МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ГБОУ СПО «СТЕРЛИТАМАКСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

Электронное учебное пособие

по ОП 08 «Микробиология, санитария и гигиена»

специальность 35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

с. Наумовка 2014 г.

Одобрено цикловой комиссией «Утверждаю» ветеринарных дисциплин Зам. директора по

Председатель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебной работе:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Хисматуллина Р.С. Мунасыпова З.Р.

Автор: преподаватель ветеринарных дисциплин Карпова Ольга Сергеевна.

**Пояснительная записка**

Электронное методическое пособие разработано на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии начального профессионального образования по специальности 35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 07 мая 2014 г. N 455).Выдержки из рабочей программы:

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС профессиональной подготовки специалистов среднего звена специальности 35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Микробиология, санитария и гигиена** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

ПК 4.1. Обеспечивать технологический процесс производства, обработки, затаривания и хранения семян и посадочного материала.

ПК 4.2. Вести учет семенных участков, условий производства, обработки, хранения и реализации семян и посадочного материала.

ПК 4.3. Организовывать и осуществлять проведение сертификации семян и посадочного материала.

**1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**уметь:**

-обеспечивать асептические условия работы с биоматериалами;

-проводить простые микробиологические исследования и давать оценку полученным результатам;

-пользоваться микроскопической оптической техникой;

- соблюдать правила личной гигиены и промышленной санитарии, применять необходимые методы и средства защиты;

- готовить растворы дезинфицирующих средств;

- дезинфицировать оборудование, инвентарь, помещения, транспорт и др..

**знать:**

-основные группы микроорганизмов, их классификацию;

-значение микроорганизмов в природе, жизни человека и животных;

-методы стерилизации и дезинфекции;

- санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, инвентарю, одежде, транспорту и др.;

-правила личной гигиены работников;

- нормы гигиены труда;

- классификацию моющих и дезинфицирующих средств, правила их применения, условия и сроки хранения;

- правила проведения дезинфекции инвентаря и транспорта; дезинфекции, дезинсекции и дератизации помещений;

- основные типы пищевых отравлений и инфекций, источники возможного заражения;

- санитарные требования к условиям хранения сырья, полуфабрикатов и продукции.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Название разделов и тем дисциплины | Стр. |
| **Раздел 1. Основы общей микробиологии**.  Тема 1.1. Классификация и морфология микроорганизмов. | 7 |
| Тема 1.2. Физиология и изменчивость микроорганизмов. | 31 |
| Тема 1.3. Экология микроорганизмов. | 62 |
| **Раздел 2. Санитария и гигиена.** | 95 |
| Тема 2.1. Санитарно-технологические требования к помещениям и оборудованию. | 95 |
| Тема 2.2. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация. | 137 |
| Тема 2.3.Пищевые отравления. | 148 |
| Тема 2.4. Санитарные требования к хранению сырья, полуфабрикатов и продукции. | 177 |
| **Литература** | 189 |

**Раздел 1. Основы общей микробиологии**.

**Тема 1.1**. Классификация и морфология микроорганизмов.

**План**

1. Предмет и задачи микробиологии.

2. Принципы классификации и основные группы микроорганизмов.

3. Значение микроорганизмов в природе, жизни человека и животных.

4. Полиморфизм, приспособление и движение бактерий.

5. Капсуло - и спорообразование, их биологическое значение.

6. Роль электронной и люминесцентной микроскопии в микробиологии.

7. Правила отбора, доставки и хранения биоматериала.

8. Роль электронной и люминесцентной микроскопии в микробиологии.

**Предмет и задачи микробиологии. Микробиология** (микрос — малый, биос — жизнь, логос— наука) — наука о микроорганизмах. Она изучает систематику, морфологию, физиологию, генетику, экологию микроорганизмов, их роль в круговороте веществ в природе, а также в жизни растений, животных и человека.

Основоположником микробиологии является Луи Пастер, хотя название науки было предложено Пьером Эмилем Дюкло. Основные разделы микробиологии: общая, техническая, сельскохозяйственная, ветеринарная, медицинская, санитарная.

Общая микробиология изучает наиболее общие закономерности, свойственные каждой группе перечисленных микроорганизмов: структуру, метаболизм, генетику, экологию и т. д.

Основной задачей технической микробиологии является разработка биотехнологии синтеза микроорганизмами биологически активных веществ: белков, ферментов, витаминов, спиртов, органических веществ, антибиотиков и др.

Сельскохозяйственная микробиология занимается изучением микроорганизмов, которые участвуют в круговороте веществ, используются для приготовления удобрений, вызывают заболевания растений и др.

Ветеринарная микробиология изучает возбудителей заболеваний животных, разрабатывает методы их биологической диагностики, специфической профилактики и этиотропного лечения, направленного на уничтожение микробов-возбудителей в организме больного животного.

Предметом изучения медицинской микробиологии являются болезнетворные (патогенные) и условно-патогенные для человека микроорганизмы, а также разработка методов микробиологической диагностики, специфической профилактики и этиотропного лечения вызываемых ими инфекционных заболеваний.

Предметом изучения санитарной микробиологии являются санитарно-микробиологическое состояние объектов окружающей среды и пищевых продуктов, разработка санитарных нормативов.

**Принципы классификации и основные группы микроорганизмов. Микроорганизмы,** или микробы, — одни из древнейших живых существ их мир велик и разнообразен, мельчайшие организмы, видимые только в микроскоп. К ним относятся бактерии, вирусы, фаги, грибы, актиномицеты, риккетсии и другие организмы. Микробиологические методы пока еще недостаточно совершенны, поэтому полученные данные иногда бывают противоречивыми, что затрудняет классификацию микроорганизмов и подвергает ее постоянным изменениям и уточнениям.

Перед изучением систематики микроорганизмов целесообразно дать основные принципы их номенклатуры. Номенклатура— система наименований, применяемых в определенной области знаний. Систематика(таксономия) — распределение (классификация) микроорганизмов по определенным группам (таксонам) в соответствии с определенными признаками. Следовательно, для систематики микроорганизмов необходимо изучить их основные характеристики: внешнее и внутреннее строение, физиологические и биохимические свойства, а также процессы, которые они вызывают в естественной среде обитания. Такие знания необходимы также для оценки роли микроорганизмов в природе и практической их значимости. Для обозначения микроорганизмов принята двойная (бинарная) номенклатура, которая включает название рода и вида. Родовое название пишется с прописной буквы, видовое — со строчной. Например, Bacillus anthracis — возбудитель сибирской язвы, Escherichia coli — кишечная палочка, Clostridium chauvoei — возбудитель эмфизематозного карбункула и т.д.

В основу классификации микроорганизмов положен комплекс фенотипических(морфологические, культуральные, физиологические и другие свойства) и генотипических(физико-химические свойства ДНК) показателей.

Микробы характеризуются огромным разнообразием видов, отличающихся строением, свойствами, способностью существовать в различных условиях среды. Они могут быть одноклеточными, многоклеточными и неклеточными.

К микроорганизмам относятся прокариоты (доядерные формы) – бактерии; представители эукариот (ядерные формы) – микроскопические грибы, простейшие, водоросли; неклеточные формы – вирусы.

Микробы, или микроорганизмы (бактерии, грибы, простейшие, вирусы), систематизированы по их сходству, различиям и взаимоотношениям между собой. Этим занимается специальная наука — систематика микроорганизмов. Систематика включает три части: классификацию, таксономию и идентификацию. В основу таксономии микроорганизмов положены их морфологические, физиологические, биохимические и молекулярно-биологические свойства.

Различают следующие таксономические категории: царство, подцарство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид, подвид и др. В рамках той или иной таксономической категории выделяют таксоны — группы организмов, объединенные по определенным однородным свойствам. Микроорганизмы представлены доклеточными формами (вирусы — царство Vira) и клеточными формами (бактерии, архебактерии, грибы и простейшие).

Различают 3 домена (или «империи»): «Bacteria», «Archaea» и «Eukarya»:

домен «Bacteria» — прокариоты, представленные настоящими бактериями (эубактериями);

домен «Archaea» — прокариоты, представленные архебактериями;

домен «Eukarya» — эукариоты, клетки которых имеют ядро с ядерной оболочкой и ядрышком, а цитоплазма состоит из высокоорганизованных органелл — митохондрий, аппарата Гольджи и др. Домен «Eukarya» включает: царство Fungi (грибы); царство животных Animalia (включает простейшие – подцарство Protozoa); царство растений Plante. Домены включают царства, типы, классы, порядки, семейства, роды, виды.

Бактерии – преимущественно одноклеточные микроорганизмы размером от десятых долей микрометра, например микоплазмы, до нескольких микрометров, а у спирохет до 500 мкм.

Различают три формы бактерий – шаровидные (кокки), палочковидные (бациллы и др.), извитые или нитевидные (вибрионы, спирохеты, спириллы) рис. 1. Шаровидные бактерии (кокки) имеют обычно форму шара, но могут быть немного овальной или бобовидной формы. Кокки могут располагаться поодиночке (микрококки); попарно (диплококки); в виде цепочек (стрептококки) или виноградных гроздьев (стафилококки), пакетом (сарцины). Стрептококки могут вызывать ангину и рожистое воспаление, стафилококки – различные воспалительные и гнойные процессы.

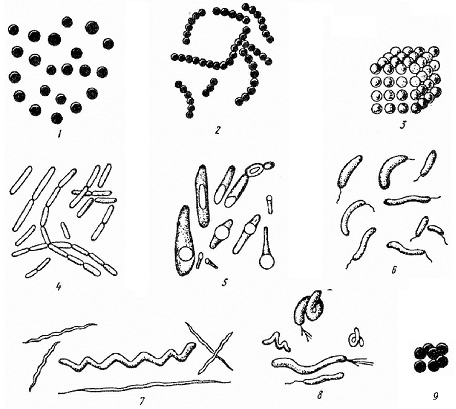


Рис. 1. Формы бактерий.

1- микрококки; 2 – стрептококки; 3 – сарцины; 4 – палочки без спор; 5 – палочки со спорами (бациллы); 6 – вибрионы; 7 – спирохеты; 8 – спириллы (со жгутиками); 9 – стафилококки.

Палочковидные бактерии самые распространенные. Палочки могут быть одиночными, соединяться попарно (диплококки) или в цепочки. К палочковидным относятся кишечная палочка, возбудители сальмонеллеза, дизентерии, брюшного тифа, туберкулеза. Некоторые палочковидные бактерии обладают способностью при неблагоприятных условиях образовывать споры. Спорообразующие палочки называют бациллами, так как они развиваются с доступом кислорода. Клостридии же наоборот спорообразующие, но развиваются без доступа кислорода.

Спорообразование представляет собой сложный процесс. Споры существенно отличаются от обычной бактериальной клетки, так как имеют плотную оболочку и очень малое количество воды, им не требуются питательные вещества, а размножение полностью прекращается. Споры способны длительно выдерживать высушивание, высокие и низкие температуры, в таком состоянии микроорганизмы жизнеспособны десятки и сотни лет (споры сибирской язвы, ботулизма, столбняка и др.). Попав в благоприятную среду споры, прорастают, то есть превращаются в обычную вегетативную размножающую форму.

Извитые бактерии могут быть в виде запятой – вибрионы, с несколькими завитками – спириллы, в виде тонкой извитой палочки – спирохеты.

**Морфология бактерий.** Бактериальная клетка состоит из оболочки, цитоплазмы, нуклеотида (генофор) и других структур (рис. 2). Роль оболочки огромна — она придает клетке определенную форму, защищает от действия неблагоприятных факторов, через нее осуществляется обмен веществ между клеткой и окружающей средой, она принимает участие в регуляции роста, распределении генетического материала и делении бактерий. Оболочка состоит из клеточной стенки и цитоплазматической мембраны.

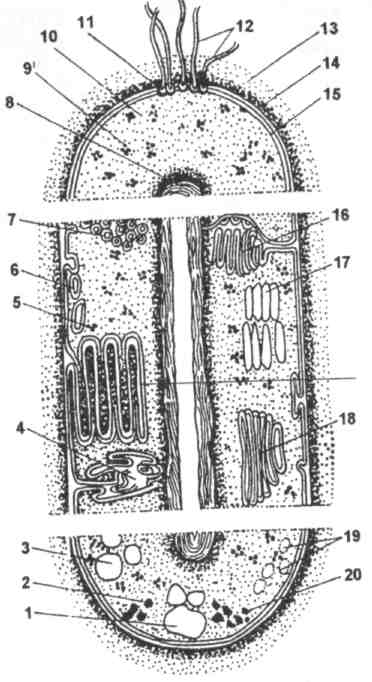


Рис. 2. Комбинированное схематическое изображение (бактериальной) клетки.

1 – гранулы оксимасляной кислоты; 2 - жировые капельки; 3 - включения серы; 4 — трубчатые тилакоиды; 5 - пластинчатые тилакоиды; 6 — пузырьки; 7 - хроматофоры; 8 - ядро (нуклеотид); 9 — рибосомы; 10 — цитоплазма; 11 - базальное тельце; 12 — жгутики; 13 - капсула; 14 -клеточная стенка; 15 — цитоплазматическая мембрана; 16 — мезосома; 17 — газовые вакуоли; 18 — лямеллярные структуры; 19 — гранулы полисахарида; 20 — гранулы полифосфата.

Клеточная стенка обладает определенной ригидностью (жесткостью) и эластичностью. У грамположительных микроорганизмов она имеет однородную структуру, у грамотрицательных состоит из нескольких слоев — наружного, среднего и внутреннего. Клеточную стенку можно разрушить ультразвуком, ферментом лизоцимом, тонкой иглой и т.д. После этого бактериальная клетка, окруженная только цитоплазматической мембраной, приобретает шаровидную форму и называется протопластом, или сферопластом. Клеточная стенка имеет поры и пронизана сетью каналов и разрывов. С цитоплазматической мембраной она соединяется трубкообразными тяжами — "мостиками". Клеточная стенка ответственна за окрашивание бактерий по Граму (так называется способ дифференцировки бактерий, разработанный датским ученым Грамом в 1884 г.).

Капсула — слизистый слой, расположенный у некоторых микроорганизмов поверх клеточной стенки.

К внутренней поверхности клеточной стенки прилегает цитоплазматическая мембрана, состоящая из двойного слоя липидов, поверхность которых покрыта мономолекулярным слоем белка. Выполняет роль осмотического барьера, контролируя транспорт веществ в клетку и из нее. У бактериальных клеток мембрана обладает механизмом регуляции проницаемости, содержит дыхательную систему ферментов и ряд специфических ферментных систем, участвующих в таких процессах, как фиксация азота, хемосинтез и др.

Цитоплазма — внутреннее содержимое клетки, представляющее собой коллоидную систему, состоящую из воды, белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, минеральных соединений и других веществ, соотношение которых зависит от вида бактерий и их возраста. В цитоплазме происходят сложные процессы обмена веществ. Цитоплазма содержит мелкие зерна — рибосомы, в которых происходит синтез белка; плазмиды — генетические внехромосомные структуры в виде молекул ДНК; мезосомы — энергетические центры клетки (при участии ферментов в них происходит окисление жирных кислот и окислительное фосфорилирование, т.е. то, что называют дыханием); различные включения: гранулы волютина (источник фосфора), липопротеиновые тела, гликоген (животный крахмал), гранулезы (вещество, близкое к крахмалу), пигменты, серу (источник энергии), кальций, железо (запас питательных веществ клетки или продукты ее жизнедеятельности).

Нуклеоид (ядро) — плотный тяж, состоящий из клубка двойных нитей ДНК и не имеющий ядерной мембраны, расположен в центральной части бактериальной клетки. Бактериальная ДНК имеет форму свернутой в кольцо нити и называется также бактериальной хромосомой. Нуклеоид — основной носитель генетической информации клетки и основной фактор в передаче ее потомству. Без нуклеотида клетка нежизнеспособна.

Бактериальная клетка имеет стенку (оболочку), часто покрытую слизью. Нередко слизь образует капсулу. Содержимое клетки (цитоплазму) отделяет от оболочки мембрана. Цитоплазма представляет собой прозрачную белковую массу, находящуюся в коллоидном состоянии. В цитоплазме находятся рибосомы, ядерный аппарат с молекулами ДНК, различные включения запасных питательных веществ (гликогена, жира и др.).

Микоплазмы – мельчайшие микроорганизмы, лишенные клеточной стенки, (имеют только трехслойную мембрану) и оформленного ядра, неподвижны, грамотрицательные, полиморфны, спор не образуют, нуждающиеся для своего развития в ростовых факторах, содержащихся в дрожжах. Имеют шаровидную, нитевидную и кольцевидную формы. Размножаются путем деления. Микоплазмы проходят через бактериальные фильтры и растут на средах, не содержащих живых клеток. Все это позволяет считать их промежуточными формами между бактериями и вирусами.

Известно 35 видов микоплазм. Широко распространены в природе. Имеются сапрофитные и патогенные для человека, животных, птиц и растений. Наиболее типичные представители — возбудитель контагиозной плевропневмонии крупного рогатого скота, респираторного микоплазмоза птиц, контагиозной плевропневмонии и инфекционной агалактии овец и коз. Микоплазмы контаминируют куриные эмбрионы и культуры клеток, что затрудняет культивирование вирусов.

Вирусы – особая группа микроорганизмов, не имеющих клеточного строения. Некоторые вирусы состоят из белка и одной нуклеиновых кислот (ДНК или РНК).

Вирусы были открыты в 1892 г. Д. И. Ивановским, чем была положена основа для дальнейших научных исследований и формирования специального раздела микробиологии — вирусологии.

В настоящее время известно более 3000 вирусов, многие из которых (около 200) являются возбудителями инфекционных болезней человека, животных и растений. Невосприимчивы к вирусам змеи, дрожжи, плесневые грибы и хвойные деревья.

Современная микробиология рассматривает вирусы как отдельный класс очень мелких микроорганизмов, способных проходить через фильтры, задерживающие обычных бактерий.

Для вирусов (рис. 3) характерны следующие свойства:

1. Крайне малая величина (выраженная в нанометрах), лежащая за пределами видимости обычного светового микроскопа. Например, вирус ящура имеет величину от 8 до 12 нм, вирус табачной мозаики — 15 нм, вирус бешенства — от 100 до 150 нм. Размеры вирусов определяют по величине пор фильтров, через которые проходит исследуемый материал, су-перцентрифугированием (по скорости осаждения частиц вируса) и с помощью электронного микроскопа, дающего увеличение до 500 тыс. раз.

Различают формы вирусов:

а) шаровидная, овальная, бобовидная — вирус гриппа;

б) палочковидная — чаще у фитопатогенных вирусов (вирус табачной мозаики; вирус вызывающий заболевание картофеля и др.);

в) кубовидная — вирус оспы;

г) сперматозоидоподобная, с отростком или хвостиком — вирус чумы птиц, бактериофаги и др.

1. Фильтруемость, т.е. способность проходить через бактериальные фильтры, изготовленные из коллодия, каолина, асбеста, из особых сортов бумаги. Такие фильтры задерживают видимые в микроскоп бактерии.
2. Абсолютный паразитизм. Вирусы способны проявлять свою жизнедеятельность лишь внутри живых клеток восприимчивого организма. Пока не известен пи один вирус, который размножался бы в природе вне живого организма. Это объясняется тем, что у вирусов отсутствуют энергетические ферменты. Вирусы могут жить и самовоспроизводиться только в живых клетках, из которых они берут энергию и материалы, необходимые для обеспечения их жизнедеятельности.

Некоторые вирусы отличаются чрезвычайной устойчивостью к действию неблагоприятных факторов. Их можно высушить в вакууме при низкой температуре, можно превратить в кристаллы, и в таком виде они могут в течение десятков, сотен, тысяч лет сохранять законсервированными свои качества и свойства, не проявляя никаких признаков жизни. Но стоит вирусам попасть в организм хозяина, как они снова "оживают".

Паразитизм вирусов не всегда приносит вред их хозяевам. Установлено, что в любом организме содержится большое количество вирусов, мирно сожительствующих с зараженными ими клетками. Так, например, в почке обезьяны обнаружено около 60 вирусов. Некоторые из таких вирусов никогда не проявляют болезнетворных свойств, другие же при определенных условиях могут вызывать болезни у восприимчивых организмов. Одним из таких вирусов является вирус герпеса. Проникая в организм человека в младенческом возрасте, он сохраняется в нем на протяжении всей жизни. У одних людей он никогда не проявляет себя, а у других проявляется после простуды в виде местного поражения кожи и слизистых оболочек, чаще всего па губах.

4. Специфичность видовая, органогенная и тканевая.

Большинство патогенных вирусов поражают организмы строго определенных видов. Так, вирус полиомиелита поражает  
только людей, вирус табачной мозаики — растения табака, вирус инфекционной анемии лошадей — лошадей и т.д. Но есть вирусы, которые вызывают болезни у человека и различных видов животных. Например, вирус бешенства, ящура и другие. Вирусов, общих для животных и растений, не существует.

Кроме видовой, вирусы обладают органогенной и тканевой специфичностью, т.е. могут развиваться только в определенных органах, тканях и даже клетках. В связи с этим различают вирусы гемотропные (в крови), пневмотропные (в дыхательных путях), нейротропные (в головном мозгу), дерматропные (в коже).

5. Образование клеточных включений. Установлено, что большинство вирусов, являющихся причиной заболеваний человека и животных, обладает способностью вызывать в пораженных клетках больного организма образование особых внутриклеточных включений, которые представляют собой скопления вирусных частиц. Такие включения образуются в клетках головного мозга при бешенстве, в эпителиальных клетках при оспе и т.д. Данное свойство вирусов имеет большое значение в диагностике инфекционных болезней человека и животных.

6. Отсутствие структурных элементов клетки. Как известно, каждая живая клетка состоит из оболочки, цитоплазмы и ядра, и цитоплазма содержит большое количество различных включений.

Вирусы отличаются крайней простотой своего строения. В основном они состоят из двух главных компонентов: протеинов и нуклеиновой кислоты (ДНК и РНК). Некоторые вирусы содержат еще жироподобные вещества, углеводы, а наиболее высокоорганизованные вирусы имеют и защитную оболочку.

Самые простые вирусы имеют палочковидную форму (напоминают по форме карандаш), где стержень — это нуклеиновая кислота, покрытая чехольчиком из белка.

Несмотря на то, что вирусы не организованы в клетку, они имеют признаки живого организма.

Вирусы размножаются, сохраняют постоянство вида, передают по наследству свои свойства, способны реагировать на внешние раздражения и изменяться под их влиянием.

1. Неспособность культивироваться на искусственных питательных средах. У вирусов отсутствуют энергетические ферменты, поэтому они не могут существовать па искусственных питательных средах. Культивируют вирусы в развивающихся куриных эмбрионах или в живых клетках тканей животных организмов, помещенных в питательный раствор. Эту способность вирусов используют для приготовления вакцин (эмбрион-вакцина, тканевая вакцина). Вне клетки вирус инертен и может сохраняться в таком состоянии длительное время.
2. Взаимодействие с клеткой. Жизнь вируса начинается только после проникновения в живую клетку. Для вируса не характерны такие способы размножения, как деление, почкование, образование спор, свойственные другим микроорганизмам. В клетке хозяина за короткий промежуток времени производится (редуплицируется) большое количество копий вируса. Для этого клетка мобилизует все свои ресурсы и ферментативный аппарат, после чего погибает.

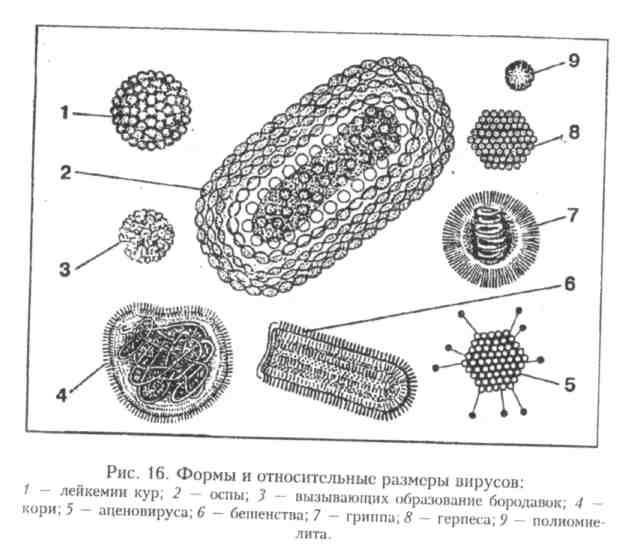


Рис. 3. Формы и относительные размеры вирусов.

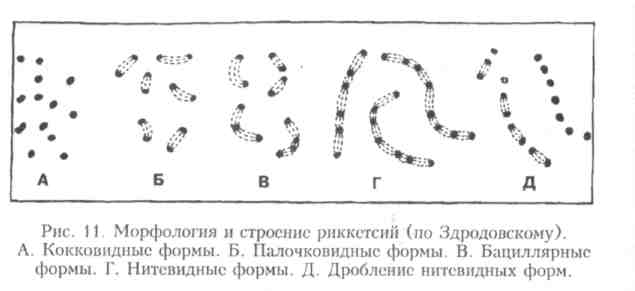
1- лейкемии кур; 2 – оспы; 3 – вызывающих образование бородавок; 4 – кори; 5 – аденовируса; 6 – бешенства; 7 – гриппа; 8 – герпеса; 9 – полиомиелита.

Риккетсии – микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они представляют собой неподвижные палочки, не образующие спор и капсул. Как и вирусы, они являются внутриклеточными паразитами.

Риккетсии выделяют в самостоятельную группу микроорганизмов и классифицируют на роды, виды и типы. Риккетсии — облигатные внутриклеточные паразиты, живут и размножаются только в живых клетках, полиморфны, неподвижны, спор и капсул не образуют. Имеют наружную и внутреннюю стенки, цитоплазму, гранулы, вакуоли, нуклеотид. Различают следующие формы риккетсии: кокковидные однозернистые; палочковидные двухзернистые; бациллярные трех- и четырехзернистые; нитевидные миогозернистые. Все формы взаимообратимы (рис. 4). Кокковидные и палочковидные формы размножаются путем деления, нитевидные — путем дробления клетки. Риккетсии вырабатывают ферменты и витамины, необходимые для самостоятельного биосинтеза белков и липидов, для извлечения энергии из углеводов. Находясь в живой клетке, используют часть готовых веществ для обеспечения своей жизнедеятельности.

Более 40 видов риккетсии не патогенны для человека и животных. К патогенным (более 30 разновидностей) относятся возбудители Ку-лихорадки, гидроперикардита крупного рогатого скота (коудриоз), сыпного тифа у человека и др.

Для многих риккетсиозов характерен перенос возбудителей кровососущими членистоногими - клещами, вшами, блохами, в организме которых они размножаются и сохраняются.



1 2 3 4 5

Рис. 4. Морфология риккетсий.

1 – кокковидные формы; 2 – палочковидные формы; 3 – бациллярные формы; 4 – нитевидные формы; 5 – дробление нитевидных форм.

Грибы являются растительными организмами, которые не имеют хлорофилла и не синтезируют органические вещества, а нуждаются в готовых органических веществах. Поэтому грибы развиваются на различных субстратах, содержащих питательные вещества. Клетки грибов отличаются от бактериальных наличием ядер и вакуолей и похожи на растительные клетки. Чаще всего они имеют форму длинных и ветвящихся или переплетающихся нитей – гифов. Из гифов образуется мицелий, или грибница. Мицелий может состоять из клеток с одним или несколькими ядрами или быть неклеточным, представляя собой одну гигантскую многоядерную клетку. На мицелии развиваются плодовые тела. Тело некоторых грибов может состоять из одиночных клеток, без образования мицелия (дрожжи). Грибы могут размножаться бесполым (деление гиф) и половым путями (образование специальных клеток размножения - спор). Споры, как правило, способны длительно сохранятся во внешней среде. Созревшие споры могут переноситься на значительные расстояния. Попадая в питательную среду, споры быстро развиваются в гифы.

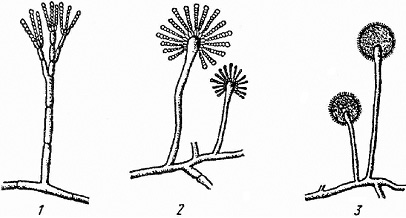


Рис. 5. Виды плесневых грибов.

1 - пенициллиниум; 2 – аспергиллус; 3 – мукор.

Обширную группу грибов представляют плесневые грибы. Широко распространены в природе, они могут расти на пищевых продуктах, образуя хорошо видные налеты разной окраски. Причиной порчи продуктов часто являются мукоровые грибы, образующие пушистую белую или серую массу. Мукоровый гриб ризопус вызывает «мягкую гниль» овощей и ягод, а гриб ботритис покрывает налетом и размягчает яблоки, груши и ягоды.

Возбудителем плесневения продуктов могут быть грибы из рода пенициллиниум. Отдельные виды грибов способны не только приводить к порче продуктов, но и вырабатывать токсические вещества – микотоксины.

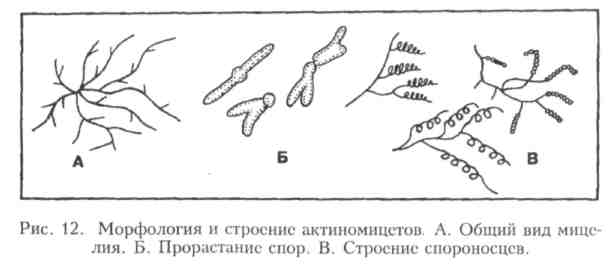
К ним относятся некоторые виды грибов рода аспергиллус, рода фузариум. Полезные свойства отдельных видов грибов используют в пищевой и фармацевтической промышленности и других производствах.

Например, грибы рода пенициллиниум применяют для получения антибиотика пенициллина и в производстве сыров (рокфора), грибы рода аспергиллус – в производстве лимонной кислоты и других ферментных препаратов.

Актиномицеты – микроорганизмы, имеющие признаки и бактерий и грибов. По строению и биохимическим показателям актиномицеты аналогичны бактериям, а по характеру размножения, способности образовывать гифы и мицелий похожи на грибы. Актиномицеты широко распространены в природе: в почве, воде, навозе, гниющих субстратах.

Большинство из них обладают гнилостными свойствами, которые являются возбудителями актиномикоза животных и человека. К представителям семейства Mycobacteriaceae относят возбудителя туберкулеза и проказы.

Огромное значение имеют виды актиномицетов, являющиеся продуцентами антибиотиков (стрептомицина, хлортетрациклина и др.).

Рис. 6. Морфология актиномицетов.

А – общий вид мицелия; Б – прорастание спор; В – строение спороносцев.

Пенициллиум (кистевидная плесень). Мицелий и конидиеносцы многоклеточные. В верхней части тело разветвлено в виде кисти, что послужило основанием для названия плесени. Последние сегменты кисты закапчиваются конидиями или экзоспорами. Пеницилловых грибов в природе около 250 видов. Они очень широко распространены, их обнаруживают в почве, на кормах, молочных продуктах, фруктах, в сырых помещениях. Чаще встречается зеленая плесень, реже - белая и другие. Плесени пенициллиум нотатум и крустозум - продуценты антибиотика пенициллина.

Аспергилл (леечная плесень) имеет многоклеточный (септированный) мицелий, разделенный перегородками (септами) с отверстиями, благодаря чему осуществляется связь между клетками. Таким образом, тело гриба представляет собой систему трубочек (гиф), по которым передвигается цитоплазма с множеством ядер. От мицелия отходит одноклеточный кони-диеносец с утолщением на конце. На головке конидиеносца веерообразно расположены короткие стеригмы, напоминающие шипы, от которых отшнуровываются конидии или экзоспоры. Конидии напоминают струйки воды, выходящей из лейки, отсюда название - леечная плесень. Конидии плесени бывают окрашены в разные цвета, по чаще встречаются черные (Aspergillus niger).

Аспергиллы используются для приготовления лимонной, щавелевой и других кислот. Некоторые аспергиллы - продуценты антибиотиков (аспергиллин, фумигации, фумигаллин, клавацин). Имеются патогенные формы, вызывающие заразные болезни у человека и животных.

Фузариум - плесень, мицелий которой окрашен в разные цвета (белый, розовый, сиреневый). Для плесени характерны серповидные конидии и одноклеточные микроконидии. Могут образовываться хламидоспоры. Плесень поражает плоды, овощи, перезимовавшие в поле злаковые растения ("пьяный хлеб") и делает их ядовитыми для человека и животных. Грибы рода фузариум - паразиты растений, вызывают болезнь фузариоз или сапрофиты в почве и на растительных остатках.

Молочная плесень образует белые бархатные пленки па поверхности молочных продуктов и квашеных овощей. В результате распада септированного мицелия появляются споры оидии - крупные, чаще прямоугольной формы клетки. Развиваясь на молочных продуктах, плесень снижает кислотность, чем создает благоприятные условия для развития других микроорганизмов, вызывающих порчу продуктов.

Один из видов данной плесени вызывает молочницу - заболевание молодняка животных, а также птиц и человека.

Несовершенные грибы. Это группа грибов, имеющих многоклеточный мицелий, размножаются спорами, бесполым путем. Клетки имеют оболочку, цитоплазму, ядро и включения. К ним относятся возбудители, вызывающие болезни кожи и волос у человека, животных и птиц. Это возбудители микроспории, трихофитии (стригущий лишай) и фавуса (парши) животных, а также дрожжеподобные грибы родов Candida и Cryptococcus - возбудители кандидоза и криптококкоза.

К грибам относятся и дрожжи - гетеротрофы с окислительным или бродильным типом метаболизма.

Дрожжи - особая группа грибов, не имеющих типичного мицелия. Они существуют в виде отдельных клеток или их колоний. Известно около 500 видов дрожжей, относящихся к трем классам - аскомицетам, базидиомицетам и дейтеромицетам.

Дрожжевые клетки имеют овальную, округлую или удлиненную форму с двухконтурной оболочкой и дифференцированным ядром, как правило, округлой формы. Цитоплазма дрожжевых клеток однородна или имеет мелкую зернистость. В цитоплазме просматривается 1 —2 вакуоли и различные включения: гликоген, волютин, капли жира. В некоторых клетках жира может накапливаться до 50% от массы самой клетки.

Дрожжи – одноклеточные неподвижные микроорганизмы. Форма клетки дрожжей бывает чаще круглой или овальной, реже палочковидной, серповидной или похожей на лимон. Клетки дрожжей похожи на грибы, так как они имеют ядро и вакуоли. Размножение дрожжей происходит почкованием, делением или спорами (рис.7). Дрожжи широко распространены в природе, их можно обнаружить в почве и на растениях, на пищевых продуктах и различных отходах производства, содержащих сахара.



Рис. 7. Различные формы размножения дрожжевых клеток.

А – деление клеток; Б – почкование; В – образование спор.

Размеры дрожжевых клеток значительно больше, чем бактериальных и достигают по длинному диаметру до 10 мкм.

Размножаются дрожжи различными способами: большинство дрожжевых клеток размножаются почкованием, а некоторые дрожжи — Schizosaccharomyces, как и бактерии, размножаются простым делением.

При почковании па поверхности зрелой клетки появляется один или несколько бугорков (почек), постепенно увеличивающихся в размерах. Из материнской клетки в почку переходит часть цитоплазмы и ядерного вещества. Перетяжка (место сужения) между материнской и дочерней клеткой постепенно уменьшается, затем дочерняя клетка отпочковывается (отшнуровывается) от материнской и начинает самостоятельную жизнь.

Для многих видов дрожжей характерно спорообразование. Этот способ размножения наблюдается у клеток обычно при переходе от обильного питания к скудному. В таком случае в клетке образуется чаще 4, а иногда до 12 спор. Дрожжевую клетку в таком случае рассматривают как аскус, а споры называют аскоспорами.

Спороносные дрожжевые клетки, попавшие в благоприятную среду, набухают, оболочка клетки лопается, и из спор развиваются клетки, которые в дальнейшем размножаются почкованием.

Деление, почкование и спорообразование являются патогенетическими способами размножения грибов.

