почва является средой обитания большого числа разнообразных мик­роорганизмов. В 1 г почвы содержится от 1 - 10 млрд. клеток микроорганизмов.

В почве активно протекают процессы разложения органических при­родных веществ при участии широкого разнообразия сапрофитных микроор­ганизмов.

Для выявления, изучения и учета численности почвенных микроорга­низмов используют прямые методы микроскопирования и методы посева из разведений почвенной суспензии на плотные и жидкие среды.

Для прямого микроскопического изучения почвы применяется метод Виноградского в различных модификациях. Суть его заключается в том, что почвенную суспензию, нанесенную на предметное стекло, фиксируют и окрашивают карболовым эритрозином. Окрашенные клетки просчитывают под микроскопом.

Несмотря на то, что прямые микроскопические методы позволяют выя­вить и учесть значительно большее количество микроорганизмов (число бактерий, учитываемых прямыми методами, в 1000 раз превышает то, которое учитывается методом посева), метод посева остается одним из распространенных в практике исследования почвенных микроорганизмов, вследствие того, что позволяет не только учитывать количество, но и групповой (а часто и видовой) состав микрофлоры, а также позволяет из изолированных колоний, выросших на чашках, выделять микроорганизмы в чистые культуры для дальнейшего исследования и идентификации.

***II.*** ***Отбор и подготовка почвенного образца для микробиологического анализа.***

При отборе образцов почвы учитывают чрезвычайную макро-, мезо- и микрогетерогенность как микробиологических показателей почвы, так и других ее свойств. С пробной площадки отбирают 3-10 образцов и анализируют их отдельно. Это позволяет получить статистически достоверные результаты о среднем количестве микроорганизмов, а также дают возможность судить о разнообразии и степени разброса полученных данных.

Образцы почв для проведения микробиологических исследований отби­рают в стерильные пергаментные пакеты, полиэтиленовые пакеты или стеклянную посуду с ватными пробками и др.

При отсутствии возможности анализировать образцы непосредственно после сбора, их в течение нескольких часов высушивают на воздухе, пре­дохраняя от прямых солнечных лучей.

При подготовке почв к микробиологическому анализу необходимо про­вести следующие операции: разрушить почвенные агрегаты; десорбировать микроорганизмы с поверхности почвенных частиц и из органоминерального геля и дезагрегировать микроколонии микроорганизмов.

Для разрушения почвенных агрегатов чаще всего используют метод растирания почвы, увлажненной до пастообразного состояния в течение 5 мин в стерильной фарфоровой чашечке резиновым пестиком или пальцем в резиновой перчатке.

Используется также метод обработки почвенной суспензии на элект­рической мешалке или на ультразвуковой установке.

Перед посевом влажную или сухую почву высыпают на часовое стекло, протертое спиртом, и освобождают от посторонних включений.

***III. Техника посева.***

Навеску подготовленной почвы в 1 г переносят в колбу со 100 мл стерильной водопроводной воды. Готовят разведения почвенной суспензии, для чего 1 мл суспензии из колбы последовательно переносят в ряд пробирок с 10 мл стерильной водопроводной воды.

Посев на плотные среды производится из разных разведений. Разве­дение для высева подбирают таким образом, чтобы на чашке развивалось 50-200 колоний. Из каждого образца берут не менее 3-х повторных навесок и каждую высевают не менее чем на 3 чашках.

На поверхность застывшей и подсушенной среды наносят каплю поч­венной суспензии определенного разведения и с помощью стеклянного шпа­теля распределяют ее по всему агару. Засеянные чашки переворачивают вверх дном и помещают в термостат. Сроки учета микроорганизмов зависят от состава питательной среды и группы учитываемых микроорганизмов.

На МПА обычно, на 2-3 сутки инкубации учитывают споровые и неспоровые формы бактерий. На среде Чапека на 5-7-е сутки учитывают колонии актиномицетов, на сусло-агаре на 5-7-е сутки - колонии грибов и дрожжей.

Подсчет количества колоний на чашке проводят обычно со дна чашки в проходящем свете. На месте подсчитанной колонии чернилами по стеклу маркером ставится точка.

***IV. Расчет.***

Подсчитав количество колоний на всех параллельных чашках, вычисляют их среднее число на одной чашке и затем делают пересчет для определения содержания микроорганизмов в 1 г почвы по формуле:

**а = б \* в \* г,**

где а - количество клеток в 1 г почвы,

б - среднее количество колоний на чашке,

в - разведение, из которого сделан посев,

г - количество капель в 1 мл суспензии.

Результаты обрабатывают статистически, рассчитывают ошибку сред­него арифметического, среднее квадратичное отклонение, коэффициент ва­риации.

**Практическое занятие №8**

**Тема: «Анализ микрофлоры воздуха, воды»**

**Цель работы:**

- научиться проводить анализ на общее содержание микроорганизмов в воздухе.

**Приборы и материалы:** чашки Петри с питательной средой, термостаты.

**Студент должен знать:**

-общую схему микробиологического контроля предприятий пищевой промышленности;

- микробиологические нормы воздуха;

- методику проведения анализа воздуха на общее количество микроорганизмов в воздухе;

- источники заражения воздуха посторонними микроорганизмами на производстве.

**Студент должен уметь:**

- проводить анализ на определение общего количества микроорганизмов в воздухе;

- провести необходимые расчеты.

**Ход урока:**

1. Закрепление теоретического материала.

2. Проведение анализа.

3. Обработка результатов.

4. Защита лабораторной работы.

**Вопросы к защите:**

1. Основная задача микробиологического контроля.

2. Какой воздух в помещении считается чистым?

З. На чем основан седиментационный метод анализа микрофлоры воздуха?

4. Какие питательные среды используются для анализа микрофлоры воздуха?

5. Режимы работы термостата.

6. Основные источники заражения воздуха производственных помещений посторонними микроорганизмами.

ПОРЯДОК РАБОТЫ:

**1.** **Микробиологический контроль воздуха**

Воздух - неблагоприятная среда для развития микроорганизмов: в нем нет питательных веществ, постоянной оптимальной температуры, часто отсутствует влага в капельно-жидком состоянии, действуют солнечные лучи и т.д.

Основными источниками загрязнения воздуха производственных помещений являются:

а) сырье;

б) наружный воздух, особенно в летнее время и при неблагоприятном санитарном состоянии территории предприятия.

Воздух производственных помещений пищевых производств может быть источником загрязнения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, что приводит их к порче, снижает нормативы сроков хранения, а также может вызвать различные заболевания человека.

Воздух производственных помещений считается чистым, если в нем содержится не более 500 микроорганизмов в 1 м.

**1.2 Порядок проведения анализа.**

Для определения количества микроорганизмов в воздухе используют различные методы. Наиболее распространенным является седиментационный метод или метод оседания. Метод основан на оседании пылинок и капель вместе с микроорганизмами на поверхность питательной среды в открытых чашках Петри. Для каждого определения готовят по 2 чашки с 10-15 мл мясопептонного, дрожжевого агара или сусло-агара.

Чашки переносят в исследуемое помещение, сдвигают крышки на край бортика чашки так, чтобы вся поверхность питательной среды была открыта.

Чашки оставляют открытыми 5, 10 или 15 мин.(время экспозиции) в зависимости от загрязненности воздуха. Затем их закрывают крышками, переворачивают вверх дном и помещают в термостат 37°С на 24 часа для развития бактериальной микрофлоры. Через 24 часа чашки необходимо переставить в термостат при температуре 24°С и выдержать 24 часа для развития плесневых грибов. Подсчет колоний производят визуально и с помощью лупы.

Для расчета используют формулу, предложенную В.Л. Омелянским, который установил, что в течение 5 мин. на поверхность чашки Петри площадью 100 см" оседает столько микроорганизмов, сколько их содержится в 10 л воздуха.

**1.3 Обработка результатов.**

Количество микроорганизмов в 1 м воздуха рассчитывается по формуле:

**X** = **a \* (100 \* 5 / S \* T)\*100**

X - количество микроорганизмов в 1 м3 воздуха;

А - число колоний, выросших в чашке Петри (среднее из двух);

S - площадь чашки Петри, взятой для анализа, см2;

100 - перерасчет площади чашки на 100 см2;

5 - экспозиция по В.Л. Омелянскому;

Т - время экспозиции, мин.;

100 - перерасчет на 1 м3.

Диаметр чашки, см Площадь чашки, см2

8 50

9 63

10 78,5

**ВЫВОД:**

**2. Анализ воды на общее содержание микроорганизмов в 1 мл.**

**2.1** **Подготовка инвентаря:**

Бутылку (колбу на 0,25; 0,5; 1 л.) тщательно вымыть, закрыть ватно-марлевой пробкой, накрыть бумажным колпачком, завязать у горловины и стерилизовать в автоклаве при 120°С, в течение 30 минут. Для проб хлорированной воды в бутылки перед стерилизацией внести 2 мл 1,5% -го раствора тиосульфата натрия.

**2.2** **Отбор проб:**

Кран или край спускной трубки обжечь паяльной лампой или кольцевым зажженным ватным тампоном, пропитанным спиртом. Открыть кран и в течение 10-15 минут воду спустить, после чего произвести отбор пробы. Бутылку развязать, вынуть пробку вместе с бумажным колпачком и набрать пробу непосредственно в подготовленную посуду, стараясь не замочить ватную пробку. Закрыть бутылку пробкой над огнем и завязать. Вода подлежит анализу не позже 2- х часов после отбора.

Если образцы воды сильно загрязнены, то следует сделать предварительное разведение в стерильной воде.

а) 1 мл исследуемой воды + 9 мл стерильной воды (разведение -1:10 или 101).

б) 1 мл предыдущего развития + 9 мл стерильной воды (разведение 1:10 или 102) и т.д.

**2.3 Посев:**

Посев произвести из 2 - 3 различных разведений с таким расчетом, чтобы на чашках выросло от 30 до 300 колоний.

Стерильной пипеткой набрать 1 мл исследуемой воды, вылить в чашку Петри и залить 15 мл мясопептонного агара, который предварительно расплавить и охладить до 45°С. Вращая чашку, перемешать воду с питательной средой. Таким образом приготовить 2 чашки с засеянным мясопептонным агаром.

**2.4** **Рост колоний:**

Для выращивания бактерий одну чашку поставить в термостат при температуре 37°С на 24 часа, другую при температуре 20 - 22°С на 48 часов.

**2.5** **Обработка результатов:**

При проведении посева без разведений для определения количества микроорганизмов в 1 мл воды необходимо подсчитать выросшие колонии визуально или с помощью лупы. Если при анализе были проведены разведения, то в этом случае для расчета общего количества микроорганизмов в 1 мл воды необходимо количество выросших колоний умножить на число соответствующее разведению.

**Микробиологические показатели воды:**

По ГОСТу 2874 - 82 для питьевой воды титр кишечной палочки должен быть не ниже 300, коли - индекс - не более 3, общее количество бактерий в 1 мл - не более 100. Вода не должна содержать патогенных микроорганизмов.

**Вывод:**

**Практическое занятие № 9**

**Тема: «Определение загрязненности рук персонала и оборудования»**

**Цель работы:** разобрать методику анализа на общее количество микроорганизмов в смыве рук, в смыве оборудования.

**Студент должен знать:**

- общую схему микробиологического контроля производства;

- микробиологические нормы чистоты рук персонала, оборудования;

- методику проведения анализа.

**Студент должен уметь:**

- готовить разведения исследуемой жидкости;

- провести необходимые расчеты.

**Вопросы к защите:**

1. Приборы и материалы, необходимые для анализа;

2. Время анализа;

3. Какие питательные среды необходимы для анализа;

4. В каких единицах измерения оценивается микробиологическая чистота рук персонала, оборудования.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1. Определение загрязненности рук персонала.**

Контроль чистоты рук проводят перед началом производственного процесса путем высева отобранных смывов для определения общего количества микроорганизмов в 1 мл. Смывы одновременно исследуют на наличие бактерий группы кишечной палочки (Escherichia coli).

Для проведения определений подготавливают ватные или марлевые тампоны, пробирки с 10 мл стерильной воды (или физиологического раствора) и стерильные пинцеты. Тампон нужно простерилизовывать при давлении 0,1 Мпа в течение 20-30 минут.

Стерильным тампоном, смоченным в стерильной воде (физиологическом растворе) протереть ладони, тыльную поверхность рук, под ногтями и между пальцами обеих рук. Тампон погружают в ту же пробирку, в которой производилось смачивание, хорошо взбалтывают, отбирают 1 мл раствора стерильной пипеткой и готовят разведения 1:10 (101); 1:100 (10) и т.д. Для определения общего количества микроорганизмов в 1 мл смыва провести посев разведений на мясопептонный агар. Чашку с посевом поместить в термостат при 37°С на 48 часов. Затем подсчитать количество выросших колоний с учетом разведения.

**Чистоту рук оценивают по количеству микроорганизмов в 1 мл смыва:**

Количество микроорганизмов Оценка чистоты в 1 мл смыва с рук

1000 отлично

1000-5000 хорошо

5000-10000 удовлетворительно

свыше 10000 плохо

**2. Определение загрязненности оборудования.**

Контроль чистоты оборудования проводят непосредственно после мойки, дезинфекции и перед началом работы путем высева отобранных смывов для определения общего количества микроорганизмов. Смывы одновременно исследуют на наличие бактерий группы кишечной палочки (Escherichia coli).

Подготавливают ватные или марлевые тампоны, пробирки с 10 мл стерильной воды (или физиологического раствора) и стерильные пинцеты. Тампоны нужно простерилизовать при давлении 0,1 Мпа в течение 20-30 минут. Смывы с крупного оборудования и аппаратов берут с помощью нержавеющих металлических трафаретов с вырезанной серединой (площадь выреза 10, 25 или 100 см ).

Перед взятием пробы, трафарет смочить спиртом, обжечь и наложить на исследуемую поверхность. Ограниченную площадь промыть смоченным в воде (или физиологическом растворе) тампоном, после чего тампон опустить в ту же пробирку и хорошо перемешать. При необходимости готовят разведение 1:10 (101), 1:100 (102) и т.д. Высеять 1 мл смыва на мясопептонный агар в чашку Петри, поместить ее в термостат при 37°С на 48 часов, затем определить общее количество микроорганизмов. Провести подсчет выросших колоний.

Чистоту оборудования оценивают по количеству микроорганизмов на площади 100 см2

Количество микробных Оценка чистоты

клеток на площади 100 см

300 нормальное

300 - 1000 удовлетворительное

более 1000 неудовлетворительное

**Практическое занятие №10**

**Тема:** ***«Микробиологические методы исследования пищевых продуктов».***

**Цель:**

* научиться проводить анализ на общее количество дрожжей и молочно-кислых бактерий в полуфабрикатах;

*Приборы и материалы:* технические весы, фарфоровая чашка, стеклянная палочка, мерный стакан, колба вместимостью 1 л с пробкой, пипетки на 1 или 2 мл, предметное стекло, микроскоп.

*Материалы и реактивы:* этиловый спирт 96 %-ный, формалин, метиленовый синий, парафин, полуфабрикат (закваска, тесто, жидкие дрожжи), вода.

**Студент должен:**

*знать:*

* микрофлору полуфабрикатов;
* способы предотвращение порчи готовой продукции;
* меры борьбы с микроорганизмами;

*уметь:*

* готовить разведение препарата;
* проводить микроскопирование препарата;
* проводить необходимые расчеты.

**Вопросы к защите:**

1. Пути заражения полуфабрикатов микроорганизмами?
2. Какие виды порчи микробиологического происхождения могут наблюдаться при хранении продукции?
3. Виды порчи хлеба.
4. Меры борьбы с микроорганизмами.
5. Схема разведения полуфабриката.
6. Режимы хранения сырья и готовой продукции.
7. Способы хранения сырья и готовой продукции.
8. Общая схема микробиологического контроля.
9. Микробиологические препараты.

**ПОРЯДОК РАБОТЫ:**

* 1. ***Подготовка предметных стекол.***

Предметное стекло обезжирить и наложить его на трафарет – небольшой кусок миллиметровой бумаги на плотной основе (картон или фанера), в центре которого очерчен черный квадрат площадью 4 см2.

Границы квадрата обвести ватным тампоном, смоченным в расплавленном парафине. Застывшая парафиновая рамка не дает растекаться нанесенной жидкости за границу площади.

* 1. ***Приготовление препарата.***

Отвесить на технических весах 10 г полуфабриката. Тщательно размешать его и поместить в фарфоровую чашку.

Отмерить мерным стаканом 500 мл водопроводной воды и постепенно добавлять воду к полуфабрикату, тщательно растирая его стеклянной палочкой.

Полученную суспензию перенести в колбу вместимостью 1 л, закрыть пробкой и энергично встряхивать в течение 1 мин. При этом разрушаются скопления микробных клеток и клетки отделяются от частичек муки.

Каплю полученной взвеси нанести хорошо калиброванной пипеткой на предметное стекло и распределить на ограниченной парафином площади, осторожно покачивая предметное стекло.

Препарат подсушить на воздухе, зафиксировать спиртом с формалином (75% спирта 96%-ного и 1,9% формалина). Высохший препарат окрасить метиленовым синим, и выдерживать 10-15 мин. Затем осторожно промыть под струей воды и высушивать.

* 1. ***Микроскопирование препарата.***

Препарат поместить на предметный столик микроскопа под объективом и укрепить зажимами. В каждом препарате просмотреть 50 полей зрения с интервалами между каждым полем зрения в одном ряду 2 мм и между рядами 4 мм.

В каждом поле зрения подсчитать количество дрожжей и бактерий и суммировать их.