У некоторых дрожжей установлено наличие конъюгации — полового процесса, предшествующего споруляции. Различают два вида полового процесса:

а) изогамная конъюгация — слияние двух однородных клеток одного возраста с последующим образованием сумки и формированием спор;

б) гетерогамная конъюгация — дочерняя клетка, образовавшаяся в результате почкования, сливается снова с материнской клеткой (копуляция) и дает начало новой дочерней клетке. В дочернюю клетку переходит содержимое материнской клетки, ядра сливаются, и начинается образование аскуса и спор. При попадании в благоприятные условия из спор образуются вегетативные клетки и размножаются в дальнейшем

бесполым путем при наличии достаточного количества питательной среды.

По способу размножения дрожжи делятся на два основные семейства:

1. Saccharomycetaceae (истинные дрожжи) — размножаются почкованием, делением и спорами.
2. Nonsaccharomycetaceae (ложные дрожжи) — размножаются без образования спор.

Дрожжи очень широко распространены в природе: встречаются в почве, воде, воздухе, на плодах и листьях многих растений (виноградная лоза, фруктовые деревья), вызывают минерализацию органических веществ. Они имеют большое практическое применение в пивоварении, хлебопечении и т.д.

Среди дрожжей имеются сапротрофы и паразиты. Сапротрофы используются в пищевой промышленности (пивоварение, виноделие и др.) и в животноводстве как источник белка. Так, дрожжи рода сахаромицетов являются возбудителями спиртового брожения. Род Torula используется при изготовлении кефира. Паразиты вызывают болезни у животных — бластомикозы. Например, Cryptococcus farciminosus вызывает эпизоотический лимфангоит лошадей.

**Значение микроорганизмов в природе, жизни человека и животных.** В жизни человека и животных. Микробиология – основа биотехнологии.

Биотехнология – это наука и отрасль промышленности, использующая живые организмы и биологические процессы в производстве.

На основе применения знаний и методов биохимии, микробиологии, генетики и химической техники биотехнология позволяет извлекать выгоду в технологических процессах из свойств микроорганизмов и клеточных культур.

**1. Сельское хозяйство.**

Животноводство: белок, аминокислоты, витамины, гормоны, синтетические вакцины, бактериальные и вирусные препараты (для лечения и профилактики) - микроорганизмы; новые породы животных – генная инженерия.

Растениеводство: бактериальные удобрения (для фиксации **N)**, биологические средства защиты от вредителей и болезней, борьба с сорняками – микроорганизмы. Клонирование и селекция новых сортов растений из клеточных и тканевых культур. Получение безвирусных сортов, выращивание искусственных «семян» – генная инженерия.

**2. Здравоохранение:** антибиотики, вакцины, инсулин, интерферон, гормоны роста человека – микробиология. Получение моноклональных антител (диагностический и лечебный препарат) – генная инженерия.

Большинство микроорганизмов играют полезную роль для человека. Многие микробы и бактерии свободно разлагают трупы животных и остатки растений. Тем самым в атмосферу возвращается углерод (в форме углекислоты), а в почву – азот (в форме минеральных азотистых соединений, которые очень важны для растений). Если бы не такие способности микроорганизмов, то неизвестно, существовала ли бы жизнь на Земле.

Вы себе и представить не можете, какое количество микробов обитает на и в теле человека и животных. В основном, они находятся на коже (поскольку мы привыкли все и везде трогать) и на слизистых оболочках. Те же самые организмы, что и в окружающей воздушной среде, находятся на коже человека. Как правило, это палочки, кокки и грибки. На количество этих микроорганизмов влияет на гигиеническое состояние нашей кожи. То есть, чем реже человек будет мыть руки, тем больше вредных и плохих микробов он подхватит, которые сыграют не лучшую роль в его жизни.

А такие представители малого органического мира как стрептококки, пневмококки и стафилококки обитают в слизистой среде человека. То есть носоглотка – слизистая носовой и ротовой полости. Идеальной средой обитания для таких микробов и бактерий является налет на зубах, вызываемый остатками пищи после еды. Химические продукты, которые могут разрушать эмаль на зубах человека, вызываются от обильного развития микроорганизмов во рту, разлагающих пищевые остатки. Это играет весьма плохую роль для человека. Следовательно, регулярная чистка зубов и полоскание рта водой после приема пищи оказывают положительное влияние на сохранение гармонии кислотно-щелочного баланса у нас во рту.

Немалую важность для жизнедеятельности микробов представляет желудок человека. Здесь также есть и хорошие и плохие виды организмов.

Полезные бактерии занимаются синтезом витаминов и белков для удобного усвоения организмом. А вредоносные микроорганизмы как раз развиваются от некачественной пищи или неправильного рациона питания.

**Полиморфизм, приспособление и движение бактерий.**

Полиморфизм **-** неоднородность, гетерогенность особей, входящих в одну популяцию (внутрипопуляционный полиморфизм микроорганизмов), или популяций, обитающих в разных биотопах (межпопуляционный полиморфизм микроорганизмов).

Естественная популяция микроорганизмов, даже обитающая в оптимальных условиях, как правило, состоит из смеси вариантов и штаммов (клонов), более или менее существенно различающихся между собой. Различия между входящими в популяцию варами, клонами могут выражаться в размерах, форме, питательных потребностях, характере роста на питательных средах, в способности разлагать органические вещества, синтезировать экстрацеллюлярные вещества, в антигенной структуре, чувствительности к физическим, химическим и биологическим факторам, степени патогенности. Популяции паразитов, заселяющие эписоматические биотопы (участки кожи и слизистых оболочек), как правило, более полиморфны, чем популяции, обитающие во внутренней среде организма.

Полиморфизм популяций возбудителей инфекционных процессов возникает в результате одновременного инфицирования организма гетерогенной популяцией, повторного проникновения того же вида, но др. варианта (суперинфекция), а также после модификации, мутации, рекомбинации у тех вариантов, которые находились в патологическом очаге.

Концепция о полиморфизме микроорганизмов диктует необходимость выделения и изучения из того или иного биотопа определенного числа микробных клеток. Только при таком подходе могут быть получены истинные данные о составе и свойствах популяции, следовательно, и предприняты эффективные лечебные мероприятия.

Движение микроорганизмов происходит под влиянием какого-либо раздражителя. Это может быть химическое вещество (хемотаксис), молекулярный кислород (аэротаксис), свет (фототаксис), электрический ток (электротаксис), вода (гидротаксис) и др.

Жгутики — тонкие, длинные цитоплазматические нити, состоящие из белка и обеспечивающие передвижение бактерий. В зависимости от количества жгутиков и их расположения бактериальные клетки подразделяются па монотрихи — с одним жгутиком; амфитрихи — с двумя полярно расположенными жгутиками; лофотрихи — с пучком жгутиков па одном конце клетки; перитрихи — жгутики расположены по всей поверхности клетки.



1 2 3

Рис. 8. Расположение жгутиков у бактерий.

1 – монотрихи; 2 – лофотрихи; 3 – перитрихи.

Ворсинки(пили) — мелкие нитевидные образования па поверхности микробных клеток (рис. 9), состоящие из специального белка пилина и способные притягивать к поверхности клетки фаги или другие клетки. Через некоторые из них возможна передача генетической информации от донорской клетки к реципиенту.

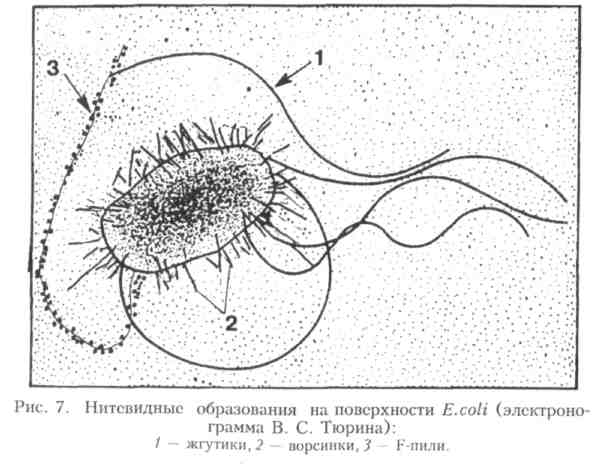


Рис. 9. Нитевидные образования на поверхности Е. соli (электронограмма).

1 – жгутики; 2 – ворсинки; 3 – F - пили.

**Капсуло и спорообразование, их биологическое значение.**

Капсула *—* слизистый слой, расположенный у некоторых микроорганизмов поверх клеточной стенки (рис. 10). На 98% состоит из воды, содержит также полисахариды, гликопротеины, полипептиды, у некоторых бактерий — протеины. Предохраняет от фагоцитоза, действия антител и других неблагоприятных факторов, у некоторых бактерий обусловливает вирулентность (у возбудителя сибирской язвы образуется в организме хозяина), является своеобразным защитным осмотическим барьером против поступления в клетку значительного количества воды или, наоборот, ее высушивания.

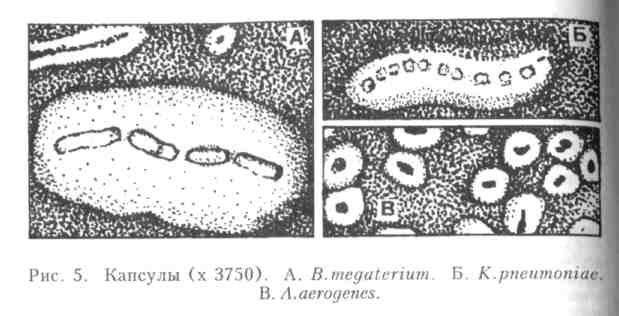


Рис. 10. Капсулы.

А – B. megaterium; Б- B. pneumonia; В – B. aerogenеs.

Споры — одна из стадий развития многих бактерий, выработанная в процессе эволюции в борьбе за сохранение вида. Спора образуется под влиянием неблагоприятных факторов (недостаток питательной среды, недостаточная влажность, старение культуры, высокая температура и т.д.), располагается в любой части клетки и выполняет защитную функцию (рис. 11).

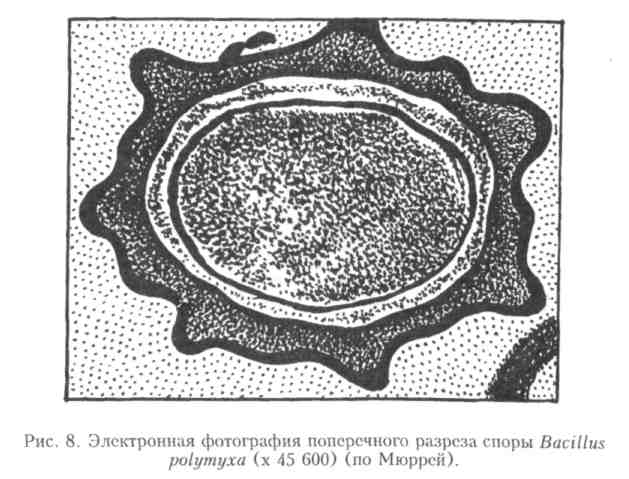


Рис. 11. Электронная фотография поперечного разреза споры.

Образование споры (рис. 12) происходит следующим образом: неравномерное деление клетки сопровождается выпячиванием цитоплазматической мембраны и обособлением нуклеоида вместе с небольшой частью цитоплазмы.



Рис. 12. Схема спорообразования и строения зрелой споры:

1, 2 – образование септы (перегородки); 3, 4 – окружение протопласта споры протопластом материнской клетки; 5 – образование кортекса (коры) и оболочек споры; 6 – зрелая спора: а – цитоплазма с ядерным веществом; б – цитоплазматическая мембрана; в – клеточная стенка зародышевой клетки; г – кортекс (кора) споры; д – внутренняя оболочка споры; е – наружная оболочка споры; ж – экзоспориум.

Споры могут сохраняться в неблагоприятных условиях сотни лет, они устойчивы к действию высоких температур и дезинфицирующих средств. При попадании в благоприятные условиях спора набухает, в результате активизации ферментативных процессов разрушается наружная оболочка и во внешнюю среду выходит проросток, дающий начало вегетативной клетке. Процесс образования споры длится 4 — 5 часов, реже — 2 — 2,5 часа.

**Роль электронной и люминесцентной микроскопии в микробиологии.** Электронная микроскопия с ее высокой разрешающей способностью открывает много новых деталей процесса спорообразования.

Нужно иметь в виду, что принципы формирования изображения в электронном и обычном световом микроскопе значительно отличаются: в обычном используется видимый свет (фотоны), а в электронном — поток отрицательно заряженных частиц — электронов.

Эти различия необходимо учитывать, чтобы правильно оценивать электронно-микроскопические снимки. В обычном микроскопе изображение создается главным образом за счет различий в степени поглощения света разными участками исследуемого объекта, в электронном — в основном за счет рассеяния объектом электронов. Проходя через объект, электроны сталкиваются с атомными ядрами, рассеиваются и задерживаются. Только та часть электронов, которая беспрепятственно пройдет через объект и попадет на флюоресцирующую пластинку (экран микроскопа), сможет создать изображение. Те места на экране, куда попадут электроны, будут светиться. То есть участки клеток, сильно рассеивающие электроны, будут выглядеть на экране темными, а участки, слабо рассеивающие электроны,— светлыми.

  Биологические объекты (клетки) состоят из веществ, построенных главным образом из легких элементов (С, N, О, Н, Р, S и др.), поэтому их изображение в электронном микроскопе слабо контрастно — в клетках можно увидеть очень мало структурных деталей. При использовании светового микроскопа это затруднение преодолевается при помощи окрашивания (контрастирования) объектов различными красителями. В электронном микроскопе изображение одноцветное. Чтобы сделать изображение более контрастным, клетки обрабатывают солями тяжелых металлов (свинца, ртути, хрома, урана, вольфрама). Так как атомы тяжелых металлов очень сильно рассеивают электроны, то структуры клетки, поглотившие эти металлы, будут выглядеть темными и контрастными. Соли тяжелых металлов или их окислы принято теперь называть электронными красителями.

Электронную микроскопию в настоящее время нельзя рассматривать только как более утонченный морфологический метод, так как при описании электронно-микроскопических изображений цитологии неизбежно переходят с описания формы на язык химии и физической химии и пытаются объяснить на молекулярном уровне строение и функцию тех или иных структур клетки. Поэтому морфология, «спустившись на субмикроскопический уровень, органически срастается с биохимией и физиологией клетки» (Г. М. Франк).

Целые клетки из-за своей большой толщины непрозрачны для пучка электронов. Поэтому, чтобы выявить внутреннюю структуру, бактериальную клетку разрезают на десятки и даже сотни отдельных ломтиков (срезов) толщиной всего 200—600 А. Далее эти срезы просматривают в микроскопе.

  Электронно-микроскопические исследования ультратонких срезов спорулирующих клеток бактерий показали, что формирование проспоры начинается с инвагинации (врастания) цитоплазматической мембраны ближе к одному из полюсов клетки. При этом мембрана продвигается к центру клетки, и полюса ее сливаются с образованием споровой перегородки (септы).

Люминесцентная микроскопия — оптическое исследование микрообъектов, окрашенных специальными красителями (флюорохромами), испускающими свечение при воздействии ультрафиолетовыми лучами. Для люминесцентной микроскопии применяются специальные оптические устройства и микроскопы, основной частью которых является источник ультрафиолетовых лучей и система фильтров к нему. Флюорохромы, как правило, флюоресцируют по-разному в зависимости от химического состава структур, с которыми они взаимодействуют. Некоторые из них обладают сродством к определенным клеточным структурам. Например, акридиновый оранжевый краситель окрашивает нуклеопротеиды клетки, аурамин — воскоподобное вещество, содержащееся в микобактериях. Некоторые микрообъекты не требуют предварительной окраски флюорохромами и изучаются с помощью люминесцентной микроскопии без окраски.

Люминесцентная микроскопия (флуоресцентная микроскопия) — специальный вид микроскопирования, основанный на использовании собственной (первичной) или наведенной (вторичной) фотолюминесценции микроскопических объектов. Видимая люминесценция препарата возбуждается либо сине-фиолетовым светом, либо ультрафиолетовыми лучами. Люминесцентный микроскоп в принципе — обычный биологический микроскоп, снабженный двумя светофильтрами: один пропускает только возбуждающие сине- или ультрафиолетовые лучи (его помещают перед источником света), другой поглощает эти лучи и пропускает только более длинноволновый свет люминесценции препарата (его устанавливают в тубусе или на окуляре микроскопа). Источниками света служат ртутно-кварцевые лампы сверхвысокого давления (типа ДРП1) или лампы накаливания точечного типа. Яркое цветное свечение объектов на темном фоне обеспечивает высокий контраст. Оптико-механическая промышленность выпускает специальные люминесцентные микроскопы и отдельные осветители. Лишь немногие биологически значимые вещества имеют выраженную собственную люминесценцию в видимой области спектра. К ним относятся некоторые пигменты (хлорофилл, порфириты, липохромы), витамины А и В2, алкалоиды (берберин, хинин и др.), антибиотики (тетрациклины и др.), химиотерапевтические и токсические вещества. Проникновение этих веществ в органы и клетки, их распределение и превращения могут быть прослежены при помощи прижизненной люминесцентной микроскопии. Чаще в люминесцентной микроскопии используют люминесцентную «окраску» специальными веществами (флюорохромами), избирательно придающими тонким структурам клетки и тканей способность люминесцировать (люминесцентная цитохимия).

Особое значение в люминесцентной микроскопии придается люминесцентно-иммунологическим методам (Куне 1942, 1950), основанным на применении люминесцентно меченных специфических сывороток (антител). Метчиком чаще служит флюорохром изотиоцианат флюоресцеина.

Получаемый комплекс «антитело - флюорохром» позволяет быстро обнаруживать, идентифицировать и локализовать даже ничтожные количества соответствующих антигенов, в том числе вирусов, риккетсий, бактерий на фоне посторонней микрофлоры, а также выявлять специфические белки, ферменты, полисахариды в клетках и тканях. Наряду с визуальными наблюдениями и фотографированием в люминесцентной микроскопии все шире применяется объективная регистрация интенсивности, спектров и выхода люминесценции. В СССР развивается новый вид люминесцентной микроскопии — так называемая ультрафиолетовая, при помощи которой исследуется собственная ультрафиолетовая невидимая в обычных условиях люминесценция объектов, тонко отражающая особенности их физиологического состояния.

При люминесцентной микроскопии можно изучать первичную (ткани и органы человека и животных имеют нерезкую белесую, голубую или синюю люминесценцию) и вторичную люминесценцию клеток и тканей. Изучение вторичной люминесценции живых и фиксированных клеток и тканей (после их «окраски» флюорохромами) получило широкое распространение. При изучении живых клеток флюоресцирующие вещества применяют в очень малых количествах, не вызывающих токсического действия. В цитологических исследованиях люминесцентной микроскопии применяют при диагностике злокачественных новообразований в соскобах, пунктатах, мокроте, промывных водах. Этот метод позволяет быстро получить ярко окрашенный препарат, в котором атипичные клетки выделяются ярким свечением, оттенками цвета и структурой. Люминесцентная микроскопия применяется и в гистохимии. Использование акридинового оранжевого позволяет выявить нуклеиновые кислоты, при этом ДНК дает зеленую, а РНК — красную флюоресценцию. Тот же флюорохром в нефиксированных срезах помогает выявить мукополисахариды, а при модификации этого метода — муцины.



Рис. 13. Люминесцентный микроскоп «Люмам И-3».

**Правила отбора, доставки и хранения биоматериала.** Взятие биоматериала и транспортировка проб являются одним из ответственных этапов в работе бактериологических лабораторий, обеспечивающим успех [микробиологических исследований](http://www.nacpp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=12&lang=ru) по выделению микроорганизмов из разного клинического материала. Если допущена ошибка на самом первом этапе взятия и транспортировки проб, вся работа бактериологической лаборатории может оказаться не только бесплодной, но и послужить причиной назначения неадекватного лечения пациенту, от которого получен биоматериал.

**Общими требованиями к процедуре отбора и транспортировки проб являются**:

1. Знание оптимальных сроков для взятия материала на исследование;

2. Отбор материала из места максимальной локализации возбудителя или пути выделения в окружающую среду;

3. Отбор материала для исследования в необходимом и достаточном объеме с обеспечением условий, исключающих контаминацию проб;

4. По-возможности, взятие материала производится до применения антибиотиков и других химиотерапевтических препаратов или после отмены антибиотиков через 2-3 дня (кроме исследования на дисбактериоз).

5. Материал для бактериологических исследований забирают только в стерильную, маркированную посуду.

6. **В направлении на исследование сопроводительном документе должно быть указано:**

* фамилия, имя, отчество владельца обследуемого;
* инвентарный номер или кличка животного;
* возраст, пол;
* наименование исследуемого материала;
* цель исследования;
* дата и время взятия материала;
* диагноз (предварительный диагноз);
* сопутствующие заболевания;
* применяемые антибактериальные препараты (если есть) и дата окончания антибиотикотерапии;
* фамилия, должность и контактный телефон лица, направляющего материал.

7. Материал доставляется в контейнерах, не допуская опрокидывания и разгерметизации. При транспортировке нельзя не допускать смачивания ватных тампонов и замораживания материала.

8. Материал доставляется в лабораторию немедленно или в течение 1-2 часов. При невозможности доставки в указанные сроки биоматериал хранят в холодильной камере, кроме исследования крови на стерильность и материала, исследуемого на наличие менингококка (хранить при 35 +37ºС).

При увеличении времени  доставки проб до 48 часов необходимо использовать специальные транспортные среды.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие основные группы микроорганизмов вы знаете?

2. На каких принципах основана классификация микроорганизмов?

3. Из каких структур состоят бактерии?

4. Для чего необходима люминесцентная микроскопия?

5. В чем состоят меры личной профилактики при работе с биоматериалом?

**Тема 1.2**. **Физиология микроорганизмов.**

**План**

1. Химический состав микробной клетки.
2. Питание и дыхание микроорганизмов.
3. Экзо- и эндотоксины.
4. Термогенные бактерии.
5. Рост и размножение микробов.
6. Превращение микроорганизмами соединений азота, углерода.
7. Основные принципы культивирования бактерий и вирусов.
8. Микроскопическое, культуральное исследование.
9. Учение об изменчивости микроорганизмов. Формы изменчивости микробов.
10. Понятие о патогенности и вирулентности.

**Химический состав микробной клетки.** Основную часть микробной клетки составляет вода (80–90% общей массы клетки). Вода в клетке содержится в свободном и связанном состоянии.

Связанная вода входит в состав коллоидов клетки и с трудом высвобождается из них. С потерей связанной воды нарушаются клеточные структуры, и наступает гибель клетки. Свободная вода участвует в биохимических реакциях, служит растворителем для различных соединений, образующихся в клетке в процессе обмена веществ. При удалении свободной воды гибели клетки не происходит.

Важнейшими химическими элементами, преобладающими в клетках микроорганизмов, являются органогенные элементы – кислород, углерод, азот и водород. Из этих элементов состоят органические вещества (составляют до 85–95% сухих веществ клетки).

В состав клетки также входят макроэлементы: сера, фосфор, калий, магний, кальций, железо, натрий, хлор. Эти химические элементы образуют минеральные или зольные вещества, которые составляют 3–10% от массы сухих веществ клетки.

В малых количествах в клетках микроорганизмов содержатся микроэлементы, которые входят в состав активных центров некоторых ферментов (медь, цинк, марганец, молибден, никель и многие другие элементы периодической системы Менделеева).

Органические вещества клетки представлены:

• белковыми веществами. Они состоят из тех же аминокислот, что и белки животных и растений. Наибольшее значение из них имеют нуклеопротеиды – белки, связанные с нуклеиновыми кислотами, которые являются обязательными компонентами ядра и рибосом. Некоторые белки являются ферментами – катализаторами биохимических реакций;

• нуклеиновыми кислотами. ДНК содержится в ядре или нуклеотиде, РНК – в ядре, цитоплазме и рибосомах;

• углеводами. Они входят в состав различных мембран клетки. Используются для синтеза различных веществ в клетке и в качестве энергетического материала. В клетках микроорганизмов углеводы встречаются преимущественно в виде полисахаридов – гликогена, гранулезы, декстринов, клетчатки. Имеются полисахариды, связанные с белками, липидами;

• липидами. Входят в состав цитоплазматической мембраны, а также откладываются в виде запасных питательных веществ. Кроме того, в клетках микроорганизмов содержатся витамины, пигменты и другие органические вещества.

Минеральные вещества клетки представлены сульфатами, фосфатами, карбонатами, хлоридами и др.

Клетки микроорганизмов на 75—85 % состоят из воды и на 15—25 % из сухого вещества. В состав сухого вещества клетки входят углерод, кислород, азот, водород и минеральные элементы.

Минеральные элементы содержатся в клетках микроорганизмов в количестве от 3 до 10 %. Самыми важными из них являются калий, магний, кальций, железо, фосфор и др. Минеральные вещества оказывают влияние на скорость и направление химических реакций в клетке.

Углерод, азот, кислород и водород входят в состав органических веществ клетки. Важнейшая роль в жизни микроорганизмов принадлежит белкам.

Белки. Белки — это сложные высокомолекулярные вещества, в состав которых входят углерод, водород и азот, а в некоторые — сера и фосфор.

Все белки по строению делятся на простые (протеины) и сложные (протеиды). К простым белкам относятся альбумины (водорастворимые), глобулины (растворимые в спирте) и др., в состав их входят только аминокислоты. Простые белки выполняют роль запасных веществ. Сложные белки состоят из простого белка и добавочной группы небелковой природы. Этой группой могут быть нуклеиновые кислоты, жироподобные вещества и другие соединения.

Сложные белки входят в состав ядра, цитоплазмы, рибосом, митохондрий, поэтому они имеют важное значение при размножении, обмене веществ и росте клеток. Белки образуют с водой вязкие растворы — коллоиды. Под воздействием высоких температур, кислот, щелочей, излучений и других факторов белки свертываются (денатурируют).

Углеводы. Они состоят из углерода, водорода и кислорода. Углеводы разделяются на моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза, ксилоза и другие) и полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген и др.). Две молекулы моносахаридов, соединяясь между собой, образуют дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза).

Непосредственно усваиваются только моносахариды глюкоза и фруктоза. Сахароза и мальтоза предварительно гидролизуются ферментами дрожжей на простые сахара. Лактоза и полисахариды дрожжами не усваиваются. Углеводы являются источником энергии клетки, а также используются для синтеза белков клетки как строительный материал.

Жиры. Жиры состоят из углерода, кислорода и водорода. Они представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот.

Жиры и жироподобные вещества (липиды) входят в состав цитоплазматической и других мембран. Они являются запасными веществами и используются клеткой для получения энергии. Жиры участвуют в построении и поддержании структуры клетки.

Ферменты. Ферменты — это сложные органические вещества белковой природы, которые увеличивают скорость химических реакций, т. е. являются катализаторами. В настоящее время известно более 1000 ферментов. Ферменты осуществляют превращения веществ в клетках, связанные с обменом веществ.

Микроорганизмы вырабатывают различные ферменты, в частности амилазу, мальтозу, лактозу, сахаразу. Эти ферменты расщепляют соответственно крахмал, мальтозу, молочный сахар, сахарозу и другие полисахариды. Ферменты протеазы ускоряют расщепление белков.

Названия гидролитических ферментов происходят от корня слова, обозначающего вещество, на которое действует фермент, и реакций, превращение которых он ускоряет, с добавлением окончания «аза». Например: вещество — сахароза, фермент — сахараза и т. д.

Каждый микроорганизм обладает определенным набором ферментов. В процессе эволюционного развития микробы приспосабливались к определенным условиям среды, в результате различные микроорганизмы обладают своеобразными ферментными системами.

Ферменты условно делятся на экзоферменты и эндоферменты. Экзоферменты выделяются клеткой в среду через клеточную оболочку, расщепляют сложные соединения на более простые, доступные для усвоения. Эндоферменты не обладают способностью выделяться из клеток и содержатся внутри клеток. К экзоферментам относятся, например, амилаза, каталаза; к эндоферментам — зимаза, представляющая собой комплекс ферментов.

Температура является важнейшим фактором, от которого зависит активность ферментов. С повышением температуры увеличивается начальная скорость ферментативной реакции. Однако повышение температуры выше определенного предела может привести к потере активности (инактивации) ферментов, так как ферменты имеют белковую природу, и происходит денатурация белка. Одни ферменты инактивируются при температуре 40—50 °С, другие — при температуре 70 °С, т. е. термоустойчивы, но при температуре около 100 °С почти все ферменты инактивируются.

Ростовые вещества. Ростовые вещества регулируют рост клетки. К ним относятся витамины, фрагменты нуклеиновых кислот (азотистые основания) и аминокислоты.

Витамины — это органические вещества, необходимые для нормального обмена веществ, так как участвуют в различных ферментативных реакциях. Витамины делятся на две группы; водорастворимые и жирорастворимые. Микроорганизмам необходимы витамины B1(тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (пантотеновая кислота), В6(пиридоксин), РР (никотиновая кислота), Н (биотин) и др. Ряд витаминов входит в состав ферментов.

К ростовым веществам относятся также пуриновые и пиримидиновые основания, необходимые микроорганизмам для синтеза нуклеиновых кислот, а также аминокислоты. Аминокислоты участвуют в обмене азотистых веществ всех организмов. Аминокислоты являются фрагментами (мономерными звеньями), из которых состоит белок. Таких аминокислот 20.

**Питание и дыхание микроорганизмов.**

Большинство микроорганизмов синтезируют необходимые им аминокислоты, а некоторые нуждаются в готовых аминокислотах.

Питание микробов осуществляется путем диффузии через оболочку и мембрану растворенных в воде питательных веществ. Нерастворимые сложные органические соединения предварительно расщепляются вне клетки с помощью ферментов, выделяемых микробами в субстрат.

По способу питания [микроорганизмы](http://www.grandars.ru/college/medicina/mikrobiologiya.html) разделяют на аутотрофные и гетеротрофные.

**Аутотрофы** способны синтезировать из неорганических веществ (в основном углекислого газа, неорганического азота и воды) органические соединения. В качестве источника энергии для синтеза эти микробы используют световую энергию (фотосинтез) или энергию окислительных реакций (хемосинтез).

**Гетеротрофы** используют для питания в основном готовые органические соединения. Микробы, питающиеся органическими веществами отмерших животных или растительных организмов, называют **сапрофитами.**

К ним относятся бактерии гниения, грибы и дрожжи. **Паратрофные** микроорганизмы, или паразиты, живут за счет питательных веществ живых клеток организма хозяина. К паратрофам относится большинство болезнетворных микробов.

Процессы биосинтеза веществ микробной клетки протекают с затратой энергии. Большинство микробов используют энергию химических реакций с участием кислорода воздуха. Этот процесс окисления питательных веществ с выделением энергии называется дыханием. Энергия высвобождается при окислении неорганических (аутотрофы) или органических (гетеротрофы) веществ.

**Аэробные микроорганизмы (аэробы)** используют энергию, выделяемую при окислении органических веществ кислородом воздуха с образованием неорганических веществ, углекислого газа и воды. К аэробам относятся многие бактерии, грибы и некоторые дрожжи. В качестве источника энергии они чаше всего используют углеводы.

**Анаэробные микроорганизмы (анаэробы)** не используют для дыхания кислород, они живут и размножаются при отсутствии кислорода, получая энергию в результате процессов брожения. Анаэробами являются бактерии из рода клостридий, маслянокислые бактерии и др.

В анаэробных условиях проходят спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожение, при этом процесс превращения глюкозы в спирт, молочную или масляную кислоту происходят с выделением энергии. Около 50 % выделенной энергии рассеивается в виде тепла, а остальная часть аккумулируется в АТФ (аденозинтрифосфорная кислота).

Некоторые микроорганизмы способны жить как в присутствии кислорода, гак и без него. В зависимости от условий среды они могут переходить с анаэробных процессов получения энергии на аэробные, и наоборот. Такие микроорганизмы называются **факультативными анаэробами.**

**Экзо и эндотоксины.**

Ряд патогенных микробов вырабатывают особые ядовитые вещества – токсины. Их делят на экзотоксины, выделяемые во внешнюю среду, и эндотоксины, связанные с телом микробной клетки. Гнилостный распад белка (например, мяса), вызываемый определенными микробами, обуславливает образование ядовитых веществ – птомаинов, что служит причиной алиментарных интоксикаций.

Некоторые виды бактерий и грибов вырабатывают красящие вещества – пигменты. Колонии этих микробов на твердых средах окрашиваются в разные цвета: красный (чудесная палочка), синий (синегнойная палочка), золотистый (золотистый стафилококк), белый (белый стафилококк), черный и бурый (дрожжи и грибы). Некоторые микробы выделяют ароматические вещества, обуславливающие запах вин, молочнокислых продуктов, сена и других объектов. Существует также группа термогенных микробов, способных при определенных условиях вызывать повышение температуры, обуславливая например, самонагревание навоза, влажного сена. Микробные процессы сбраживания навоза сопровождаются выделением метана, который используется для отопления помещений.

**Термогенные бактерии.**

Термогенные бактерии (от греч. therma - тепло и genesis - рождение) - бактерии, выделяющие в процессе своей жизнедеятельности большое количество тепла и нагревающие окружающую их среду (до +70-80°С). Размножаются в богатых органическими веществами торфе, навозе, сене, причем наиболее интенсивный рост их популяции происходит при 50°С и выше. Иногда вызывают «самовозгорание» органических веществ. К термогенным бактериям относится, например, Thermos aquaticum.

**Термог**е**нные бакт**е**рии** (от [термо](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE.../)- и греч. -genés — рождающий), бактерии, выделяющие в процессе роста значительное количество тепла. К термогенным бактериям относятся бактерии, способные расти при высоких температурах. Размножаясь в скоплениях органического вещества (навоз, торф, сено и др.), они вызывают его нагревание до 70—80 °С, что может привести к самовозгоранию сена, торфа и т. п.

Хотя микроорганизмы, вызывающие самовозгорание, еще не изучены, но их роль в этом процессе не подлежит сомнению, так как обеспложенное (стерилизованное) сено или [хлопок](http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BA) лишены способности к самовозгоранию; отсутствие кислорода, понижая жизнедеятельность микроорганизмов, также препятствует самовозгоранию. На способности термогенных бактерий развивать громадное тепло основано приготовление так называемого "бурого сена". При приготовлении этого рода сена пользуются для сушки травы не солнечной теплотой, а теплотой, развиваемой бактериями, которые быстро размножаются в сложенном влажном сене, теплота, появляющаяся при этом, вполне достаточна для полного высушивания сена.

**Рост и размножение микробов.**

Сложные процессы метаболизма, происходящие в клетке, отражаются такими явлениями, как рост и размножение микроорганизмов.

Термин «рост» означает увеличение массы клеток микроорганизмов в результате синтеза клеточного материала. Интенсивность роста микроорганизмов можно определить делением их массы на численность особей в единице объема в отдельные промежутки времени. Рост индивидуальной клетки заканчивается размножением. Под размножением микробов подразумевают способность их к самовоспроизведению, т. е. увеличению количества особей микробной популяции на единицу объема.

Отдельные группы микроорганизмов размножаются различными способами. У бактерий преобладает деление, может быть почкование. Грибы размножаются при помощи спор, вегетативным способом (участками мицелия), половым путем и почкованием (дрожжи). Вирусы размножаются путем репродукции вирусных частиц внутри клетки - хозяина.

Прокариотические клетки размножаются путем прямого (поперечного) деления. В процессе роста в клетках начинает нарастать количество общего азота, РНК и ДНК. Нуклеоид увеличивается в объеме, и в точках прикрепления к  цитоплазматической мембране двух цепочечная ДНК под действием ферментов разрывается по водородным связям. Происходят репликация ДНК и синтез комплементарных вторичных цепочек, которые расходятся по полюсам клетки. Они в дальнейшем станут нуклеотидами дочерних клеток. После деления нуклеоида начинается образование поперечной двухслойной перегородки, которая формируется за счет цитоплазматической мембраны.

Различают изоморфное и гетероморфное деления клеток. При изоморфном делении перегородка формируется на середине клетки, в результате чего образуются две одинаковые по величине клетки. В некоторых случаях деление носит асимметричный характер, при котором дочерняя клетка отделяется от одного из концов бактерии и новые клетки имеют неодинаковую величину.