* 1. ***Расчет количества клеток дрожжей и бактерий.***

Количество клеток дрожжей и бактерий в 1 г полуфабриката определить по формуле:

**N = n\*P\*Q/p\*q\*g,**

где **n –** среднее арифметическое число клеток в одном поле зрения;

**P –** площадь препарата (400мм2);

**Q –** количество воды, взятое на разбавление пробы; мл;

**p -** площадь поля зрения микроскопа, мм2;

**q –** объем 1 капли взвеси, мл;

**g –** количество взятого полуфабриката (10г).

Для определения объема капли взвеси отсчитать 10 капель. Объем одной капли составит 0,1 общего количества жидкости, выпущенной из пипетки (например, объем 10 капель равен 0,5 мл, тогда объем 1 капли будет равен 0,05 мл).

**Практическое занятие №11**

Тема: **«Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»**

***Цель:***

* изучить гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов;
* микробиологические показатели пищевых продуктов.

*Студент должен:*

*знать:*

* общие требования при изготовлении, ввоза и оборота пищевых продуктов;
* основные гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов;
* состав микрофлоры пищевых продуктов.

*уметь:*

* применить знания, полученные на ЛПЗ на предприятиях общественного питания.

**Вопросы к защите:**

1. Какие требования к пищевым продуктом вы знаете?
2. Какие документы оформляются при ввозе пищевых продуктов?
3. Что указывают для отдельных видов пищевых продуктов?
4. Какие органолептические свойства определяют у пищевых продуктов?
5. Какие м/о не допускаются у пищевых продуктов?
6. Назовите гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов?
7. Назовите состав микрофлоры пищевых продуктов?
8. Виды м/о порчи продуктов.

ПОРЯДОК РАБОТЫ:

1. **Общие требования.**

1.1. Пищевые продукты должны удовлетворять физиологические потребности человека в не­обходимых веществах и энергии, отвечать обычно предъявляемым к пищевым продуктам требова­ниям в части органолептических и физико-химических показателей и соответствовать установлен­ным нормативными документами требованиям к допустимому содержанию химических, радиоактивных, биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических орга­низмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений.

1.2. Изготовляемые, ввозимые и находящиеся в обороте на территории Российской Федерации пи­щевые продукты по безопасности и пищевой ценности должны соответствовать санитарным правилам.

1.3. Изготовление, ввоз и оборот пищевых продуктов, не соответствующих требованиям, ус­тановленным настоящими Санитарными правилами, не допускается.

1.4. Требования настоящих Санитарных правил должны выполняться при разработке норма­тивных и технических документов, регламентирующих вопросы изготовления, ввоза и оборота пи­щевых продуктов.

1.5. При разработке новых видов пищевых продуктов, новых технологических процессов их изготовления, упаковки, хранения, перевозок индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны обосновывать требования к качеству и безопасности, сохранению качества и безопас­ности, разрабатывать программы производственного контроля за качеством и безопасностью, мето­дики их испытаний, устанавливать сроки годности таких пищевых продуктов.

1.6. Проекты технических документов подлежат санитарно-эпидемиологической экспертизе в установленном порядке.

1.7. Изготовление новых пищевых продуктов на территории Российской Федерации, ввоз пи­щевых продуктов на территорию Российской Федерации, осуществляемый впервые, допускается только после их государственной регистрации в установленном порядке.

1.8. Импортные пищевые продукты подлежат государственной регистрации до их ввоза на территорию Российской Федерации.

1.9. Изготовление пищевых продуктов должно осуществляться в соответствии с норматив­ными и техническими документами и подтверждаться изготовителем удостоверением качества и безопасности пищевых продуктов](далее - удостоверение качества и безопасности).

1.10. Не требуется оформление удостоверения качества и безопасности на пищевые продукты общественного питания.

1.11. Соответствие санитарным правилам пищевых продуктов и проектов технических доку­ментов подтверждается при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы в установлен­ном порядке.

1.12. При отсутствии в санитарных правилах требований безопасности и пищевой ценности для конкретного нового или впервые ввозимого вида пищевого продукта при санитарно-эпидемиологической экспертизе устанавливаются требования для такой продукции с учетом показателей:

* установленных разработчиком нового вида продукта в проекте нормативного или тех­нического документа;
* установленных действующими санитарными правилами к аналогичному по составу и свойствам продукту;
* предъявляемых к продукту в стране его происхождения; рекомендуемых международными организациями.

1.13. Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов вносятся в санитарно-эпидемиологическое заключение установленного образца, которое выдается органами и учреждениями Госсанэпидслужбы России на основании результатов санитарно-эпидемиологической экспертизы.

1.14. Для продовольственного сырья растительного происхождения обязательна информация о пестицидах, использованных при возделывании сельскохозяйственных культур, фумигации по­мещений и тары для их хранения, борьбы с вредителями продовольственных запасов, а также дата последней обработки ими.

Для продовольственного сырья животного происхождения обязательна информация об ис­пользовании (или отсутствии такового) пестицидов для борьбы с эктопаразитами или заболевания­ми животных и птицы, для обработки животноводческих и птицеводческих помещений, прудовых хозяйств и водоемов для воспроизводства рыбы, также с указанием наименования пестицида и ко­нечной даты его использования.

1.15. Ввоз, использование и оборот продовольственного сырья растительного и животного проис­хождения, не имеющего информации о применении пестицидов при его производстве, не допускается.

1.16. Пищевые продукты должны быть упакованы так, чтобы обеспечивалось сохранение их качества и безопасности на всех этапах оборота продуктов.

1.17. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность по изготовлению и обороту пищевых продуктов, оказанию услуг в сфере розничной торговли пище­выми продуктами и сфере общественного питания, обязаны предоставлять покупателям или потребителям, а также органам государственного надзора и контроля полную и достоверную информа­цию о качестве и безопасности пищевых продуктов соблюдении требований нормативных доку­ментов при изготовлении и обороте пищевых продуктов и оказании услуг в сфере розничной тор­говли и общественного питания.

1.18. Для отдельных видов пищевых продуктов (продукты детского, диетического и специа­лизированного питания, пищевые добавки, биологически активных добавки к пище, пищевые про­дукты из генетически модифицированных источников (далее - ГМИ) и др.) указываются:

- область применения (для продуктов детского, диетического и специализированного питания, пищевых добавок, биологически активных добавок к пище);

- наименование ингредиентов, входящих в состав пищевого продукта, пищевые добавки, мик­робные культуры, закваски и вещества, используемые для обогащения пищевых продуктов; в био­логически активных добавках к пище и обогащенных продуктах для биологически активных ком­понентов указывают также проценты от суточной физиологической потребности, если такая по­требность установлена;

- рекомендации по использованию, применению, при необходимости, противопоказания к их использованию;

- для биологически активных добавок к пище обязательна информация: "Не является лекарством";

- для пищевых продуктов из генетически модифицированных источников обязательна инфор­мация: «генетически модифицированная продукция», или «продукция, полученная из генетически модифицированных источников», или «продукция содержит компоненты из генетически модифици­рованных источников» (для пищевых продуктов, содержащих более 5% компонентов ГМИ);

- информация о государственной регистрации.

Пищевые продукты, полученные из ГМИ и не содержащие дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК) и белок, в дополнительном этикетировании не нуждаются в случае полной эквивалентности пищевой ценности продукта традиционному аналогу.

1.19. Использование терминов "диетический", "лечебный", "профилактический", "детский" или их эквивалентов в названиях пищевых продуктов, в информации на потребительской упаковке и в реклам­ных листах-вкладышах к продукту проводится в соответствии с установленным порядком.

1.20. При изготовлении продовольственного сырья животного происхождения не допускается использование кормовых добавок, стимуляторов роста животных, лекарственных средств, пести­цидов (в том числе препаратов для обработки животных и птицы, а также препаратов для обработки помещений для их содержания), не прошедших санитарно-эпидемиологическую экспертизу и госу­дарственную регистрацию в установленном порядке.

1.21. Пищевые продукты, содержащие кормовые добавки, стимуляторы роста животных (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства, пестициды, агрохимикаты, не про­шедшие санитарно-эпидемиологическую экспертизу и государственную регистрацию в установлен­ном порядке, не подлежат ввозу, изготовлению и обороту на территории Российской Федерации. Их утилизация или уничтожение осуществляется в установленном порядке.

1.22. За соответствием пищевых продуктов требованиям безопасности и пищевой ценности осуществляется производственный контроль и государственный санитарно-эпидемиологический надзор и контроль.

1.23. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, действующие в сфере изготов­ления, ввоза и оборота пищевых продуктов, должны осуществлять производственный контроль, в том числе лабораторные исследования и испытания, показателей безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов на соответствие требованиями настоящих Санитарных правил согласно сани­тарных правил по организации и проведению производственного контроля.

1.24. Индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, действующими в сфе­ре изготовления и оборота пищевых продуктов по результатам проведения мероприятий, направ­ленных на обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов, соответствие требованиям нормативных и технических документов, включая проведение производственного контроля, на ка­ждую партию пищевого продукта оформляется удостоверение качества и безопасности.

1.25. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, действующими в сфере изго­товления и оборота пищевых продуктов, осуществляют лабораторные исследования и испытания самостоятельно либо с привлечением лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

1.26. Для проведения лабораторных исследований и испытаний показателей качества и безо­пасности пищевых продуктов допускаются метрологически аттестованные методики, соответст­вующие требованиям обеспечения единства измерений и характеристикам погрешности измерений, способам использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров, а также методики, соответствующие указанным требованиям и утвержденные в установленном порядке.

1.27. Нормативные и технические документы на питательные среды, предназначенные для контроля микробиологических показателей безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, подлежат санитарно-эпидемиологической экспертизе в установленном порядке.

1.28. При получении неудовлетворительных результатов исследований хотя бы по одному из показателей безопасности, по нему проводят повторные исследования удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного исследования распространяются на всю партию.

1.29. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор и контроль за соответствием пищевых продуктов настоящим Санитарным правилам осуществляется органами и учреждениями Госсанэпидслужбы России в установленном порядке.

1. **Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.**

2.1. Настоящими Санитарными правилами установлены гигиенические требования безопасно­сти пищевых продуктов и способности их удовлетворять физиологические потребности человека в основных пищевых веществах и энергии.

2.2. Органолептические свойства пищевых продуктов определяются показателями вкуса, цве­та, запаха и консистенции, характерными для каждого вида продукции и должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения. Органолептические свойства пищевых продуктов не должны изменяться при их хранении, транспортировке и в процессе реализации.

2.3. Пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отли­чаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукта.

2.4. Безопасность пищевых продуктов в микробиологическом и радиационном отношении, а также по содержанию химических загрязнителей определяется их соответствием гигиеническим нормативам, установленным настоящими Санитарными правилами.

2.5. Определение показателей безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, в том числе биологически активных добавок к пище, смешанного состава производится по основному(ым) виду(ам) сырья как по массовой доле, так и по допустимым уровням нормируемых контаминантов.

2.6. Определение показателей безопасности сухих, концентрированных или разведенных пи­щевых продуктов производится в пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих ве­ществ в сырье и в конечном продукте.

2.7. Гигиенические нормативы распространяются на потенциально опасные химические со­единения и биологические объекты, присутствие которых в пищевых продуктах не должно превы­шать допустимых уровней их содержания в заданной массе (объеме) исследуемого продукта.

2.8. В пищевых продуктах контролируется содержание основных химических загрязнителей, представляющих опасность для здоровья человека.

Гигиенические требования к допустимому уровню содержания токсичных элементов предъ­являются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов.

2.9. Содержание микотоксинов - афлатоксина В1 дезоксиниваленола (вомитоксина), зеарале-нона, Т-2 токсина, патулина - контролируется в продовольственном сырье и пищевых продуктах растительного происхождения, афлатоксина M1 - в молоке и молочных продуктах. Приоритетными загрязнителями являются: для зерновых продуктов - дезоксиниваленол; для орехов и семян мас­личных - афлатоксин B1; для продуктов переработки фруктов и овощей - патулин.

2.10. Не допускается присутствие микотоксинов в продуктах детского и диетического питания.

2.11. Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов контролируются пести­циды: гексахлорциклогексан (α, β, γ -изомеры), ДДТ и его метаболиты. В зерне и продуктах перера­ботки контролируются также ртутьорганические пестициды, 2,4-Д кислота, ее соли и эфиры. В рыбе и продуктах переработки контролируется также 2,4-Д кислота, ее соли и эфиры.

2.12. Контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов по содержанию в них оста­точных количеств пестицидов и агрохимикатов, в том числе фумигантов, основывается на инфор­мации, представляемой изготовителем (поставщиком) продукции об использованных при ее произ­водстве и ранении пестицидах и агрохимикатах.

2.13. Санитарно-эпидемиологическая экспертиза продовольственного сырья и пищевых про­дуктов, содержащих пестициды, осуществляется в соответствии с действующими гигиеническими нормативами содержания пестицидов в объектах окружающей среды.

2.14. В продуктах животного происхождения контролируются остаточные количества стиму­ляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы.

В мясе, мясопродуктах, субпродуктах убойного скота и птицы контролируются как допущен­ные к применению в сельском хозяйстве кормовые антибиотики - гризин, бацитрацин, так и лечеб­ные антибиотики, наиболее часто используемые в ветеринарии - антибиотики тетрациклиновой группы, левомицетин. В молоке и молочных продуктах контролируются пенициллин, стрептоми­цин, антибиотики тетрациклиновой группы, левомицетин; в яйцах и яйцепродуктах - бацитрацин, антибиотики тетрациклиновой группы, стрептомицин, левомицетин.

2.15. Контроль содержания стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препара­тов), лекарственных средства (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы, препаратов, не указанных в п. 3.14, осно­вывается на информации, представляемой изготовителем (поставщиком) продукции об использованных при ее изготовлении и хранении стимуляторов роста животных и лекарственных препаратов.

2.16. Полихлорированные бифенилы контролируются в рыбе и рыбопродуктах; бенз(а)пирен - в зерне, в копченых мясных и рыбных продуктах.

2.17. Не допускается присутствие бенз(а)пирена в продуктах детского и диетического питания.

2.18. В отдельных пищевых продуктах контролируются: содержание азотсодержащих соеди­нений: гистамина - в рыбе семейств лососевых и скумбриевых (в том числе группа тунцовых); нит­ратов - в плодоовощной продукции; N-нитрозаминов - в рыбе и рыбопродуктах, мясных продуктах и пивоваренном солоде.

2.19. В жировых продуктах контролируются показатели окислительной порчи: кислотное чис­ло и перекисное число.

2.20. В пищевых продуктах контролируются гигиенические нормативы содержания радио­нуклидов.

Радиационная безопасность пищевых продуктов по цезию-137 и стронцию-90 определяется их допустимыми уровнями удельной активности радионуклидов, установленными настоящими Са­нитарными правилами. Для определения соответствия пищевых продуктов критериям радиацион­ной безопасности используется показатель соответствия - В, значение которого рассчитывают по результатам измерения удельной активности цезия-137 и стронция-90 в пробе:

В = (А/Н)90 Sr + 137Cs, где А - измеренное значение удельной активности 90Sr и 137Cs в пище­вом продукта (Бк/кг); Н - допустимый уровень удельной активности для 90Sr и 137Cs в том же про­дукте (Бк/кг).

Радиационная безопасность пищевых продуктов, загрязненных другими радионуклидами, оп­ределяется санитарными правилами по нормам радиационной безопасности.

2.21. В пищевых продуктах не допускается наличие патогенных микроорганизмов и возбуди­телей паразитарных заболеваний, их токсинов, вызывающих инфекционные и паразитарные болез­ни или представляющих опасность для здоровья человека и животных.

2.22. Санитарно-эпидемиологическая экспертиза мяса и мясных продуктов, рыбы, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки на наличие возбудителей па­разитарных болезней проводится в соответствии с санитарными правилами по проведению паразитологического контроля и паразитологическими показателями безопасности.

2.23. В мясе и мясных продуктах не допускается наличие возбудителей паразитарных болез­ней: финны (цистицерки), личинки трихинелл и эхинококков, цисты саркоцист и токсоплазм.

2.24. В рыбе, ракообразных, моллюсках, земноводных, пресмыкающихся и продуктах их пе­реработки не допускается наличие живых личинок паразитов, опасных для здоровья человека.

При обнаружении живых личинок гельминтов следует руководствоваться санитарными пра­вилами по профилактике паразитарных болезней.

2.25. В свежих и свежезамороженных зелени столовой, овощах, фруктах и ягоде не допуска­ется наличие яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших.

2.26. Гигиенические нормативы по паразитологическим показателям безопасности питьевой воды определяются в соответствии с гигиеническими нормативами, установленными к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

2.27. Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пище­вой ценности пищевых продуктов включают следующие группы микроорганизмов:

- санитарно-показательные, к которым относятся: количество мезофильных аэробных и фа­культативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек - БГКП (колиформы), бактерии семейства Enterobacteriaceae, энтерококки;

- условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся: *Е. coli, S. aureus,* бактерии рода *Proteus, В. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии, *Vibrio parahaemolyticus;*

*-* патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes,* бактерии рода *Yersinia;*

*-* микроорганизмы порчи - дрожжи и плесневые грибы, молочнокислые микроорганизмы;

- микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы (молочно­кислые микроорганизмы, пропионовокислые микроорганизмы, дрожжи, бифидобактерии, ацидо­фильные бактерии и др.) - в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах.

2.28. Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осу­ществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. нормиру­ется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes.* В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих еди­ниц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

2.29. Критериями безопасности консервированных пищевых продуктов (промышленная сте­рильность) является отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, способных разви­ваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, и микроорганиз­мов и микробных токсинов, опасных для здоровья человека (приложение 8).