Такое деление называют гетероморфным. Оно может наблюдаться в старых культурах, после обработки микроорганизмов малыми дозами пенициллина, некоторыми химическими веществами, при ультрафиолетовом облучении и воздействии других факторов. В результате такого воздействия происходит нарушение координации между ростом и делением клетки, в результате чего бактерия увеличивается, а деление ее не осуществляется.

Разделившиеся клетки могут отделяться одна от другой или оставаться рядом, формируя дипло- или стрептобактерии, стрептококки, стафилококки и сарцины. Это зависит от характера распределения слизистого слоя вокруг разделившейся клетки, от свойств питательной среды и др. У большинства бактерий делящая перегородка располагается, как правило, перпендикулярно длине, у кокков - в любой плоскости. У спирохет в редких случаях перегородка может располагаться и вдоль клетки.

Бактерии характеризуются высоким темпом размножения, который обусловлен небольшим временем генерации, т. е. периодом, в течение которого осуществляется деление клетки. Например, время генерации кишечных палочек в оптимальных условиях составляет около 20 минут.

Продолжительность периода зависит от вида бактерии, ее возраста, характера среды, условий культивирования и т. п. Теоретически вычислено, что при делении клетки через каждые 20-30 минут количество бактерий за 24 часа составило бы 10-15 млрд. клеток, а через 5 суток размножения одна клетка дала бы такую живую массу потомства, которая заполнила бы собой бассейны морей и океанов нашей планеты.

Однако в действительности такого быстрого размножения микробов не происходит, так как в естественных условиях отрицательно влияют на размножение накапливающиеся продукты метаболизма, ультрафиолетовые лучи, низкая и высокая температуры внешней среды и др.

Размножение бактерий в ограниченном объеме жидкой питательной среды (в пробирке, колбе) происходит в определенной закономерности, изображаемой в виде типичной кривой размножения. Эта кривая косвенно характеризует также и отмирание клеток, параллельно идущее с размножением.

На кривой размножения различают четыре основные фазы роста культуры, сменяющие друг друга в определенной последовательности: начальная фаза (лаг-фаза), экспоненциальная, или логарифмическая (лог- фаза), стационарная фаза и фаза отмирания.

Лаг-фаза - период задержки роста микроорганизмов, в течение которого внесенные в питательную среду бактерии адаптируются к новым условиям обитания и начинают размножаться с нарастающей скоростью. В этой фазе размеры клеток в 3-5 раз больше обычных, имеют большую биохимическую и энергетическую активность и повышенную чувствительность к различным бактерицидным факторам. Продолжительность лаг - фазы зависит от видовых особенностей микроорганизмов, количества засеваемого материала, питательных веществ и др. Для молочнокислых бактерий этот период составляет от 1 до 4 ч. Она характеризуется быстрым и постоянным (через равные промежутки времени) размножением бактерий логарифмическим ростом их популяции, т. е. количество клеток, увеличивается в геометрической прогрессии: за время равное одной генерации - в 2 раза, за два срока - в 4 раза, за три генерации - в 8 раз и т. д. В этот период морфологические свойства типичны для данного вида, вся популяция однородна, устойчивость клеток к неблагоприятным факторам возрастает.

Продолжительность этой фазы 5-8 часов. Для того чтобы клетки длительное время находились в экспоненциальной фазе роста, микроорганизмы выращивают в так называемой непрерывной культуре.

При этом в сосуд, содержащий популяцию растущих клеток, непрерывно вводят новые порции питательной среды в определенных количествах и одновременно удаляют из него соответствующее количество бактериальной суспензии вместе с продуктами метаболизма.  
Непрерывное культивирование осуществляют в специальных сосудах-культиваторах.

Стационарная фаза завершает период роста культуры и продолжается 4-5 часов. Она характеризуется сбалансированным (уравновешенным) размножением и отмиранием (под действием продуктов обмена) бактерий. Вследствие этого в каждую единицу времени в среде имеется определенное количество живых и столько же мертвых микроорганизмов. При этом кривая роста, достигнув своего максимума, становится параллельной оси абсцисс. В этой стадии наряду с типичными клетками встречаются дегенеративные и инволюционные формы. Эти изменения обусловлены ограничением количества питательного субстрата, большой концентрацией клеток и накоплением токсических продуктов обмена.

Фаза отмирания (старения культуры) характеризуется превосходством количества погибающих бактерий над количеством образующихся.

Кривая роста приобретает наклонное положение, она соответствует фазе отмирания микроорганизмов, т. е. гибели с постоянной скоростью через равные промежутки времени.

Причиной отмирания клеток являются истощение питательной среды, накопление ядовитых продуктов обмена, изменение физико- химических свойств среды, автолиз, т. е. лизис клеток под действием собственных ферментов. В этой фазе бактерии изменяют свою морфологию - появляются шаровидные, нитевидные, ветвящиеся и другие формы. У спорообразующих видов наряду с отмиранием вегетативных клеток происходит образование спор. Микроорганизмы могут утрачивать подвижность, способность воспринимать окраску, изменяют окраску по Граму, утрачивают часть биохимической активности, вирулентности, антигенных свойств и др.

Продолжительность фазы у разных видов бактерий неодинакова. Для большинства сапрофитных и молочнокислых бактерий она составляет 2-3 суток. Некоторые виды молочнокислых бактерий погибают через 7-10 дней.

Описанные закономерности развития популяции будут правильными при выращивании ее в оптимальных условиях. Так, если поместить посевы в ледяную воду, культура прекратит рост и кривая роста не только не поднимется вверх, но после некоторой протяженности по горизонтали опустится вниз.

Рост микроорганизмов в жидкой питательной среде может проявляться помутнением и изменением цвета среды, наличием или отсутствием пристеночного кольца и поверхностной пленки различного характера, наличием или отсутствием осадка. При выращивании на обезжиренном молоке молочнокислые бактерии вызывают в первые сутки культивирования свертывание молока с образованием однородного плотного сгустка без обильного выделения молочной сыворотки и газа, с кисломолочными вкусом и запахом. При размножении на плотных питательных средах микроорганизмы образуют колонии (поселение), которые представляют собой видимые скопления особей одного вида и формирующиеся в результате размножения, как правило, одной клетки.

Они бывают круглой, розеткообразной, звездчатой,  
древовидной формы, могут иметь поверхность гладкую, выпуклую, плоскую, куполообразную, вдавленную. Колонии отмечаются также по строению края, который, может быть ровным (S-форма) и  
шероховатым (R-форма). По величине колонии подразделяют на крупные (свыше 4 мм) в диаметре, средние (2-4 мм), мелкие (1-2 мм) и карликовые (меньше 1мм).

Колонии отличаются также по консистенции, плотности, прозрачности, цвету. Они бывают слизистыми, сметанообразными, влажными, сухими, прозрачными, полупрозрачными и непрозрачными, окрашенными и бесцветными.

Различные виды микроорганизмов образуют специфические колонии на плотных питательных средах и дают характерный рост на жидких средах. Особенности роста микробов на питательных средах называют культуральными свойствами. Их учитывают при определении видов микроорганизмов.

**Превращение микроорганизмами соединений азота, углерода.**

При самом активном, широком участии микроорганизмов в природе, главным образом в почве и гидросфере, постоянно осуществляется два противоположных процесса: синтез из минеральных веществ сложных органических соединений и, наоборот, разложение органических веществ до минеральных. Единство этих противоположных процессов лежит в основе биологической роли микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Среди различных процессов превращения веществ в природе, в которых микроорганизмы принимают активное участие, важнейшее значение для осуществления жизни растений, животных и человека на Земле имеют круговорот азота, углерода, фосфора, серы, железа.

Важнейший элемент, входящий в состав белков, следовательно, имеющий исключительное значение для жизни — это азот. В живых существах, населяющих планету, содержится примерно 15—20 млрд. т азота, в почвах (в 30-сантиметровом слое) на каждом гектаре имеется в среднем 5—15 т азота. В круговороте азота в природе с участием микроорганизмов различают следующие этапы: усвоение атмосферного азота, аммонификацию, нитрификацию, денитрификацию.

Среди микробов, усваивающих атмосферный азот, различают две группы — свободноживущих и клубеньковых. Свободноживущиеазотфиксаторы живут и фиксируют азот в почве независимо от растений. Основные виды этих микробов: Azotobacter chroococcum, Cl. pasteurianum.

Азотобактер на площади в 1 га в течение года фиксирует от 20 до 50 кг газообразного азота, повышая плодородие почвы. Наиболее интенсивно этот процесс идет при хорошей аэрации почвы. Клубеньковыебактерии — активные фиксаторы атмосферного азота в симбиозе с бобовыми растениями. Наличие бактерий в клубеньках бобовых растений установлено М. Ворониным. В чистой культуре эти микробы выделены Бейеринком в 1888 г. и названы Bact. Radicicola.

**Аммонификация -** это минерализация азотсодержащих органических веществ, протекающая под воздействием аммонифицирующих микробов, выделяющих протеолитические ферменты. Благодаря аммонификации представителей растительного и животного мира и их продуктов жизнедеятельности (мочевины, испражнений) почва обогащается азотом и другими соединениями. Одновременно с этим аммонифицирующие микробы выполняют огромную санитарную роль, очищая почву и гидросферу от разлагающегося органического субстрата. Основными представителями широко распространенных в природе аммонифицирующие микробов являются следующие. Микроорганизмы, разлагающие мочевину: Вас. probatus и Sporosarcina ureae.

Подсчитано, что весь животный мир земного шара за сутки выделяет 150 тыс. т мочевины. За год это составляет более 50 млн. т мочевины, или 20 млн. т азота. Спорообразующие аэробы — это Вас. mesentericus (картофельная бактерия), Вас. megatherium (капустная бактерия), Вас. subtilis (сенная палочка), Вас. mycoides (грибовидная бацилла). Не образующие спор аэробные аммонификаторы — это Е. coli, Proteus vulgaris, Ps. fluorescens. К анаэробным спорообразующим аммонификаторам относятся Cl. putrificum (газообразующая клостридия), Cl. sporogenes. Аммонификацию вызывают также актиномицеты, грибы, триходермы, живущие в почве.

**Нитрификация —** следующий за аммонификацией этап превращения азота микроорганизмами. Этот процесс представляет собой окисление аммиака, образующегося при разложении органических азотсодержащих соединений.

**Денитрификация,** протекающая под воздействием микробов, представляет собой восстановление нитратов с образованием в качестве • конечного продукта — молекулярного азота, возвращающегося из почвы в атмосферу. Вызывается этот процесс денитрифицирующими бактериями.

Наиболее распространенные из них в природе: Tiolacillus denitrifi-cans — палочка, не образующая спор, факультативный анаэроб; Ps. fluo-rescens — подвижная палочка, выделяет зеленоватый пигмент, быстро разлагает нитраты; Ps. aeruginosa — бактерия сходна с предыдущей; Ps. Stutzeri — небольшая палочка, образующая цепочки, разлагает нитраты в анаэробных условиях.

Важнейшим органогеном, входящим в состав микробов, растений, животных, является углерод. В клеточном веществе этот элемент составляет около 50 % сухого вещества. Автотрофные микробы для превращения углекислоты, не имеющей энергетических свойств, в органические энергетические соединения нуждаются в тепловых источниках, которыми для них служит солнечная энергия или химическая энергия окисления минеральных веществ. Усвоение углерода с использованием солнечной энергии называется фотосинтезом, а с использованием химической энергии — химиосинтезом.

К фотоавтотрофам относят цветные бактерии: зеленые содержат в цитоплазме хлорофилл, а пурпурные красный или коричневый пигмент. Наиболее значимы из них нитрифицирующие бактерии, окисляющие аммиак в соли азотистой кислоты. Источником углерода для синтеза клеточного вещества у них служит углекислота. Тионовые бактерии относятся к химио-автотрофам, они окисляют серу до серной кислоты. Таким образом, автотрофные микробы, используя солнечную или химическую энергию, превращают углекислоту в органическое вещество. Основной процесс, возвращающий углекислоту в атмосферу, — разложение органических соединений под влиянием микроорганизмов. Этот процесс разложения органических безазотистых соединений называется брожением*.* В природе существует много типов брожений, вызывающихся определенными видами микробов. Приведем только имеющие наибольшее значение для круговорота углерода.

Брожение клетчатки. В природе огромные запасы углерода сосредоточены в клетчатке (целлюлозе) растений. После их гибели идет разложение клетчатки с высвобождением углерода в виде углекислоты, возвращающейся в атмосферу. Наиболее интенсивно клетчатка разлагается целлюлозными микробами в пищеварительном аппарате травоядных животных.

Различают анаэробное и аэробное брожение клетчатки.  
В ветеринарии водородное и метановое брожение клетчатки в преджелудках крупного рогатого скота имеет особое значение. При поедании этими животными большого количества зеленой массы бобовых растений (люцерны, клевера), особенно влажной от росы или дождя, в их преджелудках происходит весьма интенсивное брожение с образованием большого количества водорода, метана, углекислоты. Эти газы вызывают острое вздутие рубца — тимпанию. Интенсивно разлагают клетчатку в навозе в анаэробных условиях термофильный микроб Cl. termocelum, согревая его до 60—65oС.

**Аэробное брожение клетчатки** наиболее интенсивно происходит под влиянием следующих трех родов микроорганизмов, широко распространенных в природе: Cytophaga — подвижных длинных палочек с заостренными концами, Celvibrio — изогнутых палочек, Celfacicula — коротких палочек. В аэробных условиях клетчатку разлагают также актиномицеты и плесневые грибы родов Aspergillus, Penicillium и др.

Целлюлозные микроорганизмы выполняют огромную санитарную роль, разлагая клетчатку отмерших растений, благодаря чему в почве накапливается гумус, повышающий ее плодородие. Для ветеринарии среди грибов, разрушающих клетчатку, особое значение имеет Stachybotris alternans, вызывающий тяжелое заболевание животных. Весьма вредоносный разрушитель одревесневшей клетчатки (древесины) — домовой гриб Merulium lacrymans. Этот гриб, разрастаясь в древесине, приводит ее в полную негодность (трухлое состояние), разрушая деревянные постройки, особенно потолки и полы в животноводческих помещениях.

**Брожение пектиновых веществ.** Разрушение отмерших растений происходит при активном участии микроорганизмов, вызывающих брожение пектиновых межклеточных веществ, связывающих растительные клетки. При нагревании пектиновые вещества приобретают студневидную консистенцию (пектис — студень). Возбудители этого брожения — Cl. pectinovorum — спорообразующие подвижные крупные палочки. Большое практическое значение пектиновокислое брожение имеет при мочке волокнистых растений (льна, конопли).

**Спиртовое брожение** вызывается дрожжевыми грибами, разлагающими сахара ферментом зимазой с образованием этилового спирта и углекислоты, по следующему уравнению:

http://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/microbiology/stu/bacter/ecologia/pict/rolmo.gif

Дикие дрожжи широко распространены в природе, они живут на цветах, листьях и стеблях растений, особенно в большом количестве на плодах. Культурные дрожжи используются в хлебопечении. Кефир изготовляется также с участием дрожжей. Вся промышленность по изготовлению этилового спирта, различных вин, пива основана на деятельности дрожжей. В животноводстве применяются жидкие и сухие кормовые дрожжи, богатые белками, жиром и витаминами. Saccharomyces cerevisiae — пекарские, хлебные дрожжи — представляют собой овальные клетки величиной 8—10 мкм. Эти дрожжи вызывают верховое и низовое брожение. Верховое брожение происходит при температуре 14—24oС с обильным выделением газа, при этом дрожжи поднимаются вверх, образуя пленку. Этот вид брожения используется в хлебопечении и виноделии. Низовое брожение протекает при температуре 4—10 oС , дрожжи размножаются медленно в нижних слоях, используется в пивоварении. Tarula utilis — кормовые дрожжи — крупные, круглые клетки, обладающие энергичным ростом, цитоплазма их богата жиром. Torula kephir — кефирные дрожжи — овальные и круглые клетки, сосредоточивающиеся в кефире колониями.

**Молочнокислое брожение.** Микробиологический характер этого процесса установил Л. Пастер. В результате молочнокислого брожения, главным образом сахара, а также многоатомные спирты и белки расщепляются до молочной кислоты. Схематически этот процесс можно представить следующим уравнением:

http://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/microbiology/stu/bacter/ecologia/pict/rolmo2.gif

Молочнокислое брожение — анаэробный процесс, протекающий без кислорода. Оно давно и широко используется человеком для изготовления различных молочных продуктов — масла, сыра, кефира, кумыса, простокваши. Приготовление силоса, квашение и соление овощей основано также на молочнокислом брожении. Возбудители этого брожения весьма широко распространены в природе, их обнаруживают в почве, воде, воздухе, на растениях, в животноводческих помещениях, на коже животных, в жилых помещениях. Streptococcus lactis — шарообразные или овальные клетки этого микроба располагаются попарно, но чаще цепочками; образует 0,8—1 % молочной кислоты. Bact. bulgaricum впервые выделена И. И. Мечниковым из болгарской простокваши; это неподвижная длинная, не образующая спор палочка, оптимальная температура для нее 40—48oС, накапливает 3—3,5% молочной кислоты. Bact. acidophilum — морфологически и физиологически сходна с болгарской палочкой. Bact. casei— неподвижная палочка, встречаются короткие и длинные формы, располагающиеся цепочками. Bact. Delbrucki — неподвижная, длинная, бесспоровая палочка, накапливает более 2 % молочной кислоты, а в среде с мелом до 10 %, в промышленных условиях является продуцентом молочной кислоты. Bact. brassicum — основной возбудитель брожения при сквашивании капусты, накапливает около 2 % молочной кислоты. Bact. cucumeris fermentati— возбудитель брожения при засолке огурцов, накапливает 1 % молочной кислоты.

Все молочнокислые бактерии являются антагонистами гнилостных микробов. На этом основано применение диетических молочнокислых продуктов для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний, вызванных гнилостными микробами у человека и новорожденных животных.

**Уксуснокислое окисление** — микробиологический процесс окисления этилового спирта в уксусную кислоту. Природу его впервые установил Л. Пастер, доказав ведущую роль в нем бактерий. Последние широко распространены в природе, их обнаруживают в почве, воздухе, на растениях, в жилых помещениях и на животноводческих фермах.  
Род уксуснокислых бактерий — Acetobacter — состоит из 11 видов, среди них главной является Bact. aceti — уксусная палочка. Это неподвижная, короткая, бесспоровая, аэробная палочка, располагается изолированно, но чаще длинными цепочками. При длительном хранении пива, сухих (не крепленных спиртом) вин на их поверхности появляется морщинистая пленка, носящая название «уксусная матка», или Mycoderma aceti. Она состоит из трех наиболее распространенных в природе уксуснокислых бактерий — Acetobacter aceti, A. pasteurianurn и A. kutringianurn. В промышленности уксус получают с использованием этих бактерий путем размножения их на буковых опилках, обильно увлажненных раствором этилового спирта. Уксуснокислое брожение имеет важное практическое значение при силосовании кормов.

**Маслянокислое брожение** впервые изучил Л. Пастер, вызывается оно маслянокислыми микробами, разлагающими углеводы с образованием масляной кислоты, по следующему суммарному уравнению:

http://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/microbiology/stu/bacter/ecologia/pict/rolmo3.gif

Маслянокислые микробы в большинстве анаэробы, они широко распространены в природе, их обнаруживают в почве, воде, воздухе, на растениях, продуктах питания и кормах. Одновременно с углеводами они разлагают жиры и белки, при этом вначале образуются промежуточные продукты — пировиноградная кислота, уксусный альдегид, затем масляная кислота и побочные продукты — ацетон, бутиловый спирт, углекислота, водород.

Маслянокислое брожение вызывает около 25 видов микроорганизмов. Основные из них: Cl. pasteurianum, Cl. pectinovorum, Cl. felsineum. Это подвижные крупные палочки с закругленными концами, образуют споры, приобретая характерную веретенообразную форму. В цитоплазме этих микробов содержится гликоген и гранулеза, поэтому они хорошо окрашиваются раствором йода в синий и бурый цвет. Споры микробов весьма устойчивы к теплу и могут переносить стерилизацию при температуре 120 С, оставаясь живыми, например, в мясных и рыбных консервах. Размножаясь в консервах, они образуют газы, вызывающие вздутие банок (бомбаж). Одновременно в этих продуктах накапливаются и ядовитые вещества. Поэтому консервы с бомбажем в пищу непригодны.  
Маслянокислое брожение нередко является причиной прогоркания семян подсолнечника, сои, прогоркание растительных масел и жиров животного происхождения. При накапливании в силосе масляной кислоты в количестве 0,3—0,4 % он плохо поедается животными. Маслянокислые микробы участвуют в самосогревании влажного зерна, сена.

[**Основные принципы культивирования бактерий и вирусов.**](http://biologymic.ru/otvety-na-voprosy-po-mikrobiologii/140-osnovnye-principy-kultivirovanija-bakterij.html)

Универсальным инструментом для производства посевов явля­ется бактериальная петля. Кроме нее, для посева уколом при­меняют специальную бактериальную иглу, а для посевов на чашках Петри — металлические или стеклянные шпатели. Для посевов жидких материалов наряду с петлей используют пасте­ровские и градуированные пипетки.

При пересеве бактериальной культуры берут пробирку в левую руку, а правой, обхватив ватную пробку IV и V пальцами, вынимают ее, пронося над пламенем горелки. Удерживая дру­гими пальцами той же руки петлю, набирают ею посевной ма­териал, после чего закрывают пробирку пробкой. Затем в пробирку со скошенным агаром вносят петлю с посевным материалом, опуская ее до конденсата в нижней ча­сти среды, и зигзагообразным движением распределяют материал по скошенной поверхности агара. Вынув петлю, обжигают край пробирки и закрывают ее пробкой. Петлю стерилизуют в пламени горелки и ставят в штатив.

Пробирки с посевами надписывают, указывая дату посева и характер посевного материала (номер исследования или название культуры).

Посевы «газоном» производят шпателем на питательный агар в чашке Петри. Для этого, приоткрыв левой рукой крышку, петлей или пипеткой наносят посевной материал на поверхность питательного агара. Затем проводят шпатель через пламя горел­ки, остужают его о внутреннюю сторону крышки и растирают материал по всей поверхности среды. После инкубации посева появляется равномерный сплошной рост бактерий.

Методы культивирования анаэробов. Для культивирования анаэробов необходимо понизить окислительно-восстановительный потенциал среды, соз­дать условия анаэробиоза, т. е. пониженного содержания кислорода в среде и окружающем ее пространстве. Это достигается применением физических, химических и био­логических методов.

Физические методы. Основаны на выращивании мик­роорганизмов в безвоздушной среде, что достигается:1) посевом в среды, содержащие редуцирующие и легко окисляемые вещества;2) посевом микроорганизмов в глубину плотных пи­тательных сред; 3) механическим удалением воздуха из сосудов, в ко­торых выращиваются анаэробные микроорганизмы; 4) заменой воздуха в сосудах каким-либо индифферентным газом.

В качестве редуцирующих веществ обычно использу­ют кусочки (около 0,5 г) животных или растительных тканей (печень, мозг, почки, селезенка, кровь, картофель, вата). Чтобы уменьшить содержание кислорода в питательной среде, ее перед посевом кипятят 10—15 минут, а затем быстро охлаждают и зали­вают сверху небольшим количеством стерильного вазе­линового масла. Высота слоя масла в пробирке около 1 см. В качестве легко окисляемых веществ используют глю­козу, лактозу и муравьино-кислый натрий.

Посев микроорганизмов в глубину плотных сред производят по способу Виньяль — Вейона, который состоит в механической защите посевов анаэробов от кислорода воздуха. Берут стеклянную трубку длиной 30 см и диа­метром 3—6 мм. Один конец трубки вытягивают в ка­пилляр в виде пастеровской пипетки, а у другого конца делают перетяжку. В оставшийся широкий конец трубки вставляют ватную пробку. В пробирки с расплавленным и охлажденным до 50° С питательным агаром засевают исследуемый материал. Затем насасывают засеянный агар в стерильные трубки Виньяль — Вейона. Капилляр­ный конец трубки запаивают в пламени горелки и трубки помещают в термостат. Так создаются благоприятные условия для роста самых строгих анаэробов.

Для выделения отдельной колонии трубку надрезают напильником, соблюдая правила асептики, на уровне колонии, ломают, а колонию захватывают стерильной петлей и переносят в пробирку с питательной средой для дальнейшего выращивания и изучения в чистом виде. Удаление воздуха производят путем его механического откачивания из специальных приборов — анаэростатов, в которые помещают чашки с посевом анаэробов.

Переносный анаэростат представляет собой толстостен­ный металлический цилиндр с хорошо притертой крыш­кой (с резиновой прокладкой), снабженный отводящим краном и вакуумметром. После размещения засеянных чашек или пробирок воздух из анаэростата удаляют с помощью вакуумного насоса. Замену воздуха индифферентным газом (азотом, во­дородом, аргоном, углекислым газом) можно производить в тех же анаэростатах путем вытеснения его газом из баллона.

Химические методы. Основаны на поглощении кисло­рода воздуха в герметически закрытом сосуде (анаэростате, эксикаторе) такими веществами, как пирогаллол или гидросульфит натрия Na2S204.

Биологические методы. Основаны на совместном вы­ращивании анаэробов со строгими аэробами. Для этого из застывшей агаровой пластинки по диаметру чашки вырезают стерильным скальпелем полоску агара шириной около 1 см. Получается два агаровых полудиска в одной чашке. На одну сторону агаровой пластинки засевают аэроб, например, часто используют S. aureus или Serratia marcescens. На другую сторону засевают анаэроб. Края чашки заклеивают пластилином или заливают расплавленным парафином и помещают в термостат. При наличии подходящих условий в чашке начнут размножаться аэробы. После того, как весь кислород в прост­ранстве чашки будет ими использован, начнется рост анаэробов (через 3—4 суток). В целях сокращения воздуш­ного пространства в чашке питательную среду наливают, возможно, более толстым слоем.

Комбинированные методы. Основаны на сочетании физических, химических и биологических методов создания анаэробиоза.

Для выделения чистой культуры микроорганизмов, изучения их биологических свойств с целью идентификации, а также для получения биомассы необходимо размножить микроорганизмы в условиях лаборатории. Культивирование, или выращивание, микробов возможно лишь при создании определенных условий для их жизнедеятельности.

Большинство бактерий, дрожжей, плесеней культивируют на искусственных питательных средах. Вирусы и риккетсии размножаются только в живых клетках, культуре тканей, курином эмбрионе или в организме животного.

Искусственные среды, применяемые для культивирования микроорганизмов, должны соответствовать определенным требованиям: быть легкоусвояемыми, с необходимым составом азотистых и углеводных веществ, витаминов, необходимой концентрацией солей, с определенным водородным показателем (рН среды); обладать буферными свойствами; иметь оптимальный окислительно-восстановительный потенциал.

Питательные среды должны также содержать достаточное количество воды и обязательно быть стерильными, т. е. до посева не содержать микроорганизмов. Источником азота в средах могут быть различные органические, редко - неорганические соединения. Часто к безбелковым средам добавляют пептон, представляющий собой продукт неполного гидролиза белка. Протеолитические микроорганизмы в качестве азотистого вещества могут использовать желатин («животный студень»). Источником углерода в питательных средах чаще служат углеводы, спирты, некоторые органические кислоты.

Для приготовления искусственных питательных сред можно использовать различные естественные продукты: молоко, кровь, сыворотку, мясо, желток куриного яйца, картофель и другие органические вещества, и минеральные соли.

Искусственные питательные среды по назначению подразделяют на четыре основные группы: универсальные, специальные, избирательные (элективные) и дифференциально-диагностические.

К универсальным средам относят мясо - пептонный бульон и мясо -пептонный агар, на которых растут многие виды патогенных и непатогенных бактерий.

В лабораторных условиях микроорганизмы выращивают на питательных средах, которые должны быть стерильными, прозрачными, влажными, содержать определенные питательные вещества (белки, углеводы, витамины, микроэлементы и др.), обладать определенной буферностью, иметь соответствующий рН, окислительно-восстановительный потенциал. Питательные среды классифицируют по консистенции: жидкие, полужидкие, плотные (твердые); по происхождению — животного или растительного происхождения и синтетические среды, приготовленные из определенных химически чистых соединений в точно указанных концентрациях; по назначению — общеупотребительные (универсальные), дифференциальные, элективные и среды обогащения, специальные.

Обычные (простые) среды пригодны для культивирования многих видов патогенных и непатогенных бактерий. К ним относятся мясо - пептонный бульон (МПБ), мясо - пептонный агар (МПА), мясо - пептонный желатин (МПЖ). Мясо - пептонный агар готовят из мясо - пептонного бульона путем добавления 1—2 % фабричного агара, который придает питательной среде при охлаждении консистенцию плотного студня. Получают агар из некоторых водорослей.

Дифференциальные среды позволяют различать бактерии разных видов и родов по их культуральным и биохимическим свойствам. К ним относятся мясо - пептонный желатин, среды Гисса, Эндо, кровяной агар, бактоагар Плоскирева (бактоагар Ж) и др.

Элективные (избирательные) среды и среды обогащения, благоприятствующие размножению бактерий определенных видов и подавляющие рост других микробов. К ним относятся яичные среды Петраньяни, Гельберга для выращивания микобактерий туберкулеза, среды Дюба — Смита в модификации А. П. Аликаевой для выращивания возбудителя паратуберкулеза и др.

Специальные среды — наиболее оптимальные для выращивания бактерий, не размножающихся на общеупотребительных средах. К ним относятся кровяной агар, сывороточный агар, сывороточный бульон, среда Китта — Тароцци (МГШБ), среда Сабуро и др.

На плотных питательных средах микробы образуют различные по форме и величине колонии, которые представляют собой видимые скопления особей одного вида микроорганизмов, образующихся в результате размножения из одной или нескольких клеток.

Колонии характеризуются величиной — крупные (до 4 мм), средние (2—4 мм), мелкие (1—2 мм); формой круглая, эллипсовидная, пузырьковидная, ветвистая (она может изменяться в зависимости от условий питания и других влияний окружающей среды); поверхностью — блестящая, матовая, неровная, морщинистая, складчатая, мозговидная, гладкая, исчерченная; прозрачностью — прозрачные, мутные, опалесцирующие; консистенцией — слизистая, вязкая, крошковатая, мучнистая, рогоподобная; краями — ровные, изрезанные, бахромчатые, неровные, дольчатые, локонообразные, бухтообразные, изъеденные, расплывчатые; профилем или рельефом — плоский, приподнятый, выпуклый, вдавленный, куполообразный; структурой — однородные (гомогенные), зернистые; пигментом — нет, есть, какого цвета; запахом — отсутствует, резкий, что напоминает. Изучение ведут макроскопически (величина, форма, цвет, прозрачность) и микроскопически (строение и края колонии).

У культур, выращенных на жидких питательных средах, изучают поверхностный рост (пристеночное кольцо, пленка, хлопья, их характер); помутнение — слабое, умеренное, сильное, стойкое, проходящее; осадок — плотный, хлопчатый, зернистый, в виде клочка ваты; количество его — обильное, скудное; цвет.

Особенности размножения различных микроорганизмов. Дли культивирования спирохет простейших, применяют питательные среды, содержащие нативные белки (сыворотка, кровь), кусочки свежих органов и тканей (почки кролика, мозговая ткань кур), синтетические питательные среды, состоящие из определенных аминокислот.

Риккетсии (облигатные внутриклеточные паразиты) размножаются в тканях с пониженным метаболизмом. Их культивируют в куриных эмбрионах.

Для культивирования патогенных грибов, как правило, применяют элективные среды слабокислой или кислой реакции (рН 6,8—4,5). Элективность достигается подбором питательных веществ и добавлением к средам антибиотиков или красителей для подавления роста бактериальной флоры. Оптимальная температура культивирования 30—33 "С. Широко используют плотные среды Сабуро, пивное сусло - агар и др. Из жидких сред хорошо зарекомендовали себя сахарный бульон, пивное сусло, среда Чапека — Докса, рН 6—6,8.

Микоплазмы в силу своих структурных особенностей слабо адаптируются на питательных средах. Одни штаммы вызывают помутнение среды, другие — образуют легкую пленку; одни — растут в верхнем слое питательной среды, другие — в придонной части. На плотных питательных средах микоплазмы формируют характерные колонии, напоминающие яичницу-глазунью. При этом в первичных посевах рост начинается на 3—7 сутки, адаптированные же штаммы растут значительно быстрее.

Синтез микробных пигментов, фосфоресцирующих и ароматобразующих веществ. Микроорганизмы в процессе жизнедеятельности синтезируют красящие вещества — пигменты, придающие колониям бактериальных культур разнообразный цвет и оттенки, что учитывается при дифференциации микроорганизмов. Различают красные пигменты (актиномицеты, дрожжи, грибы, «чудесная палочка» — Bact. prodigiosum), желтые или оранжевые (микобактерий туберкулеза, сарцины, стафилококки), синие (синегнойная палочка — Pseudomonos aeruginosa, бактерия синего молока — Bact. syncyaneum), фиолетовые (Chromobacterium violaceum), черные (некоторые виды грибов, дрожжей, почвенных микробов). Образование пигментов происходит в присутствии кислорода при комнатной температуре и пониженном освещении. Микроорганизмы, развиваясь на пищевых продуктах (молоко, сыр, мясо, рыба, масло, творог), изменяют их цвет.

Различают пигменты, растворимые в воде (синегнойная бактерия, бактерии сине - зеленого молока — пиоцианин, синцианин), в спирте (пигменты «чудесной» бактерии, стафилококков и сарцин — красный, золотистый, лимонно-желтый и желтый), не растворимые ни в воде, ни в спирте (черные пигменты дрожжей, грибов, азотобактера), выделяющиеся в окружающую среду (хромонарные), остающиеся в теле микроорганизмов (хромофорные).

Физиологическое значение пигментов в жизнедеятельности микроорганизмов до конца не изучено. Точно установлено, что пигментобразующие микроорганизмы более резистентные к действию физико-химических и биологических факторов.

Светящиеся микроорганизмы (фотобактерии) вследствие окислительных процессов в бактериальной клетке обладают способностью свечения (люминесценции). Фотобактерии являются строгими аэробами, при прекращении доступа кислорода свечение у них приостанавливается. Наблюдаемое в природе свечение гнилушек, старых деревьев, мяса, чешуи рыбы, светящиеся термиты, муравьи, пауки, другие предметы и объекты объясняются наличием в них фотобактерий. Среди них встречаются кокки, вибрионы, некоторые грибы и бактерии. Они хорошо развиваются на обычных питательных средах, на рыбных и мясных субстратах при температуре от 15 до 37 °С. Типичным представителем фотобактерий является Photobacterium phosphoreum. Патогенных фотобактерий не найдено.

Ароматобразующие микробы обладают способностью вырабатывать летучие ароматические вещества, например уксусно-этиловый и уксусно-амиловый эфиры, которые придают ароматические свойства винам, пиву, молочнокислым продуктам, сену, почве и т. д. Типичным представителем ароматобразующих бактерий является Leuconostoc cremoris, который широко используют при выработке молочнокислых продуктов.

Для проведения микроскопического исследования мазки высушивают на воздухе, фиксируют и после этого окрашивают.

**Приготовление мазков.** Исследуемый материал распределяют тонким слоем по поверхности предметного хорошо обезжиренного стекла.

Влагалищное отделяемое, нанесенное на предметное стекло ближе к узкому краю, накрывают другим предметным стеклом. Стекла слегка придавливают друг к другу.

После этого свободные концы стекол захватывают I и II пальцами обеих рук и разводят в противоположные стороны так, чтобы при движении оба стекла плотно прилегали друг к другу. Таким образом, получаются мазки с равномерно распределенным материалом.

**Высушивание и фиксирование мазков** Приготовленный на предметном стекле мазок высушивают на воздухе и после полного высыхания фиксируют. При фиксировании мазок закрепляется на поверхности предметного стекла, и поэтому при последующей окраске препарата микробные клетки не смываются. Кроме того, убитые микробные клетки окрашиваются лучше, чем живые. Различают физический способ фиксации, в основу которого положено воздействие высокой температуры на микробную клетку, и химические способы, предусматривающие применение химических средств, вызывающих коагуляцию белков цитоплазмы.