2.30. Биологически активные добавки к пище являются источниками пищевых, минорных, про- и пребиотических природных (идентичных природным) биологически активных веществ (ком­понентов) пищи, обеспечивающими поступление их в организм человека при употреблении с пи­щей или введении в состав пищевых продуктов.

Биологически активные вещества, компоненты пищи, и продукты, являющиеся их источни­ками, используемые при изготовлении биологически активных добавок к пище, должны обеспечи­вать их эффективность и не оказывать вредного воздействия на здоровье человека.

Биологически активные вещества, компоненты пищи, и продукты, являющиеся их источниками, представляющие по данным современных научных исследований опасность для жизни и здоровья чело­века при использовании их в составе биологически активных добавок к пище, не допускаются к исполь­зованию при изготовлении биологически активных добавок к пище.

2.31. В пищевых продуктах определяются показатели пищевой ценности. Показатели пище­вой ценности пищевых продуктов обосновываются изготовителем (разработчиком технических до­кументов) на основе аналитических методов исследования и/или с использованием расчетного ме­тода с учетом рецептуры пищевого продукта и данных по составу сырья.

2.32. Отдельные пищевые продукты по показателям пищевой ценности должны соответство­вать требованиям настоящих Санитарных правил.

2.33. Продукты детского питания должны соответствовать функциональному состоянию ор­ганизма ребенка с учетом его возраста и быть безопасными для здоровья ребенка.

2.34. Продукты детского питания и их компоненты, продукты для беременных и кормящих женщин (далее - специализированные продукты) должны соответствовать гигиеническим нормати­вам безопасности и пищевой ценности, установленным настоящими Санитарными правилами.

2.35. В пищевых продуктах допускаются к использованию пищевые добавки, не оказывающие по данным современных научных исследований вредного воздействия на жизнь и здоровье человека, и жизнь и здоровье будущих поколений.

Пищевые продукты, содержащие пищевые добавки, не подле­жат изготовлению, ввозу и реализации на территории Российской Федерации. Их утилизация или уничтожение осуществляется в установленном порядке.

2.36. Применение пищевых добавок и допустимые уровни содержания их в пищевых продук­тах регламентированы санитарными правилами по применению пищевых добавок.

1. **Микробиологические показатели.**

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

* 1. **Мясо и мясопродукты; птица, яйца и продукты их переработки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | **КМА-ФАнМ, КОЕ/г,**  **не более** | | | | | | | **Масса продукта (г), в которой не допускается** | | | | | | | | | | | | **Дрожжи, КОЕ/г, не более** | | | | **Плесени, КОЕ/г, не более** | | | | | | | **Примечание** | | |
| **БГКП**  **(коли-формы)** | | | | **Патогенные, в том числе сальмонеллы** | | | | | | | |  | | | |  | | | | | | |  | | |
| **1** | **2** | | | | | | | **3** | | | | **4** | | | | | | | | **5** | | | | **6** | | | | | | | **7** | | |
| **1.1.1.1.**  Мясо (все виды убойных животных): |  | | | | | | |  | | | |  | | | | | | | |  | | | |  | | | | | | | отбор проб из глубоких слоев  L. monocyto-genes в 25 г не допускаются  то же | | |
| - парное в тушах, полутушах, четвер­тинах, отрубах  - охлажденное и подмороженное мясо в тушах, полутушах, четвертинах, отрубах | | | 10  1\*103 | | | | | 1,0  0,1 | | | 25  25 | | | | | | | | | **-**  **-** | | | | -  - | | | | | | |  | |
| **1.1.1.2.**  Мясо замороженное убойных животных:  - в тушах, полуту-  ­шах, четвертинах, отрубах  - блоки из мяса на кости, бескостного, жилованного  - мясная масса после дообвалки костей убойных животных | | | 1\*104  5\*105  5\*106 | | | | | 0,01  0,001  0,0001 | | | 25  25  25 | | | | | | | | | -  -  - | | | | -  -  - | | | | | | | L monocy-togenes в 25 г не допускаются  то же  то же пробоподготовка без фламбирования поверхности | |
| **1.1.1.3.**  Полуфабрикаты мяс­ные бескостные (ох­лажденные, подмо­роженные, заморо­женные), в том числе маринованные:  - крупнокусковые  - мелкокусковые | | | 5\*105  1\*106 | | | | | 0,001  0,001 | | | 25  25 | | | | | | | | | -  - | | | | -  - | | | | | | | L. monocytogenes в 25 г не допуска­ются  то же | |
| **1.1.1.4.**  Полуфабрикаты мяс­ные рубленые (охлажденные, замороженные):  - формованные, в т.ч. панированные  - полуфабрикаты в тестовой оболочке, фаршированные (го­лубцы, кабачки)  - фарш говяжий, сви­ной, из мяса других убойных животных | | | 5-106  2-106  5\*106 | | | | | 0,0001  0,0001  0,0001 | | | 25  25  25 | | | | | | | | | -  -  - | | | | 500\*  500\*  - | | | | | | | L. monocytogenes в 25 г не допуска­ются; \* для полуфабри­катов панирован­ных со сроком годности более 1 месяца  L. monocytogenes в 25 г не допуска­ются;  \*для полуфабри­катов со сроком годности более 1 месяца  L. monocytogenes в 25 г не допуска­ются | |
| **1.1.1.5.**  Полуфабрикаты мя  сокостные (крупнокусковые, порционные, мелкокусковые) | | | 5\*106 | | | | | 0,0001 | | | 25 | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | L. monocyto-genes в 25 г не допускаются |
| **Индекс, группа продуктов** | | **Показатели** | | | | | | | | | | | | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | | | | | | | | **Примечание** | | | | | |
| 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | 4 | | | | | |
| **1.1.2.**  Субпродукты убойнь животных охлажден­ные, замороженные (печень, почки, язык, мозги, сердце), шкур­ка свиная, кровь пи­щевая и продукты ее переработки | | **Токсичные элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | | | | | | | | | | | | 0,6  1,0  1,0  0,3  1,0  0,1  0,2 | | | | | | | | | | почки  почки  почки | | | | | |
| **Антибиотики, пестициды и радионуклиды** | | | | | | | | | | | | | | По п.1.1.1. | | | | | | | | | |  | | | | | |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Индекс,**  **группа продуктов** | | | | **КМАФАнМ, не более** | | | | | **Масса продукта (г), в которой не допускаются** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Примечание** | | |
| **БГКП (коли формы)** | | | | | **Сульфитредуцирующие клостридии** | | | | | **S.aureus** | | | **Патогенные, в т.ч. саль- монеллы** | | | | | | |
| **1** | | | | **2** | | | | | **3** | | | | | **4** | | | | | **5** | | | **6** | | | | | | | **7** | | |
| **1.1.4.1.**  Колбасы и продукты из мяса убойных животных  сырокопченые и сыро-  вяленые, в т.ч. арезан-  ные и упакованные под вакуумом | | | | - | | | | | 0,1 | | | | | 0,01 | | | | | 1,0 | | | 25 | | | | | | | Е. соli - в 1 г  не допускаются;  L. monocyto-  genes в 25 г  не допускаются | | |
| **1.1.4.2.**  Колбасы полукопченые  и варенокопченые | | | | - | | | | | 1,0 | | | | | 0,01 | | | | | 1,0 | | | 25 | | | | | | | L. monocytogenes в 25 г не допускаются | | |
| **1.1.4.3.**  Колбасы варено-  копченые, полукопченые,  сроки годности которых  превышают 5 суток, в т.ч. нарезанные и упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы | | | | - | | | | | 1,0 | | | | | 0,1 | | | | | 1,0 | | | 25 | | | | | | | L. monocytogenes в 25 г  не допускаются | | |
| **1.1.4.4.**  Изделия колбасные ва-  реные (колбасы, сосис-  ки, сардельки, хлеба  мясные)  - высшего и первого  сорта  - второго сорта | | | | | 1\*103  2,5\*103 | | | | | 1,0  1,0 | | | | | 0,01  0,01 | | | | | | 1,0  1,0 | | 25  25 | | | | | | | в сосисках и  сардельках  L. monocytogenes в 25 г не допускаются | | | |
| **1.1.4.5.**  Колбасы вареные с до-  бавлением консерван-  тов, в т.ч.деликатесные | | | | | 1\*103 | | | | | 1,0 | | | | | 0,1 | | | | | | 1,0 | | 25 | | | | | | |  | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | | | | | | | **Показатели** | | | | | | | | | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | | | | | **Примечание** | | | | | | |
| **1.1.9.**  Мясо птицы, в том числе полуфабрикаты, охлаждён­ные, подмороженные, замороженные (все виды птицы для убоя,пернатой дичи) | | | | | | | **Токсичные элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | | | | | | | | | 0,5  0,1  0,05  0,03 | | | | | | |  | | | | | | |
|  | | | | | | | **Антибиотики\***:  левомицетин тетрациклиновая группа гризин  бацитрацин | | | | | | | | | | | не допускается не допускаются не допускается не допускается | | | | | | | кроме дикой птицы  <0,01 ед/г  <0,01 ед/г  <0,5 ед/г  <0,02 ед/г | | | | | | |
|  | | | | | | | **Пестициды\*\*:**  гексахлорциклогексан  (α, β, γ-изомеры)  ДДТ и его метаболиты | | | | | | | | | | | 0.1  0,1 | | | | | | |  | | | | | | |
|  | | | | | | | **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | | | | | | | | | 180  80 | | | | | | | Бк/кг  Бк/кг | | | | | | |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | | | | | | | **КМАФАнМ, КОЕ/г, не более** | | | | | | **Масса продукта (г), в которой не допускается** | | | | | | | | | | | | | | | **Примечание** | | | |
| **БГКП (коли-формы)** | | | | | **Патогенные, в том числе сальмонеллы** | | | | | | | | | |  | | | |
| **1** | | | | | | | **2** | | | | | | **3** | | | | | **4** | | | | | | | | | | **5** | | | |
| **1.1.9.1.**  Тушки и мясо птицы  - охлажденное | | | | | | | 1\*104 | | | | | | - | | | | | 25 | | | | | | | | | | Отбор проб из глубоких слоев мышц  L. monocytogenes в 25 г не допус­каются | | | |
| - замороженное  - фасованное охлажденное, подмороженное, замороженное | | | | | | | 1\*105  5\*105 | | | | | | -  - | | | | | 25  25 | | | | | | | | | | L. monocytogenes в 25 г не допус­каются  то же | | | |
| **1.1.9.2.**  Полуфабрикаты из мяса птицы натуральные:  - мясокостные, бескостные без панировки  - мясокостные, бескостные в панировке, со специями, с соусом, маринованные  - мясо кусковое бескостное в блоках | | | | | | 1\*105  5\*105  1\*106 | | | | | | | -  -  - | | | | 25  25  25 | | | | | | | | | | L. monocytogenes в 25 гне допус­каются  то же  то же | | | | |
| **1.1.9.3.**  Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые (охлаж­денные, подмороженные, замороженные):  - в тестовой оболочке  - в натуральной оболочке, в т.ч. купаты  - в панировке и без нее | | | | | | 1\*106  1\*106  1\*106 | | | | | | | 0,0001  -  - | | | | 25  25  25 | | | | | | | | | | L. monocytogenes в 25 гне допус­каются  то же  то же | | | | |
| **1.1.9.4.**  Мясо птицы механической обвалки, костный остаток /охлажденные, заморожен­ные в блоках, полуфабри­кат костный заморожен­ный | | | | | | 1\*106 | | | | | | | - | | | | 25 | | | | | | | | | | L. monocytogenes в 25 гне допус­каются | | | | |
| **1.1.9.5.**  Кожа птицы | | | | | | 1\*106 | | | | | | | - | | | | 25 | | | | | | | | | | то же | | | | |

* 1. **Молоко и молочные продукты**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индекс, группа продуктов** | **Показатели** | | | **Допустимые уровни, мг/кг(л), не более** | | | | **Примечание** | |
| **1.2.1.**  Молоко, сливки сырые  и термически обработанные, пахта, сыворотка молочная, жидкие  кисломолочные продукты, в т.ч. йогурт, сметана, продукты и напитки на молочной основе | **Токсичные элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | 0,1  0,05  0,03  0,005 | | | |  | |
| **Микотоксины:**  афлатоксин M1 | | | 0,0005 | | | |  | |
| **Антибиотики\*:**  левомицетин  тетрациклиновая группа  стрептомицин  пенициллин | | | не допускается  не допускаются  не допускается  не допускается | | | | <0,01 ед/г  <0,01 ед/г  <0,5 ед/г  <0,01 ед/г | |
| **Ингибирующие**  **вещества** | | | не допускаются | | | | молоко и сливки сырые | |
| **Пестициды\*\*:**  гексахлорциклогексан  (α,β,γ-изомеры)  ДДТ и его метаболиты | | | 0,05  1,25  0,05  1,0 | | | | молоко, пахта, сыворотка молочная, жидкие кисломолочные  продукты, напитки  на молочной  основе сливки, сметана, в  пересчете на жир  молоко, пахта, сыворотка молочная, жидкие кисломолочные  продукты, напитки  на молочной основе  сливки, сметана, в  пересчете на жир | |
| **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | 100  25 | | | | Бк/кг  то же | |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | | | | |
| **Индекс,**  **группа продуктов** | **КМАФАнМ. КОЕ/г, не более** | **Масса продукта (г, см ),** в **которой** **нс допускаются** | | | | | | **Примечание** | |
| **БГКП (ко-**  **лиформы)** | | | | **Патогенные, в том**  **числе сальмонеллы** | |
| **1** | **2** | **3** | | | | **4** | | **5** | |
| **1.2.1.1.**  Молоко сырое:  - высший сорт  - первый сорт  - второй сорт | 3\*105  5\*105  4\*106 | **-**  -  **-** | | | | 25  25  25 | | соматические клетки не более 5 105 в 1 см3  соматические клетки не более 1 106 в1см3  то же |
| **1.2.1.2.**  Молоко, сыворотка мо­лочная, пахта пастери­зованные  - в потребитель-ской таре  - во флягах и цистернах | 1\*105  2\*105 | | 0,01  0,01 | | 25  25 | | S. aureus в 1 см3 не допускается; L.monocytogenes в 25 см3 не допускаются  S. aureus в 0,1 см3 не допускается: L. monocytogenes в 25 см' не допускаются | |
| **1.2.1.3.**  Сливки пастеризованные:  - в потребитель-ской таре  - во флягах | 1\*105  2\*105 | | 0,01  0,01 | | 25  25 | | S. aureus в 1 см3 не допускается; L. monocytogenes в 25 см" не допуска­ются  S. aureus в 0,1 см3 не допускается; L. monocytogenes в 25 см3 не допускаются | |
| **1.2.1.4.**  Молоко топленое | 2,5 103 | | 1,0 | | 25 | |  | |
| **1.2.1.5.**  Молоко и сливки сте­рилизованные | Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для стерилизованных молока и сливок в потребительской таре в соответст­вии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам | | | | | | | |

* 1. **Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индекс, группа продуктов** | | **Показатели** | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | **Примечание** | | | |
| **1** | | **2** | | | **3** | | | **4** | | | |
| **1.3.1.**  Рыба живая, рыба свежая,  охлажденная,  мороженная, фарш,  филе, мясо морских  млекопитающих | | **Токсичные элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | 1,0  2,0  1,0  5,0  0,2  0,3  0,6  0,5  1,0 | | | тунец, меч-рыба, белуга  пресноводная  морская  пресноводная нехищная  пресноводная хищная  морская  тунец, меч-рыба, белуга | | | |
| **Гистамин** | | | 100,0 | | | тунец, скумбрия, лосось, сельдь | | | |
| **Нитрозамины:**  сумма НДМА и НДЭА | | | 0,003 | | |  | | | |
| **Пестициды\*:**  гексахлорциклогексан  (α,β,γ-изомеры)  ДДТ и его метаболиты  2,4-D кислота, ее соли и  эфиры | | | 0,2  0,03  0,2  0,3  2,0  0,2  не допускается | | | морская, мясо морских животных  пресноводная  морская  пресноводная  осетровые, лососевые,  сельдь жирная  мясо морских животных  пресноводная | | | |
| **Полихлорированные**  **бифенилы** | | | 2,0 | | |  | | | |
| **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | 130  100 | | | Бк/кг  то же | | | |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | | | | | | |
| **Индекс,**  **группа продуктов** | **КМАФАнМ,**  **КОЕ/г,**  **не более** | | **Масса продукта (г), в которой не допускается** | | | | | | | **Примечание** | |
| **БГКП (коли-**  **формы)** | | **S. aureus** | **Патогенны**  **в том**  **числе сальмонеллы**  **и L. monocytogenes** | | | |
| **1** | **2** | | **3** | | **4** | **5** | | | | **6** | |
| **1.3.1.1.**  Рыба-сырец и рыба  свежая | 5\*104 | | 0,01 | | 0,01 | 25 | | | | V. parahaemolyti-cus - не более  100 КОЕ/г, для морской рыбы | |
| **1.3.1.2.**  Рыба охлажденная,  мороженая | 1\*105 | | 0,001 | | 0,01 | 25 | | | | то же | |
| **1.3.1.3.**  Охлажденная и мороженая рыбная продукция:  - филе рыбное, рыба  спецразделки | 1\*105 | | | 0,001 | 0,01 | | 25 | | | | то же;  сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г не  допускаются в продукции, упакованной под вакуумом |
| - фарш рыбный пищевой, формованные фаршевые изделия, в том числе с мучным компонентом  - фарш особой кондиции | 1\*105  5\*104 | | | 0,001  0,01 | 0,01  0,1 | | 25  25\* | | | | то же  сульфитредуцирующие клостридиив 0,1 г не до-  пускаются в продукции, упакованной под акуумом,  только сальмонеллы |
| **Индекс, группа продуктов** | **Показатели** | | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | | **Примечание** | | | |
| **1.3.2.**  Консервы и пресервы  рыбные | **Токсичные элементы:**  свинец, мышьяк,  кадмии, ртуть.  олово  хром  бенз(а)пирен | | | | по п.1.3.1  200  0,5  0.001 | | | | для консервов в сбор-  ной жестяной таре  для консервов в хро-  мированной таре  для копченых про-  дуктов | | | |
|  | **Гистамнн, нитрозамины,**  **пестициды, полихлори-**  **рованные бифенилы и**  **радионуклиды** | | | | по п.1.3.1. | | | |  | | | |