**Физический способ фиксации**. Предметное стекло с препаратом берут пинцетом или I и II пальцами правой руки за ребра мазком кверху и плавным движением проводят 2-3 раза над верхней частью пламени горелки. Весь процесс фиксации должен занимать не более 2с. Надежность фиксации проверяют следующим приемом: свободную от мазка поверхность предметного стекла прикладывают к тыльной поверхности левой кисти. При правильном фиксировании мазка стекло должно быть горячим, но не вызывать ощущения ожога.

**Химический способ фиксации**. Для фиксации мазков применяют также химические вещества и соединения - этиловый (винный) спирт 96%, ацетон, смесь Никифорова (смесь спирта и наркозного эфира в соотношении 1:1), жидкость Карнуа (спирта 96% 60 мл, хлороформа 30 мл, ледяной уксусной кислоты 10 мл). Предпочтительнее считается щадящая химическая фиксация (ацетон, смесь Никифорова, жидкость Карнуа).

Предметное стекло с высушенным мазком погружают в склянку с фиксирующим веществом на 10-15 минут и затем высушивают на воздухе. Далее проводится классическая окраска мазка по методу Грама. Для проведения этой окраски могут быть использованы специальные коммерческие красители, например, фирмы BioMerioux или красители, приготовленные непосредственно в лаборатории.

**Окраска по Граму** относится к сложному способу окраски. При сложных способах окраски на мазок воздействуют двумя красителями, из которых один является основным, а другой – дополнительным. Кроме красящих веществ, при сложных способах окраски применяют различные обесцвечивающие вещества: спирт, кислоты и т.д.

Особенностью окраски по Граму является неодинаковое отношение различных микроорганизмов к красителям трифенилметановой группы: генциановому, метиловому или кристаллическому фиолетовому.

Микроорганизмы, входящие в группу грамположительных (Грам+), например стафилококки, стрептококки, дают прочное соединение с указанными красителями и йодом. Окрашенные микроорганизмы не обесцвечиваются при воздействии на них спиртом, вследствие чего при дополнительной окраске фуксином Грам(+) микроорганизмы не изменяют первоначально принятый фиолетовый цвет. Грамотрицательные (Грам-) микроорганизмы (бактероиды, фузобактерии и др.) образуют с генциановым кристаллическим или метиленовым фиолетовым и йодом легко разрушающееся под действием спирта соединение, в результате чего они обесцвечиваются и затем окрашиваются фуксином, приобретая красный цвет. Отношение микроорганизмов к окрашиванию по Граму имеет большое диагностическое значение.

**Приготовление растворов**. Кристаллический фиолетовый (фуксин Циля карболовый) – карболовый раствор: 1г кристаллического метилового фиолетового растирают в фарфоровой ступке с 5г кристаллической карболовой кислоты и несколькими каплями глицерина. Во время растирания небольшими порциями прибавляют 10 мл спирта. После того как краситель хорошо разотрется, прибавляют при постоянном помешивании 100 мл дистиллированной воды. Раствор красителя фильтруют через влажный бумажный фильтр. Фуксин очень стойкий и может храниться долгое время во флаконе темного стекла с притертой пробкой.

Раствор Люголя – 2г йодида калия растворяют в 5-10 мл дистиллированной воды, затем прибавляют 1г кристаллического йода, оставляют на несколько часов до полного его растворения и после этого приливают 295-290 мл дистиллированной воды.

Фуксин спирто - водный (раствор Пфейфера) – к 1 части карболового фуксина Циля приливают 9 частей дистиллированной воды. Раствор очень не стойкий, поэтому его готовят в небольших количествах непосредственно перед употреблением.

**Методика окраски.**

1. Фиксированный мазок окрашивают через фильтровальную бумагу основным красителем – раствором основного карболового кристаллического фиолетового. Окрашивание длится 1-2 минуты.
2. Снимают бумагу, сливают избыток красителя и, не промывая препарата водой, наливают раствор Люголя на 1-2 минуты до почернения препарата.
3. Раствор Люголя сливают. Предметное стекло для обесцвечивания мазка погружают несколько раз в стаканчик со спиртом, процесс обесцвечивания считается завершенным, когда от мазка перестают отделяться окрашенные в фиолетовый цвет струйки жидкости.
4. Препарат тщательно промывают дистиллированной водой.
5. Докрашивают спирто - водным раствором фуксина. Окрашивание длится 1-2 минуты.

**Результаты окраски**. Грам (+) микроорганизмы окрашиваются основным красителем в темно-фиолетовый цвет, Грам (-), воспринимая дополнительную окраску, приобретают ярко-малиновый цвет.

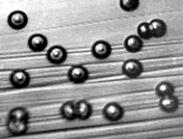
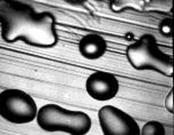
К недостаткам этого метода окраски следует отнести определенные трудности при отнесении выявленных микроорганизмов к Грам (+) или Грам (-) по цвету из-за их неоднородного окрашивания ввиду возможности присутствия в вагинальном мазке большого количества слизи и разнообразных продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. В этой связи Мавзютов А. Р. предложил использовать для микроскопической диагностики БВ окраску метиленовым синим.

**Учение об изменчивости микроорганизмов. Формы изменчивости микробов.**

В середине ХIХ столетия появились две теории изменчивости: **теория плеоморфизма** (Негели) считали, что микроорганизмы бесконечно изменяются, переходят из одних форм в другие и один и тот же микроб может вызывать скисание молока, гниение и инфекционные болезни; **теория мономорфизма** (Кон, Кох) - после разработки Р.Кохом методов выделения бактерий в чистые культуры, стало очевидным, что каждому виду бактерий свойственна определенная форма клеток, и он обладает совокупностью определенных физиологических признаков. Авторы мономорфизма отрицали возможность изменчивости признаков и свойств микробов.

Современная генетика признает, что у микроорганизмов есть изменчивость, которая имеет свои пределы.

У бактерий возможны изменения: **морфологических признаков** (формы и величины); **культуральных признаков** (возникновение S- и R-форм); **S-форма** – гладкие (smooth – гладкий), круглые с ровными краями, для большинства патогенных бактерий является нормой; **R-форма** – шероховатые (rough –шероховатый), с неровными краями. Такие бактерии, как правило, слабовирулентные или не вирулентные. Однако для возбудителя сибирской язвы и туберкулеза шероховатая форма является нормой. Чаще происходит диссоциация у грамотрицательных форм от S- к R-формам и связана она со спонтанными мутациями;



А Б

Рис. 14. Формы микробов.

А - Colonies\_smooth (S); Б - Colonies\_rough (R).

**биологических свойств** (ослабление вирулентных свойств у микроорганизмов при воздействии различных факторов – физических, биологических, химических.

Выращивая возбудителя сибирской язвы при температуре 42,5оС в течение 12 и 24 дней Пастер приготовил I и II вакцины против этой болезни.

Во Франции Кальмет и Герен путем пересева возбудителя туберкулеза каждые 14 дней в течение 13 лет на среде с добавлением бычьей желчи при температуре 38о С снизили патогенные свойства и получили штамм, который назван вакциной БЦЖ (BCG);

У бактерий имеются гены, определяющие выработку адаптивных ферментов. Кишечная палочка на среде без лактозы не вырабатывает фермент лактазу, а на среде с лактозой начинает вырабатывать.

У бактерий различают **фенотипическую** (ненаследственную) и **генотипическую** (наследственную) изменчивость. **Фенотипические изменения** не сопровождаются изменениями первичной структуры ДНК и вскоре утрачиваются. Они называются **модификациями.** Модификационные изменения выражаются в изменении формы и размера бактерий, биохимической активности и ряда других свойств.

В основе **генотипической изменчивости** лежат мутации и рекомбинации. Они происходят в структуре ДНК и проявляются в стабильности изменений каких-либо свойств.

**Мутации** - это внезапные, скачкообразные изменения наследственных свойств. По происхождению мутации могут быть **спонтанными** или **индуцированными**. **Спонтанные** возникают без вмешательства человека. Изменения последовательности нуклеотидов в ДНК могут быть в результате ошибки в работе ДНК - полимеразы при репликации; выпадения участков (**деления**), перемещение одного участка относительно другого (**транслокация**), поворот участка ДНК на 1800 (**инверсия),** повторения какого-нибудь фрагмента ДНК **(дупликация**); при встраивании в хромосому IS- последовательностей, транспозонов, плазмид.

Индуцированные возникают при воздействии человека на бактериальную популяцию **мутагенами**, которые бывают:

1. **Физические** (различные виды радиации, которые вызывают образование тиминовых димеров, препятствующих работе ДНК-полимеразы);

2. **Химические** - **происходит замена пар оснований**: 5-бромурацил (аналог тимина), 2-аминопурин (аналог аденина), азотистая кислота (**дезаминирование азотистых оснований**); нитрозогуанидин – вызывает множественный эффект /супермутаген/; акридиновые красители **– вызывают выпадение или вставку оснований**, некоторые антибиотики – действуют на метаболизм нуклеиновых кислот /предмутационные повреждения/, йод, перекись водорода).

3. **Биологические** - мутагенное действие вирусов.

**Различают мутации:**

**1. Точковые –** затрагивают одну пару азотистых оснований;

**2. Генные –** затрагивают один ген;

**3. Хромосомные –** несколько генов.

Наряду с мутациями в клетках бактерий наблюдаются **репарации.** Это процесс восстановления поврежденной ДНК, осуществляется специальными ферментами. **Фоторепарация** – это расщепление тиминовых димеров образованных под действием УФ - лучей видимым светом. При **темновой репарации** (или ферментативной) идет **обнаружение и надрезание** ошибки в ДНК (эндонуклеазой), **удаление** (ДНК-полимеразой 1), **синтез** (ДНК-полимеразой 1 или 3), **«сшивание»** (лигазой).

**Генетические рекомбинации у бактерий**.

**Трансформация –** изменение генома бактерии-реципиента в результате поглощения из среды свободного фрагмента ДНК клетки донора. Это явление впервые наблюдал Ф. Гриффитс. Он одновременно ввел мышам две культуры пневмококков: первая – непатогенная бес капсульная и вторая – патогенная с капсулой, убитая нагреванием. Из крови погибших были выделены патогенные с капсулой бактерии пневмококка. Оказалось, что убитые клетки передали наследственную информацию к образованию капсул бескапсульному штамму с помощью ДНК (установлено Эвери, Мак-Леод и Мак-Карти в 1944 г). При трансформации различают пять стадий: **адсорбция ДНК на поверхности клетки, проникновение ДНК в клетку, спаривание внедрившейся ДНК с хромосомой клетки, включение участка ДНК в хромосому реципиента, передача измененной хромосомы потомству**.

**Трансдукция** – передача ДНК от бактерии-донора к бактерии-реципиенту при участии умеренного (дефектного) бактериофага. Дефектными эти фаги называются потому, что не могут вызвать продуктивную инфекцию. Размножаясь в бактериальной клетке, фаги включают в состав своей ДНК часть бактериальной ДНК и передают ее после проникновения клетке-реципиенту.

**Конъюгация –** это передача генетического материала донорской клетки реципиентной через конъюгативный мостик. Донорская клетка должна содержать плазмиду (F-фактор), которая кодирует образование половых пилей.

Изменчивость представляет собой явление, при котором изменяются отдельные признаки и свойства живого организма в процессе его развития. Изменчивость свойственна каждому виду микробов и возникает в определенных условиях внешней среды или в результате переноса генетического материала от одной клетки к другой.

Существующие формы изменчивости микроорганизмов подразделяются на две группы: первую группу составляет фенотипическая изменчивость, которая включает модификации, описанные в литературе под названием диссоциации с характерными изменениями морфологических, культуральных, ферментативных и некоторых других биологических свойств микробов; вторую группу составляет генотипическая изменчивость, которая включает: 1) мутации, т. е. наследуемую изменчивость микробов, не связанную с поступлением новой генетической информации, 2) рекомбинации ― наследуемую изменчивость, связанную с поступлением новой генетический информации.

Модификационная изменчивость. Модификации представляют собой фенотипические ненаследуемые изменения, которые возникают у бактерий в результате воздействия факторов внешней среды.

Фенотип ― форма выражения генотипа, проявляющаяся комплексом новых признаков и свойств микроорганизма в определенных условиях внешней среды. Для фенотипа характерны появление нитевидных, шаровидных форм штаммов, образование споры, капсулы и атипичная ферментация углеводов. Примером может служить штамм Е. coli с генотипом 1ас +, который синтезирует фермент р - галактозидазу, катализирующий ферментацию лактозы, но этот генотип проявляется в фенотипе при условии их культивирования на среде с лактозой. Переход типичной формы микробов в атипичные затрудняет микробиологический диагноз болезни.

Впервые сообщения об изменении культуральных свойств микробов появились в работах Поль де Крайфа (1921), наблюдавшего расщепление культуры кроличьей септицемии на вирулентные и авирулентные штаммы.

Сущность этого явления состоит в том, что при рассеве на плотной питательной среде бактериальной культуры из одного типичного штамма (вида) в основном появляются два типа колоний, отличающихся друг от друга определенными формами. S-форма (гладкая) является нормальным типом колоний для многих грамотрицательных бактерий, кишечной и других групп; R-форма (шероховатая) ―измененный тип колоний. Бактерии ки-шечно - тифозно - дизентерийной группы вирулентные в S-форме колоний, а в R-форме не обладают вирулентными свойствами. Бактерии чумы, туберкулеза, сибирской язвы вирулентные в R-форме, а бруцеллы ― в S-форме.

В условиях культивирования микробов возможен переход от S-формы к R-форме. При этом капсульные бактерии теряют капсулы, лишаются биохимической активности и становятся неполноценными в антигенном отношении, приобретая неспецифические антигены. Подвижные бактерии теряют жгутики.

Переход S-формы в R-форму происходит в основном через промежуточные О и слизистые М - колонии. В процессе расщепления культур еще наблюдаются карликовые (D-dwarf), G-колонии (gonidial), появляющиеся как дочерние колонии на поверхности или на краю нормально развивающихся.

В условиях нарушения температурного режима, старения культуры, повышенной концентрации солей, применения антибиотиков и фагов понижается вирулентность, изменяются антигенные и иммуногенные свойства, появляются антибиотикоустойчивые и фаго - устойчивые штаммы, аэробы становятся факультативными анаэробами, утрачивают некоторые имеющиеся ферменты или приобретают новые ферменты. Если культивировать кишечные палочки па среде с добавлением лактозы, то у нее появляется новый, фермент р - галактоза. Изменение метаболизма у бактерий можно вызвать ультрафиолетовым облучением и рентгеновскими лучами. Изменяя параметры среды обитания, можно установить пределы и границы отклонения микробных клеток. Таким образом, широк диапазон фенотипических изменений. В основе этих изменений лежит, прежде всего, приспособительная активность обменных функций.

Адаптация ― это закон живого, и по этому закону живут и развиваются микроорганизмы.

Историческое наблюдение и экспериментальные исследования показывают, что наследственность и изменчивость представляют собой как бы две стороны одного и того же явления, т. е. в природе происходит закономерный процесс не только изменчивости, по и передачи наследственных свойств. Живой организм, находясь в условиях внешней среды, в одном случае приспосабливается к новым условиям, изменяя свой обмен веществ, а в другом ― погибает, если происходит резкое изменение внешней среды.

**Понятие о патогенности и вирулентности.**

Чтобы возникла инфекционная болезнь, необходимо наличие возбудителя, обладающего патогенностью вообще и вирулентностью в частности. Одинаковы ли эти понятия? Патогенность микроба — видовой генетический признак, его потенциальная возможность вызвать при благоприятных условиях инфекционный процесс. По этому признаку все существующие микроорганизмы подразделяют на патогенные, условно-патогенные и сапрофиты. Фактически все возбудители инфекционных болезней являются патогенными, но далеко не все из них способны вызвать инфекционную болезнь, чтобы это произошло, микроорганизм, хотя и принадлежащий к патогенному виду, должен обладать вирулентностью. Поэтому нельзя ставить знак равенства между патогенностью и вирулентностью.

Микроорганизм считается вирулентным, если он при внедрении в организм животного, даже в исключительно малых дозах, приводит к развитию инфекционного процесса. Никто не сомневается в патогенности сибиреязвенной бациллы, между тем среди культур этого микроба изредка, но встречаются авирулентные штаммы, не способные вызвать заболевания у овец и даже кроликов. Бактерии рожи свиней принадлежат к патогенному виду, но немало разновидностей этого микроба было выделено из организма совершенно здоровых свиней, индеек, рыб.

Свойства патогенности и вирулентности. Патогенность (Pathogenicity) - видовое свойство возбудителя, характеризующее его способность размножаться и вызывать те или иные патологические изменения в организме без дополнительной адаптации. В вирусологии понятие патогенность относится к типу вируса и означает, что данное свойство представлено у всех штаммов этого типа. Понятию патогенность не противоречит тот факт, что высокоаттенуированные штаммы практически утратили многие отличительные черты своего типа, т. е. оказались лишенными способности к патологическому воздействию на организм хозяина. Патогенность обычно описывается только качественными признаками.

Патогенность – это способность микроорганизмов проникать в макроорганизм (инфективность), приживаться в организме, размножаться и вызывать комплекс патологических изменений (нарушений) у чувствительных к ним организмов (патогенность – способность вызывать инфекционный процесс). Патогенность – это видовой, генетически обусловленный признак или генотипический признак.

Вирулентность — это степень патогенности конкретного микроорганизма. Ее можно измерить. За единицу измерения вирулентности условно приняты летальная и инфицирующая дозы. Минимальная смертельная доза — DLM (Dosis letalis minima) — это наименьшее количество живых микробов или их токсинов, вызывающее за определенный срок гибель большинства взятых в опыт животных определенного вида. Но поскольку индивидуальная чувствительность животных к патогенному микробу (токсину) различна, то была введена, безусловно, смертельная доза — DCL (Dosis certa letalis), вызывающая гибель 100 %зараженных животных. Наиболее точной является средняя летальная доза — LD 50, т. е. наименьшая доза микробов (токсинов), убивающая половину животных в опыте. Для установления летальной дозы следует принимать во внимание способ введения возбудителя, а также массу и возраст подопытных животных, например, белые мыши — 16—18 г, морские свинки — 350 г, кролики — 2 кг. Таким же образом определяют инфицирующую дозу (ID), т. е. количество микробов или их токсинов, которое вызывает соответствующую инфекционную болезнь.

Высоковирулентные микроорганизмы способны вызвать заболевание животных или человека в самых малых дозах. Так, например, известно, что 2—3 микобактерии туберкулеза при введении в трахею вызывают у морской свинки туберкулез со смертельным исходом. Вирулентные штаммы сибиреязвенной бациллы в количестве 1—2 клеток могут вызвать смерть у морской свинки, белой мыши и даже крупного животного.

У одного и того же микроорганизма вирулентность может значительно колебаться. Это зависит от ряда биологических, физических и химических факторов, воздействующих на микроорганизм. Вирулентность микроорганизма можно повысить или понизить искусственными приемами.

Длительное выращивание культур вне организма на обычных питательных средах, выращивание культур при максимальной температуре (опыты Л. Пастера и Л. С. Банковского), добавление к культурам антисептических веществ (двухромовокислый калий, карболовая кислота, щелочь, сулема, желчь и т. д.) ослабляют вирулентность микроорганизмов.

Пассирование (последовательное проведение) возбудителя какой-либо инфекционной болезни через определенный вид животного от зараженного к здоровому, например возбудителя рожи свиней через организм кролика, ослабляет вирулентность для свиней, но усиливает ее для самих кроликов. Действие бактериофага (биологический фактор) может привести к ослаблению вирулентности микроорганизмов.

Усиление вирулентности под действием протеолитических ферментов можно наблюдать у Cl . perfringens при естественной ассоциации с возбудителями гниения (например, сарцинами) или при искусственном воздействии ферментом животного происхождения (например, трипсином).

Связан этот эффект со способностью протеаз активизировать протоксины, т. е. предшественники ипсилон - токсина типов В и D и йота-токсина типа Е Cl . perfringens .

Вирулентность микроорганизмов связана с токсигенностью и инвазивностью.

Токсигенность (греч. toxicum — яд и лат. genus — происхождение) — способность микроба образовывать токсины, которые вредно действуют на макроорганизм, путем изменения его метаболических функций.

Инвазивность (лат. invasio — нашествие, нападение) — способность микроба преодолевать защитные барьеры организма, проникать в органы, ткани и полости, размножаться в них и подавлять защитные средства макроорганизма. Инвазионные свойства патогенных бактерий

обеспечиваются за счет микробных ферментов, капсул и других химических компонентов микробов.

Основные факторы вирулентности микробов. Под факторами вирулентности понимают приспособительные механизмы возбудителей инфекционных болезней к меняющимся условиям макроорганизма, синтезируемые в виде специализированных структурных или функциональных молекул, при помощи которых они участвуют в осуществлении" инфекционного процесса. По функциональному значению их разделяют на четыре группы: 1) микробные ферменты, деполимеризующие структуры, препятствующие проникновению и распространению возбудителя в макроорганизме; 2) поверхностные структуры бактерий, способствующие закреплению их в макроорганизме; 3) поверхностные структуры бактерий, обладающие антифагоцитарным действием; 4) факторы патогенности с токсической функцией.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите химический состав клетки.

2. Какие типы питания вы знаете?

3. Дайте определение аэробам и анаэробам.

4. Назовите виды брожений.

5. Какие фазы размножения бактерий вам известны?

**Тема 1.3. Экология микроорганизмов.**

**План**

1. Влияние внешних условий на микроорганизмы, бактериофаги.

2. Микрофлора почвы, воды, воздуха.

3. Нормальная микрофлора организма животного, молока, молочных продуктов, растений, кормов и навоза.

4. Формы воздействия патогенных микроорганизмов на животных.

5. Микробные ассоциации, антибиотики. Бактериостатическое, бактерицидное действие. Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам.

6. Методы стерилизации, пастерилизации, дезинфекции.

**Влияние внешних условий на микроорганизмы, бактериофаги.**

Факторы внешней среды постоянно влияют на жизнедеятельность микроорганизмов. При благоприятных условиях наблюдаются быстрый рост и размножение микробов. В условиях, неблагоприятных для жизнедеятельности, развитие замедляется, и далее может наступить их гибель. Факторы внешней среды, оказывающие влияние на микроорганизмы, подразделяют на физические, химические и биологические.

Физические факторы. К физическим факторам внешней среды, влияющим на жизнедеятельность микроорганизмов, относятся температура, влажность, свет и др.

Влияние температуры. Микроорганизмы могут переносить значительные колебания температуры. Для нормальной жизнедеятельности микробной клетки необходима определенная температура. Различают три температурные точки: оптимальную, минимальную и максимальную, при которых может проявляться их жизнедеятельность различной интенсивности. Оптимальная температура та, при которой наиболее интенсивно растут и развиваются микроорганизмы. Минимальная температура - это самая низкая, при которой еще возможно развитие микробов. Ниже этой температуры  микроорганизмы снижают свою биохимическую активность, но не погибают, а переходят в анабиотическое состояние, т.е. состояние скрытой жизни, напоминающее зимнее оцепенение многих хладнокровных (лягушек, змей, ящериц). Максимальная - это самая высокая температура, при которой еще возможны рост и развитие микроба. Выше максимальной температурной точки микроб погибает.

В зависимости от температуры, к которой микроорганизмы приспособились в процессе длительной эволюции, их подразделяют на психрофилы, мезофилы и термофилы.

Психрофилы (холодолюбивые) способны развиваться при низкой температуре. Оптимальной для них является температура 15-20 °С, минимальной 0-10, максимальной 30-35 °С. К этой группе относятся некоторые представители кокковой микрофлоры, плесневые грибы, железобактерии и др., вызывающие порчу продуктов при хранении в холодильниках.

Мезофилы - группа микроорганизмов, которые развиваются при средних температурах. Оптимальной для них является температура 30-37 °С, минимальной 10, максимальной 43-50°С. К этой группе относятся многие плесневые грибы, дрожжи, гнилостные и все патогенные микроорганизмы.

Термофилы (теплолюбивые) - микробы, развивающиеся при сравнительно высокой температуре. Оптимальной для них является температура 50-60 ° С, минимальной 35, максимальной 75-85 °С. Термофилы являются основными возбудителями порчи мясных и мясорастительных консервов, принимают участие в самонагревании силоса, влажного зерна, сена, хлопка, муки и др. Некоторые термофильные микробы (споровые палочки) сохраняют жизнедеятельность при температуре выше 85 °С.

Микроорганизмы весьма устойчивы к охлаждению и замораживанию. Некоторые виды бактерий и плесневых грибов выдерживают температуру жидкого воздуха (- 190 °С) и жидкого водорода (- 253 °С). Очень устойчивыми к низкой температуре являются вирусы. При низкой температуре все же происходит ряд изменений, которые могут привести к гибели микроба. Скорость отмирания микробов при замораживании зависит от вида микроба, температуры замораживания, кратности замораживания и оттаивания, вида и продолжительности хранения продукта в замороженном состоянии и др.

Высокая температура, вызывающая гибель микробной клетки, называется летальной. Губительное действие высокой температуры обусловливается повреждением коллоидного состояния плазмы, денатурацией белка с последующей коагуляцией его, а также нарушением ферментативных систем. Большинство не споровых микробов погибают во влажной среде при температуре 60-70 ° С за 15-30 минут, при температуре 85 °С - за 3-5 и при температуре 100°С - моментально. Весьма устойчивыми к высокой температуре являются споры бацилл. Споры некоторых микроорганизмов выдерживают кипячение от нескольких минут до нескольких часов.

Влияние влажности. Минимальная влажность, необходимая для жизнедеятельности бактерий, 30 %, для плесневых грибов - 15 %. Различные виды микроорганизмов не в одинаковой степени чувствительны к высушиванию, при котором происходит потеря воды, в результате чего наступает гибель клетки. Наиболее чувствительны к высушиванию не спорообразующие микробы. Споры обладают высокой устойчивостью к высыханию, сохраняясь в высушенном состоянии в течение нескольких лет. Высушивание используют как один из методов сохранения скоропортящихся продуктов. В мясной промышленности метод высушивания нашел широкое применение для консервирования мяса, колбас, мясокостной муки и т.д.

Лиофильная сушка (высушивание при низкой температуре и разрежении) способствует длительному сохранению микроорганизмов. Этот метод используют в промышленности для получения сухих вакцин (живых), консервирования мяса и эндокринного сырья, приготовления органопрепаратов и заквасок для кисломолочных продуктов.

Влияние света. Прямые солнечные лучи, особенно ультрафиолетовые, оказывают бактерицидное действие. Микробная клетка вегетативных форм погибает на солнечном свету через несколько минут. Рассеянный свет не оказывает столь губительного действия на микробов, но при длительном воздействии может постепенно тормозить их рост и развитие.

Ультрафиолетовое облучение применяют на предприятиях мясной промышленности для обеззараживания воздуха, поверхности оборудования и различных предметов с помощью бактерицидных ламп.

Влияние излучений. Микроорганизмы более устойчивы к воздействию рентгеновских и гамма-лучей; смертельная доза для них в сотни и тысячи раз больше, чем для животных. Рентгеновское и гамма-излучение в малых дозах и при непродолжительной экспозиции оказывают стимулирующее действие на рост и размножение микробов. Большие дозы рентгеновских лучей инактивируют ферменты, замедляют рост и предотвращают размножение микробов.

Влияние ультразвуковых волн. Ультразвуковые волны обладают значительной механической энергией, способной инактивировать ферменты, токсины, разрушать микробную клетку. Смертельное воздействие на бактерии и вирусы начинает проявляться при озвучивании среды с частотой колебаний около 100 тыс. Гц. Ультразвук может быть использован для стерилизации и пастеризации продуктов, очистки и дезинфекции оборудования, тары, сточных вод.

Влияние давления. Микроорганизмы устойчивы к высоким давлениям. Микробы обнаружены на дне глубоких морей и океанов, где давление достигает более 90 МПа (900 кгс/см2), некоторые дрожжи, плесневые грибы выдерживают давление 300 МПа (3000 кгс/см2).

Химические факторы. Микробная клетка реагирует на самое незначительное количество химического вещества в среде. Так, если в каплю воды, содержащую подвижные бактерии, опустить капилляр, наполненный раствором пептона (питательного для микробов вещества), то через некоторое время можно заметить скопление микроорганизмов у отверстия капилляра. Это так называемый положительный химиотаксис - бактерии движутся навстречу привлекающему их веществу. Если же капилляр будет заполнен щелочью или кислотой, то бактерии уходят от диффундирующего в воду ядовитого для них вещества, т.е. наблюдается отрицательный химиотаксис.

Действие химических веществ на микроорганизмы проявляется не в одинаковой степени. Как правило, малые концентрации не только не вызывают гибели микробов, а даже стимулируют их рост и развитие.

Большие концентрации химических веществ действуют на микроорганизмы бактериостатически или бактерицидно, вызывая их гибель. Химические вещества, вызывающие гибель микроорганизмов, получили название дезинфицирующих. Эффективность действия химических веществ зависит от химической природы этого вещества, его концентрации, температуры, реакции среды, вида микроорганизма и др. Вещества, применяемые для уничтожения микробов, должны быть в растворенном состоянии. Чем легче вещество адсорбируется микробной клеткой, тем сильнее его действие. Химические вещества в зависимости от их действия на микробную клетку можно разделить на следующие группы:

вещества, повреждающие только клеточную стенку, не изменяющие внутренней структуры микроба (мыла, жирные кислоты);

вещества, вызывающие повреждение оболочки и клеточных белков (фенол, крезол и их производные);

вещества, вызывающие денатурацию белков (формальдегид - 40%-ный раствор формалина);

вещества, вызывающие инактивацию ферментов (соли тяжелых металлов - соли ртути, меди, серебра и др.).

Наиболее чувствительными к химическим веществам являются микробы, не образующие спор, вегетативные формы. Споровые формы довольно устойчивы к воздействию различных химических веществ. Для их уничтожения необходимо готовить горячие растворы высокой концентрации химических веществ. Так, споры сибиреязвенной палочки  погибают в 5%-ном растворе фенола только за 14 суток, в то время как вегетативные формы этого возбудителя гибнут от такой концентрации за несколько секунд.

При выборе дезинфицирующих веществ для уничтожения микробов необходимо учитывать вид микроорганизма. Например, вирусы очень чувствительны к щелочам, возбудитель сибирской язвы - к хлору и формальдегиду, а возбудители туберкулеза устойчивы к воздействию кислот и щелочей.

Реакция среды (рН - показатель концентрации водородных ионов) оказывает влияние на рост и развитие микроорганизмов. Жизнедеятельность различных видов микробов возможна только при определенном рН. Большинство микроорганизмов развиваются в слабощелочной среде (рН 7,2-7,6), дрожжи и плесневые грибы лучше культивируются при рН 3-6. Меняя реакцию среды, можно регулировать интенсивность развития и биохимическую активность микробов. При снижении рН до 5 гнилостные бактерии не развиваются, в то время как при такой реакции наиболее активно проявляется ферментативная активность дрожжей.

Биологические факторы. В процессе жизнедеятельности микроорганизмы находятся в различных взаимоотношениях между собой и с другими организмами. Эти взаимоотношения в процессе длительной эволюции складывались в соответствии с общебиологическим законом симбиоза (сожительства) живых существ. В природе взаимоотношения между микробами и другими организмами существуют в виде различных форм симбиоза, метабиоза и антагонизма.

Симбиоз между организмами может проявляться в виде комменсализма, мутуализма и паразитизма.

Комменсализм - это такая форма симбиоза, при которой один организм живет и развивается за счет другого, не причиняя ему вреда. Например, кишечная палочка, некоторые виды стафилококков, стрептококков и других микробов обитают на поверхности или в полостях человека и животного.

Мутуализм - такое сожительство, когда оба организма получают взаимную выгоду, не причиняя друг другу вреда, например сожительство клубеньковых бактерий с бобовыми растениями.

Паразитизм - такой симбиоз, когда один организм живет за счет другого, нанося ему вред. Возбудители инфекционных болезней человека, животных и растений являются паразитами. Абсолютными паразитами являются вирусы, которые в процессе эволюции приспособились к существованию только в живых клетках человека, животных и растений.

Бактериофаги. В 1896 г. Н.Ф. Гамалей обработал дистиллированной водой культуру бактерий сибирской язвы и получил вещество, которое при добавлении к свежей культуре этих микроорганизмов растворяло их за 6 - 12 часов.

В 1915 г. американский ученый Туорт описал инфекционную болезнь стафилококков. Он выдвинул гипотезу о фильтрующем вирусе, аналогичном вирусам животных и человека.

В 1917 г. Д. Эрелль (французский ученый), работавший в институте Пастера сделал в печати сообщение об открытии бактериофага. Работая с дизентерийной палочкой, он обнаружил, что некоторые культуры оказывались стерильными. Этими опытами он доказывал наличие ультравируса бактерий, то есть фага.

Бактериофаги являются наиболее изученными вирусами. Они обнаружены почти у всех бактерий. Фаг состоит из головки 60-100 нм и отростка или хвоста 100-120 нм. Головка имеет кубический тип симметрии и состоит из белковой оболочки и заключенной в ней ДНК. Отросток состоит из полого стержня, на который нанизан сократительный чехол. На конце стержня имеется базальная пластинка с шипами и нитями (от них зависит адсорбция на клетке хозяина).

Некоторые фаги имеют более простое строение. По своей форме зрелые фаги разделяются на несколько типов: нитевидные; гексагональные; октаэдрические и т.д.

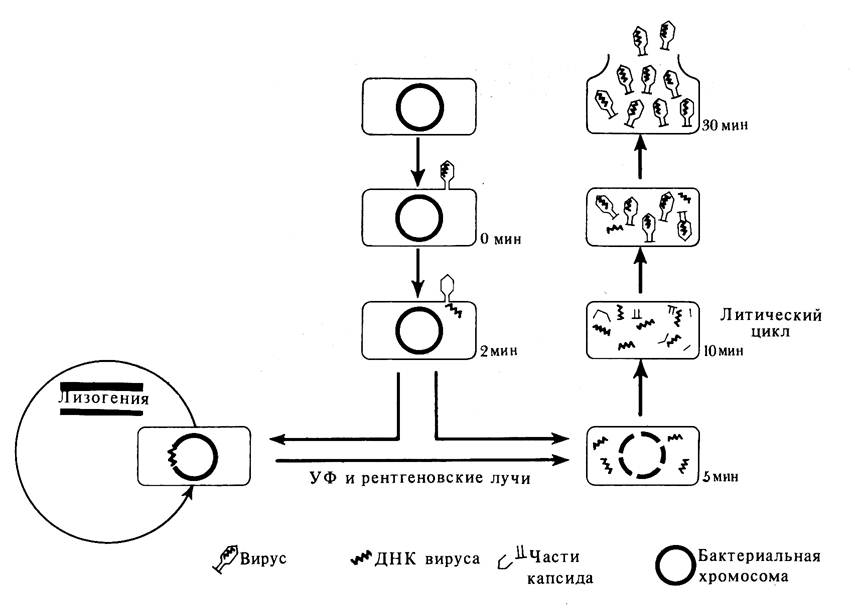


Рис. 15. Жизненный цикл бактериофага.

Химический состав:

-50% ДНК и 50-60% - белки. ДНК большинства фагов двух цепочечная. Однако обнаружены и одно цепочечные ДНК и двух цепочечная РНК. ДНК фагов отличаются от ДНК бактерий наличием 5- оксиметилцитозина.

Белки фагов мало изучены, существенных различий в аминокислотном составе не обнаружено. В концевой части отростка обнаружено наличие лизоцима и аденозинтрифосфатазы, вызывающей сокращение отростка. Бактериофаг может существовать в трех состояниях: профаг, вегетативный фаг и зрелый фаг.

Зрелые фаги существуют вне клетки хозяина, они инертны, не активны и напоминают споры бактерий. После адсорбции часть фаговой частицы проникает во внутрь бактерии и начинает усиленно размножаться. Такая, размножающаяся внутри клетки фаговая частица называется вегетативным фагом. Этот процесс всегда сопровождается гибелью клетки хозяина.

Некоторые фаги после проникновения внутрь бактериальной клетки вступают с ней в «симбиотические» взаимоотношения и могут находиться в клетке неограниченно долгое время. Такое состояние называется профагом, а бактерии в таком состоянии называются лизогенными. Лизогенные бактерии в природе представляют основной резервуар бактериофагов.

Различают фаги умеренные и вирулентные. В «симбиотические» отношения вступают умеренные фаги. Большинство фагов специфичны, однако есть и поливалентные, которые могут поражать и близкородственные бактерии.

Цикл взаимодействия фага с клеткой разделяться на 4 этапа: адсорбция; внедрение; внутриклеточное размножение; освобождение фага из клетки.

Фаг прикрепляется к клетке хвостовым концом. При этом положительно заряженные аминогруппы фагового белка соединяются с карбоксильными группами белка клеточной стенки. Под действием литического фермента хвостовой части растворяется клеточная стенка, сокращается хвостовой участок и ДНК с некоторым количеством белка вливается во внутрь клетки. На поверхности клетки остаются пустые белковые оболочки - тени фагов.

Внутриклеточное размножение начинается с того, что под действием ДНК фага изменяется клеточный обмен, начинается синтез фагового материала. Многократно удваиваются нити фаговой ДНК. Длительность внутриклеточного размножения от 15 минут до 2 часов. Большое накопление фаговых частиц приводит к разрыву бактериальной клетки и освобождению зрелых фагов.

Значение фагов. Фаги являются хорошим материалом для изучения наследственности и изменчивости, фаготерапии, фагопрофилактики инфекционных заболеваний, вопросов экспериментальной онкологии.

Приносят вред производствам, основанным на жидкости микроорганизмов (производство вакцин, молочных продуктов, антибиотиков, бактериальных удобрений). Фаги широко применялись во время Великой отечественной войны для лечения газовой гангрены (затем их заменили антибиотиками). На основе специфичности фагов определяют вид бактерий, чистоту водоёмов. Так, наличие в воде фага кишечной палочки сигнализирует о загрязнении источника. С помощью фага можно определить культуру бактерий от больного.

**Микрофлора почвы, воды, воздуха.** Микрофлора воздуха зависит от микрофлоры воды и почвы, над которыми расположены слои воздуха. В почве и воде микробы могут размножаться, в воздухе они не размножаются, а только некоторое время сохраняются. Поднятые в воздух с пылью, они либо оседают с каплями обратно на поверхность земли, либо погибают в воздухе от недостатка питания и от действия ультрафиолетовых лучей. Однако некоторые из них более устойчивые, например, туберкулезная палочка, споры клостридий, грибов и др., могут длительно сохраняться в воздухе.

Наибольшее количество микробов содержится в воздухе промышленных городов. Наиболее чист воздух над лесами, горами, снежными просторами. Верхние слои воздуха содержат меньше микробов. Над Москвой на высоте 500 м в одном метре воздуха содержатся 2—3 бактерии, на высоте 1000 м — в 2 раза меньше. Весьма богат микробами воздух в закрытых помещениях, особенно в лечебно-профилактических, детских дошкольных учреждениях, школах и т.д. Вместе с безвредными сапрофитами в воздухе зачастую находятся и болезнетворные микробы. При кашле, чихании в воздух выбрасываются мельчайшие капельки-аэрозоли, содержащие возбудителей заболеваний, таких как грипп, корь, коклюш, туберкулез и ряд других, передающихся воздушно-капельным путем от больного человека — здоровому, вызывая заболевание. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха. Скопление и циркуляция возбудителей заболеваний в воздухе лечебно-профилактических учреждений является одной из причин возникновения гнойно-септических инфекций, которые наносят колоссальный экономический ущерб, увеличивая стоимость лечения в 2 раза. Вследствие этого в последнее время уделяют большое внимание санитарно-бактериологическому исследованию воздуха в животноводческих помещениях. Исследования проводят как в плановом порядке, так и по эпидемиологическим показаниям. Бактериологическое исследование воздушной среды предусматривает: определение общего содержания микробов в 1 м3 воздуха; определение содержания золотистого стафилококка в 1 м3 воздуха. Отбор проб воздуха для бактериального исследования проводят в следующих помещениях: операционных блоках; перевязочных; послеоперационных; родильных отделениях и других помещениях, требующих асептических условий.

Методы отбора проб воздуха.

Существуют два основных способа отбора проб воздуха для исследования:

1. седиментационный — основан на механическом оседании микроорганизмов;

2. аспирационный — основан на активном просасывании воздуха (этот метод дает возможность определить не только качественное, но и количественное содержание бактерий).

Пробы воздуха отбирают аспирационным методом с помощью аппарата Кротова, который состоит из трех основных частей: основания, корпуса и крышки. В крышке укреплен диск из прозрачного органического стекла с клиновидной щелью для засасывания воздуха. Для определения количества воздуха, прошедшего через прибор, на наружной стенке корпуса помещен ротаметр.

В верхней части корпуса расположен вращающийся диск, на который устанавливается чашка Петри. Засасывание воздуха в прибор осуществляется центробежным вентилятором, насаженным на ось электродвигателя. Поступающая в прибор струя воздуха ударяется о поверхность находящейся в чашке питательной среды, оставляя на ней микроорганизмы, и, обтекая электродвигатель, выходит через ротаметр наружу.

Скорость протягивания воздуха составляет 25 л в минуту. Количество пропущенного воздуха должно составлять 100 литров для определения общего содержания бактерий и 250 литров для определения наличия золотистого стафилококка.

При отборе проб в разных помещениях необходимо обрабатывать поверхность аппарата, столик, внутренние стенки дезинфицирующим раствором 70° спиртом. Определение микробного числа, патогенных микроорганизмов. Для определения общего содержания бактерий в 1 м3 воздуха забор проб проводят на 2% питательный агар. Посевы инкубируют при температуре 37° С в течение 24 часов, затем оставляют на 24 часа при комнатной температуре, подсчитывают количество выросших колоний и производят перерасчет на 1 м3 воздуха. Если на чашках питательного агара выросли колонии плесневых грибов, их подсчитывают и делают перерасчет на 1 м3 воздуха. В протоколе количество плесневых грибов указывают отдельно. Для определения наличия золотистого стафилококка забор проб проводят на желточно - солевой агар (ЖСА). Чашки помещают в термостат при температуре 37° С на 24 часа и выдерживают еще 24 часа при комнатной температуре, можно на 48 часов при температуре 37°С. Колонии, подозрительные на стафилококк, подлежат обязательной микроскопии и дальнейшей идентификации. С желточно - солевого агара снимают в первую очередь колонии стафилококков, которые образуют радужный венчик вокруг колонии (положительная лецитовителлазная реакция). Дальнейшему изучению подвергают также пигментированные колонии и с отрицательной лецитовителлазной реакцией не менее двух колоний различного вида. Подозрительные колонии пересевают на чашки с кровяным или молочным агаром.

**Нормальная микрофлора организма животного, молока, молочных продуктов, растений, кормов и навоза.**

Тело более или менее крупного животного представляет для микроорганизмов целый мир с множеством экологических ниш. В естественных условиях организм любого животного населен множеством микроорганизмов. Среди них могут быть случайные формы, но для многих видов тело животного является основным или единственным местом их обитания. Характер и механизмы взаимодействий микроорганизмов с макроорганизмом многообразны и играют решающую роль в жизни и эволюции многих видов микроорганизмов. Для животного микроорганизмы важный экологический фактор, определяющей многие стороны его эволюционных изменений.

С современных позиций нормальную микрофлору рассматривают как совокупность микробиоценозов, занимающих многочисленные экологические ниши на коже и слизистых всех открытых внешней среде полостей организма. В значительной части микрофлора одинакова у всех животных в сравниваемых биотопах, но в составе микробиоценоза имеются индивидуальные различия. Аутомикрофлора здорового животного остается постоянной и поддерживается гомеостазом. Ткани и органы, не сообщающиеся с внешней средой, стерильны. Организм и его нормальная микрофлора составляют единую экологическую систему: микрофлора служит своеобразным «экстракорпоральным органом», играющим важную роль в жизнедеятельности животного. Будучи биологическим фактором защиты, нормальная микрофлора является тем барьером, после прорыва, которого индуцируется включение неспецифических механизмов защиты.

Микрофлора кожи. Кожный покров тела имеет свои области, свой рельеф, свою «географию». Клетки эпидермиса кожи постоянно отмирают и пластинки рогового слоя слущиваются. Поверхность кожи постоянно «удобряется» продуктами выделения сальных и потовых желез. Потовые железы обеспечивают микроорганизмов солями и органическими соединениями, в том числе азотсодержащими. Выделения сальных желез богаты жирами.

Микроорганизмы заселяют главным образом участки кожи, покрытые волосами и увлажненные потом. На участках кожи, покрытых волосами, находится около 1,5-106 клеток/см. Некоторые виды приурочены к строго определенным участкам.

Обычно на коже преобладают грамположительные бактерии. Типичными обитателями кожи являются различные виды Staphylococcus, Micrococcus, Propionibacterium, Corynebacierium, Brevibacicrium, Acinetobacter.  
Для нормальной микрофлоры кожи характерны такие виды Staphylococcus, как Si. epidermidis, нo не упомянутый St. aureus, развитие которого здесь свидетельствует о неблагоприятных изменениях микрофлоры организма.

Представители рода Corynebacterium иногда составляют до 70% всей кожной микрофлоры. Некоторые виды являются липофильными, т. е. образуют липазы, разрушающие выделения жировых желез.

Большинство микроорганизмов, населяющих кожу, не представляют какой-либо опасности для хозяина, но некоторые, и прежде всего St. aureus условно патогенны. Нарушение нормального сообщества бактерий кожи может иметь неблагоприятные последствия для макроорганизма.

На кожных покровах микроорганизмы подвержены действию бактерицидных факторов сального секрета, повышающих кислотность (соответственно значение рН снижается). В подобных условиях живут преимущественно Staphylococcus epidermidis, микрококки, сарцины, аэробные и анаэробные дифтероиды. Другие виды - Staphylococcus aureus, ?-гемолитические и негемолитические стрептококки – правильнее рассматривать как транзиторные. Основные зоны колонизации – эпидермис (особенно роговой слой), кожные железы (сальные и потовые) и верхние отделы волосяных фолликулов. Микрофлора волосяного покрова идентична микрофлоре кожи.

#### Микрофлора желудочно-кишечного тракта. Наиболее активно микроорганизмы заселяют желудочно-кишечный тракт ввиду обилия и разнообразия в нем питательных веществ. Кишечный тракт животных — обычное место обитания разнообразных микроорганизмов, преимущественно анаэробных. Характер взаимоотношений этих микроорганизмов с хозяином может быть различным и в первую очередь зависит от особенностей его рациона. В кишечном тракте хищных или насекомоядных находится корм, по своему биохимическому составу близкий к составу их тела. Он является также прекрасным субстратом для развития микроорганизмов. Поэтому здесь складываются конкурентные взаимоотношения микроорганизмов с хозяином. Последний не может полностью исключить возможность их развития, но ограничивает его благодаря секреции кислоты и быстрому пищеварению, в результате чего почти все продукты деятельности пищеварительных ферментов потребляются животным. Более медленное прохождение корма через толстый кишечник способствует бурному развитию микроорганизмов, и в задней кишке уже содержится огромное их количество.

#### В кишечник травоядных попадает большое количество клетчатки. Известно, что только некоторые беспозвоночные могут переваривать клетчатку самостоятельно. В большинстве случаев переваривание целлюлозы происходит за счет разрушения ее бактериями, а животное потребляет в качестве пищи продукты ее деградации и сами клетки микроорганизмов. Таким образом, здесь наблюдается кооперация, или симбиоз. Наибольшего совершенства этот тип взаимодействий достиг у жвачных животных. В их рубце корм задерживается достаточно долго, чтобы могли быть разрушены доступные микроорганизмам компоненты растительных волокон. В этом случае, однако, бактерии используют значительную часть растительного белка, который в принципе мог бы быть разрушен и использован самим животным. Однако у многих животных взаимодействие с кишечной микрофлорой носит промежуточный характер. Например, у лошадей, кроликов, мышей в кишечнике корм в значительной степени используется до того, как начнется бурное развитие бактерий. Однако в отличие от хищников, у таких животных корм дольше задерживается в кишечнике, что способствует ее сбраживанию бактериями.

#### Наиболее активная жизнедеятельность микроорганизмов всегда происходит в толстой кишке. Анаэробы здесь развиваются, осуществляя брожения, при которых образуются органические кислоты—преимущественно уксусная, пропионовая и масляная. При ограниченном поступлении углеводов образование этих кислот энергетически выгоднее, чем образование этанола и молочной кислоты. Происходящее здесь же разрушение белков приводит к снижению кислотности среды. Накапливающиеся кислоты могут быть использованы животным. Содержимое кишечника — благоприятная среда обитания микроорганизмов. Однако здесь действует и ряд неблагоприятных факторов, способствующих адаптации и специализации кишечных микроорганизмов. Так, в толстом кишечнике накапливаются желчные кислоты до концентрации, уже угнетающих рост некоторых бактерий. Масляная и уксусная кислоты также обладают бактерицидными свойствами. В состав кишечной микрофлоры различных животных входит ряд видов бактерий, способных разрушать целлюлозу, гемицеллюлозы, пектины. У многих млекопитающих в кишечнике обитают представители родов Bacteroides и Ruminococcus. B.succinogenes был обнаружен в кишечнике лошадей, коров, баранов, антилоп, крыс, обезьян. R.albus и R. flavefaciens, активно разрушающие клетчатку, обитают в кишечнике лошадей, коров, кроликов. К сбраживающим клетчатку кишечным бактериям относятся также Butyrivibrio fibrisolvens и Eubacterium cellulosolvens. Роды Bacteroides и Eubacterium представлены в кишечнике млекопитающих рядом видов, некоторые из которых разрушают также белковые субстраты.

#### В составе кишечной микрофлоры разных животных обнаруживаются характерные различия. Так, у собак относительно много стрептококков и клостридиев.

#### В кишечнике, рубце жвачных животных и других органах представители нормальной микрофлоры распределены определенным образом. Часть форм приурочена к поверхности клеток, другие находятся на некотором удалении от ткани. Состав прикрепленных форм может изменяться при ослаблении или заболевании хозяина, и даже при стрессе. При нервных стрессах, например, за счет активизации протеаз происходит разрушение белка на поверхности глоточного эпителия, что позволяет прикрепляться клеткам условно патогенной бактерии Pseudomonas aeruginosa, которые начинают здесь активно размножаться вместо безвредных представителей нормальной микрофлоры. Образовавшаяся популяция Ps. aeruginosa в дальнейшем может вызвать поражение легких.

#### Рубец жвачных обильно заселен большим числом видов бактерий и простейших. Анатомическое строение и условия в рубце почти идеально отвечают требованиям для жизнедеятельности микроорганизмов. В среднем, по данным различных авторов, количество бактерий составляет 109 - 1010 клеток в 1 г рубцового содержимого. Помимо бактерий, в рубце осуществляют расщепление кормов и синтез важных органических соединений для животного организма также различные виды дрожжей, актиномицетов и простейших. Инфузорий в 1 мл может быть несколько (3-4) миллионов. Видовой состав рубцовых микроорганизмов со временем перетерпливает изменения.

#### В молочный период в рубце у телят преобладают лактобациллы и определенные виды протеолитических бактерий. Полное становление рубцовой микрофлоры завершается при переходе животных на кормление грубыми кормами. У взрослых жвачных видовой состав рубцовых бактерий, по мнению некоторых авторов, постоянен, существенным образом не изменяется в зависимости от кормления, времени года и ряда других факторов. Представляют наиболее важное в функциональном отношении значение следующие виды бактерий: Bacteroides succinogenes, Butyrivibrio fibrisolvens, Ruminococcus flavefaciens, R. aibus, Cillobacterium cellulosolvens, Clostridium cellobioparus, Clostridium locheadi и др.

#### Основными продуктами сбраживания клетчатки и других углеводов являются масляная кислота, углекислота и водород. В превращении крахмала принимают участие многие виды рубцовых бактерий, в том числе и целлюлозолитические.

#### Из рубца выделены: Bact. amylophilus, Bact. ruminicola и др. в расщеплении крахмала большое участие принимают так же определенные виды инфузорий. Основными продуктами брожения являются уксусная кислота, янтарная, муравьиная кислоты, углекислый газ и в некоторых случаях сероводород. Утилизация в рубце жвачных моносахаридов (глюкоза, фруктоза, ксилоза и др.), поступающих с кормом, а главным образом образующихся при гидролизе полисахаридов, осуществляется в основном рубцовыми микроорганизмами.

#### Из-за наличия в рубце анаэробных условий углеводы в клетках рубцовых микроорганизмов окисляются не полностью, конечными продуктами брожения являются органические кислоты, углекислота, этанол, водород, метан. Часть продуктов гликолиза (молочная, янтарная, валериановая кислоты и некоторые другие вещества) используется самими бактериями в качестве источника энергии и для синтеза клеточных соединений. Конечные продукты углеводного обмена в рубце жвачных – летучие жирные кислоты – используются в обмене веществ животного-хозяина. Ацетат, один из основных продуктов рубцового метаболизма, является предшественником жира молока, источником энергии для животных. Пропионат и бутират используются животными для синтеза углеводов. В содержимом рубца широко представлены виды бактерий, утилизирующих различные моносахара. Кроме описанных выше, обладающих ферментами, разрушающими полисахариды и дисахариды, в рубце жвачных находится целый ряд видов бактерий, предпочтительно использующих моносахара, главным образом глюкозу. К ним относятся: Lachnospira multiparus, Selenomonas ruminantium, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bidum, Bacteroides coagulans, Lactobacillus fermentum и др.

#### В настоящее время известно, что белок в рубце расщепляется под действием протеолитических ферментов микроорганизмов с образованием пептидов и аминокислот, которые в свою очередь, подвергаются воздействию дезаминаз с образованием аммиака. Дезаминирующими свойствами обладают культуры, относящиеся к видам: Selenomonas ruminantium, Megasphaera eisdenii, Bacteroides ruminicola и др.

#### Большая часть потребляемого с кормом растительного белка превращается в рубце в белок микробиальный. Как правило, процессы расщепления и синтеза белка идут одновременно. Значительная часть рубцовых бактерий, являясь гетеротрофами, для синтеза белка использует неорганические соединения азота. Наиболее важные в функциональном отношении рубцовые микроорганизмы (Bacteroides ruminicola, Bacteroides succinogenes, Bacteroides amylophilus и др.) для синтеза азотистых веществ своих клеток используют аммиак. Ряд видов рубцовых микроорганизмов (Streptococcus bovis, Bacteroides succinogenes, Ruminococcus flavefaciens и др.) для построения серосодержащих аминокислот используют сульфиды при наличии в среде цистина, метионина или гомоцистеина. Тонкий отдел кишечника содержит сравнительно не большое количество микроорганизмов. В этом отделе кишечника чаще всего находятся устойчивые к действию желчи энтерококки, кишечная палочка, ацидофильные и споровые бактерии, актиномицеты, дрожжи и др. Толстый отдел кишечника наиболее богат микроорганизмами. Основные обитатели его – энтеробактерии, энтерококки, термофилы, ацидофилы, споровые бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесени, большое количество гнилостных и некоторых патогенных анаэробов (Cl.sporogenes, Cl. putrificus, Cl. perfringens, Cl. tetani, F. Necrophorum). В 1 г экскрементов травоядных может содержаться до 3,5 млрд. различных микроорганизмов. Микробная масса составляет около 40% сухого вещества испражнений. В толстом отделе кишечника протекают сложные микробиологические процессы, связанные с расщеплением клетчатки, пектиновых веществ, крахмала. Микрофлору желудочно-кишечного тракта принято делить на облигатную (молочнокислые бактерии, E. coli, энтерококки, Cl. perfringens, Cl.sporogenes и др.), которая адаптировалась к условиям этой среды и стала постоянным ее обитателем, и факультативную, изменяющуюся в зависимости от вида корма и воды.

#### Микрофлора органов дыхания. Верхние отделы дыхательных путей

#### несут высокую микробную нагрузку – они анатомически приспособлены для осаждения бактерий из выдыхаемого воздуха. Помимо обычных не гемолитических и зеленящих стрептококков, непатогенных стафилококков и энтеробактерий, в носоглотке можно обнаружить менингококки, пирогенные стрептококки и пневмококки. Верхние отделы дыхательных путей у новорожденных обычно стерильны и колонизируются в течение 2-3 суток.

#### Исследования последних лет показали, что наиболее часто из дыхательных путей клинически здоровых животных выделяется сапрофитная микрофлора: S. saprophiticus, бактерии родов Micrococcus, Bacillus, коринеформные бактерии, негемолитические стрептококки, грамотрицательные кокки. Кроме того, выделены патогенные и условно-патогенные микроорганизмы: альфа- и бета – гемолитические стрептококки, стафилококки (S. aureus, S. hycus), энтеробактерии (эшерихии, сальмонеллы, протей и др.), пастереллы, Ps. aeruginosa, и в единичных случаях, грибы рода Candida. Сапрофитные микроорганизмы чаще выделялись из дыхательных путей нормально развитых животных, чем слабо развитых.

#### В носовой полости обнаруживается наибольшее число сапрофитов и условно-патогенных микроорганизмов. Они представлены стрептококками, стафилококками, сарцинами, пастереллами, энтеробактериями, коринеформеными бактериями, грибами рода Candida, Ps. aeruginosa и бацилами. Трахея и бронхи заселены аналогичными группами микроорганизмов. В легких обнаружены отдельные группы кокков (бета - гамолитическими, S. aureus), микрококки, пастереллы, E. coli.

#### При снижении иммунитета у животных (особенно молодняка) микрофлора органов дыхания проявляет бактеритворные свойства.

#### Мочеполовая система. Микробный биоценоз органов мочеполовой системы более скудный. Верхние отделы мочевыводящих путей обычно стерильны; в нижних отделах доминируют Staphylococcus epidermidis, негемолитические стрептококки, дифтероиды; часто выделяют грибы родов Candida, Toluropsis и Geotrichum. В наружных отделах доминирует Mycobacterium smegmatis. Основной обитатель влагалища – B. vaginale vulgare, обладающая выраженным антогонизмом к другим микробам. При физиологическом состоянии мочеполовых путей микрофлора обнаруживается только в их наружных отделах (стрептококки, молочнокислые бактерии). Матка, яичники, семенники, мочевой пузырь в норме стерильны. У здоровой самки плод в матке стерилен до момента начавшихся родов.

#### При гинекологических заболеваниях нормальная микрофлора изменяется.

#### Роль нормальной микрофлоры. Нормальная микрофлора играет важную роль в защите организма от патогенных микробов, например стимулируя иммунную систему, принимая участие в реакциях метаболизма. В то же время эта флора способна привести к развитию инфекционных заболеваний.

#### Нормальная микрофлора составляет конкуренцию для патогенной; механизмы подавления роста последней достаточно разнообразны. Основной механизм – избирательное связывание нормальной микрофлорой поверхностных рецепторов клеток, особенно эпителиальных. Большинство представителей резидентной микрофлоры проявляет выраженный антагонизм в отношении патогенных видов. Эти свойства особенно ярко выражены у бифидобактерий и лактобациллы; антибактериальный потенциал формируется секрецией кислот, спиртов, лизоцима, бактериоцинов и других веществ. Кроме того, высокая концентрация указанных продуктов ингибирует метаболизм и выделение токсинов патогенными видами (например, термолабильного токсина энтеропатогенными эшерихиями). Нормальная микрофлора – неспецифический стимулятор («раздражитель») иммунной системы; отсутствие нормального микробного биоценоза вызывает многочисленные нарушения в иммунной системе. Другая роль микрофлоры была установлена после того, как были получены без микробные животные. Антиген представителей нормальной микрофлоры вызывают образование антител в низких титрах. Они преимущественно представлены IgA, выделяющимися на поверхность слизистых оболочек. IgA составляют основу местной невосприимчивости к проникающим возбудителям и не дают возможности комменсалам проникать в глубокие ткани.

#### Нормальная кишечная микрофлора играет огромную роль в метаболических процессах организма и поддержании их баланса. **Обеспечение всасывания**. Метаболизм некоторых веществ включает печеночную экскрецию (в составе желчи) в просвет кишечника с последующим возвратом в печень; подобный кишечно-печеночный круговорот характерен для некоторых половых гормонов и солей желчных кислот. Эти продукты экскретируются, как правило, в форме глюкоронидов и сульфатов, не способных в этом виде к обратному всасыванию. Всасывание обеспечивают кишечные бактерии, вырабатывающие глюкуранидазы и сульфатазы.

#### **Обмен витаминами и минеральными веществами**. Общепринятый факт – ведущая роль нормальной микрофлоры в обеспечении организма ионами Fe2+, Ca2+, витаминами К, D, группы В (особенно В1, рибофлавин), никотиновой, фолиевой и пантотеновой кислотами. Кишечные бактерии принимают участие в инактивации токсичных продуктов эндо - и экзогенного происхождения. Кислоты и газы, выделяющиеся в ходе жизнедеятельности кишечных микробов, оказывают благоприятное действие на перистальтику кишечника и своевременное его опорожнение.

#### Таким образом, действие микрофлоры тела на организм складывается из следующих факторов. Во-первых, нормальной микрофлоре принадлежит важнейшая роль в формировании иммунологической реактивности организма. Во-вторых, представители нормальной микрофлоры благодаря продуцированию разнообразных антибиотических соединений и выраженной антагонистической активности предохраняют органы, сообщающиеся с внешней средой, от внедрения и безграничного размножения в них патогенных микроорганизмов. В-третьих, флора обладает выраженным морфокинетическим действием, особенно по отношению к слизистой оболочке тонкой кишки, что существенно отражается на физиологических функциях пищеварительного канала. В-четвертых, микробные ассоциации являются существенным звеном в печеночно-кишечной циркуляции таких важнейших компонентов желчи, как соли желчных кислот, холестерина и желчные пигменты. В-пятых, микрофлора в процессе жизнедеятельности синтезирует витамин К и ряд витаминов группы В, некоторые ферменты и, возможно, другие, пока неизвестные, биологически активные соединения. В-шестых, микрофлора исполняет роль дополнительного ферментного аппарата, расщепляя клетчатку и другие трудно перевариваемые составные части корма.

#### Нарушение видового состава нормальной микрофлоры под влиянием инфекционных и соматических заболеваний, а также в результате длительного и нерационального использования антибиотиков приводит к состоянию дисбактериоза, который характеризуется изменением соотношения различных видов бактерий, нарушением усвояемости продуктов пищеварения, изменением ферментативных процессов, расщеплением физиологических секретов. Для коррекции дисбактериоза следует устранить факторы, вызвавшие этот процесс.

Микрофлора молока. В молоке содержится более 200 веществ легкодоступных для микроорганизмов, поэтому они интенсивно размножаются в нем. В состав молока входят белки, пептоны, полипептиды, глобулины, альбумины, казеин, аминокислоты. Молоко содержит жирные кислоты, липиды, молочный сахар (лактоза), витамины, гормоны, ферменты и минеральные соли. И всегда в натуральном молоке существуют микроорганизмы, так как вымя – открытый орган. Группа микроорганизмов, которая постоянно обнаруживается в молоке и не приводит к его порче относится к нормальной, а случайно попадающие в молоко и вызывающие его порчу – анормальной микрофлорой. В состав нормальной микрофлоры входят дрожжи (Saccharomyces Forula). Из грибов в молоке присутствуют Aspergillus, Penicillum, Oidium. Представителей рода Penicillum используют в производстве мягких сыров (рокфор, бри).

К нормальной микрофлоре относятся возбудители гомоферментативногог молочнокислого брожения (Str. lactis, Z. cosei, Z. acidophilum, Z. bulgaricum). В молоке всегда обнаруживается E. coli, которая участвует в формировании сыров, получаемых из цельного необеззараженного молока.

Случайно в молоке находят гнилостные, маслянокислые бактерии, протей и многие другие. Источниками микрофлоры молока, кроме паренхимы вымени, являются: молочная посуда, трубопровод, кожа вымени, руки дояра, корма, воздух животноводческих помещений. Наибольшее число микробных тел находится в сосковом канале вымени. Этому способствует наличие молока, открытость канала для микроорганизмов и положительная температура. Микробы в сосковом канале формируют так называемую бактериальную пробку. Перед доением с первыми струйками молока бактериальную пробку удаляют в отдельный сосуд и обеззараживают.

Больные инфекционными болезнями лактирующие животные выделяют возбудителей с молоком (сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, Ку-лихорадка и др.) в молоке при определенной температуре нормальная, анормальная и патогенная микрофлора может размножаться. Поэтому для сохранения качества молока непосредственно после получения его сразу охлаждают до температуры +10-12o С. У молока отмечают бактериальную фазу – период времени, при котором микробы, находящиеся в нем не размножаются за счет веществ молока (лизоцим, иммуноглобулины, лактоферрин) угнетающе действующих на микробные тела. Длительность бактериальной фазы зависит от срочности охлаждения молока и находится в обратной зависимости от числа микробов в молоке, его температуры и может продолжаться до 24 – 48 часов.

В молоке, охлажденном до 10 – 120 С, количество микроорганизмов увеличивается за сутки в 10 раз, при температуре 18 – 20o С – в сотни раз, при температуре 30 – 35oС – в сотни тысяч раз. Первая фаза размножения микрофлоры в молоке (или фаза смешанной микрофлоры). После разрушения бактерицидных веществ в молоке, находящиеся в нем гнилостные, молочнокислые и другие микробы, если температура превышает 10oС, начинают размножаться. Преобладающая роль здесь принадлежит гнилостным бактериям. На вкус такое молоко не приятное, кисловатое. При его скармливании молодняку у него возникают энтериты. Во второй фазе наиболее энергично размножаются молочнокислые микробы и особенно стрептококки. Накапливающаяся этими микробами молочная кислота в количестве до 1% угнетает развитие гнилостной микрофлоры, и она в значительной степени отмирает. Казеин под влиянием молочной кислоты набухает, и молоко свертывается. В третьей фазе размножаются преимущественно молочнокислые палочки, при этом концентрация молочной кислоты достигает 2,5 – 3,5 %, поэтому стрептококки и кишечная палочка отмирают. В четвертой фазе концентрация молочной кислоты удерживается на высоком уровне, она подавляет развитие и самих молочнокислых бактерий, вследствие чего количество микробов в свернувшемся молоке резко снижается. В дальнейшем в свернувшемся молоке начинают усиленно размножаться дрожжи и молочная плесень.

При хранении молока в условиях низкой температуры (2 – 4o С) в нем размножаются преимущественно флуоресцирующие бактерии. При температуре 5 – 10oС начинают развиваться и гнилостные микробы. Из-за них молоко, хранящееся при низкой температуре, прогоркает и становится непригодным в пищу, а также для скармливания молодняку животных.

Для обеззараживания и консервирования молока используют пастеризацию, кипячение, высушивание, ультразвук и явление кавитации.

Санитарное качество молока оценивают по его кислотности, выражение в градусах, количеству микроорганизмов в 1 мл молока, коли - титру и наличию возбудителей инфекционных болезней.

Микрофлора молочных продуктов. С кефиром, широко распространенным напитком, связано много загадок. Так, например, нет единого мнения о происхождении кефирных грибков.

Кефирный грибок представляет собой сложный симбиоз (совместное существование) микроорганизмов, образовавшийся в процессе длительного развития. Сжившиеся микроорганизмы ведут себя как целостный организм. Они вместе растут, размножаются и передают свою структуру и свойства последующим поколениям.

Белые или слегка желтоватые кефирные грибки обладают кислым специфическим вкусом. Основную их микрофлору составляют молочнокислые палочки, стрептококки и дрожжи. Они определяют специфический вкус и аромат кефира, его питательные свойства.

В процессе жизнедеятельности кефирного грибка микроорганизмы, входящие в его состав, вызывают изменения в молоке. Под влиянием молочнокислых стрептококков и палочек происходит молочнокислое брожение, дрожжи вызывают спиртовое брожение.

Благодаря этим процессам составные элементы молока претерпевают изменения, особенно молочный сахар. Образующиеся при этом углекислота и спирт активизируют деятельность желудка, ускоряют процессы пищеварения, возбуждают аппетит. Молочная кислота благотворно влияет на микрофлору кишечника, задерживает развитие гнилостных бактерий.

Для приготовления сметаны, необходимы сливки. При этом используются чистые бактериальные культуры, в состав которых входят молочнокислый и сливочные стрептококки и ароматобразующие бактерии.

Творог — благоприятная среда для развития микроорганизмов, которые могут вызвать его порчу. Творог сквашивают чистыми культурами молочнокислых стрептококков и ароматобразующих бактерий. Закваска обычно имеет кисломолочный вкус, без каких-либо запахов, газообразования, выступающей сыворотки.

В йогурте в качестве закваски используют открытую И. И. Мечниковым разновидность молочнокислых бактерий — Болгарскую палочку. При приготовлении йогурта закваска состоит из чистых культур термофильного стрептококка и болгарской палочки, содержащихся в равных соотношениях. При нарушении такого соотношения продукт может приобрести резко кислый вкус, зернистую структуру или быстро выделить сыворотку.

Как любой кисломолочный продукт, йогурт, безусловно, полезен (особенно с биодобавками), но живые бактерии сохраняются в нем, как правило, не больше одной — двух недель. Йогурты с длительным сроком хранения чаще всего представляют собой стерильный молочный десерт, с фруктами или без них.

Йогурт характеризуется положительно, если присутствует приятный кисломолочный вкус и аромат, однородная структура и достаточно плотная консистенция.

Йогурт быстро снимает чувство голода, как и большинство кисломолочных продуктов, он полезен людям всех возрастов.

Доказано, что использование молочнокислых продуктов ускоряет вывод различных радионуклидов. Настоящий кисломолочный продукт обязательно содержит живые микроорганизмы (кисломолочные бактерий), которые составляют основную массу микрофлоры пищеварительного тракта человека. Нарушение баланса микрофлоры, называемое дисбактериозом, может привести к всевозможным заболеваниям: язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, аллергии, гастритам. Одно из самых неприятных последствий дисбактериоза — снижение иммунных функций организма, оно влечет за собой затяжное лечение болезней, развитие осложнений. Из-за нарушения пищеварительных функций повышается утомляемость, появляются усталость и вялость.

Дисбактериозы встречаются часто и у взрослых, и у детей. Причиной их возникновения могут быть стрессы, неблагоприятная экологическая обстановка, некачественные питьевая вода и пища. Микрофлора кишечника нарушается и после приема антибиотиков, которые убивают необходимые организму бактерии.

Лечить дисбактериоз приходится лекарственными препаратами, а вот предотвратить его помогают кисломолочные продукты, прежде всего кефир и приготовленные на его основе биокефир и бифидок. Эти равноценные по составу напитки представляют собой улучшенный кефир с добавками бифидобактерий — свойственных человеку микроорганизмов, которые помогают процессу пищеварения (на их долю приходится, например, около 90% микрофлоры толстого кишечника).

Японцы используют кефир для профилактики лечения анкогинеза желудка и кишечника. Молочнокислыми продуктами «оздоровляют» микрофлору кишечника и лечат гастриты. Для лечения гастритов с повышенной кислотностью используется свежий (однодневный), кефир (содержит следы спирта), с пониженной кислотностью — трёхдневный кефир.

Также кисломолочные бактерии подавляют развитие гнилостных бактерий, которые вызывают колиты: шигеллу, вызывающую дезентирию и сальмонеллы, вызывающие брюшной тиф. Кисломолочные продукты входят в рацион любого человека. В зависимости от сочетания родов и видов кисломолочных бактерий, из них получают различные кисломолочные продукты.

Микрофлора растений. Микроорганизмы являются постоянными спутниками не только человека и животных, но и, в равной степени, высших растений, в том числе используемых в качестве лекарственного сырья. Микроорганизмы поселяются и ведут активный образ жизни, как на поверхности, так и внутри зеленых частей растений, их корней, семян, плодов. Для приготовления лекарств служат самые разнообразные растения и работники аптечных учреждений, фармацевтических фабрик и заводов должны обеспечивать сохранность лекарственного сырья от микробной порчи.