* 1. **Зерно (семена), мукомольно-крупяные и хлебобулочные изделия**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индекс, группа продуктов** | **Показатели** | | | | | | | | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | | | **Примечание** | | | |
| **1** | **2** | | | | | | | | | | **3** | | | | | **4** | | | |
| **1.4.1.**  Зерно продовольст­венное, в т.ч. пшени­ца, рожь, тритикале, овес, ячмень, просо, гречиха, рис,кукуру­за, сорго | **Токсичные элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | | | | | | | | 0,5  0,2  0,1  0,03 | | | | |  | | | |
|  | **Микотоксины:**  афлатоксин В1 дезоксиниваленол  Т-2токсин  зеараленон | | | | | | | | | | 0,005  0,7  1,0  0,1  1,0 | | | | | пшеница ячмень пшеница, яч­мень, кукуруза | | | |
|  | **Нитрозамнны:**  сумма НДМА  и НДЭА | | | | | | | | | | 0,015 | | | | | пивоваренный солод | | | |
|  | **Бенз(а)пирен** | | | | | | | | | | 0,001 | | | | |  | | | |
|  | **Пестициды\*:**  гексахлорциклогексан  (α,β,γ-изомеры) ДДТ и его метаболиты гексахлорбензол ртутьорганические пестициды  2,4-Дкислота, ее соли, эфиры | | | | | | | | | | 0.5  0,02  0,01  не допускаются  не допускаются | | | | | пшеница | | | |
|  | **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | | | | | | | | 70  40 | | | | | Бк/кг  то же | | | |
|  | **Вредные примеси:**  спорынья  горчак ползучий, софора лисохвостая, термопсис ланцетный (по совокупности)  вязель разноцветный гелиотроп опущенноплодный триходесма седая  головневые (мараные, синегузочные) зерна  фузариозные зерна  зерна с розовой окраской наличие зерен с ярко желто-зеленой флуоресценцией (ЖЗФ)  **Загрязненность и заражен­ность** вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи) | | | | | | | | | | 0.05  0,1  0,1  0,1  не допускается 10,0  1,0  3,0  0,1  15,0 | | | | | рожь, пшеница  рожь, пшеница рожь, пшеница  рожь  пшеница  рожь,пшеница, ячмень  рожь  кукуруза  суммарная плотность живых и мертвых вреди­телей, экз./кг, не более | | | |
| **Микробиологические показатели** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | | | **КМАФАнМ, КОЕ/г, не более** | | | **Масса продукта (г), в которой не допускаются** | | | | | | | | | | | **Плесение КОЕ/г, не более** | **Примечания** | | | |
| **БГКП (коли-**  **Формы)** | **Патогенные, в т.ч. саль-**  **монеллы** | | | | | **В.cereus** | | | | |
| **1** | | | **2** | | | **3** | **4** | | | | | **5** | | | | | **6** | **7** | | | |
| **1.4.3.1**  Крупы не требующие варки (концентрат пи­щевой тепловой сушки) | | | 5\*103 | | | 0,01 | 25 | | | | | 0,1 | | | | | 50 |  | | | |
| **1.4.3.2.**  Палочки крупяные всех видов (концентрат пи­щевой экструзионной технологии) | | | 1\*104 | | | 1,0 | 25 | | | | | 0,1 | | | | | 50 |  | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | | | | | **Показатели** | | | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | | | **Примечание** | | | | |
| **1** | | | | | **2** | | | | | **3** | | | | | **4** | | | | |
| **1.4.4.** | | | | | **Токсичные элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | | | 0,5  0,2  0,1  0,03 | | | | |  | | | | |
| Мука пшеничная в т.ч.  для макаронных изде-  лий, ржаная, тритикале-/вая, кукурузная, ячмен-  ная, просяная (пшен-  ная), рисовая, гречне-  вая, сорговая | | | | |
| **Микотоксины:**  афлатоксин В1  дезоксиниваленол  Т-2токсин  зеараленон | | | | | 0,005  0,7  1,0  0,1  0,2 | | | | | пшеничная  ячменная  пшеничная, куку-  рузная, ячменная | | | | |
| **Пестициды\*:**  гексахлорциклогексан  (α,β,γ -изомеры)  ДДТ и его метаболиты  гексахлорбензол  ртутьорганические пестициды  2,4-Дкислота и ее соли,  эфиры | | | | | 0,5  0,02  0,05  0,01  не допускаются  не допускаются | | | | | из зерновых  из зернобобовых  пшеничная | | | | |
| **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | | | 60  30 | | | | | Б к/кг  то же | | | | |
| **Вредные** **примеси:**  загрязненность, заражен-  ность вредителями хлебных злаков (насекомые, клещи)  длямуки пшеничной: зараженность возбудителем "картофельной болезни" хлеба | | | | | не допускаются  не допускается | | | | | через 36 часов после пробной лабораторной выпечки | | | | |
| **1.4.5.**  Макаронные изделия | | | | | **Токсичные элементы**:  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | | | 0,5  0,2  0,1  0,02 | | | | |  | | | | |
| **Микотоксины, пестициды** | | | | | по п. 1.4.4. | | | | |  | | | | |
|  | | | | **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | | | 60  30 | | | | | Бк/кг  то же | | | | | | |
| **Индекс,**  **Группа продуктов** | | **Показатели** | | | | | | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | | | | | **Примечание** | | | | | |
| **1.4.6.**  Отруби пищевые (пше­ничные, ржаные) | | См. раздел **1.9.4.** "Другие продукты". | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1.4.7.**  Хлеб, булочные изде­лия и сдобные изделия | | **Токсичные элементы:** свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | | | | | | 0,35  0,15  0.07  0,015 | | | | |  | | | | | |
|  | | **Мнкотоксины, пестициды** | | | | | | по 1.4.4. | | | | |  | | | | | |
|  | | **Радионуклиды:**  цезий-137  стронций-90 | | | | | | 40  20 | | | | | Бк/кг  то же | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | **КМАФАнМ, КОЕ/г, не более** | **Масса продукта (г), в которой не допускается** | | **Дрожжи, КОЕ/г, не более** | **Плесени, КОЕ/г, не более** | **Примечание** |
| **БГКП (коли-**  **Формы)** | **Патогенные, в том числе сальмонеллы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **1.5.2.1.**  Конфеты неглазированные:  -помадные, молочные  -на основе пралине, на кондитерском жире | 5\*103  1\*104 | 0,1  0,01 | 25  25 | 10  50 | 50  100 |  |
| **1.5.2.2**  Конфеты глазированные с корпусами:  - помадными, фруктовыми, марципановыми, грильяжными  - молочными, сбивными  - их сухофруктов  - из цукатов, взорванных зерен  - кремовыми, на основе пралине | 1\*104  5\*104  5\*104  1\*104  5\*104 | 1,0  0,1  0,1  0,1  0,01 | 25  25  25  25  25 | 50  50  200  50  50 | 50  50  100  50  100 |  |
| **1.5.2.3.**  Карамель неглазированная:  - леденцовая, с начинкой помадной, ликерной, фруктово-ягодной, сбивной  - с начинкой ореховой,  Шоколадно-ореховой, шоколадной, сливочной и др. | 5\*102  5\*103 | 1,0  0,1 | 25  25 | 50  50 | 50  50 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Микробиологические показатели:** | | | | | | |
| **Индекс, группа продуктов** | **КМАФАнМ, КОЕ/г, не более** | **Масса продукта (г), в которой не допускается** | | **Дрожжи, КОЕ/г, не более** | **Плесени, КОЕ/г, не более** | **Примечание** |
| **БГКП (коли-**  **Формы)** | **Патогенные, в том числе сальмонеллы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **1.5.3.1.**  Шоколад:  - обыкновенный и десертный без добавлений  - обыкновенный и десертный с добавлениями  - с начинками и конфеты типа «Ассорти», плитки кондитерские | 1\*104  5\*104  5\*104 | 0,1  0,1  0,1 | 25  25  25 | 50  50  50 | 50  100  50 |  |
| **1.5.3.2.**  Шоколад диетический | 5\*103 | 0,1 | 25 | 50 | 50 |  |
| **1.5.3.3.**  Пасты, кремы:  - молочные, шоколадные  - ореховые | 5\*103  5\*104 | 0,1  0,01 | 25  25 | 50  50 | 50  100 |  |

* 1. **Плодоовощная продукция**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индекс, группа продуктов** | **Показатели** | **Допустимые уровни, мг/кг, не более** | **Примечание** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1.6.1.**  Свежие и свежемороженые овощи, картофель, бахчевые, фрукты, ягоды, грибы  Картофель  Овощи, бахчевые  Фрукты, ягоды, виноград  Ягоды дикорастущие  грибы | **Токсичекие элементы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть | 0,5  0,4  0,2  0,5  0,03  0,1  0,02  0,05 | фрукты, ягоды  грибы  грибы  грибы |
| **Нитраты:**  картофель  капуста белокочанная ранняя (до 1 сентября)  капуста белокочанная поздняя  морковь ранняя (до 1 сентября)  морковь поздняя  томаты  огурцы  свекла столовая  лук репчатый  лук-перо  листовые овощи (салаты, шпинат, щавель, капуста салатных сортов, петрушка, сельдерей, кинза, укроп и т.д.)  перец сладкий  кабачки  арбузы  дыни | 250  900  500  400  250  150  300  150  400  1400  80  600  800  2000  200  400  400  60  90 | защищенный грунт  защищенный грунт  защищенный грунт  Защищенный грунт |
| **Пестициды\*:**  гексахлорциклогексан  (α, β, γ-изомеры)  ДДТ и его метаболиты | 0,1  0,5  0,05  0,1 | картофель, зеленый горошек, сахарная свекла  овощи, бахчевые, грибы  фрукты, ягоды, виноград |
| **Радионуклиды:**  Цезий-137  Стронций-90  Цезий-137  Стронций-90  Цезий-137  Стронций-90  Цезий-137  Стронций-90  Цезий-137  Стронций-90 | 120  40  120  40  40  30  160  60  500  50 | БК/кг  То же  То же  То же  То же  То же  То же  То же  То же  То же |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индекс, группа**  **продуктов** | **БГКП**  **(коли-**  **формы)**  **КМА**  **ФАнМ,**  **КОЕ/г,**  **не более** | | **Масса продукта**  **(г, см3), в которой не допускаются** | | **Дрож­жи,**  **КОЕ/г,**  **не бо-**  **лее** | **Плесени, КОЕ/г,**  **не более** |
| **Патогенные,**  **в т.ч. сальмо-**  **неллы** |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **1.6.1.1.**  Овощи и картофель  свежие, свежезамо-  роженные и продукты их переработки:  - овощи свежие  цельные бланширо-  ванные быстрозамороженные  - овощи свежие  цельные небланши-  ванные  - овощи зеленые и листовые быстрозамороженные  - грибы быстрозамороженные бланшированные  - полуфабрикаты из картофеля быстрозамороженные (картофель гарнирный, котлеты, биточки и т.д.)  - салаты и смеси из бланшированных овощей быстрожамороженные  - полуфабрикаты овощные пюреобразные быстрозамороженные  - котлеты овощные быстрозамороженные (полуфабрикаты) | 1\*104  1\*105  5\*105  1\*104  5\*104  5\*104  5\*104  1\*105 | 1,0  0,01  0,01  1,0  0,01  0,1  0,1  0,1 | 25  25  25  25  25  25  25  25 | 1\*102  5\*102  5\*102  1\*102  1\*103  1\*102  2\*102  1\*103 | 1\*102  5\*102  5\*102  1\*102  -  1\*102  2\*102  - | L. monocyto-  genes в 25 г не  допускаются;  \* для овощей  резанных, в т.ч.  смесей-5\*105  в бланширо-ванных L. monocyto-  genes в 25 г не  допускаются;  L. monocyto-  genes в 25 г не  допускаются;  Сульфитредуцирующие клостридии в 1 г не допускаются |
| **1.6.1.2.**  Плоды, ягоды, виноград быстрозаморо-  женные и продукты  их переработки  - плоды семечковых  и косточковых гладких, быстрозаморо-  женные  - плоды косточковых  опушенных, быстро-  замороженные  - ягоды свежие в вакуумной упаковке и  быстрозаморожен-  ные, целые  - ягоды протертые  или дробленные, быстрозамороженные  - блюда десертные  плодово-ягодные  быстрозаморожен-  ные  - полуфабрикаты десертные плодово-ягодные | 5\*104  5\*105  5\*104  1\*105  1\*103  1\*105 | 0,1  0,1  0,1  0,01  1,0  0,1 | 25  25  25  25  25  25 | 2\*102  5\*102  2\*102  5\*102  1\*102\*  1\*103\* | 1\*103  1\*103  5\*102  1\*102  1\*102\*  1\*103\* | \* количество дрожжей и плесеней в сумме  \*то же |

**Практическое занятие № 12**

**Тема: « Расчет суточного расхода энергии в зависимости от основного энергетического обмена человека».**

**Цель:**

* научиться делать расчета суточных энерготрат человека;

**Приборы и материалы:**

* учебник;
* схема расчета суточных энерготрат человека;

**Студент должен:**

***знать:***

- метод прямой калометрии;

- метод непрямой калометрии;

- факторы, влияющие на основной обмен;

- затраты энергии на физическую работу;

- пищевой термогенез;

- способы расчета суточных энерготрат человека;

***уметь:***

* проводить необходимые расчеты;
* пользоваться таблицами;

**Ход урока:**

1. Закрепление теоретического материала.
2. Проведение необходимых расчетов.
3. Защита практического занятия.

**Вопросы к защите:**

1. Что такое энергия?
2. Что такое ВОО?
3. В чём заключается суть энергетических затрат основного обмена?
4. Раскройте методы прямой километрии?
5. Раскройте методы непрямой километрии?
6. Перечислите факторы, влияющие на основной обмен.
7. Дайте определение пищевому термогенезу.
8. Напишите формулу суточных энергозатрат человека.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

Важнейшая биологическая роль пищи заключается в обеспечении организма энергией. Энергия – это способность выполнять работу: физическую (механическую) или химическую. Все затраты энергии в организме восполняются потреблением энергии, заключенной в основных пищевых веществах: белках, жирах и углеводах. Энергия пищи количественно выражается в ее энергетической ценности или калорийности.

Количество энергии, затрачиваемой организмом человека в течение суток, характеризуется понятием энерготраты организма. Под потребностью в энергии подразумевают тот уровень потребляемой с пищей энергии, который уравновешивает (удовлетворяет, покрывает) затраты энергии; при этом размеры тела (масса тела, рост), его состав и уровень физической активности соответствуют стабильному состоянию здоровья и обеспечивают поддержание энергетически необходимой и социально желательной физической активности. Пища должна обеспечивать энергией не только для поддержания физиологических функций организма, но и для выполнения социальных функций человека, главной из которых является труд.

Общие энерготраты складываются из нескольких самостоятельно определяемых компонентов:

- величины основного обмена;

- затрат энергии на физическую активность, т.е. на работу мышечной системы;

- затрат энергии на усвоение пищи (пищевой термогенез);

- затрат энергии на рост и образование тканей ( у детей, беременных и кормящих грудью матерей).

**Энерготраты основного обмена.** Самым важным и преобладающим компонентом затрат энергии является величина основного обмена (ВОО)

***Энергетические затраты основного обмена*** – это минимальное количество энергии, необходимое для осуществления жизненно важных процессов жизнедеятельности организма: дыхания, кровообращения, работы желез внутренней секреции, выделительных функций, сохранения тонуса мускулатуры, работы нервной системы и др.

ВОО – это затраты энергии на выполнение всех физиологических и биохимических процессов в состоянии полного физического покоя. ВОО измеряется у человека, лежащего на спине, в состоянии полного покоя после просыпания утром, натощак через 12…14 ч после последнего приема пищи в помещении с температурой 20 0 С. В практических условиях измеряют энерготраты покоя (ЭТП), которые характеризуются затратами энергии в полном покое, но в положении сидя. Величина основного обмена и энерготраты покоя очень близкие величины, но в среднем ЭТП на 10% выше ВОО.

**Методы исследования затрат энергии и основного обмена.** ВОО или ЭТП так же, как и вообще энерготраты человека, выражаются в количестве килокалорий на 1 кг массы тела или в общем количестве килокалорий в сутки для индивидуума. . Используются инструментальные методы измерения энерготрат и методы расчета по специально разработанным формулам.

Инструментальные методы измерения энерготрат и ВОО включают методы прямой и непрямой калориметрии.

ВОО может быть измерена так же, как и калорийность пищи, ***методом прямой калориметрии.*** Человек находится в специальной, полностью изолированной от внешней среды, комнате, которая называется обменной или метаболической комнатой. Регистрируется выделяемая его телом теплота, которая определяется либо по повышению температуры среды в комнате, либо с помощью специальных датчиков. Метод прямой калориметрии весьма сложный и дорогостоящий. В мире существуют единичные обменные комнаты, оснащенные современной аппаратурой.

**Методы непрямой калориметрии** основаны на расчетах затрат энергии по объему поглощенного кислорода из вдыхаемого воздуха и выделению углекислого газа.

На основании многочисленных инструментальных измерений выведены формулы, по которым рассчитывается ВОО.

1. При нормальном телосложении ВОО у мужчин равна 1 ккал/ч на 1 кг массы тела, у женщин – 0,9 ккал/ч на 1 кг. Это весьма приблизительные коэффициенты расчета ВОО. У тучных и худых людей этот способ расчета дает несколько искаженные результаты относительно ВОО: у тучных они завышены , у худых – занижены.
2. Уравнения Харриса – Бенедикта:

ВОО = 66,5 + 13,5М + 5Р – 6,75В,

где М – масса тела, кг; Р – рост, см; В – возраст, лет.

Уравнение Харриса – Бенедикта определяет зависимость ВОО от массы тела, роста и возраста человека. Может использоваться при расчете ВОО для мужчин с 10-летнео возраста и для женщин любого возраста.

1. Уравнения, предложенные Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в 1985 г. для людей различного возраста и пола, приведены в табл. 5.1. Это наиболее современный и общепринятый метод оценки ВОО за сутки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 5.1. Формулы расчета величины основного обмена | | |
| Возраст, лет | Формула для расчета ВОО, ккал/сут | |
| Мальчики и мужчины | Девочки и женщины |
| 0…3 | 60,9М – 54 | 61М – 51 |
| 3…10 | 22,7М + 495 | 22,5М + 499 |
| 10…18 | 17М + 651 | 12,2М + 746 |
| 18…30 | 15,3М + 679 | 14,7М + 496 |
| 30…60 | 11,6М + 879 | 8,7М + 829 |
| Больше 60 | 13,5М + 487 | 10,5М + 596 |

Примечание. М – масса тела, кг.

**Факторы, влияющие на основной обмен.** ВОО довольно постоянная для конкретного человека и зависит в первую очередь от массы и состава тела человека. Тело человека представлено двумя компонентами – метаболически активной тощей массой, включающей мышцы и внутренние органы, и метаболически инертной частью, представленной жировой и костной тканями.

Потребность в энергии на единицу общей массы тела больше у человека с большей массой мышц, чем у человека с преобладанием жировой ткани или костей.

Человек физически более тренированный будет иметь больший основной обмен, чем малоактивный, имеющий ту же общую массу тела.

ВОО повышается у детей от момента рождения до 2 лет, затем постепенно снижается (имеется в виду на единицу массу тела) до наступления полового созревания. Период полового созревания и быстрого роста в подростковом возрасте характеризуется максимальной потребностью в энергии. Затем ВОО постепенно снижается к старости, что обусловлено снижением с возрастом доли тощей массы тела и относительным увеличением массы жировой ткани. Снижение ВОО с возрастом является причиной уменьшения энерготрат и потребности в энергии, что является причиной учащения распространения избыточной массы тела и ожирения.

Так величина тощей метаболически активной массы тела за счет мышечной ткани выше у мужчин, чем у женщин, то ВОО у мужчин на 5% выше.

**Затраты энергии на физическую работу.** На ВОО обычно приходят 50…70% всей энергии, которую человек тратит в течение суток. Вторым по величине компонентом общих затрат энергии человека является физическая работа, выполняемая скелетными мышцами, а также затраты энергии на усиление работы сердца и учащение дыхания, связанные с физической активностью. Для гармоничного развития организма человека поддержания хорошего здоровья и самочувствия необходимо, чтобы на физическую работу, т.е. движение в любых его проявлениях, приходилось не менее 1/3 всей энергии, которую человек затрачивает в течение суток.

Интенсивность энерготрат на выполнение конкретной работы оценивается по их соотношению с величиной основного обмена. Это соотношение называют коэффициентом физической активности (КФА) данной работы. КФА показывает, во сколько раз энерготраты на данный вид работы превышают энерготраты основного обмена. На основании КФА для различных видов физической работы и зная ВОО можно довольно точно рассчитать суточные энерготраты человека.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид работы**  **(физической активности)** | **Коэффициент физической активности** |
| Сидя или лежа: чтение, просмотр телевизора, слушание радио, письмо, расчеты, работа на компьютере, настольные игры, прием пищи ( не путать с пищевым термогенезом) | 1,2 (1….1,4) |
| Шитье, игра на фортепьяно, вождение легкового автомобиля, мытье посуды, глажение белья, конторская и лабораторная работы | 1,6 (1,5…1,8) |
| Уборка квартиры, стирка легкого белья ручная, приготовление пищи, выполнение стрижки | 2,1 (1,9…2,4) |
| Одевание и раздевание, прием душа, приготовление постели, ходьба со скоростью 3-4 км/ч или  портняжная, сапожная работа, работа электромеханика, на приборах и легких механизмах, работа художника и декоратора | 2,8 (2,5…3,3) |
| Легкие садовые работы, мытье окон, игра в настольный теннис, или  ходьба со скоростью 4-6 км/ч, игра в гольф или  авторемонтные, плотничные и столярные работы, кладка кирпича | 3,7 (3,4…4,4) |
| Рубка и распиловка древесины, тяжелые садовые работ (вскапывание почвы), игра в волейбол, или ходьба со скоростью 6-7 км/ч, или танцы, небыстрое плавание, медленная езда на велосипеде, медленные прыжки или дорожно-строительные работы, капание и переброска земли, валка леса | 4,8 (4,5…5,9) |
| Ходьба в гору или по пересеченной местности, подъем по лестнице, или езда на велосипеде, прыжки или футбол, быстрое плавание, теннис, коньки, лыжи | 6,9 (6…7,9) |

Для характеристики суммарных энергозатрат человека за сутки используется также соотношение суммарных энергозатрат к ВОО. Это соотношение также называют коэффициентом физической активности для суточных энергозатрат. КФА для суточных энергозатарат отражает уровень физической активности человека в целом за сутки.

В соответствии с суммарным КФА формируются группы формируются группы взрослого трудоспособного человека, различающегося по уровню физической активности и интенсивности труда. КФА в этом случае отражает в первую очередь интенсивность профессиональной трудовой деятельности населения, что часто не совсем точно отражает уровень общей физической активности. Человек, работающий бухгалтером, может после работы заниматься спортом или работать несколько дней на даче, что существенно может повысить его среднесуточные затраты.

Энерготраты на физическую работу относят к регулируемым, т.е. человек сознательно может изменить уровень своей физической активности и затраты энергии. В то же время ВОО - нерегулируемые затраты энергии, которые человек произвольно изменить не может.

**Пищевой термогенез.** В общие энерготраты организма входят затраты энергии на переваривание, всасывание, транспорт, метаболизм и депонирование пищевых веществ самой пищи. Этот феномен называется пищевым термогенезом. Пищевой термогенез заключается в повышении примерно на 10% энерготрат необходимо к затратам энергии на основной обмен и физическую активность добавить еще 10%.

Из трех макронутриентов – источников энергии, белки при приеме с пищей вызывают максимальный по величине пищевой термогенез. Это обусловлено высокой энергетической ценностью процессов распада и биосинтеза белков.

**Способы расчета суточных энерготрат человека.** Общая суточная потребность в энергии здорового человека складываются из трех компонентов:

Суточные

энерготраты =ВОО + Энерготраты + Пищевой термогенез

на физическую

активность

Чтобы определить потребность человека в энергии, необходимо тщательно проследить и зафиксировать все виды работ и занятий его в течение суток с определением длительности этих работ и занятий. Умножив длительность работ и занятий на их энергетическую ценность и суммировав все величины, получим суточные энерготраты человека.

Таблица 5.2. Схема расчета суточных энерготрат человека

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид активности | Продолжительность, ч | КФА | Средневзвешенный КФА (КФА\*время) | Время\*КФА\*72,9,ккал/сут |
| Сон | 8 | 1 | 8 | 583 |
| Бег трусцой | 0,5 | 6,6 | 3,3 | 241 |
| Ходьба | 1 | 3,4 | 3,4 | 248 |
| Учеба | 6 | 1,4 | 8,4 | 612 |
| Лабораторная работа | 2 | 1,5 | 3 | 219 |
| Работа на дому | 1,5 | 2,7 | 4,05 | 295 |
| Подготовка к занятиям | 3 | 1,2 | 3,6 | 262 |
| Отдых | 2 | 1,2 | 2,4 | 175 |
| Итого | 24 | 1,51 | 36,15 | 2635 |
| Всего (с учетом пищевого термогенеза10%) | - | - | - | 2900 |

Приведем пример расчета суточных энерготрат мужчины (студента) 20 лет, массой тела 70 кг, который, ежедневно выполняет утреннюю гимнастику.

Их формулы в табл. 5.1 для возраста 18…30лет находим: ВОО=1750 ккал/сут, или 72,9 ккал/ч. Далее осуществляем расчет вклада всех видов физической активности в суточную потребность в энергии, т.е. факторный анализ всех видов энерготрат за сутки по схеме, приведенной в табл.5.2.

Величина коэффициента физической активности для суточных энерготрат составляет у данного студента 1,65 (2900/1750), что позволяет отнести этого студента к лицам с умеренной физической активностью.

**Практическое занятие №13**

**Тема: « Расчет калорийности блюд».**

**Цель работы:**

* изучить порядокрасчета теоретической энергетической ценности блюд;
* изучить порядок расчета фактической энергетической ценности блюд;

**Студент должен знать:**

* + показатели пищевой ценности пищевых продуктов;
  + свойства пищевой ценности пищевых продуктов.

**Студент приобрести опыт:**

* расчета энергетической ценности блюд.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**1. Повторить теоретические основы темы.**

Энергетическая ценность пищевых продуктов – это количество энергии, выделяемой при полном окислении белков, жиров и углеводов этих продуктов. Пищевые продукты имеют разный химический состав и, следовательно, различную энергетическую ценность. Энергетическая ценность витаминов, ферментов и прочих органических веществ не учитывается, так как в продуктах они содержатся в очень малых количествах. Минеральные вещества и вода не имеют энергетической ценности.

Энергетическая ценность:

- 1 г. жира составляет 9,3 ккал энергии;

- 1 гр. белка составляет 4,1 ккал.; энергии;

- 1 гр. углеводов - 3,75 ккал. энергии.

Усвояемость пищевых продуктов:

- жиры – 94%;

- белки – 84,5%;

- углеводы – 95,6%

1 ккал = 4,19кДж.

**2. Округление результатов.**

Округление числа представляет собой отбрасывание значащих цифр справа до определенного разряда с возможным изменением цифры этого разряда.

В случае, если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше 5, то последняя сохраняемая цифра не меняется. В случае, если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) равна 5 и более 5, то последняя сохраняемая цифра увеличивается на единицу.

**3. Изучить** **порядок расчета теоретической и фактической энергетической ценности важнейших видов продовольственного сырья.**

**Пример:** Рассчитать теоретическую и фактическую калорийность 1 стакана (200г.) молока коровьего, если по таблице химического состава молоко содержит:

- жиров – 3,2%,

- белков – 3,5%,

- углеводов – 4,7%,

- минеральных веществ – 0,7%.

Точность результатов - 1 знак после запятой.

Решение.

1. Необходимо найти калорийность основных питательных веществ.

- калорийность жиров в 100 г. молока 3,2\*9,3 = 29,8 ккал.

- калорийность белков в 100 г. молока 3,5\*4,1 = 14,4 ккал.

- калорийность углеводов в 100 г. молока 4,7\*3,75 = 17,6 ккал.

2) Необходимо найти теоретическую калорийность 100 г. молока.

29,8+14,4+17,6 = 61,8 ккал.

3) Необходимо найти теоретическую калорийность 200 г. молока.

61,8 \*2 = 123,6 ккал.

4) Необходимо найти фактическую калорийность 100 г. молока.

(29,8\*94/100) + (14,4\*84,5/100) + (17,6\*95,6/100) = 28,0 + 12,2 + 16,8 = 57,0 ккал.

5) Необходимо найти фактическую калорийность 200 г. молока.

57,0 \*2 = 114,0 ккал.

6) Для перевода килокалорий в кДЖ число ккал необходимо умножить на 4,19.

114\*4,19 = 477,7 кДж.

**4. Индивидуальное задание.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Зерно гречихи, г** | **Простокваша, г** | **Сгущенное молоко, г** | **Икра осетровая, г** |
| **1** | **120** |  |  |  |
| **2** | **150** |  |  |  |
| **3** | **200** |  |  |  |
| **4** | **350** |  |  |  |
| **5** |  | **130** |  |  |
| **6** |  | **170** |  |  |
| **7** |  | **220** |  |  |
| **8** |  | **400** |  |  |
| **9** |  |  | **150** |  |
| **10** |  |  | **230** |  |
| **11** |  |  | **280** |  |
| **12** |  |  | **420** |  |
| **13** |  |  |  | **80** |
| **14** |  |  |  | **110** |
| **15** |  |  |  | **140** |
| **16** |  |  |  | **160** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Химический состав 100 г пищевых продуктов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Жиры, %** | **Белки, %** | **Углеводы, %** | **Вода, %** | **Минеральные вещества, мг%** | | | | | | **Витамины, мг%** | | |
| **Na** | **K** | **Ca** | **Mg** | **P** | **Fe** | **B1** | **B2** | **PP** |
| **Гречиха** | **3,2** | **10,8** | **65,2** | **14,5** | **4** | **325** | **70** | **258** | **334** | **8,3** | **0,3** | **0,14** | **3,87** |
| **Простокваша** | **3,2** | **2,9** | **4,1** | **88,5** | **51** | **144** | **118** | **16** | **96** | **0,1** | **0,03** | **0,13** | **0,14** |
| **Молоко сгущеное** | **8,5** | **7,2** | **55,5** | **22,8** | **130** | **365** | **307** | **34** | **219** | **0,2** | **0,06** | **0,38** | **0,2** |
| **Икра осетровая** | **9,3** | **28,4** | **0** | **54,0** | **1620** | **70** | **40** | **35** | **460** | **2,2** | **0,3** | **0,36** | **1,5** |

**Практическое занятие №14**

**Тема: «Изучение рационов питания для различных категорий потребителей».**

**Цель:**

* научиться делать практический расчет по составлении меню суточного пищевого рациона.

**Приборы и материалы:**

* учебник;
* рекомендации по составлению меню суточного пищевого рациона;

**Студент должен:**

***знать:***

* физиолого-гигиенические основы составления суточных рационов питания;
* рациональное питание в пожилом возрасте и в старости;
* питание детей и подростков;
* нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществ для различных групп населения;

***уметь:***

* пользоваться рекомендациями по составлению меню суточного пищевого рациона;
* проводить необходимые расчеты;
* пользоваться таблицами содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов.

**Ход урока:**

1. Закрепление теоретического материала.
2. Проведение необходимых расчетов.
3. Защита практического занятия.

**Вопросы к защите:**

1. Какие факторы следует учитывать при составлении суточных рационов питания?
2. Какова роль соблюдения режима питания?
3. Каковы особенности питания людей в пожилом возрасте?
4. Почему у детей потребность в пищевых веществах больше, чем у взрослых?
5. Каковы физиологические особенности детского организма?
6. Какое значение для детей имеет режим питания.
7. Какова роль витаминов и минеральных веществ в развитии растущего организма?
8. Что положено в основу составления суточных рационов питания?
9. В чем состоят особенности питания студентов?

ПОРЯДОК РАБОТЫ

**I. Физиолого-гигиенические основы составления суточных рационов питания.**

При составлении суточных рационов питания необходимо учитывать следующие факторы:

1. Пол, так как потребности женщин в связи с менее интенсивным течением обменных процессов и меньшим весом в среднем на 15% ниже, чем у мужчин.
2. Возраст, так как изменение интенсивности обменных процессов в зависимости от возраста делает целесообразным размеры этой потребности определять по возрастным категориям: от 18 до 40 лет, от 41 до 60 лет, от 61 до 70 лет и свыше 70 лет.
3. Характер трудовой деятельности человека, который зависит от вида труда, связанного с определенной мышечной нагрузкой.
4. Коммунально-бытовые условия, в которых проживает человек, как например, двум одинаковым по возрасту, полу и профессии женщинам потребуется разное количество пищи для обеспечения их энергетических затрат, если одна из них будет проживать в городе в благоустроенной квартире, а другая в сельской местности с подсобным хозяйством и приусадебным участком.
5. Активный вид отдыха, так как люди, увлекающиеся различными видами спорта, нуждаются в более высококалорийном, разнообразном, легкоусвояемом и не перегружающем желудочно-кишечный тракт питании.
6. Климатические особенности местности, так как средняя потребность в энергетических ресурсах в северных районах несколько выше, чем в центральных и южных. В северных районах страны нормы потребления жира следует повышать не только в абсолютном, но и в относительном выражении за счет уменьшения в рационе углеводов. Необходимо также значительно увеличивать суточную дозу витаминов A, D и тиамина. В южных районах в условиях жаркого климата следует обеспечивать большую часть калорийности рациона за счет легкоперевариваемых и усваиваемых углеводов.

Институтом питания АМН разработаны нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществ для различных групп населения (табл. №1).