Все микроорганизмы, населяющие лекарственные растения, можно разделить на две группы:

1.  представители нормальной микрофлоры растений;

2.  фитопатогенные микроорганизмы - возбудители заболеваний растений.

Нормальная микрофлора растений представлена ризосферными и эпифитными микробами.

Зона почвы, находящаяся в контакте с корневой системой растений, носит название ризосферы, а микроорганизмы, развивающиеся в данной зоне, называются ризосферными. Условно различают два типа ризосферы: ближнюю и отдаленную.

Ближняя располагается непосредственно на поверхности корней и извлекается вместе с ними, отдаленная начинается на расстоянии нескольких миллиметров от корней и распространяется в радиусе 50 см от них. Количество микроорганизмов в ближней и отдаленной ризосфере различно: на поверхности корней их от 50 млн до 10 млрд, на расстоянии 15 см от корней до 5 млн в 1 г. почвы. Число микроорганизмов в ризосфере в 100 раз больше, чем в почве, где растения не произрастают, что связано с выделением корнями растений различных питательных веществ. В свою очередь, почвенные микробы могут оказывать благоприятное воздействие на жизнь растений, что обусловлено:

1) минерализацией органических веществ и растительных остатков;

2) образованием витаминов, аминокислот, ферментов и других факторов роста, усиливающих ферментативные процессы в растениях и способствующих усилению корневого питания и более энергичному обмену веществ растений;

3) антагонистической ролью в отношении фитопатогенных микроорганизмов.

Качественный и количественный состав микрофлоры ризосферы специфичен для каждого вида растений. Основная масса прикорневой микрофлоры представлена неспороносными грамотрицательными бактериями рода Pseudomonas, микобактериями и грибами, главным образом, базидиомицетами, реже фикомицетами, аскомицетами. Указанные грибы образуют симбиоз с корнями растений, в том числе и лекарственных, называемый микоризой. В зависимости от морфологических особенностей сожительства грибов с растениями различают эктотрофные и эндотрофные микоризы. Эктотрофные – ассоциации, при которых гриб не проникает внутрь корней, а поселяется на их поверхности, образуя своего рода чехол из мицелия. При эндотрофных микоризах мицелий гриба располагается в клетках коры корней растений, где образует скопления в виде клубков.

Микориза рассматривается как симбиотическое сожительство далеких организмов. Особенно это сожительство благоприятно для развития растений:

1.     увеличивает поглощающую поверхность корней за счет разветвлений гиф гриба;

2.     грибы своими ферментами разлагают богатые азотом органические соединения, обеспечивая растения аминокислотами, минеральными веществами и водой;

3.     микоризные грибы снабжают растения ростовыми веществами.

Растения в свою очередь выделяют ряд ростовых веществ, стимулирующих развитие гриба. Кроме этого, грибы получают от растений углеводы, служащие источником энергии.

Эпифитная микрофлора. Эпифитной называется микрофлора, находящаяся на поверхности надземных частей растений. По качественному составу она довольно однообразна и типичными ее представителями являются Pseudomonas furbicola aurum - грамотрицательные короткие подвижные палочки, образующие колонии золотистого цвета на МПА; Pseudomonas fluorescens - полиморфные грамотрицательные палочки с полярными жгутиками, дающие флуоресценцию на МПА и МПБ. Реже встречаются споровые бактерии Bacillus mesentericus, Bacillus vulgatus, бесспоровые молочнокислые бактерии E. coli, грибы плесневые и дрожжевые.

Эпифитные микроорганизмы являются антагонистами фитопатогенных бактерий, тем самым, предохраняя растения от заболеваний.

Микрофлора кормов. Эпифитная микрофлора представлена главным образом безвредными сапрофитами, однако при скашивании растений они могут интенсивно размножаться, вызывая гнилостные и бродильные процессы, приводящие к порче и разложению корма. Для предотвращения этих процессов растительные корма консервируют. Наиболее эффективным способом консервирования скошенной травы, зерна и других кормов является сушка. Сено сушат в прокосах, валках, копнах, на вешалах с помощью принудительной вентиляции атмосферным или подогретым воздухом. При этом, однако, следует иметь в виду, что пересушивание зеленой массы приводит к потере питательных веществ, особенно протеина и каротина. При увлажнении высушенного корма в нем вновь возникают микробиологические процессы, приводящие к повышению температуры, т. е. происходит термогенез (самонагревание) за счет деятельности вначале мезофильной, а затем термофильной микрофлоры. При умеренном развитии самонагревания солома, например, становится самопрелой и лучше поедается скотом. Явление микробного термогенеза в районах с влажным климатом используют для приготовления, так называемого бурого сена.

Силосование (заквашивание) кормов. Это лучший способ консервирования зеленого корма, при котором растительную массу укладывают в силосные ямы, траншеи, башни и другие сооружения. Для понимания сущности процессов, происходящих при силосовании, необходимо детально знать биохимию и микробиологию его.

Существует два способа силосования: холодный и горячий. При холодном способе, имеющем наибольшее распространение, в созревающем силосе происходит умеренное повышение температуры — до 25— 30 ° С. Растительная масса в этом случае укладывается в траншею одномоментно, утрамбовывается и изолируется слоем земли.

При горячем способе силосная траншея заполняется по частям, без утрамбовки, с перерывами в 1—2 дня. При таком силосовании обеспечивается аэробиоз, более интенсивно идут микробиологические и ферментативные процессы, в результате которых температура корма повышается до 45—50 ° С. Затем укладывают второй слой толщиной до 1,5 м, третий, и так до полного заполнения траншеи. Горячий способ силосования применяется реже, поскольку разогревание растительной массы приводит к потере питательных веществ. Его целесообразно использовать для силосования грубо - стебельчатых кормов из малоценных трав, а также соломы.

В процессе созревания зеленой массы при холодном силосовании различают три последовательные фазы:

первая фаза (развития смешанной микрофлоры) связана с бурным размножением эпифитной микрофлоры, кишечной палочки, псевдомонаса, дрожжей, молочнокислых и гнилостных бактерий. Длительность первой фазы — 1—3 дня. В это время силос разогревается и подкисляется, создаются анаэробные условия, в результате чего большая часть смешанной микрофлоры погибает;

вторая фаза характеризуется вначале бурным размножением молочнокислых стрептококков, а затем молочнокислых палочек, продуцирующих молочную кислоту, которая подавляет размножение гнилостных и маслянокислых микроорганизмов, кроме спорообразующих. Длительность второй фазы от 2 недель до 3 месяцев;

третья фаза (конечная) связана с постепенным отмиранием в созревающем силосе возбудителей молочнокислого брожения (Sir. lactis, Str. plantarum, Str.thermophilus), концентрация молочной кислоты достигает 60 % и более, рН силосной массы снижается до 4,2—4,5. Кроме молочной кислоты в силосе накапливаются уксусная и даже масляная кислоты. Концентрация уксусной кислоты не должна превышать 40—60 % всех органических кислот, масляной кислоты должно быть не более 0,2 %.

При несоблюдении технологии приготовления силоса и его хранения он может заплесневеть, прогоркнуть и перекиснуть. Для профилактики пороков силоса микробного происхождения используют бактериальные закваски молочнокислых бактерий (Lactobacillus plantarum, Str. lactis diastaticus), пропионово-кислых и других бактерий. Кроме того, используют буферные кислотные смеси, содержащие разные минеральные кислоты, а также препараты, содержащие формиат кальция, метабисульфит, пиросульфит натрия, сульфаминовую, бензойную, муравьиную кислоты и другие вещества. Для предотвращения порчи силоса при его закладке применяют специальные закваски молочнокислых бактерий.

Дрожжевание кормов. Для обогащения кормов белком и витаминами используют кормовые или пивные дрожжи. Дрожжевание производят заквасочным или опарным методом.

Сенаж. Изложенные выше сведения относятся к консервированию кормов, имеющих нормальную влажность (около 75 %). Если влажность консервируемой массы значительно ниже (50— 65 %), то происходит хорошая ферментация даже при дефиците углеводов и получается корм высокого качества — сенаж. При этом рН корма может быть довольно высоким — около 5, так как гнилостные бактерии обладают меньшим осмотическим давлением, чем молочнокислые. При подсушивании корма в нем приостанавливаются гнилостные процессы, но продолжают действовать возбудители молочнокислого брожения. На этом основано приготовление сенажа, когда несколько подсушенную массу закладывают для консервирования, как при холодном силосовании.

Исследования показали, что в клевере, влажность которого составляла 50 % и ниже, развиваются микробиологические процессы. Они протекают тем слабее, чем суше корм. Доминирующей микрофлорой в консервируемом корме очень быстро становятся молочнокислые бактерии. Эта группа довольно специфичных микроорганизмов близка к Lactobacillus plantarum, но отличается способностью расти в условиях значительно более сухой среды и сбраживать крахмал. Их развитие в корме приводит к накоплению в нем некоторого количества молочной и уксусной кислот.

По типу сенажирования хорошо сохраняются предназначенные на корм измельченные початки кукурузы с влажностью 26—50 % (оптимум 30—40 %). В последнее время рекомендуют обрабатывать недосушенное сено (влажностью около 35 %) жидким аммиаком, который действует как консервант. При введении аммиака в корме создается щелочная реакция, блокирующая микробиологические и ферментативные процессы. Обработанный аммиаком корм должен быть покрыт каким-либо изоляционным материалом (Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев, 1987

В высушенном сене приостанавливаются все микробиологические процессы, многие микробы постепенно вымирают в процессе хранения, преобладающей микрофлорой сена становятся споровые палочки (их споры). Поэтому сухие корма, особенно содержащие много пылевидных частиц, являются источником обсеменения молока споровыми палочками.

Микрофлора навоза. В 1 т навоза содержится до 10 кг микробной массы, а в 1 г – до 90 млрд. живых микробных клеток. Благодаря микроорганизмам навоз приобретает свойство органического удобрения.

Наряду с аммонификаторами, нитрификаторами, денитрификаторами, возбудителями брожений, плесневыми грибами и актиномицетами в навозе иногда содержатся возбудители инфекционных болезней.

Существует несколько способов хранения навоза:

**Анаэробное** (**плотное) хранение**. Навоз укладывается в штабеля шириной 3-4 м и высотой 2,5 м с обязательным уплотнением, в результате чего не развиваются микроорганизмы, обуславливающие потери азота. Сверху его покрывают слоем торфа или земли толщиной 10-15 см. Температура не поднимается выше 30-35 С. Он перепревает через 7-8 месяцев.

**Аэробно-анаэробное хранение**. Навоз в штабеля вначале укладывают без уплотнения. За счет бурного развития микробиологических процессов температура повышается до 50-600 С, а через 4-5 дней разогревшийся навоз уплотняют, укладывая следующий слой навоза, после разогревания его снова уплотняют и так до образования штабеля. Получается хорошо перегнивший навоз, в котором погибают семена сорняков, яйца гельминтов и вегетативные формы патогенных микроорганизмов. Несколько увеличиваются потери азота.

**Аэробное хранение**. Навоз укладывается рыхло. За 3-4 месяца хранения в таком навозе сохраняется до 30-40 % органических веществ, азот улетучивается в атмосферу. В разогретой массе температура поднимается до 70-80 0С, происходит частичная стерилизация навоза.

**Биотермическое обеззараживание навоза**. Готовят специальный участок шириной 2-3 м, глубиной –25 см. На дно кладут слой соломы или незараженный навоз 30-40 см, а затем навоз от больных животных, который укладывают рыхло высотой до 2 м. Сверху и с боков его обкладывают незараженным навозом, торфом или соломой слоем не менее 10 см, а сверху помещают такой же слой земли (зимой слой соломы увеличивают до 40 см). Сухой навоз смачивают. Обеззараживание проводят в течение 2-6 месяцев. При температуре 70-800 С погибают возбудители сальмонеллезов, эшерихиоза, рожи свиней, бруцеллеза, ящура и др. инфекций.

Навоз от животных больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, сапом, инфекционной анемией, энцефаломиелитом, брадзотом, туберкулезом, паратуберкулезом, чумой, предварительно увлажняют дезинфицирующим раствором, а затем сжигают.

Жидкую фракцию навоза обеззараживают биологическими, физическими и химическими методами.

**Биологические** – естественные и искусственные. **Естественные** основаны на биологических процессах – в отстойниках-накопителях (летом – до 4 месяцев, зимой – до 8 месяцев), биологических прудах (бактерии, водоросли, аэрация, температура, солнечные лучи), лагунах (глубиной 0,9 – 1,5 м, где происходит аэрация), почве.

**Искусственные –** используются специальные сооружения: **Аэротанк** – бетонное сооружение, в которое непрерывно подается воздух со дна резервуара. **Метатанки** – камеры для обеззараживания жидкого навоза влажностью 89-93%, в которых разлагается до 20% органических веществ навоза с образованием 30% углекислого газа и 70 % метана. Для поддержания температуры 550С предусмотрен подогрев.

К **физическим методам** очистки относятся термическая обработка, воздействие ионизирующего облучения и электрогидравлический эффект.

К **химическим методам** обеззараживания навоза относятся такие приемы, как хлорирование, обработка формальдегидом, хлорным железом, известью.

**Формы воздействия патогенных микроорганизмов на животных.** Место проникновения патогенных микробов в организм называется входными воротами инфекции.

В естественных условиях заражение происходит через пищеварительный тракт (алиментарный путь), когда в пищу или в воду попадают патогенные микроорганизмы.

Болезнетворное начало может проникать через поврежденные, а при некоторых инфекционных болезнях (бруцеллез) и неповрежденные слизистые оболочки рта, носа, глаз, мочеполовых путей и кожу.

Судьба патогенных микробов, попавших в организм, может быть различной - в зависимости от состояния организма и вирулентности возбудителя. Некоторые микробы, попав с током крови в определенные органы, оседают (задерживаются) в их тканях, размножаются в них, выделяют токсины и вызывают заболевание. Например, возбудитель туберкулеза в легочной ткани.

Любая инфекционная болезнь, независимо от клинических признаков и локализации микроба в организме, представляет собой заболевание всего организма.

Если патогенные микробы проникли в кровеносные сосуды и начинают размножаться в крови, то они очень быстро проникают во все внутренние органы и ткани. Такую форму инфекции называют септицемией. Она характеризуется быстротой и злокачественностью течения и нередко заканчивается смертельным исходом.

Когда микробы находятся в крови временно и не размножаются в ней, а посредством ее только переносятся в другие чувствительные ткани и органы, где затем уже размножаются, инфекцию принято называть бактериемией.

Иногда микробы, проникнув в организм, остаются только в поврежденной ткани и, размножаясь, выделяют токсины. Последние, проникая в кровь, вызывают общее тяжелое отравление (столбняк, злокачественный отек). Такой процесс называется токсемией.

Пути выделения патогенных микробов из организма также различны: со слюной, мокротой, мочой, калом, молоком, выделениями из родовых путей.

**Микробные ассоциации, антибиотики. Бактериостатическое, бактерицидное действие. Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам. Микр**о**бные ассоци**а**ции,** естественные или искусственно созданные человеком сообщества микроорганизмов. В микробные ассоциации могут входить бактерии, дрожжи, водоросли, грибы и др. микроорганизмы. Микробные ассоциации основаны на симбиотических или метабиотических отношениях. Отдельные виды микроорганизмов, составляющих микробные ассоциации, обычно устойчивы к продуктам жизнедеятельности др. видов, участвующих в микробных ассоциациях, и используют эти продукты как источник энергии, углерода и азота или как факторы роста. Некоторые микробные ассоциации давно возникли в процессе эволюции и очень устойчивы. Таковы [лишайники](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9B%D0%B8%D1%88%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8/), состоящие из фотосинтезирующих водорослей и гетеротрофных грибов. В слизетечении берёзы и дуба обитают дрожжи, сбраживающие сахара до этилового спирта; спирт окисляется уксуснокислыми бактериями до уксусной кислоты, окисляемой затем грибами и бактериями до углекислого газа и воды. В почве создаются микробные ассоциации из [анаэробов](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%8B/) и [аэробов](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%8B/); аэробы потребляют кислород и тем самым дают возможность развиваться анаэробным бактериям. Целлобиоза и глюкоза, образуемые при разрушении растительных остатков целлюлозными бактериями, усваиваются азотфиксирующими бактериями, клетки которых после разложения служат источником азотистого питания для целлюлозных бактерий. Часты микробные ассоциации, состоящие из дрожжей и молочнокислых бактерий: дрожжи устойчивы к молочной кислоте, молочнокислые бактерии — к этиловому спирту. К таким микробным ассоциациям относятся закваски для получения кефира, теста из ржаной муки и др. Своеобразную микробную ассоциацию представляет собой слизистый "чайный гриб", состоящий из дрожжей и уксуснокислых бактерий и применяемый в быту для получения кислого напитка. Искусственно созданной стойкой микробной ассоциацией является состоящая из трёх различных штаммов промышленная "М" раса дрожжей Saccharomyces cerevisiae.

Антибиотики (от др. греч. ντί— против + βίος— жизнь) — вещества природного или полусинтетического происхождения, подавляющие рост живых клеток, чаще всего [прокариотических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) или [простейших](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5).

Антибиотики природного происхождения чаще всего продуцируются [актиномицетами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%82%D1%8B), реже — немицелиальными [бактериями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8).

Некоторые антибиотики оказывают сильное подавляющее действие на рост и размножение бактерий и при этом относительно мало повреждают или вовсе не повреждают [клетки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0) [макроорганизма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC), и поэтому применяются в качестве [лекарственных средств](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0).

Некоторые антибиотики используются в качестве цитостатических (противоопухолевых) препаратов при лечении онкологических заболеваний.

Антибиотики обычно не воздействуют на [вирусы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81), и поэтому бесполезны при лечении заболеваний, вызываемых вирусами, например, [грипп](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF), [гепатиты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%82) А, В, С, [ветряная оспа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B0), [герпес](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B5%D1%81), [краснуха](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%83%D1%85%D0%B0), [корь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%8C). Однако ряд антибиотиков, в первую очередь [тетрациклины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B), действуют также и на крупные [вирусы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81).

Бактериостатическое действие лекарственных средств - временное подавление способности микроорганизмов к размножению в организме. Таким действием обладают антибиотики (производные тетрациклинов, стрептомицинов, эритромицинов и др.), сульфаниламиды и другие лекарственные препараты, которые, так или иначе, угнетают механизм белкового синтеза микроорганизмов.

Бактерицидное действие лекарственных средств - способность некоторых антибиотиков, антисептических и других препаратов вызывать гибель микроорганизмов в организме. Механизм Б.д., как правило, связан с повреждающим воздействием этих веществ на клеточные стенки микроорганизмов, ведущим к их гибели.

# Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам. Некоторые возбудители инфекционных заболеваний со временем открытия антибиотиков мало изменили характер первоначальной чувствительности к этим препаратам (стрептококки группы А, пневмококки, менингококки, бруцеллы, некоторые сальмонеллы).

Вместе с тем, большинство патогенных микробов со временем приобрело устойчивость к широко, подчас неконтролируемо и необоснованно применяемым противомикробным средствам. Наибольшее значение проблема устойчивости микроорганизмов имеет в отношении стафилококков, шигелл, эшерихий, протея, среди которых антибиотикоустойчивые штаммы выделяются с наибольшей частотой.

По степени чувствительности к основным антибиотикам микробы подразделяются на чувствительные, умеренно чувствительные и устойчивые. В группу чувствительных входит большинство штаммов микроорганизмов, рост которых на питательных средах прекращается при использовании концентраций, соответствующих средним терапевтическим дозам антибиотиков. Если он угнетается при применении только максимальных доз препаратов, то такие микроорганизмы умеренно чувствительны к антибиотику. Если подавление роста достигается в опыте в лаборатории лишь при очень высоких концентрациях препарата, которые нельзя создать в организме, то такие возбудители инфекции относятся к устойчивым к антибиотику.

Для определения чувствительности микробов к антибиотикам существует ряд методов: метод последовательных разведений в жидкой питательной среде или питательном агаре, метод диффузии в агар (метод дисков, насыщенных антибиотиками) и ускоренные методы. Метод дисков прост, широко используется, но дает лишь качественный ответ. Более надежным и точным количественным методом является метод последовательных разведений антибиотиков в питательной среде в стандартных условиях опыта. В большинстве случаев корреляция данных лабораторных исследований с клиническими бывает достаточно полной, а терапия - эффективной при изучении в динамике не только клинического течения процесса, но и возможной смены возбудителя или его чувствительности к антибиотикам.

Концентрация антибиотиков в тканях и жидкостях организма, как и их антимикробная активность, относятся к основным параметрам, определяющим эффективность антибиотикотерапии. При ее изучении наиболее широко применяют микробиологические методы исследования, основанные на способности антибиотика задерживать рост тест-микроба. Среди микробиологических методов определения концентраций антибиотиков в жидкостях и тканях организма наибольшее распространение получили метод диффузии в агар и метод серийных разведений в жидкой питательной среде.

В настоящее время созданы микробиологические системы, автоматизированной и полуавтоматизированной микробиологические, идентификации и оценки антибиотикоустойчивости, позволяющие существенно ускорить бактериологический анализ, повысить степень его точности. Имеются ускоренные физико-химические и химические методы (иммуноферментный, иммунофлюоресцентный и др.) изучения фармакокинетики антибиотиков, помогающие быстро оптимизировать схемы лечения, индивидуализировать их и повысить эффективность этиотропной терапии.

При выборе антибиотика должны использоваться сведения о минимальных подавляющих концентрациях для отдельных возбудителей болезни, которые могут быть разными как по отношению к виду микроба, так и к различным тканям (средам) организма больного. На практике терапевтическая активность достигается при назначении антибактериальных препаратов в дозах, обеспечивающих более высокий их уровень в средах преимущественного обитания возбудителей болезни.

**Методы стерилизации, пастерилизации, дезинфекции.** Уничтожение микроорганизмов - один из необходимых элементов микробиологической работы и основа консервирования пищевых продуктов; поэтому стоит остановиться на нем подробнее. Освобождение какого-либо материала от живых микроорганизмов или их покоящихся форм называют обеспложиванием или стерилизацией. От стерилизации следует отличать частичное обеспложивание (пастеризацию), а также кон­сервирование. Если стерильная среда или микробная культура загрязняется случайно попавшими в нее микроорганизмами, то говорят о контаминации, или загрязнении. Такие понятия, как дезинфекция (уничтожение всех патогенных микроорганизмов), асептика и антисептика, а также инфекция, употребляются главным образом в гигиене, а не в микробиологии.

Микроорганизмы проявляют разную чувствительность к средствам, применяемым для их уничтожения. Существуют видовые различия в чувствительности, а также различия, зависящие от влажности и рН среды, от возраста вегетативных клеток или спор и т.д. Эффективность различных агентов, применяемых для уничтожения микроорганизмов, характеризуют величиной (время, необходимое для того, чтобы в определенной популяции при определенных условиях среды вызвать гибель 90% клеток.

Полная или частичная стерилизация осуществляется с помощью влажного жара, сухого жара, фильтрации, облучения или различных хи­мических средств.

Влажный жар. Вегетативные клетки большинства бактерий и грибов гибнут через 5-10 мин уже при температуре около 60° С, споры дрожжей и мицелиальных грибов - лишь при температурах выше 80° С, а споры бактерий - выше 120°С (15 минут). Время воздействия влажным жаром, необходимое для уничтожения спор некоторых видов бактерий, отличающихся чрезвычайной термоустойчивостью. При этом следует учитывать, что окончательный результат стерилизации зависит также от степени загрязнения обрабатываемого материала, то есть, например, от числа терморезистентных спор: чем их больше, тем длительнее должен быть нагрев.

Для достижения температур выше точки кипения воды пользуются автоклавом.Температура насыщенного пара зависит от давления. При доступе воздуха определенному давлению соответствует значительно более низкая температура. Поскольку гибель микроорганизмов под действием влажного жара зависит от температуры, а не от давления, необходимо закрывать автоклав лишь после того, как воздух будет из него вытеснен водяным паром. Воздух удаляется вместе с выходящим паром или в результате отсасывания. При автоклавировании следует измерять температуру, а не давление, хотя по соображениям простоты и безопасности обычно все еще измеряют давление. Продолжительность стерилизации, естественно, зависит от объема (теплоемкости) сосудов, в которых ее проводят.



Рис. 15. Давление водяных паров при насыщении.

Нередко удается достичь того же эффекта дробной стерилизацией в текучем паре при 100° С (тиндализация). Жидкость стерилизуется в этом случае при 100° С три дня подряд по 30 минут ежедневно; в промежутках между нагреваниями ее хранят в термостате, для того чтобы споры проросли, а затем вегетативные клетки были уничтожены при следующем нагревании.

Для многих целей довольствуются частичной стерилизацией, то есть, уничтожением вегетативных форм микроорганизмов. Такого эффекта обычно достигают путем пастеризации - выдерживания в течение 5-10 минут при 75 или 80° С. Пастеризацией частично стерилизуют, в частности, молоко; однако, чтобы не испортить его вкуса, время воздействия в этом случае сокращают. Применяют два метода пастериза­ции молока: кратковременное нагревание (20 с при 71,5-74° С) и сильное нагревание (2-5 секунд при 85-87° С). Стерилизации молока добиваются в результате сверхсильного нагревания. При этом в молоко вводят перегретый водяной пар, доводя температуру смеси до 135-150° С. Молоко подвергается действию этой температуры в течение 1 -2 секунд. Затем, пропуская молоко через форсунку, понижают давление и одновременно охлаждают молоко; при этом из него удаляется вода, введенная в виде пара.

Способы консервирования ягод и косточковых плодов тоже следует рассматривать как частичную стерилизацию. При обычном нагревании консервных банок в течение 20 минут при 80° С гибнут только вегетативные клетки и споры многих грибов, в то время как споры бактерий остаются жизнеспособными. Прорастанию бактериальных спор препятствуют низкие значения рН, обусловленные присутствием кислот во фруктовом соке. На пастеризованной клубнике часто появляется так называемый «клубничный гриб» Byssochlamys nivea*.* Его аскоспоры выдерживают 86° С; при этой температуресоставляет 14 минут.

Сухой жар. При стерилизации сухим жаром бактериальные споры переносят более высокие температуры и притом дольше, чем при стери­лизации влажным жаром. Поэтому жаростойкую стеклянную посуду, порошки, масла и т. п. стерилизуют в течение 2 ч при 160° С в сухом сте­рилизаторе.

В случае стерилизации материалов с высокой теплоемкостью или термоизоляционными свойствами следует учитывать время прогрева. В любом случае рекомендуется контролировать температуру с помощью индикаторов или проверять полноту стерилизации (для этого в аппарат помещают также пробу почвы, содержащей споры, которую потом высевают). В тех случаях, когда это позволяет стерилизуемый материал, в настоящее время применяют 30-минутный нагрев при 180°С. Как показывает опыт, при этом погибают все споры. Стерилизация жаром основана на коагуляции клеточных белков.

**Контрольные вопросы:**

1. Дать определение бактериофага.

2. Нормальная микрофлора молока и молочных продуктов.

3. Назовите формы взаимодействия микроорганизмов на животных.

4. Виды стерилизации.

5. Какие антибиотики вы знаете?

**Раздел 2.Санитария и гигиена.**

**Тема 2.1. Санитарно – технологические требования к помещениям и оборудованию.**

**План**

1. Санитарно-технологические требования к хранилищам продукции растениеводства и животноводства: типовые и модернизированные бурты, траншеи, плодохранилища, пункты сортировки, холодильники, ледники и ледяные склады.

2. Санитарные требования к таре и упаковочным материалам.

3. Мероприятия по подготовке хранилищ и холодильников к сезону хранения.

**Санитарно-технологические требования к хранилищам продукции растениеводства и животноводства: типовые и модернизированные бурты, траншеи, плодохранилища, пункты сортировки, холодильники, ледники и ледяные склады**. Санитарные правила для холодильников.

# 1. Общие положения.

1.1. Настоящие Санитарные правила распространяются на все холодильники распределительные, производственные цехи, хладокомбинаты независимо от их ведомственной принадлежности и на вновь строящиеся и реконструируемые предприятия.

1.2. Строительство новых холодильников, а также реконструкция действующих производится в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий» СН 245-71, требованиями глав СНиП 2.11.02-87 «Холодильники. Нормы проектирования», «Производственные здания» и «Сооружения промышленных предприятий. Нормы проектирования», «Административные и бытовые здания», СНиП 2.09.04-87 «Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок» (ВНИКТИ холодпром, 1981), «Правилами техники безопасности на фреоновых холодильных установках» (ВНИКТИ холодпром, 1988).

Обеспечение надежности электроснабжения проводится согласно ПУЭ (правила устройства электроустановок).

1.3. Холодильник распределительный - предприятие складского типа, предназначенное для проведения холодильной обработки скоропортящихся продуктов, [хранения](http://www.znaytovar.ru/s/Xranenie_tovarov.html) запасов мороженых и охлажденных продуктов и обеспечения ими системы торговли и общественного питания\*.

\* Распределительные холодильники и хладокомбинаты далее по тексту идут под общим термином «холодильник».

# 2. Требования к территории.

2.1. Территория холодильника должна быть спланирована с учетом отвода атмосферных, талых вод и вод от смыва площадок и проездов в ливневую канализацию и отвечать требованиям глав СНиП «Генеральные планы промышленных предприятий».

2.2. Проезжие пути, пешеходные дорожки, погрузочно-разгрузочные площадки должны быть асфальтированы.

2.3. Свободные участки территории необходимо озеленять древесно-кустарниковыми насаждениями и газонами. На территории предприятия необходимо предусматривать зоны отдыха для рабочих.

2.4. Для сбора мусора должны быть установлены контейнеры с крышками на асфальтированной или бетонной площадке, площадь которой должна быть не менее 1 м во все стороны от основания каждого мусоросборника. Площадка мусоросборника должна располагаться на расстоянии не менее 25 м от холодильника. Мусоросборники должны освобождаться от мусора при их заполнении не более чем на 2/3 объема. Контейнеры с мусором должны вывозиться с территории холодильника не реже 1 раза в сутки. Контейнеры по мере освобождения моются и дезинфицируются 10 % раствором хлорной извести или другими дезинфицирующими средствами.

2.5. Вывоз контейнеров производится специальным автотранспортом, использование которого для перевозки сырья и готовой продукции запрещается. При централизованном сборе мусора мусоросборники должны доставляться чистыми и продезинфицированными.

2.6. Территория холодильника должна содержаться в чистоте, уборка проводится ежедневно. В теплое время года должен проводиться полив территории и зеленых насаждений не реже 1 раза в день. В зимнее время проезжую часть территории и пешеходные дорожки систематически очищают от снега и льда.

# 3. Планировка и устройство производственных помещений.

3.1. Производственные цехи должны быть изолированы от других помещений холодильника.

3.2. При планировке и устройстве производственных помещений на холодильнике цехи и отделения следует размещать в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и правил для аналогичных промышленных предприятий.

3.3. Производственные цехи должны быть расположены так, чтобы была обеспечена поточность технологических процессов.

# 4. Требования к водоснабжению и канализации.

4.1. Системы водоснабжения и канализации зданий холодильников должны отвечать требованиям СНиП «Внутренний водопровод и канализация зданий».

4.2. Холодильники должны быть обеспечены водой бесперебойно и в достаточном количестве в соответствии с мощностью производственных процессов. Вода, используемая для технологических, хозяйственно-бытовых, питьевых нужд, должна отвечать требованиям действующего ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

4.3. Холодильники должны оборудоваться системами хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения, раздельными системами хозяйственно-бытовой и производственной канализации.

4.4. Ориентировочные нормы расхода воды на мойку технологического оборудования, полов и панелей производственных помещений определены «Нормами технологического проектирования» ВНТП 532/739-85.

4.5. Для компрессорной установки, полива территории, наружной обмывки автомашин может использоваться техническая вода; водопроводы технической и питьевой воды должны быть раздельными и покрашены в отличительный цвет, а также не иметь соединений между собой. В точках разбора воды следует указывать: «Питьевая», «Техническая».

4.6. Вода, поступающая на холодильник и используемая для технологических нужд, должна не менее 1 раза в квартал подвергаться химическому и не менее 1 раза в месяц - бактериологическому исследованию лабораторией холодильника или лабораториями СЭС по договору.

4.7. Системы сбора производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод предприятия должны быть раздельными и присоединяться к общегородской канализации или иметь собственную систему очистных сооружений. Сточные воды, содержащие большое количество жира перед выпуском в канализационную сеть, пропускаются через местные внутренние жироловки (из цехов колбасного, по выработке жира и др.).

Отведение сточных вод проводится в соответствии с действующими «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

4.8. Загрязненные сточные воды от приборов и аппаратов производственных моечных ванн должны сбрасываться в канализацию с воздушным разрывом через индивидуальные и групповые гидравлические затворы, располагаемые в отапливаемых помещениях. Разрыв по вертикали не менее 2 см.

4.9. Сети канализации от воздухоохладителей, прокладываемые в камерах с отрицательными температурами воздуха, должны быть оборудованы системами обогрева или другими изоляционными конструкциями, предохраняющими трубы от замерзания.

4.10. На холодильнике должны вестись учет и регистрация аварийных и ремонтных состояний водопровода и канализации.

# 5. Требования к освещению, отоплению, вентиляции и холодоснабжению

5.1. В камерах хранения пищевых продуктов следует применять электрические лампы накаливания или другие светильники, разрешенные для использования в помещениях с низкими температурами. Светильники должны иметь защитные плафоны с металлической сеткой для предохранения их от повреждения и попадания стекол на продукт.

5.2. В помещениях производственных цехов должно быть достаточное естественное или искусственное освещение, соответствующее требованиям СНиП 11-4-79. Светильники должны иметь закрытые плафоны, исключающие возможность выпадения ламп из светильников, а также случайного нарушения их целостности, для уменьшения загрязнения и удобства санитарной обработки. Светильники не должны подвешиваться под открытыми и открывающимися закрытыми емкостями, используемыми в технологическом процессе.

5.3. Естественное и искусственное освещение следует предусматривать в помещениях с постоянными рабочими местами, а также при нахождении в них людей не менее 50 % рабочего времени и в помещениях для отдыха.

5.4. Электроосветительная арматура по мере загрязнения, но не реже 1 раза в месяц, должна протираться. Внутреннее оконное и фонарное остекление, рамы промывают и протирают не реже 1 раза в неделю, с наружной стороны - не реже 2 раз в год, а в теплое время года - по мере загрязнения.

5.5. Световые проемы запрещается загромождать тарой, оборудованием и т.п. как внутри, так и снаружи здания. Не допускается наличие разбитых и треснутых стекол в световых проемах, а также замена их непрозрачными материалами.

5.6. Производственные помещения должны быть обеспечены отоплением в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-86.

5.7. Отопительные приборы во всех помещениях должны иметь гладкую поверхность и быть доступными для проведения уборки, осмотра и ремонта.

5.8. В производственных цехах должна быть предусмотрена естественная, механическая (приточно-вытяжная) или смешанная вентиляция, которая должна отвечать требованиям действующих санитарных норм проектирования для аналогичных промышленных предприятий и СНиП 2.04.05-86.

5.9. Для цехов с открытым технологическим процессом в системах механической приточной вентиляции должна быть предусмотрена очистка подаваемого наружного воздуха от пыли посредством установки фильтров. Забор приточного воздуха для производственных помещений должен производиться в зоне наименьшего загрязнения на высоте не менее 2 м от земли.

5.10. Вентиляционные каналы, воздуховоды от холодильного технологического оборудования не реже 1 раза в год необходимо обеззараживать методом аэрозольной дезинфекции с применением средств, разрешенных Минздравом СССР для этих целей, а также при неудовлетворительных результатах микробиологических исследований воздуха и стен холодильных камер и производственных цехов.

5.11. Температура воздуха и относительная влажность в производственных цехах должны соответствовать требованиям технологических инструкций по производству отдельных видов продукта, а также действующим санитарным нормам и правилам для аналогичных предприятий.