Таблица №1

**Рекомендуемое в день потребление энергия (в ккал),**

**Белков, жиров и углеводов (в г)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возрастные группы | Мужчины | | | | | | Женщины | | | |
| Эне-ргия | Белки | | Жиры | Угле-воды | Энер-гия | Белки | | Жиры | Угле-воды |
| Всего | В том числе животные | Всего | В том числе животные |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| I. группа:  18-29  30-39  40-59 | 2800  2700  83 | 91  88  46 | 50  43  93 | 103  99  344 | 378  365  2200 | 2400  2300  72 | 75  40  78 | 43  41  81 | 88  84  297 | 324  310 |
| II. группа:  18-29  30-39  40-59 | 3000  2900  2750 | 90  87  82 | 49  48  45 | 110  106  101 | 412  399  378 | 2550  2450  2350 | 77  74  70 | 42  41  39 | 93  90  86 | 351  337  323 |
| III. группа:  18-29  30-39  40-59 | 3200  3100  2950 | 96  93  88 | 53  51  48 | 117  114  108 | 440  426  406 | 2700  2600  2500 | 81  78  75 | 45  43  41 | 99  95  92 | 371  358  344 |
| IV. группа:  18-29  30-39  40-59 | 3700  3600  3450 | 102  99  95 | 56  54  52 | 136  132  126 | 518  504  483 | 3150  3050  2900 | 87  84  80 | 48  46  44 | 116  112  106 | 441  427  406 |
| V. группа:  18-29  30-39  40-59 | 4300  4100  3900 | 118  113  107 | 658  62  59 | 158  150  143 | 602  574  546 | -  -  - | -  -  - | -  -  - | -  -  - | -  -  - |

**Примечание:** 1. Потребность беременных женщин (5-9 месяцев беременности) в среднем 2900 ккал, белка – 100г в день, в том числе 60 г животного происхождения.

2. Потребность кормящих матерей в среднем 3200 ккал, белка – 112 г в день, в том числе 67 г животного происхождения.

**II. Питание в пожилом возрасте.**

Одним из основных обязательных условий активного долголетия является рациональное питание. По мнению академика Д. Ф. Чеботарева, сбалансированное питание — наиболее эффективное средство, продлевающее жизнь на 25 - 40%.

Старение представляет собой комплекс изменений в организме в результате действия фактора времени.

Одним из основных процессов при старении является уменьшение активности обновляемости структур живой материи, ослабление процессов ассимиляции и преобладание процессов диссимиляции, снижение функции нейрогуморальной системы, что нарушает процессы адаптации организма к условиям внешней среды, в том числе к характеру питания. Снижение двигательной активности мышечных стенок пищеварительного тракта приводит к развитию запоров. Уменьшение кислотности желудочного сока способствует развитию гнилостных микроорганизмов в пищеварительном тракте. Это повышает нагрузку на печень, где происходит обезвреживание всосавшихся из кишечника токсических соединений, образуемых гнилостной микрофлорой.

Уменьшение оттока желчи наряду с ослаблением выделительной функции кишечника и понижением окислительно-восстановительных процессов приводит к задержке холестерина в организме и к развитию атеросклероза.

Поэтому содержание белка животного происхождения должно составлять 50% суточной нормы (половина обеспечивается молочным белком). Жировая часть рациона дол­жна содержать 25% растительных масел; следует повышать содержание лецитина, холина (веществ, предупреждающих отложение жира в печени). Из общего количества углеводов продукты, обладающие сладким вкусом, должны составлять 15% (примерно 50 г сахара).

В пожилом возрасте потребность в витаминах С, Р, Bl B2, В12, фолиевой кислоте относительно повышается, потребность в витаминах D, А и К сокращается.

Следует отметить, что пожилым людям надо сокращать потребление продуктов питания, имеющих кислую реакцию (мясо, яйца, сыр, крупы, хлеб) и увеличивать потреб­ление овощей, фруктов, ягод, молока и молочных продуктов, в которых содержатся соли кальция, калия, магния, потребность в которых в пожилом возрасте повышается. Рекомендуемое в день потребление энергии (в ккал), белков, жиров и углеводов (в г) для людей пожилого возраста представлено в таблице №2.

**Таблица №2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Энергия,  (ккал.) | Белки, г. | | Жиры, г. | Углеводы, г. |
| Всего | В т.ч. животные |
| *Мужчины* |  |  |  |  |  |
| 60-74 | 2300 | 69 | 38 | 77 | 333 |
| 75 лет и старше | 2000 | 60 | 33 | 67 | 290 |
| **Женщины** |  |  |  |  |  |
| 60-74 | 2100 | 63 | 35 | 70 | 305 |
| 75 лет и старше | 1900 | 57 | 31 | 63 | 275 |

**III. Рекомендации по составлению меню суточного пищевого рациона.**

Каждый основной прием пищи (завтрак, обед, ужин) должен быть сбалансирован по всем незаменимым пищевым веществам.

Для физиологического эффекта пищи, потребляемой в разное время суток, имеет значение также технологическая обработка сырья. Поскольку жареные блюда, порционное мясо дольше задерживается в желудке, их следует потреблять во время завтрака или обеда, но не включать в меню ужина.

Первые (жидкие) блюда должны входить в дневной рацион лишь один раз — во время обеда и в количестве 250 - 500 г.

Завтрак перед работой необходим. Установлено, что различные повреждающие факторы, в том числе производственного характера, сильнее влияют на человека, при­ступившего к работе натощак.

В связи с тем, что утром после сна аппетит часто понижен, целесообразно начинать завтрак с закуски, салата, возбуждающих секрецию пищеварительных соков; затем должно следовать блюдо, являющееся основным источником энергии и незаменимых пищевых веществ, которое не требует длительного приготовления, а также колбаса, вареные яйца или сыр, сливочное масло и т. п. Обязательно следует включать горячие напитки (чай, кофе, какао и т. п.), которые также возбуждают секрецию желудочного сока. Чтобы уменьшить объем первого завтрака, нередко вводят второй завтрак, что способствует более полному усвоению пищи.

Обед должен состоять из блюд, состав которых может обеспечить компенсацию энергозатрат, произведенных за время трудовой деятельности. Вместе с тем во время пе­рерыва на работе не следует потреблять обильную пищу, так как это ухудшит работоспособность вследствие увеличения притока крови к органам пищеварения и оттока ее от других органов (в том числе от головного мозга). В начале обеда подаются овощные или острые закуски, затем жидкие блюда, которые имеют экстрактивные вещества и возбуждают аппетит. Для переваривания вторых блюд, содержащих основное количество белка, необходимо значительное количество желудочного сока, выделение которого можно стимулировать соответствующим внешним видом и ароматом вторых блюд. К концу обеда необходимо уменьшить интенсивность секреции желудочного сока, чему способствует прием сладких блюд.

На полдник рекомендуется давать молоко или кефир и хлебобулочные изделия или фрукты; в суточном рационе его калорийность должна составлять 10%.

В меню ужина следует включать легко переваривающиеся блюда из рыбы, молочных продуктов, яиц, а также напитки, не возбуждающие ЦНС. Ужин должен составлять 20% калорийности рациона и приниматься за 2 ч до сна. Поздние ужины лишают секреторный аппарат отдыха, что приводит к перенапряжению и истощению пищеварительных желез.

Большое значение для аппетита и усвояемости пищи имеет качество блюд, а также обстановка, в которой происходит прием пищи (чистое, уютное, хорошо оборудованное помещение).

**IV. Практическое задание по составлению меню суточного пищевого рациона.**

**Пример:** Составим меню пищевого рациона для женщины, 27 лет, повара, при четырехразовом режиме питания.

Прежде чем приступить к фактическому расчету пищевого рациона, необходимо составить теоретический расчет его химического состава и калорийности, т.е. рассчитать количество белков, жиров, углеродов и калорийность для человека, пола и профессии, исходя из его физических потребностей. По нашему примеру суточная энергетическая потребность равна 2700ккал (см. таблицу №1). Содержание белков составит 81 гр, жиров – 99 гр; углеродов – 371 гр (таблица №1). Далее подсчитываем распределение калорийности и основных пищевых веществ в суточном рационе питания по отдельным приемам пищи (в %). Если весь суточный рацион принять за 100%, то: завтрак – 25%;

обед – 40%;

полдник – 10%;

ужин – 25%.

Зная эти данные, легко определить количество белков, жиров, углеродов, калорийность, необходимые для завтрака, обеда, полдника и ужина.

Вначале вычисляем количество белков, жиров, углеродов и ккал, необходимое для человека на завтрак:

1. 81 г – 100%

х = 20,3г

х - 25%

1. 99г – 100%

х = 24,8г

хг – 25%

1. 37г – 100%

х = 92,8г

хг – 25%

1. 2700 ккал – 100%

х ккал – 25%

х = 675 г

Аналогично находится количество белков, жиров, углеродов, необходимое на обед, полдник, ужин.

Полученные результаты занесите в итоговую сводную таблицу №3.

**Таблица №3.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Белки | Жиры | Углеводы | Ккал |
| Завтрак | 20,3 | 24,8 | 92,8 | 675 |
| Обед | 32,4 | 39,6 | 148,4 | 1080 |
| Полдник | 8,1 | 99 | 37,1 | 270 |
| Ужин | 20,2 | 24,7 | 92,7 | 675 |
| Всего: | 81 | 99 | 371 | 2700 |

Нижние половинки клеток таблицы заполняются после того, как будет сделан практический расчет.

Практический расчет необходимо начинать с составления меню суточного рациона питания.

**Завтрак:**

1. Яичница-глазунья

2. Бутерброд с сыром

1. Кофе черный

**Обед:**

1. Икра кабачковая
2. Рассольник домашний
3. Оладьи из печени
4. Кисель из яблок с клюквой
5. Хлеб

**Полдник:**

1.Шарлотка с яблоками.

**Ужин:**

1. Сырники из творога
2. Чай с лимоном

Затем необходимо выписать продукты, входящие в блюда, используя сборники рецептур блюд, и произвести расчет химического состава и калорийности. Все данные записываем в сводную таблицу №……….. Например, сделаем расчет химического состава обеда: пользуясь справочными таблицами №………… , выписываем, сколько граммов белков, жиров, углеводов и килокалорий содержится в 100 гр каждого продукта, входящего в состав икры кабачковой и записываем их в таблицу.

**Таблица №4.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование блюда | Продукты | Вес нетто | белки | | жиры | | углеводы | | ккал | |
| в 100г | истр | в 100г | истр | в 100г | истр | в 100г | истр |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Икра кабачковая | 1. Кабачки  2. Лук репчатый  3. Томатное пюре  4. Масло растит.  ИТОГО: | 135  12  11  5 | 0,6  1,7  3,6  -  1,41 | 0,81  0,20  0,40  - | 0,3  -  -  99,9 | 0,41  -  -  5,0  5,41 | 5,7  9,5  11,8  - | 7,7  1,14  1,3  -  10,14 | 27  43  63  899 | 36,45  5,16  6,93  44,95  93,49 |

Затем производим практический расчет на вес указанных нами продуктов.

Кабачки:

в 100г – 0,6г белка

в 135г-хг х = 0,81г

в 100г – 0,3г жира

в 135г – хг х = 0,41г

в 100г – 5,7г углеводов

в 135 – хг х = 7,7г

в 100 – 27ккал

в 135 – хг х = 36,45

Аналогично рассчитываем все продукты, входящие в состав икры кабачковой и получение данные вносим в таблицу №…………

Затем производим расчет всех блюд, входящих в меню обеда.

**Таблица №5.**

Аналогично производится расчет всего суточного рациона. Полученные данные вносятся в итоговую таблицу № ………

**Таблица №6.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обед | Белки | Жиры | Углеводы | Ккал |
| 32,4  34,96 | 39,6  42,84 | 148,4  147,59 | 1080  1087,27 |

Итоговые данные должны быть близки к теоретическим. Допускаются отклонения: для белков и жиров ± 3г, для углеводов ± 10г, для калорийности ± 25 ккал.

Если итоговые данные имеют большие расхождения с теоретическими расчетами, то значит, что меню составлено неправильно, нужно пересмотреть одно блюдо другим и заново сделать расчет

При расчете следует знать, что нормой отпуска салатов и винегретов является 100-150г на порцию. Норма отпускаемых супов может быть 500, 400, 300, 250г. Норма отпускаемых напитков - 200г (1 порция).

**V. Питание детей и подростков.**

Физическое развитие, состояние здоровья, сопротивля­емость инфекционным заболеваниям, эмоциональный то­нус и настроение ребенка — все это в немалой степени зависит от того, насколько правильно он питается.

Характер и принципы построения пищевых рационов детей связаны с особенностями развития их организма:

— преобладание процессов ассимиляции над процесса­ми диссимиляции (за десять лет рост детей увеличивается на 40—50 см, масса тела — более чем на 30 кг);

— повышенный (в 1,5—2 раза) по сравнению со взрос­лыми основной обмен (у взрослых основной обмен составля­ет в сутки 24 ккал на 1 кг веса, у детей — от 34 до 55 ккал);

— усиление общих энергетических затрат организма, что связано с ростом и мышечной активностью.

В питании детей соотношение белков, жиров и углево­дов должно составлять: 1:1:3 в младшем возрасте и 1:1:4 в старшем. Необходимо также, чтобы удельный вес продук­тов животного происхождения был выше, чем у взрослых. - Недостаточное или избыточное питание неблагоприят­но отражается на здоровье и развитии детского организ­ма. Неправильное питание у детей раннего возраста мо­жет вызвать задержку их развития, расстройство пище­варения. Питание влияет также на психическое развитие детей, формирование речи.

Белки имеют особое значение в питании детей. Это ос­новной пластический материал, необходимый для формирования клеток тканей и органов, образования ферментных систем, гормонов, иммунных тел. Белки животного проис­хождения должны составлять 2/3 от их общего количества в суточном рационе. Качество белков пищи определяется их аминокислотным составом. Минимальное количество не­заменимых аминокислот в мг на 1 кг веса тела должно со­ставлять: гистидина — 32, изолейцина — 90, лейцина — 150, лизина — 150, метионина — 65—85, фенилаланина — 90, треонина — 60, валина — 93, триптофана — 22. Эти аминокислоты в достаточном количестве и благоприятном соотношении находятся в мясе, рыбе и яйцах.

Жиры в организме являются не только источником энер­гии, но и выполняют защитную функцию, участвуют в об­разовании структурных частей всех органов и тканей. Пищевые жиры содержат ряд витаминов (A, D, Е, К), ПНЖК, необходимых для обеспечения роста и развития детей. Основным источником липидов в питании детей дол­жны быть молочные жиры (сливочное масло). Они харак­теризуются высокой усвояемостью при минимальном раз­дражении желудочно-кишечного тракта, также наличием витаминов А и D, лецитина, холестерина и т. д.

В питании детей необходимо использовать и растительные масла, богатые ПНЖК, фосфатидами и токоферолами. Их недостаток приводит к снижению массы тела, возникновению кожных и других заболеваний вследствие снижения защит­ных сил организма. Избыток любых жиров ухудшает усвое­ние других компонентов пищи, в частности белка, а также вызывает расстройство функции желудочно-кишечного трак­та, понижает аппетит, что приводит к недостаточности неза­менимых пищевых веществ в рационе. За счет жиров должно обеспечиваться 30% общей калорийности рациона.

Углеводы — основной энергетический материал для ре­бенка. Они должны потребляться в количестве, превышаю­щем содержание белка в 3-4 раза. Излишек или недостаток углеводов приводит к отрицательным последствиям. На про­тяжении дня ребенок должен получать примерно 1/3 общего количества углеводов в виде моно- и дисахаридов (глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза) главным образом в составе ягод, фруктов, молока; 2/3 полисахаридов должен составлять крах­мал. Наряду с усвояемыми углеводами необходимо та1сже некоторое количество клетчатки и пектиновых веществ, вхо­дящих в состав растительных продуктов.

Излишек легкоусвояемых углеводов (конфет, сахара, варенья) отрицательно сказывается на организме ребенка: снижает аппетит, повышает возбудимость ЦНС, появля­ется излишнее отложение жира в органах и тканях, раз­виваются аллергические состояния; возникает кариес зу­бов, гнойничковые заболевания кожи и др. Потребность в белках, жирах, углеводах и калорийности пищевого раци­она для детей и подростков представлена в таблице 37.

Витамины. Детский организм особенно чувствителен к недостатку витаминов, который вызывает у них быструю утомляемость, раздражительность, потерю аппетита. В связи с интенсивным ростом и усиленным обменом веществ потребность детей в витаминах относительно высокая.

Витамин А необходим как для процесса роста, так и для нормальной функции покровных тканей, сохранения зрения.

Витамин D регулирует фосфорный и кальциевый обмен, стимулирует развитие и формирование костной ткани.

Обеспечение пищи витамином С имеет, большое значение для организма ребенка. При недостатке его наблюдается сни­жение интенсивности процессов обмена веществ, роста, разви­тия. Дети чаще подвергаются инфекционным заболеваниям.

У детей повышена также потребность в минеральных веществах в связи с тем, что процессы роста и развития у них сопровождаются увеличением массы клеток, в том числе головного мозга, минерализацией скелета.

При недостатке кальция в пище задерживается рост ребенка, неправильно развиваются зубы, нарушается костеобразование.

Фосфор служит пластическим материалом для форми­рования скелета, активно участвует в обмене веществ.

Соли железа необходимы для нормального кроветворе­ния и синтеза ряда тканевых ферментов и т. д.

**VI. Питание студентов.**

Большое влияние на организм студентов младших кур­сов оказывают изменения привычного уклада жизни. Уве­личение объема поступающей информации, необычная, по сравнению со школой, форма ее подачи, необходимость са­мостоятельно распределять свое время и организовывать быт повышают нагрузку на психоэмоциональную сферу.

В организме молодых людей еще не завершено форми­рование ряда физиологических систем, в первую очередь нейрогуморальной, поэтому они очень чувствительны к нарушению сбалансированности пищевых рационов. В связи с нарушением режима питания за время учебы у многих студентов развиваются заболевания пищеварительной сис­темы, получившие название «болезни молодых», а также гипертоническая болезнь, неврозы и др.