# 6. Требования к холодильным камерам.

6.1. Все камеры холодильника должны иметь приборы, измеряющие температурно-влажностный режим, а камеры с температурой 0 °С и ниже должны быть оборудованы системой сигнализации «Человек в камере». Дверные проемы камер должны быть обеспечены брезентовыми шторами или воздушными завесами с механизмом включения их при открывании дверей.

6.2. Стены холодильных камер могут быть оштукатурены, покрашены масляной краской, облицованы глазурованной плиткой или другими материалами, разрешенными для этих целей органами здравоохранения, и должны быть удобными для очистки, мойки и дезинфекции.

6.3. Полы в камерах должны быть водонепроницаемыми, без щелей, отверстий и выбоин.

6.4. Очистку охлаждающих батарей от «снеговой шубы» толщиной более 20 мм проводят либо путем обметания жесткими метлами при обязательном покрытии пищевых продуктов чистым брезентом или полиэтиленовой пленкой, либо посредством обогрева за счет подачи в них горячих паров хладагента до подтаивания ледяной корки и отпадания ее вместе со «снеговой шубой», которые затем удаляют из камеры.

6.5. При автоматическом оттаивании поверхности воздухоохладителей от «снеговой шубы» с помощью электрообогрева или горячими парами хладагента в конструкции аппарата предусматривается сбор талой воды в поддоны, которая через систему трубопроводов удаляется в канализацию.

6.6. [Холодильные камеры](http://www.znaytovar.ru/new2884.html), тамбуры и двери, прилегающие к ним коридоры, вестибюли, платформы и другие помещения должны быть своевременно отремонтированы, побелены, покрашены, просушены и обязательно продезинфицированы.

Воздух в холодильных камерах не должен иметь постороннего запаха. При наличии постороннего запаха необходимо осуществлять проветривание или озонирование камер, в соответствии с требованиями действующей инструкции по озонированию холодильных камер и складов.

6.7. Микробиологический контроль следует проводить в камерах с температурой воздуха -12 º С и ниже не менее 1 раза в квартал и в камерах с температурой воздуха -11,9 °С и выше не менее 2 раз в квартал с обязательной фиксацией результатов микробиологических анализов в журнале.

# 7. Требования к приемке, холодильной обработке, хранению и отпуску пищевых продуктов.

7.1. Приемку, размещение и укладку, товароведческую и ветеринарно-санитарную экспертизу пищевых продуктов на холодильнике, их холодильную обработку, хранение и отпуск проводят в соответствии с действующей, нормативно-технической документацией (НТД) и технологическими инструкциями на отдельные виды продуктов.

Запрещается холодильная обработка и хранение пищевых продуктов в камерах, не отвечающих требованиям.

7.2. Результаты проведенной [экспертизы](http://www.znaytovar.ru/new2651.html) поступающих пищевых продуктов регистрируют в специальных журналах.

Лабораторный контроль за качеством пищевых продуктов в процессе приемки, хранения и отпуска должен осуществляться в соответствии с действующими инструкциями на отдельные виды продуктов.

7.3. При хранении пищевых продуктов в холодильных камерах должны соблюдаться температурно-влажностные режимы, установленные действующими стандартами и технологическими инструкциями для каждого вида продукта.

7.4. Все продукты, кроме охлажденного мяса и сыров без тары, должны храниться в плотных устойчивых штабелях. Лицевая сторона штабеля, обращенная к проходу или проезду, должна быть ровной, без выступов.

При партионном способе хранения к каждой партии продуктов, уложенной в штабель, должен прикрепляться со стороны проезда (прохода) ярлык установленной формы, который сохраняется до конца реализации партии.

Часть продуктов, предназначенная для проверки качества и массы, помеченная штампом «К» (контроль), укладывается в штабели трафаретом к проезду (проходу) или на отдельных поддонах так, чтобы был обеспечен свободный доступ к этим местам. Контрольные места должны сохраняться до конца реализации всей поступившей партии.

7.5. Продукция должна штабелироваться на поддоны, а при отсутствии - на рейки, минимальное расстояние которых от пола должно составлять 0,10 - 0,15 м. В камерах шириной 12 - 18 м предусматривается один проезд, в камерах шириной свыше 18 м на каждые два пролета (по 6 м) оставляется один проезд. В камерах площадью до 100 м2 проезд не предусматривается. Ширина проезда принимается равной 1,6 м. При наличии проезда возле стены ширина его включает в себя отступы до штабеля от стен, пристенных колонн и батарей.

Отступы от стен, перекрытий, батарей, воздухоохладителей и условия складирования, охлажденных и замороженных пищевых продуктов устанавливаются в соответствии с требованиями действующих инструкций («Межотраслевая инструкция по определению емкостей холодильников», «Инструкция по приемке, холодильной обработке и хранению скоропортящихся продуктов в распределительных холодильниках потребительской кооперации»).

7.6. Высота штабеля должна определяться из условий максимального использования высоты грузового объема камеры с учетом прочности тары и допустимой нагрузки на 1 м2 перекрытия.

7.7. Во время погрузки и выгрузки продукции запрещается складировать ее непосредственно на пол платформы, коридоров и камер и перемещать по полу волоком.

7.8. При загрузке в одну холодильную камеру партий пищевых продуктов, различающихся по срокам хранения, партии с меньшим сроком хранения размещают ближе к месту выгрузки.

7.9. Продукты, поступившие на холодильник в загрязненном состоянии с явными признаками порчи, пораженные плесенью или имеющие несвойственные им посторонние запахи, необходимо размещать в камере дефектных грузов или в другом специально выделенном для этого помещении до решения вопроса о возможности их использования.

7.10. Качество продуктов при отпуске с холодильника должно определяться специалистами в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Каждая партия должна сопровождаться удостоверением о качестве. Физико-химические показатели готовой продукции определяются в соответствии с требованиями действующей в отрасли НТД и вносятся в удостоверение о качестве.

7.11. Контроль санитарного состояния камер, условий хранения продуктов и периодичность их качества должны осуществляться в соответствии с требованиями действующих ведомственных технологических инструкций и НТД.

# 8. Требования к производственным цехам. Общие требования.

8.1. В состав холодильников могут входить следующие производственные цехи: маслофасовки и маслоперетопки, по производству мясных [полуфабрикатов](http://www.znaytovar.ru/new1031.html), колбасный, по выработке [костной муки](http://www.znaytovar.ru/s/Suxie-organicheskie-udobreniya-zh.html) и костного жира, быстрозамороженных плодов, ягод и овощей, по производству сухого льда, мороженого, мелкой фасовки рыботоваров, распиловки [мороженой рыбы](http://www.znaytovar.ru/new1055.html) и другие, предусмотренные индивидуальным заданием на проектирование.

8.2. Стены, всех производственных помещений цехов должны быть облицованы глазурованной плиткой на высоту не менее 2 м, потолки, и стены выше панели побелены, покрашены клеевыми или водоэмульсионными красками. Допускается использовать для облицовки и другие материалы, разрешенные для этих целей Минздравом.

8.3. В местах движения напольного транспорта углы колонн должны быть защищены от повреждений ограждающими конструкциями на высоту 1,5 м, а в местах движения подвесного транспорта - на высоту 2 м.

8.4. Полы в производственных помещениях должны быть нескользкими, кислотоустойчивыми, водонепроницаемыми, иметь ровную поверхность без выбоин, с уклоном и оборудованы трапами для стока жидкости. Уклон пола к трапу должен быть не менее 0,5 %.

8.5. Выработка продукции в производственных цехах не разрешается при проведении в них ремонтных работ.

8.6. Расположение помещений производственных цехов в подвальном этаже не допускается.

# 9. Гигиенические требования к технологическим процессам производственных цехов.

9.1. Санитарно-гигиенические требования к производству пищевых продуктов на холодильниках соответствуют действующим санитарным нормам и правилам для аналогичных промышленных предприятий, а также НТД на данный вид продукта.

Требования к производству крупнокусковых полуфабрикатов.

Полутуши, предназначенные для изготовления крупнокусковых полуфабрикатов, должны подвергаться размораживанию в дефростере.

Полутуши, поступающие на дефростер по подвесным путям, не должны соприкасаться с полом, стенами и технологическим оборудованием.

Размороженное, а также охлажденное мясо перед разделкой подвергается сухому туалету со срезкой клейм, затем при необходимости - мокрому туалету при температуре воды 25 - 20 ° С с использованием «щетки-душа».

Обвалка и жиловка мяса проводятся на досках из твердых пород дерева или синтетических материалов, разрешенных Минздравом.

Разделанное мясо, уложенное в лотки, должно поступать либо в реализацию, либо на кратковременное хранение в камеру с температурой 0 ± 6 ºС.

9.2. [Производство](http://www.znaytovar.ru/s/Syre_i_proizvodstvo_kofe.html) колбасных изделий.

Для производства колбасных изделий должно использоваться сырье, соответствующее требованиям действующей нормативной документации.

Вспомогательные материалы, поступающие в цех на переработку, растаивают, хранят и подготавливают к производству в условиях, исключающих их загрязнение. Освобождающуюся упаковку немедленно удаляют из производственного помещения.

В сырьевом цехе (или отделении) проводится [разделка туш](http://www.znaytovar.ru/new1024.html) (разделение туши, полутуши или четвертины на части по установленной схеме разделки), обвалка мяса (отделение мышечной, жировой и соединительной ткачи туш от костей) и жиловка мяса (удаление из обваленного мяса жира, хрящей, сухожилий, пленки, крупных кровеносных и лимфатических сосудов, кровяных сгустков, мелких косточек).

Обвальщики должны иметь предохранительные перчатки и кольчужные или панцирные сетки, защищающие пальцы левой руки и живот. Не разрешается передавать и подтаскивать куски мяса ножом, носить ножи за голенищем сапог, за поясом, в руках, вонзать ножи и держать их на столе.

Технология производства колбасных изделий состоит из следующих этапов: предварительное измельчение и посол сырья, составление фарша, наполнение оболочек фаршем, осадка батонов.

По окончании посола путем куттерования (одновременного измельчения и перемешивания) приготавливается колбасный фарш по рецептуре, предусмотренной технологическими инструкциями.

Температура фарша в конце куттерования не должна превышать 18 º С, температура в цехе - не выше 12 º С.

Наполнение фаршем оболочек ([кишки](http://www.znaytovar.ru/s/Kishki.html), мочевые пузыри, свиные желудки и искусственные оболочки) производится на пневматических, гидравлических, механических, вакуумных шприцах и на поточно-механизированных линиях.

Температура в сырьевом цехе - 12 ° С, относительная влажность воздуха 70 %. Наполненные фаршем батоны перемещаются в осадочную камеру или термическое отделение.

Термическая обработка производится в стационарных обжарочных и варочных камерах, комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности. Камеры должны оснащаться приборами для контроля и регулирования температуры и относительной влажности. Режимы термической обработки (температура и время обработки) должны отмечаться в термических журналах. Термическая обработка вареных и полукопченых колбас, сосисок, сарделек включает обжарку (горячее [копчение](http://www.znaytovar.ru/s/Myasnye-kopchenosti.html)) и варку. Обжарка проводится при температуре 80 - 110 º С в течение 60 - 140 мин в зависимости от диаметра оболочки, температура внутри батона достигает 40 - 45 °С.

Варка вареных колбас, сосисок, сарделек производится при температуре 75 - 85  Сдо доведения температуры внутри батона до 70 - 72 ° С, для получения полукопченых - до 68 - 72 ° С, варено-копченых - до 68 ° С, ливерных - до 72 ° С. [Вареные колбасы](http://www.znaytovar.ru/s/Varenye-kolbasy.html), сосиски, сардельки после варки подлежат быстрому охлаждению.

9.3. Цех по выработке костной муки и костного жира.

Кость после обвалки (пищевая) должна использоваться по назначению не позже 2 - 3 часа. В случае хранения кости свыше трех часов ее следует хранить в камере при температуре не выше 4 ° С не более суток.

Сырье, предназначенное для переработки кости в костную муку и костный жир, должно после обвалки поступать непосредственно на переработку в чистых специальных емкостях.

Линия по переработке костей включает следующее технологическое оборудование: стол накопления, силовой измельчитель, элеватор, обезвоживатель, жиросборник, отстойник, волчок для повторного измельчения, бункер, центрифугу, сборник для центрифугата костей и отстойник, трехсекционную сушилку непрерывного действия, дробилку, ситотряску и [сепаратор](http://www.znaytovar.ru/s/Separatory.html).

Дробление и опиловка костей, предназначенных для вытопки жира, а также измельчение сухой обезжиренной кости производятся в отдельном помещении жирового цеха.

Все остальные процессы по производству пищевых жиров из жира-сырца и из кости допускается производить в одном помещении. Наиболее гигиеничным способом вытопки жира является производство жира на закрытых поточно-механизированных линиях.

При любом способе вытопки жира обязательным условием является использование свежего жиро-сырья, освобожденного от прирезей мяса и промытого в проточной воде.

9.4. Гигиенические требования к производству мороженого.

Производство мороженого осуществляется при строгом соблюдении действующих «Санитарных правил для предприятий по изготовлению мороженого», и «Технологической инструкции по производству мороженого».

Технология мороженого включает подготовку сырья, приготовление смеси, фильтрование, пастеризацию, гомогенизацию (для смесей на молочной основе), охлаждение, хранение, фрезерование смеси, фасование, закаливание, дозакаливание мороженого.

Сырье, поступающее для приготовления смеси, должно отвечать требованиям НТД.

После приготовления смесь фильтруют и направляют на пастеризацию.

Для фильтрации используют дисковые, плоские, пластинчатые, цилиндрические или другие фильтры. Фильтрующие материалы в фильтрах периодически очищают или заменяют, не допуская скопления осадка. При отсутствии специальных фильтров смесь фильтруют через лавсан или марлю, сложенную в несколько (от 2 до 4) слоев.

Смесь пастеризуют в аппаратах непрерывного действия - автоматизированных пластинчатых пастеризационно - охладительных установках, трубчатых пастеризаторах, пастеризаторах с вытеснительным барабаном, а также в аппаратах периодического действия - ваннах со змеевинтовой мешалкой, ваннах длительной пастеризации, пароварочных котлах и др.

На пастеризационно - охладительных аппаратах смесь пастеризуют при температуре от 80 до 85 º С с выдержкой от 50 до 60 с.

Во избежание пригара к пластинам смесь необходимо подавать в аппарат непрерывно.

Пастеризация в трубчатых пастеризаторах проводится при температуре от 92 до 95 º С без выдержки. В пастеризаторах с вытеснительным барабаном смесь пастеризуют при температуре от 80 до 85 ºС с выдержкой от 15 до 20 с.

В аппаратах периодического действия применяют следующие режимы пастеризации смесей мороженого:

при температуре от 68 до 72 º С выдержка от 25 до 30 мин;

при температуре от 73 до 77 º С выдержка от 15 до 20 мин;

при температуре от 78 до 82 ° С выдержка от 8 до 10 мин;

при температуре от 83 до 87 º С выдержка от 3 до 5 мин.

При использовании в качестве стабилизатора муки и кукурузного крахмала температура пастеризации должна быть от 85 до 95 ° С.

Гомогенизацию осуществляют при температуре, близкой к температуре пастеризации, не допускается охлаждение смеси.

После гомогенизации смесь охлаждают до температуры от 2 до 6 °С.

Охлажденную смесь направляют в специальные термоизолированные резервуары или в сливно - созревательные ванны для кратковременного хранения.

Смесь может храниться при температуре от 4 до 6 °С не более 24 ч, при температуре от 0 до 4 º С - не более 48 ч.

При этом должны быть строго соблюдены санитарно-гигиенические требования и технологические режимы во избежание резкого увеличения бактериальной обсемененности смеси.

Хранение является обязательной стадией технологического процесса только для смесей мороженого, приготавливаемых с использованием желатина (стабилизатора). Такие смеси требуется выдерживать при температуре не выше 6 ° С в течение 4 - 12 ч. Для смесей, приготовленных с другими стабилизаторами, хранение перед фрезерованием не является обязательным требованием.

После фрезерования фасованное мороженое закаливают в потоке воздуха температурой от -25 до - 37 º С в специальных морозильных аппаратах.

Весовое мороженое, а при отсутствии скороморозильных аппаратов и мелкорасфасованное мороженое закаливается в камерах замораживания с температурой воздуха не выше -20 ºС, а при отсутствии компрессоров двухступенчатого сжатия - не выше -18 º С.

Температура весового мороженого после закаливания должна быть не выше -12 ° С, температура фасованного мороженого - не выше -10 ° С.

Перед помещением в камеру хранения фасованное мороженое дозакаливают. Продолжительность до-закаливания фасованного мороженого составляет 24 - 36 ч.

Закаленное мороженое помещают в камеру хранения. Хранение должно производиться при температуре не выше -20 º С, а на холодильниках, не имеющих компрессоров двухступенчатого сжатия, при температуре не выше -18 º С.

[Сроки хранения мороженого](http://www.znaytovar.ru/new643.html) определяют в зависимости от его вида, они должны соответствовать требованиям действующего стандарта.

Микробиологический контроль производства мороженого должен осуществляться микробиологом в соответствии с «Инструкцией по микробиологическому контролю производства мороженого». Общее количество микроорганизмов в мороженом всех видов не должно превышать 100 тыс. клеток в 1 мл, титр бактерий группы кишечной палочки должен быть не ниже 0,3; наличие патогенной микрофлоры не допускается.

9.5. Гигиенические требования к выработке фасованного масла.

Отобранное для фасовки масло поступает в камеру дефростации. Температура воздуха в камере дефростации масла поддерживается от 15 до 18 ° С.

Дефростация масла должна продолжаться не более восьми дней и заканчиваться при достижении температуры внутри монолита: для всех видов масла, кроме крестьянского, от 6 до 9 ° С, а для крестьянского - от 10 до 12 º С.

Сливочное фасованное масло выпускается брикетами весом нетто от 0,1 до 0,25 кг, упакованными в пергамент или кэшированную фольгу. Брикеты укладываются в картонные коробки.

Масло, фасованное на холодильниках, для завершения технологического процесса подвергается холодильной обработке при температуре воздуха -18 ° С и ниже.

Сроки хранения фасованного масла исчисляются со дня фасования и не должны превышать 10 суток.

До отправления в торговую сеть фасованное сливочное масло хранят при температуре не выше -12 ° С.

В экспедиционной камере допускается хранение его в течение суток при температуре не выше -5 º С.

9.6. Гигиенические требования к производству плодоовощной замороженной продукции.

Производство быстрозамороженных овощей, ягод, полуфабрикатов и блюд из них осуществляется при строгом соблюдении санитарно-гигиенического режима производства в соответствии с действующими «Санитарными правилами для предприятий, вырабатывающих [плодоовощные консервы](http://www.znaytovar.ru/s/Konservy_plodoovoshhnye_v_germet.html), сушеные фрукты и картофель, квашеную капусту и соленые овощи», «Инструкцией по санитарной обработке технологического оборудования и инвентаря на консервных заводах», а также в соответствии с действующей НТД.

Сырье и материалы, предназначенные для производства быстрозамороженной продукции, должны соответствовать требованиям действующих стандартов или технических условий на них.

Сырье, не отвечающее установленным требованиям, в переработку не допускается.

Все поступающие овощи, плоды и [ягоды](http://www.znaytovar.ru/s/YAgody.html) подвергаются сортировке вручную на столах или сортировочно-инспекционных транспортерах. Удаляется мятая, вялая, незрелая, имеющая механические повреждения и поврежденная сельскохозяйственными вредителями продукция.

Калибровку сырья по размерам в зависимости от вида осуществляют вручную или на калибровочных машинах.

Овощи, [плоды](http://www.znaytovar.ru/new897.html) и ягоды должны подвергаться тщательной мойке до полного удаления загрязнений.

Очистку и резку производят вручную или в машинах в зависимости от [вида овощей](http://www.znaytovar.ru/s/Vidy-ovoshhej.html), плодов и ягод.

Бланширование сырья проводят в горячей или кипящей воде либо острым паром в зависимости от вида и степени зрелости овощей, плодов и ягод.

После бланширования сырье подвергается охлаждению в проточной воде до температуры 10 - 20 ° С.

Удаление влаги с поверхности овощей, плодов и ягод перед замораживанием производят воздухом со скоростью 10 ± 1 м/с. Затем сырье подвергается инспектированию на транспортере с магнитным устройством и направляется на замораживание.

Овощи, плоды и ягоды после технологической подготовки замораживают в скороморозильных аппаратах непрерывного или периодического действия при температуре -30 ± 2 ° С или в камерной морозилке при температуре не выше -24  С и принудительной циркуляции воздуха.

Замораживание считают законченным при достижении в центре расфасовки или слоя овощей (плодов, ягод) температуры -18 ± 1 º С.

Фасовку, упаковку, маркировку и хранение замороженной продукции осуществляют в соответствии с требованиями НТД на данную продукцию.

# 10. Гигиенические требования к оборудованию и инвентарю.

10.1. Оборудование, инвентарь, тара и упаковка должны быть изготовлены из материалов, разрешенных органами здравоохранения для применения в контакте с пищевыми продуктами.

10.2. Оборудование в производственных цехах следует размещать в соответствии с технологическими требованиями проекта, а также соблюдением технологических процессов, исключающих встречные потоки сырья и готовой продукции и обеспечивающих свободный доступ для работающих и лиц, проводящих санитарную обработку, и условий для соблюдения правил техники безопасности.

10.3. Инвентарь (решетки, поддоны, стеллажи и пр.) изготавливают из материалов, легко поддающихся мойке и дезинфекции. Запасы инвентаря должны храниться в отдельном помещении.

10.4. Крючья для подвеса мяса должны быть изготовлены из нержавеющей стали, допускаются и луженые.

10.5. Инвентарь, тара и внутри складской транспорт (тележки, электрокары и др.), изготовленные из металла, должны иметь антикоррозийные покрытия, разрешенные Минздравом СССР.

10.6. На холодильниках должно быть предусмотрено помещение для мойки грузовых тележек, инвентаря и оборотной тары, оборудованное подводкой острого пара, горячей и холодной воды, трапом для слива воды в канализацию.

# 11. Требования к транспортным средствам.

11.1. Для перевозки пищевых продуктов выделяется специальный транспорт.

11.2. Условия транспортировки (температура, влажность) должны соответствовать требованиям НТД по видам продуктов, а также правилам перевозок скоропортящихся грузов разным видом транспорта.

11.3. Транспорт, используемый для перевозки пищевых продуктов, должен быть чистым, в исправном состоянии и иметь санитарный паспорт, выданный территориальной санитарно-эпидемиологической станцией сроком не более чем на 6 месяцев.

Запрещается производить погрузку пищевых продуктов на транспорт, не отвечающий санитарным требованиям и при отсутствии санитарного паспорта на него.

Мойка и обработка транспорта, предназначенного для перевозки пищевых продуктов, должны осуществляться в автохозяйствах.

11.4. Шофер-экспедитор при себе обязан иметь личную медицинскую книжку, администрацией автохозяйства обеспечиваться спецодеждой.

11.5. Контроль за санитарным состоянием поступающего транспорта, условиями загрузки продуктов осуществляют ветеринарная служба предприятия и ведомственная санитарная служба.

# 12. Требования к санитарной обработке производственных помещений, оборудования и инвентаря.

12.1. Перед проведением мойки и дезинфекции должна проводиться тщательная уборка производственных цехов и помещений холодильника.

12.2. Для уборки производственных и вспомогательных помещений следует выделить специальный персонал, который не должен использоваться для производственных работ.

12.3. Уборку полов в камерах и коридорах проводят по мере их загрязнения, после проведения погрузочно-разгрузочных работ, но не реже 1 раза в смену.

12.4. Лестничные клетки и грузовые лифты для подъема продуктов необходимо убирать по мере их загрязнения (влажная уборка), но не реже 1 раза в смену.

12.5. Моющие и [дезинфицирующие средства](http://www.znaytovar.ru/s/Dezinficiruyushhie-sredstva2.html), используемые на холодильниках, представлены в прил. 6. Кроме представленных в перечне средств, можно использовать и другие, разрешенные для этих целей Минздравом.

12.6. Дезинфекцию холодильных камер проводят:

- после освобождения камер от грузов и при подготовке холодильника к массовому поступлению грузов;

- при появлении видимого роста плесеней на стенах, потолках, инвентаре и оборудовании камер;

- при поражении плесенями хранящихся грузов;

- при неудовлетворительных результатах анализа стен и воздуха камер.

Необходимость проведения дезинфекции устанавливает ветеринарно-санитарная служба холодильника.

После проведения дезинфекции должна определяться ее эффективность в соответствии с «Инструкцией по определению и оценке зараженности стен и воздуха холодильных камер плесенями».

12.7. Для проведения дезинфекции администрация холодильника выделяет специально обученную бригаду, которая снабжается инструментом, спецодеждой, очками, марлевыми повязками или респираторами, противогазами. [Инструктаж](http://www.znaytovar.ru/s/Vidy-instruktazha-personala.html) бригады о порядке проведения дезинфекции проводится инженером по технике безопасности.

12.8. Перед проведением дезинфекции камеры с низкими минусовыми температурами при отсутствии льда и снега на потолке и стенах достаточно отеплить до -3 + -5 º С.

Камеры с минусовыми температурами отепляют до плюсовой температуры при невозможности механической очистки от льда и снега потолков и стен камер.

12.9. Камеры, предназначенные для дезинфекции, полностью освобождают от всех находящихся в них грузов, прокладочных материалов, пустой тары.

12.10. Механическая очистка камер включает в себя очистку камер от снега и льда, очистку стен, потолков и колонн от загрязнений.

12.11. Очистку камер от льда, снега и остатков пищевых грузов производят скребками, метлами и жесткими щетками.

Механическую очистку стен, потолков и колонн производят особенно тщательно в местах видимого роста плесеней.

12.12. Во избежание распыливания снимаемой побелки в камерах потолки и стены перед очисткой следует опрыснуть водой или осветленным раствором хлорной извести с содержанием 0,5 % активного хлора.

12.13. При сильной загрязненности плесенями камер производят механическую уборку, промывают 1,5 % раствором оксидифенолята натрия и затем обрабатывают побелочной смесью с добавлением 2 % раствора этого препарата или другими разрешенными микосептиками.

12.14. По окончании очистки снятую штукатурку и плесень тщательно собирают и удаляют из камер.

12.15. Дезинфекцию камер осуществляют влажным способом путем распыления дезинфицирующего раствора с использованием краско- и гидропультов и аэрозольным, используя распылитель Я10-ФУЭ и другие установки и разбрызгивающие устройства.

12.16. При дезинфекции холодильных камер сначала обрабатывают стены, потолок, затем пол, начиная с дальних мест по отношению к выходу. Дезинфицирующий раствор наносят на поверхность сплошным слоем до легкого видимого увлажнения. Расход дезинфицирующего средства при аэрозольной дезинфекции составляет 60 мл на 1 м3; при влажной - до 0,5 л на 1 м2.

12.17. Моющие и дезинфицирующие средства хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, оборудованном стеллажами, в котором запрещается хранение пищевого сырья и пищевых продуктов.

12.18. Хлорную известь хранят в заводской упаковке в закрытых, затемненных и хорошо вентилируемых помещениях. Не допускается хранение в одном помещении с хлорной известью огнеопасных веществ, смазочных масел, металлических изделий, баллонов с газами и едких щелочей.

12.19. Трихлоризоциануровую кислоту и дихлоризоцианурат натрия хранят в таре завода-изготовителя в отсутствии кислотных и щелочных паров (особенно паров аммиака) при температуре от -40 до +40 ºС.

12.20. Условия хранения дезинфицирующих средств должны обеспечивать защиту тары от попадания влаги.

12.21. Лица, занятые приготовлением растворов хлорсодержащих препаратов, антисептола, оксидифенолята натрия и производящие дезинфекцию этими средствами, должны обеспечиваться средствами защиты и соблюдать правила техники безопасности.

12.22. Эффективность дезинфекции холодильных камер, производственных цехов контролируется бактериологической лабораторией холодильника, а при отсутствии таковой - лабораторией санэпидстанции по договорам.

Проведение дезинфекции фиксируется в журнале.

12.23. За своевременность проведения дезинфекции и за [качество](http://www.znaytovar.ru/new1090.html) ответственность несет бригадир; за соблюдение техники безопасности работников, производящих дезинфекционные работы, - инженер по технике безопасности холодильника.

12.24. Один раз в месяц в производственных цехах холодильника устанавливается санитарный день для проведения генеральной уборки.

12.25. Цехи по выпуску мясных полуфабрикатов, колбасный, по выработке костной муки и костного жира.

Технологическое оборудование, инвентарь, посуда колбасного цеха, цеха мясных полуфабрикатов, цеха по выработке костной муки и костного жира должны ежедневно после окончания работы подвергаться тщательной мойке и дезинфекции в соответствии с «Инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающией промышленности».

Мойку инвентаря и посуды проводят после окончания работы каждой смены, а при остановке работы на 2 ч и более - сразу после остановки; профилактическую дезинфекцию - 1 раз в неделю или чаще по указанию ветеринарно-санитарной службы.

При остановке более чем на 2 ч работы технологическое оборудование, непосредственно контактирующее с пищевым сырьем, сразу же промывают теплой водой для удаления остатков сырья. Технологическое оборудование моют с применением моющих средств ежедневно. Мойку технологического оборудования проводят в следующем порядке: разборка, тщательная механическая очистка, промывание теплой водой, обезжиривание и заключительное промывание горячей водой. Очистку, мойку и обезжиривание разборных частей оборудования производят в передвижных ваннах и тележках. Профилактическую дезинфекцию проводят 1 раз в неделю или чаще по указанию ветеринарного или санитарного надзора.

Расход моющих средств определяется из расчета 2 л на 1 м2 поверхности; не соприкасающиеся с сырьем поверхности обезжиривают из расчета 1 л раствора на 1 м2 поверхности. Дезинфекцию осуществляют дезинфицирующим раствором из расчета 0,5 л рабочего раствора на 1 м2 поверхности.

Неразборные трубопроводы промывают теплой водой от остатков сырья и затем, вставив заглушки, наливают на 2 - 4 ч щелочной раствор. После обработки щелочью трубы тщательно промывают горячей водой и дезинфицируют в течение 15 - 20 мин острым паром. Если позволяет диаметр трубопровода, для санитарной обработки применяют машину для мойки спусков.

Разборные трубопроводы сначала отмывают от пищевых остатков холодной или теплой водой, затем разбирают и прочищают внутри щетками на длинной ручке и промывают в ванне горячим щелочным раствором. После обработки щелочью трубы тщательно промывают водой и дезинфицируют погружением в раствор, содержащий 0,2 % активного хлора. Разрешается после мойки, обезжиривания и сборки дезинфицировать трубопровод в собранном виде острым паром в течение 15 - 20 минут.

После проведения санитарной обработки производится визуальный, химический и бактериологический контроль качества обработки.

При визуальном осмотре выявляют, качество очистки обработанного технологического оборудования и инвентаря, чистоту полов, стен и др. Отмечается степень очистки поверхностей объектов от крови, слизи, мясных обрезков, каныги, жира и других загрязнений. Особое внимание обращают на труднодоступные места и углы в помещениях, оборудовании и инвентаре. Визуально оценивают каждую санитарную обработку после ее проведения.

Для химического контроля периодически, но не реже 1 раза в неделю, в чистые колбы или бутылки с притертыми или резиновыми пробками отбирают по 500 мл моющих и дезинфицирующих растворов и направляют в химическую лабораторию для определения содержания в них действующих химических веществ. Контроль качества отмывания (на остаточную щелочь) оборудования и инвентаря от обезжиривающего щелочного раствора производится непосредственно в цехе после мойки.

Наличие, или отсутствие остаточной щелочи на оборудовании проверяют с помощью индикаторной лакмусовой бумажки или в смывах с оборудования при помощи фенолфталеина.

Для контроля с помощью лакмусовой бумажки сразу же после мойки к влажной поверхности участка оборудования, подвергаемого контролю, прикладывают полоску индикаторной лакмусовой бумажки и плотно прижимают. Окрашивание лакмусовой бумажки в синий цвет говорит о наличии на оборудовании остаточной щелочности. Если цвет бумажки не изменился - остаточная щелочность отсутствует.

При использовании фенолфталеина к порции смывной воды 40 - 50 мл в стеклянном стаканчике добавляют 2 - 5 капли 1 % спиртового раствора фенолфталеина. В случае наличия в смывной воде остаточной щелочи жидкость в стаканчике окрашивается в розовый цвет той или иной интенсивности в зависимости от концентрации щелочи.

Бактериологический контроль качества санитарной обработки оборудования и инвентаря осуществляют еженедельно.

12.26. Цех по производству мороженого

Все оборудование и инвентарь, используемые при производстве мороженого, немедленно после окончания работы должны подвергаться тщательной механической очистке и мойке.

Мойка оборудования и инвентаря включает следующие операции.

Ополаскивание чистой холодной (температура 18 - 20 ° С) или теплой (температура 40 - 45 ° С) водой для удаления остатков продукта.

Мытье щелочным раствором с температурой 55 º С, содержащим 0,5 % кальцинированной соды.

Ополаскивание горячей водой с температурой 60 - 65 ° С до полного удаления щелочи.

Дезинфекция паром или осветленным раствором хлорной извести (150 - 200 мг активного хлора на 1 л воды). Промывка водой до исчезновения запаха хлора.

Трубопроводы и оборудование, подвергающиеся разборке, должны промываться в разобранном виде.

Все мелкие части [машин](http://www.znaytovar.ru/s/Protirochnye_mashiny.html), разобранные трубы, мелкий инвентарь после промывки водой и горячим щелочным раствором подвергаются обработке паром или кипячению в специальных закрытых коробках в течение 10 мин.

Собранный трубопровод внутри должен пропариваться острым паром в течение 2 мин. При отсутствии пара собранные трубы обрабатываются раствором хлорной извести в течение 10 мин, затем горячей водой (температура воды 60 - 65 ° С).

При без разборной мойке трубопроводов (металлических и стеклянных) необходимо соблюдать следующий порядок мойки:

мойка холодной (температура 18 - 20 ° С) водой 3 - 5 мин;

мойка 0,5 - 1 % раствором кальцинированной соды или 0,15 % раствором каустической соды с температурой 50 - 55 º С - 15 - 20 мин;

мойка горячей водой с температурой 60 - 65 º С;

стерилизация:

а) металлических трубопроводов - паром в течение 5 - 7 мин;

б) стеклянных трубопроводов - хлорным раствором гипохлорита (концентрация 200 мг/л) в течение 10 мин;

ополаскивание холодной водой.

Мойка [фрезера](http://www.znaytovar.ru/s/Frizery.html): по окончании фрезерования и освобождения его от мороженого фрезер ополаскивается холодной, затем теплой водой, после чего промывается щелочным раствором и горячей водой. Перед промыванием горячей водой необходимо удалить холодильный агент из рубашечного пространства фрезера непосредственного испарения. Затем фрезер дезинфицируется в течение 5 - 10 мин и ополаскивается чистой водой.

Мойка резервуаров (танков) и молочных цистерн производится следующим образом: после освобождения их ополаскивают снаружи изнутри холодной водой, после чего моют горячим щелочным раствором при помощи щетки с длинной ручкой. Допускается рабочему, одетому в специальную санитарную одежду (сапоги и комбинезон), находиться внутри цистерны или танка для их тщательной промывки. После мойки цистерны ополаскивают горячей водой и пропаривают, а также обрабатывают раствором хлорной извести, после чего ополаскивают водой.

Мойку резервуаров (танков) можно производить также механическим путем посредством моющих устройств.

Пастеризатор после предварительной мойки подвергается дезинфекции.

Открытый охладитель промывается по всей поверхности холодной водой, горячим содовым раствором, с последующим ополаскиванием горячей водой в обильном количестве.

Перед началом работы, а также перед наполнением смесью оборудование должно повторно ополаскиваться горячей водой.

Гильзы и фляги, поступающие из торговой сети, предварительно должны пройти профилактический ремонт - исправление деформаций и пр., после чего производятся мойка и дезинфекция с последующим ополаскиванием горячей водой или пропаркой.

Лотки перед укладкой мороженого должны быть промыты горячей содовой водой с последующим ополаскиванием чистой холодной водой.

Ножи, применяемые в производстве, должны быть обработаны паром или горячей водой.