Установлена зависимость между успеваемостью и ре­жимом питания: если студенты приступают к занятиям натощак, то они хуже усваивают учебный материал.

Особенно важным является соблюдение принципов сба­лансированного питания в период экзаменационной сес­сии, требующей мобилизации ряда физиологических сис­тем организма. В этот период необходимо увеличение в рационе доли продуктов, содержащих белки и витамины, повышающие эмоциональную устойчивость организма. Прием пищи должен быть 3-4-кратным.

Ассортимент продуктов, рекомендуемый Научно-иссле­довательским институтом общественного питания и тор­говли для студентов вузов и учащихся техникумов, представлен в таблице 39.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| продуктов в переводе на  молоко  яйца  масло животное  масло растительное  сахар  всего хлебопродуктов в переводе на  муку  картофель  овощи и бахчевые фрукты свежие сухофрукты | 1097  26  16  26  95  407  317  376  132  5 | 963  22  13  22  80  343  268  317  112  4 | 1081  26  16  25  94  401  313  370  130  5 | 944  23  14  23  82  350  273  323  114  5 |

**VII. Задание:**

**Вариант №1.**

Составить меню пищевого рациона для женщины, 37 лет, педагога, при трехразовом режиме питания.

**Вариант №2.**

Составить меню пищевого рациона для беременной женщины со сроком беременности 7 месяцев возрастом 25 лет при четырехразовом питании.

Вариант №3.

Составить меню пищевого рациона для кормящих матерей возрастом 19 лет при четырехразовом питании.

**Вариант №4.**

Составить меню пищевого рациона для мужчины инженера возрастом 37 лет при трехразовом питании.

**Вариант №5.**

Составить меню пищевого рациона для девушки 22 года, лаборантки.

**Вариант №6.**

Составить меню пищевого рациона для ребенка возрастом 8 лет при четырехразовом питании.

**Вариант №7.**

Составить меню пищевого рациона для девушки 15 лет при трехразовом питании.

**Вариант №8.**

Составить меню пищевого рациона для юноши 16 лет при четырехразовом питании.

**Вариант №9.**

Составить меню пищевого рациона для студента Вуза при трехразовом питании.

**Вариант №10.**

Составить меню пищевого рациона для мужчин, 50 лет, при четырехразовом питании.

**Вариант №11.**

Составить меню пищевого рациона для женщины, 42 года, швеи, при трехразовом питании.

**Вариант №12.**

Составить меню пищевого рациона для женщины 77 лет, инвалид, при четырехразовом питании.

**Вариант №13.**

Составить меню пищевого рациона для пожилой женщины, 65 лет, пенсионерки, при трехразовом питании.

**Вариант №14.**

Составить меню пищевого рациона для мужчины, милиционера, 35лет, при трехразовом питании.

**Вариант №15.**

Составить меню пищевого рациона для женщины, почтальона, 40 лет, при трехразовом питании.

**Вариант №16.**

Составить меню пищевого рациона для директора, 50 лет, при четырехразовом питании.

**Вариант №17.**

Составить меню пищевого рациона для женщины, уборщица, 53 года, при четырехразовом питании.

## Практическое занятие №15

**Тема*: Составление меню в соответствии с указанной диетой.***

**Цель работы:** ***Научиться составлять меню для отдельных диет.***

ПОРЯДОК РАБОТЫ:

**Диетология** — это наука о питании больного человека, опирающаяся в своих положениях на новейшие достиже­ния физиологии питания, гигиены питания, химии пище­вых продуктов и технологии приготовления пищи.

**Лечебным называют питание**, назначаемое больному в целях лечения того или иного заболевания. Задача лечеб­ного питания состоит в том, чтобы совместно с другими методами лечения воздействовать на причины, вызвавшие заболевание, и способствовать скорейшему выздоровлению больного.

Лечебное питание оказывает на организм человека раз­личное влияние. Оно может быть единственным средством лечения при нарушении обмена веществ, некоторых же­лудочно-кишечных заболеваниях, болезни почек и т. д. При заболеваниях сердечно-сосудистой системы, нервной сис­темы, кожи и т. п. лечебное питание назначают в сочетании с другими методами лечения (медикаментозными, хирурги­ческими, физиотерапевтическими). Лечебное питание при­меняют также с профилактической целью для повышения защитных сил организма и обезвреживания ядовитых ве­ществ, попавших в организм человека на производстве.

Лечебное питание применяется дифференцированно в зависимости от формы и стадии заболевания и назначает­ся врачом в виде диеты.

**Диета** — лечебный рацион питания больного человека. Лечебное (диетическое) питание строят по разработанно­му Институтом питания АМН принципу группового пита­ния больных, нуждающихся в одинаковом диетическом пи­тании.

В отдельных видах диетических рационов необходимо ограничить или исключить некоторые пищевые продукты, содержащие раздражители соответствующего органа или системы, функции которых нарушены. Так, при некото­рых заболеваниях желудочно-кишечного тракта из раци­онов исключают источники веществ, раздражающих механо- или хеморецепторы пищеварительного канала. При заболеваниях печени, сердца, почек из продуктов удаля­ются азотистые экстрактивные вещества, эфирные масла. При сахарном диабете, а также при ожирении из рациона частично исключают некоторые усвояемые углеводы.

Непременным условием эффективности лечебного пи­тания является сочетание принципов механического, хи­мического и термического щажения органов больных лю­дей с оптимальной полноценностью диет как в количес­твенном, так и в качественном отношении.

Механическое щажение обеспечивается путем измене­ния консистенции пищи, ограничения ее объема, исключе­ния из рациона трудноусвояемых, богатых клетчаткой пи­щевых продуктов: черного хлеба, фасоли, бобов и др. Ме­ханическое щажение достигается применением соответ­ствующих способов тепловой обработки. К ним относится приготовление протертой пищи (на пару и на воде). Механическое щажение достигается также использованием про­дуктов, содержащих наименьшее количество раститель­ных клеточных оболочек.

Химическое щажение достигается путем исключения продуктов, богатых экстрактивными и другими вещества­ми, возбуждающими секреторную и моторную функции желудка и кишечника. С этой целью из питания исключа­ют острые, вкусовые вещества, крепкие бульоны, отвары, кислые и соленые продукты, жареные блюда, усиливаю­щие секрецию и деятельность всех органов. При этом ре­комендуют пищу отварную, запеченную, приготовленную на пару, на молоке, вегетарианскую.

Для термического щажения из рациона исключают очень холодную и горячую пищу, раздражающе действу­ющую на органы пищеварения. Оптимальная температура подачи блюд в лечебном питании 15—65"С.

Министерством здравоохранения утверждена номерная система диет, которая используется как в лечебном пита­нии, так и в диетических столовых. Наиболее распростра­ненные диеты — 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 15

Показания к назначению

**Диета №1** Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперст­ной кишки в стадии затухающего обострения и компенсации; хронический гастрит с выражен­ными диспептическими явлениями и повышен­ной кислотностью

**Диета №2** Хронический гастрит с секреторной недоста­точностью в период обострения заболевания и превалирования нарушений со стороны кишеч­ника, хронический энтероколит вне обострения

**Диета №5** Хронические заболевания печени и желчного пузыря вне периода обострения; заболезания, сопровождающиеся нарушением деятельности печени и желчных путей

**Диета №7**  Заболевания почек в фазе выздоровления и вне обострения

**Диета №8** Ожирение как основное заболевание или

сопутствующее при других болезнях, не требу­ющих специальных диет

**Диета №9** Сахарный диабет

**Диета №10** Заболевания сердечно-сосудистой системы в фазе компенсации гипертонической болезни, ишемическая болезнь сердца

**Диета №15** Различные заболевания, не требующие специ­альных лечебных диет и без нарушений со стороны пищеварительной системы, в период выздоровления и перехода к обычному пита­нию после пользования лечебными диетами.

**ЗАПРЕЩАЕМЫЕ ПРОДУКТЫ И БЛЮДА ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДИЕТ**

# Диета №1

Пищу готовят преимущественно протертую, сваренную в воде, на пару или в запеченном виде.

**Запрещаются:** мясные, рыбные, крепкие овощные и грибные отвары; говядина выше средней упитанности, гусь, утка, колбасы; осетрина, севрюга, белуга, лососина, семга, кильки, шпроты, икра кетовая, щавель, шпинат, белоко­чанная капуста, репа, брюква, овощи сырые; пшено; изде­лия из сдобного теста, пироги, черный хлеб; мороженое, очень холодные напитки; жареные мясо и рыба; острые закуски; кислые фрукты и ягоды.

**Цель диеты:** механическое, химическое и термическое щажение слизистой оболочки желудка и двенадцатипер­стной кишки.

# Диета №2

Пищу готовят преимущественно в измельченном или протертом виде.

Обжаривать следует без панировки, чтобы не допус­тить образования грубой корочки.

**Запрещаются:** очень горячие и очень холодные блюда и напитки; соления, копчения, маринады, острые соусы и приправы; сало, жирные мясо и рыба; закусочные консер\* цельное молоко, сливки, животные и кулинарные жиры; пшено, бобовые; черный хлеб, изделия из сдобного и слое­ного теста; сырые овощи и фрукты; газированные напитки. Цель диеты: стимулировать секреторную деятельность желудка и нормализовать двигательную функцию желу­дочно-кишечного тракта путем механического, термичес­кого щажения при сохранении химических раздражите­лей пищи.

# Диета №5

Пищу готовят вареной (в воде и на пару) или запечен­ной (запекают изделия после их отваривания).

**Запрещаются:** субпродукты; жареные блюда; бульоны из мяса, рыбы, грибов; горох, чечевица; холодные напитки со льда; щавель, шпинат, репа, брюква, редис, редька, чес­нок, репчатый лук; маринованные овощи; консервы; бобо­вые; животные и кулинарные жиры; изделия из слоеного и сдобного теста; шоколад; изделия из крема; мороженое; крепкий чай; черный кофе; какао.

**Цель диеты:** нормализовать функцию печени, желчно­го пузыря и стимулировать желчеотделение.

# Диета №7

Пищу готовят без соли. Мясо и рыбу готовят вареной или с последующим обжариванием.

**Запрещаются:** острые блюда; мясные, рыбные буль­оны и соусы; жирные и соленые блюда; мясные и рыбные консервы; сыры; животные и кулинарные жиры; бобовые; шоколад; крепкий кофе; какао; минеральные воды, бога­тые натрием; хлеб обычной выпечки; щавель, шпинат.

**Цель диеты:** щажение больных почек и выведение из организма азотистых шлаков и лишней жидкости.

# Диета №8

Блюда готовят вареные, тушеные, запеченные; для слад­ких блюд и напитков используют заменители сахара (сор­бит, ксилит).

**Запрещаются:** жирные сорта мяса, гусь, утка,"ветчи­на, сосиски, вареные и копченые- колбасы; консервы; жир­ные сорта рыбы, соленая и копченая рыба, рыбные кон-

сервы в масле; жирные кисломолочные продукты; живот­ные и кулинарные жиры; рис, манная и овсяная крупы; мучные и макаронные изделия; бобовые; соленые и мари­нованные овощи; сладкие сорта плодов и фруктов; сахар, конфеты, шоколад; сладкие фруктовые соки; какао; икра.

**Цель диеты:** снизить массу тела за счет ограничения энергетической ценности рациона, углеводов, жиров, жид­кости и соли.

# Диета №9

Блюда готовят преимущественно вареные или запечен­ные, исключают жареные блюда.

**Запрещаются:** жирные сорта мяса, рыбы; субпродук­ты; консервы; соленые сыры; сладкие творожные сырки, сливки; сало свиное и кулинарные жиры; рис, макаронные изделия; изделия из сдобного и слоеного теста; мясные, грибные и рыбные отвары; продукты, содержащие сахар; виноградный и другие сладкие соки; соленые и марино­ванные овощи.

**Цель диеты:** нормализовать углеводный обмен. В рацио­не ограничены углеводы (за счет сахара и сладостей) и жиры.

# Диета №10

Все блюда готовят без соли.

Блюда из мяса запекают или обжаривают после отва­ривания; из рыбы — в вареном виде или с последующим обжариванием.

**Запрещаются:** жирные сорта мяса и рыбы; субпродук­ты; консервы; колбасные изделия; икра рыбья; соленые сыры; животные и кулинарные жиры; бобовые; свежий хлеб, изделия из сдобного и слоеного теста; блины, оладьи, кулебяки; соленые, маринованные и квашеные овощи; шпинат, щавель, редька, редис, грибы; мясные, рыбные и грибные бульоны; плоды с грубой клетчаткой; шоколад; пирожные; крепкий чай; кофе натуральный; какао; гази­рованные напитки.

**Цель диеты:** создать благоприятные условия для нор­мализации функции сердечно-сосудистой системы, сниже­ния артериального давления. В рационе диеты ограничи­вают жидкость до 1,2 л, соль до 5-6 г, животные жиры.

# Диета №15

Кулинарная обработка продуктов обычная.

**Запрещаются:** жирные сорта мяса, утка, гусь; говя­жий, бараний, свиной и кулинарные жиры. Перец и горчи­ца — ограничены.

**Цель диеты:** обеспечить больных полноценным пита­нием.

Суточная потребность в пищевых веществах и энергии для отдельных диет по данным. Института питания АМН представлена в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Диеты** | **Суточная потребность, г.** | | | **Калорийность** |
| **Белки** | **Жиры** | **Углеводы** |
| № 1 | 100 | 100 | 400-450 | 3000-3200 |
| № 2 | 90-100 | 90-100 | 400-450 | 3000-3200 |
| № 5 | 100-120 | 80-90 | 450-500 | 3200-3500 |
| № 7 | 80 | 80-90 | 400-450 | 2700-3000 |
| № 8 | 110-130 | 65-80 | 100-200 | 1600-1900 |
| № 9 | 100-110 | 70-75 | 300-320 | 2400-2500 |
| № 10 | 80-90 | 70-75 | 350-400 | 2600-2800 |
| № 15 | 100 | 100 | 400 | 3000 |

**Лечебно-профилактическое питание.**

**Цель этого пита­ния** — повысить сопротивляемость организма к неблаго­приятным воздействиям производственных условий и спо­собствовать выведению из организма вредных веществ.

Институтом питания АМН разработаны 5 основных рационов в зависимости от условий производства. Общим для всех рационов является их составление по принципу сбалансированности пищевых веществ (включение биоло­гически ценных белков молока, мяса, рыбы), уменьшение количества поваренной соли и тугоплавких жиров, обиль­ное питье. Используются преимущественно щадящие ме­тоды технологической обработки продуктов: варка; варка на пару, допускаются тушение, запекание.

**Рацион №1** — предназначен для работающих с радио­нуклидами, в условиях ионизирующего излучения. Его назначение — стимулировать обезвреживающую функцию печени, поэтому в него включены продукты, богатые липотропными веществами (метионином, лецитином): моло­ко, яйца, печень. Дополнительно выдается 150 мг аскорби­новой кислоты.

**Рацион №2 (№ 2а)** — используется при работах с сер­ной и азотной кислотами, соединениями хлора и фтора, цианидами, щелочными металлами; наряду с полноценны­ми белками рацион включает полиненасыщенные жирные кислоты (растительное масло), кальций (молоко, свежие овощи и фрукты), тормозящие накопление в организме токсических соединений. Предусматривается дополнитель­ная витаминизация аскорбиновой и никотиновой кислота­ми, ретинолом.

**Рацион №3** — рекомендуется для работающих с неор­ганическими и органическими соединениями свинца; бла­годаря повышенному содержанию витаминов и балласт­ных веществ (свежие овощи, фрукты и ягоды и продукты их переработки, богатые пектином) рацион способствует быстрейшему выведению свинца из организма. Дополни­тельно выдается препарат аскорбиновой кислоты.

**Рацион №4** — применяется при работах с нитро- и аминосоединениями бензола, соединениями ртути, мышь­яка, фосфора, хлорпроизводными углеводородами. Пред­назначен для повышения функциональной активности пе­чени и функции кроветворных органов; включает продук­ты, содержащие липотропные вещества (творог, рыба, рас­тительные масла); ограничивает блюда, усиливающие фун­кцию печени, — тугоплавкие жиры, соусы, подливы; рез­ко снижает количество поваренной соли. Дополнительно выдаются витамин С и тиамин.

**Рацион №5** — предназначен для работающих с вещес­твами, вредно влияющими на функцию нервной системы (тетраэтилсвинцом, сероуглеродом, фосфороорганичесни­ми пестицидами, барием, марганцем). Его назначение — укрепить нервную систему и печень: вводятся такие вещества, как лецитин (яичный желток), полиненасыщен­ные жирные кислоты (растительные масла), витамины t микроэлементы (сырые овощи и фрукты). Дополнительна; витаминизация — аскорбиновой кислотой и тиамином.

Выдача лечебно-профилактического питания произво­дится в виде горячих завтраков перед началом работы, чтобы пищевые вещества, входящие в состав рациона, смог­ли оказать защитное влияние при условиях воздействия на организм вредных химических и физических факторов.

# Контрольные вопросы

1. Какова основная цель лечебно-профилактического питания?

2. Что изучает наука диетология'!

3. Какая пища снижает двигательную функцию органов же­лудочно-кишечного тракта?

4. Каковы особенности кулинарной обработки продуктов для лечебных диет?

5. В чем различие диет №1 и №2?

6. Чем объяснить повышенное содержание витамина С во всех рационах лечебно-профилактического питания?

7. Почему химические раздражители пищи действуют на все органы человека?

8. В чем разница между лечебным и лечебно-профилакти­ческим питанием?

9. При каком заболевании лечебное питание применяется постоянно?

10. Для кого предназначены рацион №1 и №2?

11. Какова особенность лечебных диет, рекомендуемых для больных с язвой желудка.

12. Какие продукты нужно ограничить для щажения функ­ции печени.

13. Каковы, принципы диетического питания для лиц с забо­леванием сердечно-сосудистой системы?

14. Охарактеризуйте особенности питания больных сахар­ным диабетом

**Практическое занятие №16**

Тема: *«Разработка проведение мероприятий по профилактике пищевых инфекций и отравлений»*

***Цель:***

* изучить профилактические меры пищевых инфекций;
* изучить профилактические меры пищевых отравлений;
* изучить профилактические меры пищевых микотоксизов;
* изучить профилактические меры токсикоинфекций;

***Студент должен:***

*Знать:*

* пищевые инфекции;
* пищевые отравления;
* микотоксикозы;
* токсикоинфекции;

*Уметь:*

* применять меры профилактики на предприятиях общественного питания на рабочем месте.

**Вопросы к защите:**

1) Какие заболевания называют пищевыми?

2) В чем отличие в пищевых инфекций от пищевых отравлений?

3) Какие профилактические мероприятия проводятся по предупреждению пищевых отравлений?

4) Какие профилактические мероприятия проводятся по предупреждению пищевых инфекций?

5) Какие профилактические мероприятия проводятся по предупреждению микотоксикозов?

6) Какие профилактические мероприятия проводятся по предупреждению токсикоинфекций?

7) Назовите источники пищевых инфекций брюшного тифа, дизентерии, холеры, бруцеллеза, туберкулеза, гепатита А, сибирской язвы, ящура.

8) Назовите источники пищевых отравлений: ботулизма, стафилококков, сальмонеллезов, кишечной палочки, клостридий и др.

9) Возбудителем, каких заболеваний являются микобактерии?

**ПОРЯДОК РАБОТЫ**

**I. Пищевые инфекции:**

а) *брюшной тиф* – тяжелое инфекционное заболевание. Возбудитель брюшного тифа (Salmonella typhi) открыт в 1880 году К. Эбертом. Патогенны только для человека. Это бактерии из рода сальмонелл: тифозная палочка, палочки паратифа А и В. Оптимальная температура развития около 370С. Чувствительны к нагреванию, при кипячении гибнут за несколько секунд. Легко переносят высушивание и низкие температуры. В организм попадают через рот, пищевод. Инкубационный период около двух недель. Заболевание сопровождается острым поносом, подъемом температуры, общей слабостью.

б) *бактериальная дизентерия* вызывается бактериями из рода шигелл. Оптимальная температура роста – 370С. Шигеллы хорошо переносят низкие температуры, сохраняются в молоке, твороге, сырой воде, на почве, на немытых овощах и фруктах.

Дизентерия начинается с подъемом температуры, головной боли, ломота в теле. Это заболевание носит обычно массовый характер. Распространяется заболевание в большинстве случаев через грязные руки, откуда возбудители попадают на пищевые продукты, в речной и морской воде. Источником инфекции служат люди, больные острой или хронической дизентерии.

в) *холера* – тяжелое инфекционное заболевание. Возбудитель – холерный вибрион. Оптимальная температура роста – 25 – 370С. При 550С погибает через 25-30 минут, при 800С – через 5 минут. На пищевых продуктах сохраняется до 10-15 дней, в почве – 2 месяца, в воде – несколько суток. Холерный вибрион образует сильно действующий эндотоксин и экзотоксин – энтеротоксин (сильный яд). Инкубационный период длится от нескольких часов до нескольких суток.

Меры профилактики: особое внимание необходимо уделять поддержанию правил санитарии и личной гигиены, борьбы с мухами.

г) *бруцеллез* – заболевание, поражающее человека, животных и птиц. Возбудитель бруцеллеза был обнаружен в 1886 году Д. Брюссом в селезенке умершего человека. Бруцеллы способны долго сохранятся в пищевых продуктах: в молоке – до 8 суток, брынзе – до 45, в масле – до 60, в мясе – до 20. При 600С гибнут за 10-15 минут, при кипячении моментально.

Признаки: общая слабость, ознобы, опухание, боли в суставах, мышцах, головная боль, бессонница, раздражительность, различная сыпь на коже. Профилактические меры заключаются в обязательном кипячении молока перед употреблением и проваривании мяса до достижении температуры не менее 800С.

д) *туберкулез* – инфекционная, хронически протекающая болезнь. Возбудитель открыт Р. Кохем в 1882 году. Оптимальная температура роста – 370С. В высохшей мокроте могут сохранятся до нескольких недель, на одежде и белье до 2 месяцев; при кипячении гибнут в течение 5-10 секунд, в нагретом до 65 – 700С молоке – через 30 секунд.

Туберкулез у человека вызывают два вида микобактерий: человеческий (через дыхательные пути) и бычий (через молоко и молочные продукты). Заражение может произойти и птичьем видом микобактерерий.

Меры профилактики: общее улучшение условий труда и быта.

е) *гепатит А* описан Геппократом как заразная форма желтухи. В 1883 году С.П. Ботник провел исследование и указал на ее инфекционную природу как вирус гепатита А, он был впервые идентифицирован в 1973 году. Вирус гепатита А очень стоек – без воды и на северном полюсе он выживает в течение нескольких месяцев и даже лет. Погибает через 5 минут при кипячении. Возбудитель от больных передается через воду, пищевые продукты, мух. Инкубационный период длится 3-6 недель.

Профилактические меры: строгое соблюдение правил гигиены и своевременная вакцинация.

ж) *сибирская язва* – острое и опасное инфекционное заболевание животных и человека. Учение о сибирской язвы было создано Р. Кохем 1876 году. Оптимальная температура роста – 37 – 380С. Споры выдерживают кипячение и автоклавирование при 1300С в течение 5-10 синут.

Сибирская язва у человека проявляется в трех формах:

* кожной (при непосредственном контакте с животными);
* легочной (через дыхательные пути);
* кишечной (при употреблении мяса или молока больных животных).

При заражении появляются головные боли, головокружение, тошнота, рвота, а через 5-8 дней наступает смерть.

Профилактические меры: для лечения применяются потивосибиреязвенные сыворотки. Основная роль принадлежит строгому ветеринарному контролю за убойными животными. Трупы больных животных должны сжигаться.

з) *ящур* – пищевое инфекционное заболевание вирусного характера. Это заразное заболевание крупного рогатого скота, свиней и овец, передающееся человеку. Во внешней среде при температуре 370С сохраняет жизнеспособность в течение нескольких дней. Человек заражается от больных животных при уходе за ними, первичной переработке туш, употребление зараженного молока. Проявляется общая слабость, затем язвочки на слизистой оболочке рта.

Профилактические меры основаны на предупреждении заболевания среди животных.

**II. Пищевые отравления бактериального происхождения:**

а) *ботулизм* – наиболее тяжелое пищевое отравление. Споры ботулиновой палочки обладают высокой устойчивостью к низким и высоким температурам, высушиванию, химическим факторам. Полное разрушение спор достигается при 1000С через 5-6 ч., при 1050С – через 2 ч., при 1200С – через 10 минут. Вегетативные формы ботулиновой палочки погибают при 800С в течение 15 минут. Причиной отравления является употребление в пищу мясных продуктов, овощных и рыбных консервов, колбасы, ветчины, соленой и копченой рыбы, кур, уток, грибных консервов. Инкубационный период продолжается от 2 часов до 10 суток.

Проявляется вялость, сухость во рту, головокружение, головная боль, рвота, афения, глухота. Летальность очень высокая (40 – 60%).

Профилактика ботулизма: быстрая переработка сырья и своевременное удаление внутренностей у рыб; применение охлаждения и замораживания сырья и продуктов; соблюдение режимов стерилизации консервов.

б) *стафилококки* обнаружены Р. Кохем (1877). Патогенными свойствами обладают штамм золотистого стафилокока, которые при попадании в продукт способны вырабатывать энтеротексин при этом органолептические свойства продуктов не применяются.

Стафилококки устойчивы к высушиванию, замораживанию, действию солнечного света и химических веществ. В высушанном состоянии сохраняются более 6 месяцев, в пыли 50 –100 дней. Стафилакокки выдерживают нагревание при температуре 700С более часа, при температуре 800С погибают через 10-60 минут, при кипячении – мгновенно.

Источниками обсеменения пищевых продуктов могут стать работники предприятий, страдающие гнойничковыми заболеваниями, экземами, конъюнктивитами и др. Отравление поступает после потребления сырого молока и молочных продуктов; кондитерских изделий; мясных, рыбных и овощных блюд.

Стафилококковые пищевые таксикозы при своевременном лечении заканчиваются выздоравливанием через 1 – 2 дня. Инкубационный период 2- 4 часа. Появляется тошнота, рвота.

Профилактика заключается в своевременном выявлении лиц с воспалительными заболеваниями кожи и верхних дыхательных путей и отстранении их от работы с готовой пищей, в создании условий, препятствующих образованию эктеротоксина в пищевых продуктах.

**III. Микотоксикозы** – отравления, причиной которых служат токсические грибы:

а) *эрготизм* – отравление, возникающее при употреблении зерна, пораженного спорыньей, когда в колосьях вместо семян образуются рожки темно-фиолетового цвета. Ядовитые свойства гриба вызваны содержанием в нем алкалоидов (эрготина, эрготинина); вызывающих конвульсии конечностей и тела, желудочно-кишечные расстройства, рвоту. Если не принять мер может возникнуть гангрена поздняя форма заболевания – омертвление тканей. Острое отравление наступает при содержании спорыньи в муке 1-2%. Гостом предусмотрено допустимое содержание спорыньи в муке не более 0,05%.

Профилактика эрготизма – очистка зерна от спорыньи.

б) *фузариотоксикоз* характеризуется двумя видами отравлений:

* селиментарно – токсическая алейкия связана с употреблением зерна проса, пшеницы, гречихи, овса, перезимовавшего в поле или убранных с запозданием. Возбудитель – гриб Fusarium sporotrichella. Температура развития 18-270С, но способен вырабатывать токсин при 00С и ниже. При выпечке хлеба, варке каш и супов из зараженного зерна токсин не разрушается. Отравление начинается с поражения желудочно-кишечного тракта, чувства жжения во рту, тошноты и рвоты, высыпания на коже, кровотечение.
* «пьяный хлеб» - по симптомам напоминает тяжелое опьянение. Возбудитель – гриб Fusarium graminearum, микотоксин которого поражает центральную нервную систему.

Профилактика заключается в строгом соблюдении правил агротехники и хранения зерна, в лабораторном исследовании подозрительных партий зерна.

в) *афлотексикозы* могут вызываться употреблением арахиса, арахисовой муки, злаковых, бобовых и масличных культур, зерен какао и кофе, мяса, молоко, яиц; содержащих токсины грибов рода аспергилл. Афлотоксины оказывает токсическое действие на печень, вызывают цирроз и рак печени, действует на нервную систему, почки.

Мерами профилактики афлотоксикозов являются соблюдение правил хранения продуктов, предупреждение плесневения пищевых продуктов.

**IV. Токсикоинфекции**

а) *сальмонеллезы* Известны более 400 видов, которые являются для человека патогенными. Их обнаружил в 1885 году ветеринарный микробиолог Д. Сальмон при заболевании свинкой. Оптимальная температура роста 370С, ниже 50С не растут. Нагревание до 600С выдерживают 1 час, до 750С – 10 минут, при кипячении погибают. Эндотоксины могут сохраняться, и после варки мяса больших кусков.

Сальмонеллы распространяются у КРС, домашней водоплавающей птицы и грызунов, а также в утиных и гусиных яиц. А также причиной могут быть молочные, салат, винегреты, студни, колбасы, рыбопродукты.

Болезненное состояние возникает под действием токсинов, освобождающихся в кишечнике человека в связи с отмиранием массы клеток возбудителей, попадающих с пищей, а не в результате накопления токсинов. У больших появляется рвота, тошнота, понос, расстройство сердечно - сосудистой системы, резкие боли в животе. Профилактика сальмонеллезных токсикоинфекций обеспечивается ветеринарно-санитарным надзором за состоянием скота, убойных площадок, предприятий мясной и рыбной промышленности, лабораторным контролем мясной продукции. А также контролируются работники, магазины, склады, столовые.

б) *кишечная палочка* выделена Т. Эшерихом в 1885 году. Он является постоянным обитателем микрофлоры кишечника человека. Они синтезируют витамины группы В, К и др. Некоторые Е. coli приобретают патогенные свойства; при ослабленных защитных функций организма они проникают из кишечника в другие органы и вызывают воспалительные процессы (перитонит, цистит, менингит, энтерит, пиелит, пиелонефрит, аппендицит, отиты и др). Угнетение нормальной микрофлоры кишечника может привести к дисбактериозу. Оптимальная температура развития 370С, но может расти и при 460С. В воде и почве выживает до нескольких месяцев. При нагревании до 600С погибает в течение 10-15 минут.

Меры профилактики: особое внимание обращают на возможность быстрого обнаружения и выявления путей проникновения микробов в пищевом производстве, очагов и степени размножения на отдельных этапах технологического процесса; на уничтожение путем дезинфекции.

в) *клостридии* группы перфрингенс были открыты в 1882 году М. Уэлгем и Г. Неммалом. Являются нормальными обитателями кишечника людей и животных. В виде спор сохраняются годами вне организма. Постоянно находится в почве. Оптимальная температура роста – 35 – 370С.

Споры перфрингенс, попадая в рану (с частицами почвы) размножаются в тканях и выделяют токсин, что приводит к гангрене. Другой тип при попадании в пищеварительный тракт человека может вызвать тяжелейший энтерит.

Споры выдерживают кипячение 30 – 60 минут. Отравление чаще связано с употреблением изделий из мяса, овощных и рыбных блюд.

Профилактические мероприятия: немедленная реализация готовых блюд после кулинарной обработки. Остывание блюд должно быть быстрым и хранить их в охлажденном состоянии. Длительное остывание способствует размножению перфрингенс. Тем более, что после теплой обработки размножение происходит быстрее, чем в сырых продуктах. Продукты, не подвергавшиеся тепловой обработки, после 12 часового хранения (винегрет, холодец, паштет, мясные салаты) могут оказаться токсичными. Пища, зараженная палочкой перфрингенс, не отличается запахом или вкусом от нормальной, поэтому ее принимают за доброкачественную, хотя она заражена.

**V. Профилактика пищевых заболеваний**

Причиной пищевых заболеваний чаще всего являются использование недоброкачественного сырья, нарушения са­нитарных правил и технологического режима изготовления продукта, а также сроков и температурных режимов хране­ния, транспортировки и реализации продуктов.

Важнейшими профилактическими мероприятиями явля­ются следующие:

1. Систематический ветеринарно-санитарный надзор за убойными животными, условиями убоя скота, первичной обработкой, разделкой туш.
2. Строгое соблюдение санитарно-гигиенического режима на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания, торговли.
3. Выполнение гигиенических требований к содержанию помещения, оборудования, инвентаря, посуды и тары на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и торговли; периодическая санитарная обработка помещений для хранения продуктов, холодильных камер, тары и т. п.

4. Соблюдение санитарных правил, предотвращающих инфицирование микроорганизмами перерабатываемого сырья и полуфабрикатов: соблюдение технологического режима подготовки и тепловой обработки сырья; соблюдение ус­ловий хранения, транспортирования и реализации продук­тов, исключающих повторное обсеменение и размножение в них микробов; недопущение соприкосновения продуктов, пошедших тепловую обработку, с сырыми (особенно мясными) продуктами.

5. Систематическая борьба с грызунами, мухами на пред­приятиях общественного питания, в торговле и быту.

6. Постоянное проведение санитарно-просветительской работы среди персонала предприятий общественного питания и торговли; строгое соблюдение персоналом правил личной гигиены, повышение санитарной культуры.

1. Периодическое медицинское обследование работни­ков, соприкасающихся с пищевыми продуктами, отстране­ние от работы бациллоносителей, лиц с гнойничковым пора­жением кожи, катаром верхних дыхательных путей и другими заболеваниями.
2. Расширение торговли продуктами, расфасованными и упакованными на промышленных предприятиях, что ис­ключает контакт работников торговли с продуктами и пре­дотвращает вторичное обсеменение этих продуктов микро­организмами.

9. Систематический санитарно-микробиологический кон­троль перерабатываемого сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, санитарного состояния технологического оборудования и инвентаря.

Современные зарубежные пищевые предприятия для устранения возможности бактериального загрязнения про­дукта наряду с жесточайшим контролем температурных ре­жимов обработки и хранения продукции принимают все не­обходимые меры для защиты сырья и готовой продукции от внешнего загрязнения.

**ЛИТЕРАТУРА:**

**1. Основная**

1. Мартинчик А.Н. Микробиология, физиология питания, санитария и гигиена: учебник для студ. учреждений сред.проф.образования в 2 ч./ А.Н. Мартинчик А.А. Королев, – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 240 с.

2. Лаушкина Т.А. Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены6 учебник для студентов учреждений сред. Проф. Образования. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 240 с.

**2.Электронные издания:**

1. Вестник индустрии питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pitportal.ru/
2. Всё о весе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.vseovese.ru
3. Грамотей: электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gramotey.com
4. Каталог бесплатных статей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rusarticles.com
5. Каталог ГОСТов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gost.prototypes.ru](http://www.gost.prototypes.ru)
6. Либрусек: электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.lib.rus
7. Медицинский портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.meduniver.com
8. Открытый портал по стандартизации [Электронный ресурс]. – Режим досту-па:www.standard.ru
9. Центр ресторанного партнёрства для профессионалов HoReCa [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.creative"chef.ru/
10. Fictionbook.lib [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fictionbook.ru