Трубы для сборки должны храниться, на стеллажах, а мелкое оборудование - в шкафах.

Употребляемые для фильтрации фильтры или марлю следует промывать горячей водой с температурой 60 - 65 ° С. Марлю, кроме того, необходимо подвергать кипячению в течение 15 мин.

12.27. Цех по производству быстрозамороженных плодов, ягод и овощей.

Санитарную обработку технологического оборудования и инвентарь цеха по замораживании плодов, ягод и овощей проводят: при передаче от одной смены другой; при прекращении работы машин для резки овощей, волчков, транспортеров более чем на 30 мин; при переходе на выработку другого вида продукции.

Машины для калибровки, мойки, чистки и измельчения овощей и фруктов, [дробилки](http://www.znaytovar.ru/s/Drobilki.html), семяотделители, косточковыбивные, картофелеочистительные, аппараты для термической или химической обработки плодов и овощей при санитарной обработке освобождают от остатков овощей, фруктов, почвы, промывают струей холодной, а затем теплой воды, применяя щетки, после чего ополаскивают не подогретой водой.

При санитарной обработке машины (кроме щеточно-моечных) промывают холодной и теплой водой с добавлением моющих средств и обрабатывают одним из дезинфицирующих средств.

Щеточно-моечную машину после очистки и промывки заполняют в течение 15 мин водой с моющим раствором при непрерывном вращении. Затем раствор сливают, машину заполняют теплой водой, и в течение 5 мин вращают щетки. После удаления воды ванны заполняют дезинфицирующим раствором и вращают щетки не менее 15 мин, затем раствор сливают, машину ополаскивают в течение 5 мин струей теплой и холодной воды попеременно.

Для обработки открытых, гладких, изготовленных из металла, стекла, пластмассы, резины поверхностей наносят распылителем или щетками раствор моющих или дезинфицирующих средств из расчета 0,5 л на 1 м2 поверхности. Для обработки шероховатых поверхностей (брезентовых транспортеров и т.д.) количество соответствующих растворов должно составлять 1 л на 1 м2 поверхности.

После проведения санитарной обработки должен проводиться выборочный микробиологический контроль санитарного состояния оборудования в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке технологического оборудования на плодоовощных консервных предприятиях».

Тара для упаковки плодов и овощей - ящики из гофрированного картона с прокладкой из пергаментной бумаги и картонные коробки без прокладки - должны периодически (при поступлении на предприятие каждой новой партии и по требованию санитарного надзора) подвергаться микробиологическому контролю и отвечать следующим требованиям: на 100 см2 количество плесеней не должно превышать 5, бактерии группы кишечной палочки должны отсутствовать.

12.28. Цех маслофасовки и маслоперетопки.

Линию фасовки маета ежедневно после окончания работы промывают горячей водой не ниже 60 º С с добавлением моющих средств с последующим промыванием холодной водой. Разборка, тщательная мойка и дезинфекция линии для фасовки масла должны проводиться не реже 1 раза в месяц.

Деревянные бочки и металлические фляги должны ежедневно обезжириваться острым паром в течение 10 - 15 мин.

Неразборные части оборудования (трубопроводы и др.), чаны, ванны, бидоны, котлы, контейнеры не реже 1 раза в день следует промывать теплой (40 - 45 ° С) водой с добавлением моющих и дезинфицирующих средств, разрешенных Минздравом. Затем их следует тщательно промывать теплой водой с последующим ополаскиванием холодной водой.

12.29. Цех по производству сухого льда и жидкой углекислоты.

Пресс-формы, ледоформы для твердого диоксида углерода 1 раз в месяц должны быть обработаны горячим паром в течение 30 мин, а затем продукты чистым сжатым воздухом.

Стенки, дно шахты, а также контейнеры для хранения твердого диоксида углерода и тележки должны периодически, но не реже 1 раза в месяц очищаться от снега и льда.

Размельчение блоков твердого диоксида углерода должно проводиться в цехе в специально отведенном месте, которое в конце смены следует очищать от остатка диоксида углерода, и 1 раз в месяц проводить мойку и дезинфекцию.

Для работы с диоксидом углерода рабочие должны быть обеспечены чистыми рукавицами и защитными очками.

Складская деятельность только на первый взгляд может показаться простой. Однако от правильной организации хранения продуктов на продовольственных складах зависит не только срок употребления, но и качество поставляемого товара. Условия, налагаемые на такие предприятия, хотя и не полностью регламентированы, имеют основные санитарные требования к помещениям: Соблюдение температурных режимов для хранения того или иного вида продукции. Они обычно указываются на товарном ярлыке производителя. Стабильные световые и влажностные условия. От их соблюдения зависит общее состояние помещения и продукции в частности. Это особенно важно для складов, осуществляющих хранение овощей и фруктов. Контроль постоянно осуществляется при помощи соответствующих приборов, установленных непосредственно в помещении. Разграничение пищевых продуктов согласно правилам товарного соседства. Это необходимо, чтобы специфические запахи одних продуктов не передавались другим, способным их впитывать. Это касается хранения полуфабрикатов и сырой продукции рядом с готовой. Все складское оборудование (стеллажи, поддоны) должно быть выполнено из материалов, которые могут быть легко обработаны и продезинфицированы. Складирование возможно на полках и стеллажах не менее 15 см от пола для качественного хранения и надлежащей вентиляции. Конфигурация оборудования должна обеспечивать удаленность хранимой продукции от стен и различных приборов на расстоянии не менее 50 см. Вентиляционные шахты и каналы должны быть заделаны металлической сеткой с ячейками не более 0,5 см для защиты от грызунов. Это распространяется и на оконные проемы. В них монтируют съемные или открывающиеся рамы. Кроме того, окна должны иметь металлическую или марлевую сетку для предотвращения проникновения насекомых.

Это – основные требования санитарных правил для хранилищ продовольственных товаров. Они являются обязательными для всех предприятий торговли независимо от форм собственности и организационно-правовых форм. Однако эти требования не распространяются на организации и предпринимателей, реализующих сельхозпродукцию непромышленного изготовления.

Кроме указанных существуют еще и дополнительные требования к территории и санитарной зоне вокруг [складских помещений](http://www.mestorator.ru/sklad/). При необходимости оборудуется дезинфекционный барьер. Также немаловажны инженерные коммуникации (водопровод, канализация и электропитание), монтажу и содержанию которых уделяется пристальное внимание. Безусловно, хранилища должны быть в чистом состоянии, периодически (не реже 1 раза в месяц) должна проводиться полная уборка всех складских помещений.

Продовольственные склады и базы в соответствии с санитарными правилами для них должны быть расположены на изолированной от жилых зданий территории. Не допускается устройство продуктовых складов в непосредственной близости от утилизационных заводов, складов тряпья, кожи, промышленных предприятий, загрязняющих выбросами атмосферный воздух и т. д. Двор и подъезды на территории продовольственных складов должны быть асфальтированы или замощены, иметь уклоны к водостокам. Территорию необходимо содержать в чистоте, производить ежедневно ее уборку. В летнее время следует поливать двор несколько раз в течение дня.

Необходимо иметь достаточное количество исправных металлических мусороприемников с плотно закрывающимися крышками для сбора пищевых отбросов и отходов, которые по мере накопления требуется регулярно вывозить, не реже одного раза в 2 — 3 дня. **Мусороприемники после опорожнения подлежат очистке, и дезинфекции 10% раствором хлорной извести.** Надо также следить за содержанием, регулярной очисткой и дезинфекцией дворовых, не канализованных уборных, выгребов и помойных ям.

Помещения неохлаждаемых складов должны иметь достаточное естественное и искусственное освещение, чтобы можно было производить осмотр, переборку и сортировку продуктов. В продуктовых складах необходимо следить за постоянным обменом воздуха и поддержанием температуры и влажности, наиболее благоприятных для хранения различных продуктов.

С этой целью в помещениях складов оборудуется искусственная вентиляция и приспособления для естественного проветривания — форточки, фрамуги, вытяжные каналы.

[Хранение](http://www.znaytovar.ru/s/Xranenie_tovarov.html) картофеля. Подготовка к хранению картофеля должна включать мероприятия по повышению качества. Чтобы организованно провести подготовку клубней к сезону, хранение и закладку их на хранение еще в период вегетации, т. е. роста растений, следует наметить проведение отдельных мероприятий, определить их очередность и сроки. Это прежде всего мероприятия по борьбе с болезнями. Наиболее вредоносным, ухудшающим лежкость, является фитофтороз. Еще в поле во время роста проводят серию опрыскиваний различными препаратами: хлороокисью меди, бордоской жидкостью, капталом и др. Способствует уменьшению распространения болезни, скашивание и сжигание ботвы, своевременная уборка в оптимальные сроки. Важно, чтобы в момент уборки клубни меньше повреждались механически.

Важнейшим приемом подготовки к хранению является обсушивание картофеля. Это способствует отделению земли от клубней, что снижает поражения картофеля инфекционными заболеваниями.

**Хранение картофеля** может осуществляться в буртах, траншеях, стационарных хранилищах с естественной, общеобменной или активной вентиляцией.

Хранение картофеля складывается из нескольких периодов: послеуборочного или лечебного, охлаждения, периода покоя (глубокий и вынужденный) и периода прорастания.

В лечебный период происходит процесс послеуборочного дозревания: грубеет кожура, залечиваются раны, нанесенные во время уборки, транспортировки; водорастворимые углеводы переходят в [крахмал](http://www.znaytovar.ru/new942.html), возрастает содержание [витамина](http://www.znaytovar.ru/new837.html) С, уменьшается количество аминокислот, клубни активно дышат и теряют много влаги. Температура в хранилище в этот период должна быть не ниже +10 ° С и не выше +18... +20 °С при высокой относительной влажности и хорошей вентиляции. При оптимальных условиях стандартные клубни проходят лечебный период от 4-5 дней до 2-3 недель.

После лечебного периода постепенно в течение 20 - 30 дней картофель охлаждают до температуры +2,5... +4 °С и при этой же температуре и хранят в течение зимы. Снижение температуры достигается вентилированием воздуха в холодное время суток. Если клубни имели значительные повреждения или заражены фитофторой, то температуру снижают на 1 ° С в сутки. Температура хранения +2,5... +4 ° С способствует сбалансированному обмену веществ, минимальному развитию микроорганизмов. Однако для разных сортов температура может колебаться. Так сорта Зорька, Белорусский ранний, Берлихинген хорошо сохраняются при температуре +1...+2° С, Огонек, Верба - +3...+5° С, Jlopx, Темп, Разваристый - +3...+5 °С. Относительная влажность воздуха при хранении картофеля должна быть 90-95 %.

После снижения температуры до +4 ° С наступает период покоя, который длится 1-3 месяца, в этот период клубни устойчивы к воздействию различных внешних факторов и не прорастают даже в благоприятных условиях. Продолжительность такого периода зависит от хозяйственно-ботанического сорта, условий роста, хранения. Холодное и дождливое лето увеличивает, а сухое, жаркое - уменьшает период покоя. Отрицательно сказывается повышение температуры и ее непостоянство в период покоя. К весне с увеличением температуры наружного воздуха увеличивается и температура в хранилищах, в результате чего возрастает интенсивность дыхания, испарение влаги, картофель начинает прорастать, поражается болезнями, вследствие интенсивного испарения влаги клубни становятся вялыми, дряблыми.

Наступает период вынужденного покоя, когда принимают ряд мер для предупреждения прорастания картофеля, снижения температуры.

Главная задача в этот период - удержать запас холода в хранилище и этим самым задержать развитие болезней и прорастание. Помещение вентилируют только в те часы, когда наружный воздух имеет температуру ниже, чем в хранилище (ночью, в прохладные дни). Если имеется возможность, картофель из неохлажденных хранилищ на весенне-летний период переносят в ледники, холодильники, используют снегование.

Для предотвращения прорастания картофеля в весенний период используют обработку химическими препаратами: М-1 -метиловый эфир А-нафтил уксусной кислоты; ГМК - гидрозид малеиновой кислоты; ТБ-2, 3, 5, 6-тетрахлорнитробензол. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Препарат М-1 легко применяется в любых условиях, достаточно опылить им клубни, но действует он только в контакте с клубнями, поэтому малоэффективен при хранении в условиях активного вентилирования.

От этих недостатков свободен ГМК. Препарат нетоксичен, растворяется в воде, им орошают урожай за 2-3 недели до уборки клубней.

ТБ оказывает слабое ингибирующее действие и предназначен для обработки семенного картофеля.

Наиболее сильнодействующим средством подавления прорастания является облучение в дозе около 8 крад. Такая обработка останавливает образование нуклеиновых кислот, деление [тканей](http://www.znaytovar.ru/new377.html), задерживает окислительно-восстановительные процессы.

40 лет назад, когда были начаты работы по облучению, предполагалось, что цены на кобальт 60 (Со60) будут снижены, но этого не произошло, да и сама возможность возникновения аварий на установках с радиоактивными веществами повысила настороженность к их массовому применению. Поэтому широкого применения этот способ не нашел и в других странах.

За последние годы появились новые возможности обработки картофеля препаратами, которые при распаде выделяют этилен. К ним относится гидрол. Клубни, обработанные 0,5% водным раствором гидрола в условиях Московской области в обычном складе не прорастали до конца июня, а если и прорастали, то в очень слабой степени.

Во время хранения возможно отпотевание верхнего слоя картофеля из-за перепадов температуры и слабой вентиляции. Поэтому поверхность насыпи могут укрывать рыхлым теплоизоляционным материалом - стружками, соломой, мешковиной. Хорошие результаты получены при укладке сверху 2-3 рядов свеклы. Зона отпотевания перемещается в слой свеклы, которая более устойчива к болезням.

При хранении картофеля ежедневно следует контролировать температуру и влажность воздуха в разных зонах массы.

В хранилищах с активным вентилированием их измеряют до вентилирования и через 30 минут после него. Контроль за качеством проводят 1-3 раза в два месяца, отбирая пробы для анализа по всей высоте насыпи.

Хранение [корнеплодов](http://www.znaytovar.ru/s/Korneplody.html). По сохраняемости корнеплоды можно разделить на 2 группы: первая - это виды, которые характеризуются плотными покровными тканями, механической прочностью (свекла, редька, брюква); вторая - с тонкими покровными тканями (морковь, петрушка, репа, хрен). Все корнеплоды, за исключением редиса, двухлетние растения; у них, как и у картофеля при понижении температуры начинается период покоя, что и позволяет их сохранять длительный срок. Хорошей сохраняемостью обладает свекла [столовая](http://www.znaytovar.ru/s/Stolovaya.html) всех сортов, морковь сорта Витаминная, Шантане, Московская поздняя, редька Зимняя круглая белая и черная. Свекла и морковь после уборки могут зарубцовывать незначительные механические повреждения. Этому способствует температура +20... +25 ° С и относительная влажность до 95%. Однако эти условия благоприятны и для прорастания корнеплодов, увядания, образования мелких корешков. Поэтому температуру в лечебный период не повышают, а урожай собирают при более низких температурах - +10... +14 ° С. При этом уборку следует проводить быстро, не допускать порезов и повреждений покровных тканей, при хранении не обветривать, накрывать ботвой. Корнеплоды убирают до заморозков, потому что даже легкое подмораживание вызывает ослизнение и повреждение микроорганизмами.

**На хранение корнеплоды** закладывают довольно толстым слоем (используют контейнеры), так как они имеют высокую скважистость, что способствует хорошему воздухообмену штабеля.

Хранить корнеплоды можно как в простых, так и стационарных хранилищах. Широко используют бурты, траншеи, в них корнеплоды можно переслаивать песком, устанавливать в ящиках массой нетто 15-25 кг. Хранят корнеплоды при температуре 0... +1 ° С, относительной влажности воздуха 95%. В стационарных хранилищах с [естественной вентиляцией](http://www.znaytovar.ru/s/Estestvennaya-i-mexanicheskaya-ve.html) свеклу, редьку хранят в закромах высотой слоя 1,6-2 м, свеклу в хранилищах с активным вентилированием - слоем 2,5-3,5 м. Корнеплоды хранят в ящиках, контейнерах, которые размещают штабелями по обе стороны от прохода.

Морковь относится к группе менее лежких корнеплодов. Основной болезнью моркови во время хранения является белая гниль.

С целью профилактики заболеваний при хранении моркови используют разные способы: мелование, глинование. При меловании готовят раствор мела, опускают морковь, а затем обсушивают. При глиновании ее окунают в глиняную болтушку, которая после высыхания образует на поверхности сухой защитный слой. Положительный эффект достигается при обработке поверхности моркови сложными смесями на основе глицерина, парафина с добавкой антисептиков (бензойная кислота, so2).

Морковь могут песковать, т.е. сверху присыпать песком, слоем 2-5 см, предварительно песок смешивают с опилками 1 : 1, пропитанными 5-10 %-м раствором индола (2,2 бензпирол). Такое покрытие изолирует морковь от внешней среды, обмен газов осуществляется через песок, который выполняет роль газоселективной неорганической мембраны с бактерицидным раствором. Поверхность моркови можно засыпать и вермикулитом (природный минерал группы гидрослюд). Его также можно пропитывать антисептиками. Проведены исследования по использованию для хранения моркови гидромассы из торфа с добавлением в нее настоя лука, чеснока, редьки, но здесь имеются сложности в приготовлении гидромассы.

Проведены опыты по хранению моркови с переслойкой полынью, мхом.

Положительный эффект дает использование мешков из толстого полиэтилена (150-200 мкм) вместимостью 30-50 кг. Мешки с продукцией не завязывают, размещают вертикально на стоечных поддонах или стеллажах. В каждом мешке создается высокая влажность воздуха, собирается благоприятное количество С02 (2-3 %), что способствует сохранению корнеплодов.

**Морковь** также можно хранить в контейнерах емкостью 300 кг, выстланными внутри полиэтиленовыми вкладышами. Пленка предохраняет от проникновения грибковых заболеваний из одного контейнера, в другой и создает [определенную влажность](http://www.znaytovar.ru/s/Opredelenie-vlazhnosti-zerna.html) и газовый состав.

Редис при температуре +6... +8 °С с ботвой можно хранить три-четыре дня, а без ботвы - пять дней. При более высоких температурах он теряет влажность, а более продолжительный срок хранения делает корнеплоды грубыми, губчатыми. Больше подходит для хранения редис поздних осенних сроков созревания. В холодильниках при температуре О °С в полиэтиленовых пакетах вместимостью 5-10 кг он может храниться несколько месяцев (до февраля).

Хорошие результаты получены при хранении редиса, переслоенного умеренно влажным песком. В процессе хранения корнеплодов контролируют их [качество](http://www.znaytovar.ru/new1090.html). Корнеплоды, пораженные белой гнилью удаляют, место засыпают умеренно влажным песком, мелом, не прибегая к переборке.

**Хранение капусты.** При закладке на хранение у кочанов белокочанной капусты должны быть все зеленые, неповрежденные, плотно прилегающие листья, так как они более устойчивые к возбудителям болезней, чем глубоко лежащие белые листья.

У капусты нет периода глубокого физиологического покоя. Роль всех процессов в кочане принадлежит верхушечной почке. До завершения ее зрелости капусту следует хранить при пониженной температуре. Это и является периодом вынужденного покоя. После окончания этого периода имеют место потери массы.

Хранение томатных, тыквенных и пряных овощей. Лежкоспососбность томатов обусловлена толщиной кожицы, плотностью мякоти и устойчивостью к растрескиванию при нажимах. Сбор и товарную обработку недозрелых томатов проводят при температуре не ниже 4 °С.

На хранение нельзя закладывать [плоды](http://www.znaytovar.ru/new897.html), которые были подвергнуты заморозкам. Зрелые красные томаты собирают для непосредственного употребления и реализации, для хранения и транспортирования их собирают бурыми и молочной зрелости. Зеленые томаты при температуре +10... +12 ° С могут храниться несколько месяцев. Однако для зеленых томатов нельзя использовать температуру +1... +2 ° С, так как они при этом теряют способность к дозреванию. Целесообразно такие плоды хранить при температуре +15... +18 ° С до полного созревания. А затем дозревшие красные плоды еще могут храниться 3-4 недели при температуре 0... +2 ° С и относительной влажности воздуха - 80-85 %.

Для хранения томатов может быть использовано любое сухое теплое помещение, оборудованное стеллажами шириной 1,5 м. Для борьбы с болезнями, особенно с фитофторой, после сбора сразу томаты прогревают 4-5 ч при температуре 40 ° С. Не рекомендуется хранить томаты в полиэтиленовых пакетах, так как это повышает влажность, что способствует развитию болезней. Если необходимо ускорить дозревание томатов, то их помещают в герметичные камеры, которые наполняют этиленом в расчете 1 : 2500. Этиленом плоды обрабатывают 8 - 10 ч в сутки, затем камеры вентилируют и обработку повторяют.

**Томаты** молочной зрелости при температуре 20 ° С при обработке этиленом дозревают за 4 - 5 суток, без этилена - только за 15 - 20 суток. При хранении небольших партий томатов можно целые кусты или гроздья с плодами подвешивать в сухом чистом помещении. В таком случае плоды лучше дозревают и даже набирают в массе.

**Перец сладкий** хранят упакованным в ящики в уровень с краями. Ящики размещают в камере холодильника. Лучше хранится перец здоровый, без механических повреждений, одинаковой степени зрелости. При температуре +7... +10 ° С и относительной влажности воздуха 95-98 %. Перец может храниться до двух месяцев.

**Баклажаны** не выносят длительного хранения. При температуре +8... +10 ° С и относительной влажности воздуха 90% они хранятся до 30 дней. Более длительное хранение ведет к снижению качества, а низкие температуры вызывают переохлаждение, на поверхности появляются язвы, пятна, бронзо-вость. При температуре +5...+ 6 ° С баклажаны хранят 15 дней.

**Огурцы** длительному хранению не подлежат. Они могут храниться только очень короткое время (2-3 недели). После сбора их очищают от примесей, сортируют, укладывают в ящики и помещают в охлажденное помещение при температуре +6... +8 ° С и относительной влажности воздуха 90-95%. Более продолжительное хранение огурцов обеспечивает полиэтиленовая пленка, обработка поверхности огурцов смесями минеральных веществ, крахмальным слоем и т.д. В РА огурцы можно хранить до 40 дней.

**Кабачки и патиссоны** в холодильных камерах при температуре О ° С и относительной влажности воздуха 85-90% можно хранить до 10-12 дней (сохраняют свой вкус и товарное качество).

**Хранение лука и чеснока.** Результаты хранения лука репчатого зависят от подготовки [сырья к хранению](http://www.znaytovar.ru/new701.html). Лук и чеснок перед хранением просушивают. Лук считается сухим, если шейка плотная, а сухие чешуи отшелушиваются. Лук-репку, высушенную до влажности сухих чешуй 16-18 %, в хранилищах. Хранение лука и чеснока. Результаты хранения лука репчатого зависят от подготовки [сырья к хранению](http://www.znaytovar.ru/new701.html). Лук и чеснок перед хранением просушивают. Лук считается сухим, если шейка плотная, а сухие чешуи отшелушиваются. Лук-репку, высушенную до влажности сухих чешуй 16-18 %, в хранилищах с активной вентиляцией необходимо хранить при загрузке слоем 2-3 м, при температуре - (-1... - 3 ° С), относительной влажности воздуха не выше 80 %. При этих же условиях лук хорошо сохраняется в открытых полиэтиленовых мешках по 35-40 кг. Хранят лук репчатый в стационарных хранилищах с естественным или искусственным охлаждением. Лук острых сортов при оптимальных условиях можно хранить 6-7 месяцев, полуострых – 2 - 3 месяца.

Хранение лука без прорастания достигается обработкой химическими реактивами - гидрозидом малеиновой кислоты, обработкой семян бенлатом.

Разработаны способы осушения воздуха в хранилищах. Одним из них является вымораживание влаги. В его основе лежит выпадение влаги на охлажденной поверхности при снижении температуры воздуха ниже точки росы в виде жидкости или инея. При этом абсолютная влажность воздуха снижается, а относительная - возрастает практически до полного насыщения. Если охлажденный воздух прогреть до первоначальной температуры, то его относительная влажность станет меньше исходной.

Кроме систем регулирования температурно-влажностного режима, воздействие на качество лука оказывает хранение его в таре определенной глубины. Установлено, что слой лука в таре не должен быть больше 30 см. Поэтому самым результативным [видом тары](http://www.znaytovar.ru/s/Osnovnye_vidy_i_svojstva_tary.html) для лука являются ящики. Лук репчатый можно хранить в полуконтейнерах. Результаты хранения значительно лучше, а развитие болезней задерживается, если семена были обработаны бенлатом, в расчете 2 г/л.

Чеснок стрелкующихся сортов подходит для осенне-зимнего хранения, а не стрелкующихся - для продолжительного хранения. Убирать чеснок нужно в начале пожелтения и полегания нижних листьев, когда он полностью сформировался и накопил максимально эфирных масел. При перезревании головок растрескиваются покровные ткани, зубки оголяются и рассыпаются. В таком виде чеснок быстро прорастает, повреждается болезнями, теряет товарный вид и становится непригодным для дальнейшего хранения.

После уборки чеснок просушивается в поле или в сушилках; в некоторых районах после сушки чеснок подкапчивают в плодосушилках до светло-коричневого цвета внешних чешуй.

Подкопченный чеснок лучше сохраняется, вкус его не меняется.

Продовольственный чеснок лучше хранить при температуре (-1...-3°С), относительной влажности воздуха - 75-85%. За 8 месяцев хранения в этих условиях потери чеснока от заболеваний практически исключены, естественные потери не превышают 0,8%. Хорошо высушенный здоровый чеснок весенней посадки при оптимальных условиях хранится 2 года, естественные потери при этом не превышают 10%.

**Ледниками** называют простейшие сооружения, предназначенные для охлаждения пищевых продуктов с помощью льда. Строить ледники можно с использованием заготавливаемых зимой блоков естественного льда или намораживанием льда в холодный период года при низких температурах.

Широкое применение ледников следует отнести к периоду до 20 века включительно. С развитием холодильной техники применение ледников сократилось. В индустриально развитых странах они находят всё меньшее применение. К тому же возможность применения ледников существенным образом ограничивается климатическими условиями района. Возможно, что в недалеком будущем по мере расходования и удорожания природных энергоресурсов [использование естественного холода](http://altinfoyg.ru/index.php/energetika/analiz/iex.html) станет более актуальным, чем сейчас.

Применение льда всегда связано с образованием талой воды и необходимостью её отвода. Для улучшения санитарно-гигиенических условий в месте расположения охлаждаемых продуктов лёд в ледниках помещают отдельно от продуктов, как правило, в помещении с отводом талых вод. Между помещениями для хранения пищевых продуктов и помещениями со льдом организуют циркуляцию воздуха, обеспечивая процесс теплообмена: на поверхности льда воздух охлаждается и забирает избыточную теплоту с поверхности пищевых продуктов. В некоторых вариантах ледников используется льдосоляная смесь, температура таяния которой ниже, чем у обычного льда.

В прошлом получил распространение ледяной склад Крылова. Это сооружение целиком строилось изо льда. Для его строительства требовался период продолжительностью примерно один месяц с температурой наружного воздуха -80 С и ниже. В образованном в теплый период года котловане глубиной 0,8…1,2м намораживалась ледяная плита-фундамент. На плите с помощью опалубки возводились ледяные стены толщиной примерно 3 м и сводчатый потолок толщиной примерно 2 м. Ширина склада составляет 4…6 м. Срок службы - 5…8 лет. Снаружи склад теплоизолируется древесными опилками или торфо - крошкой. Толщина теплоизоляционного слоя около 1 м. Сооружение теплоизолирующего слоя выполняется в зимнее время. Во время его устройства опилки поливают водой и промораживаются. Это позволяет снизить интенсивность поступления теплоты внутрь склада в теплый период года за счёт использования теплоты таяния замерзшего в опилках льда. Ледники – широко применяемые простейшие холодильные сооружения для краткосрочного охлаждения пищевых продуктов одним льдом. Существует несколько конструкций ледников: Древний ледник Ячхал в [Иране](http://www.myshared.ru/slide/195987/), построенный в средневековье - ледники с долговременным запасом льда; - ледники с сезонным запасом льда; - ледники с кратковременным запасом льда. Для отвода талой воды льдохранилище имеет канализационную систему с гидравлическим затвором, чтобы теплый воздух не поступал в помещение. Ледники строят в основном малых размеров от 3 до 5 т. Площадь камер хранения устанавливают по нормам загрузки на 1 м 2 площади камеры в зависимости от рода продукта. Количество льда, загружаемого в ледник должно быть больше расчетного на 20 %. Ледник с боковым расположением льда. В камерах хранениях льда достигается охлаждение воздуха до температуры 4- 5 °С. В стенках между камерами и отделениями со льдом вверху и внизу имеются отверстия (400х200 мм) для естественной циркуляции воздуха, которая осуществляется вследствие разницы в плотности охлаждённого и тёплого воздуха. Недостаток этих ледников состоит в том, что для их устройства требуются дополнительные помещения примерно в 3-4 раза большие по объёму, чем камеры хранения продуктов. Размеры ледника определяются количеством продуктов, подлежащих хранению. Высота ледника не должна быть менее 2,75 м.

**Холодильники** – промышленные предприятия, которые предназначены для охлаждения, замораживания и хранения продуктов при низких температурах. Разработано несколько разновидностей холодильников: производственные; заготовительные; распределительные; торговые; холодильный транспорт; транспортно-экспедиционные холодильники.

Устройство холодильников. В состав холодильника входят: основные холодильные камеры (охлаждения, замораживания, хранения); вспомогательные холодильные камеры (сортировочная, экспедиция, кратковременного хранения дефектных грузов); грузовые лифты; вестибюли; коридоры; платформы.

Льдосоляной холодильник даёт возможность поддерживать температуру в камерах хранения до -16° С В этих холодильниках возможны: - непосредственное охлаждение воздуха камеры льдосоляной смесью; - рассольное охлаждение с циркуляцией рассола от смеси льда по трубчатым змеевикам камеры посредством насоса или без него; - воздушная система продувания воздуха камеры через смесь льда и соли. Более высокое снижение температуры таяния льда (до -32 °С) можно достичь при добавлении ко льду хлористого кальция (при концентрации соли 33 %). Недостатки этих ледников: - слабая циркуляцию воздуха; - уменьшение полезной площади камер; - необходимость ежедневной загрузки карманов охлаждающей смесью; - уменьшение поверхности охлаждения по мере таяния льда. Для уменьшения потерь холода холодильники строят без окон, двери камер изолируют, для нескольких холодильных камер обычно делают один коридор; освещают искусственным светом; поддерживают образцовый санитарный порядок; после освобождения камер от продукции проводят ремонт, очистку и дезинфекцию; при загрузке камер продукцию укладывают на деревянные решётки или стеллажи; помещения камер, коридоры, лестницы, лифты убирают по мере необходимости, но не реже одного раза в смену; тару и инвентарь моют и дезинфицируют в специальном помещении. В состав сооружений для хранения продукции животноводства наряду с основными помещениями входят вспомогательные и санитарно-бытовые (гардеробные, душевые, сушильные); на каждом холодильнике должны быть помещения для обогрева работающих; для защиты организма работающих от воздействия холода им выдаётся специальная одежда и обувь; персонал должен строго соблюдать правила личной гигиены.



Рис. 16. Ледяной склад М.М. Крылова.

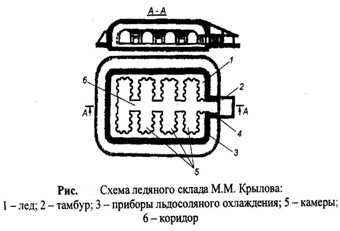


Рис. 17. Схема ледяного склада М.М. Крылова:

1 – лед; 2 – тамбур; 3 – приборы льдосоляного охлаждения; 4 – труба стока воды; 5 – камеры; 6 – коридор.

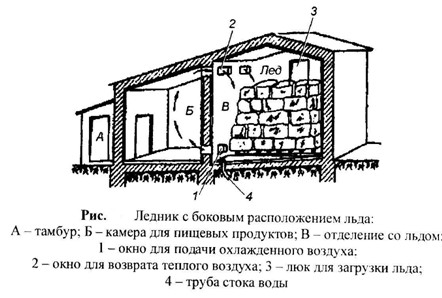


Рис. 18. Ледник с боковым положением льда.

А – тамбур; Б – камера для пищевых продуктов; В – отделение со льдом:

1 – окно для подачи охлажденного воздуха; 2 – окно для возврата теплого воздуха; 3 – люк для загрузки льда; 4 – труба стока воды.

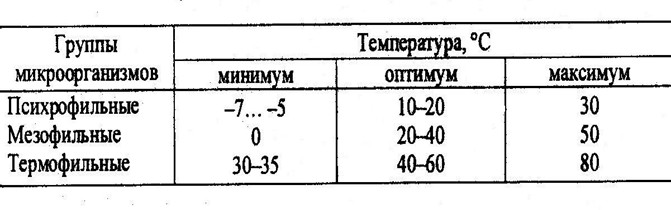


Рис. 19. Параметры температур, определяющие рост некоторых групп микробов.

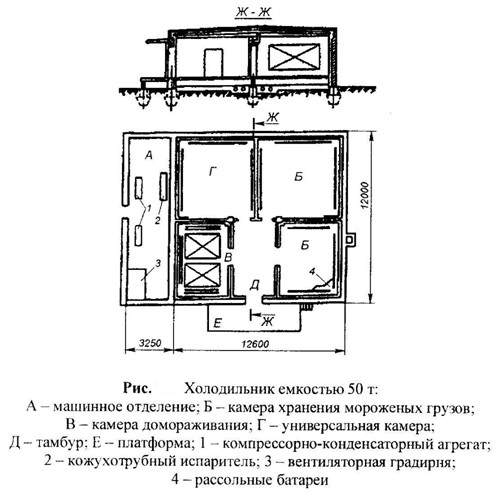


Рис. 20. Холодильник емкостью 50 тонн:

А – машинное отделение; Б – камера хранения мороженых грузов; В – камера домораживания; Г – универсальная камера; Д – тамбур; Е – платформа; 1 – компрессорно-конденсаторный агрегат; 2 – кожухотрубный испаритель; 3 – вентиляционная градирня; 4 – рассольные батареи.

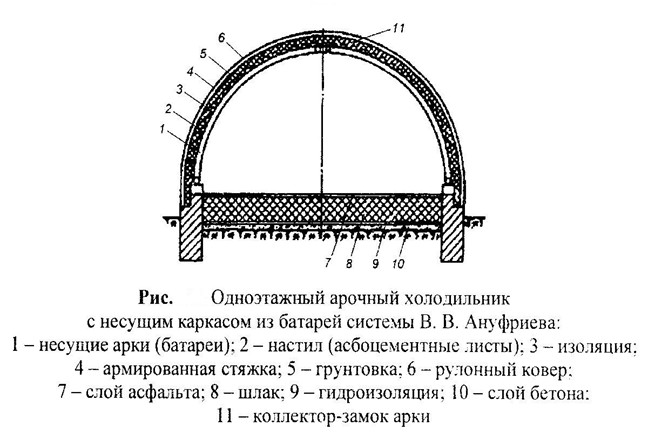


Рис. 21. Одноэтажный арочный холодильник с несущим каркасом из батареи системы В.В. Ануфриева: 1 – несущие арки (батареи); 2 – настил (асбоцементные листы); 3 – изоляция; 4 – армированная стяжка; 5 – грунтовка; 6 – рулонный ковер; 7 – слой асфальта; 8 – шлак; 9 – гидроизоляция; 10 – слой бетона; 11 – коллектор – замок арки.

**Склады** – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приёмки, размещения и хранения, поступивших на них товаров, подготовке их к потреблению и отпуску потребителю. Размер складов варьируется в широком диапазоне: от небольших помещений, общей площадью в несколько сотен квадратных метров, до складов-гигантов (терминалов). Склады могут иметь разные конструкции: - размещаться в отдельных помещениях (закрытые); - имеют только крышу и одну, две или три стены (полузакрытые). В складах для мясомолочной продукции должен создаваться и поддерживаться специальный режим (температура и влажность). Склады различают по степени механизации складских операций: немеханизированные, комплексно - механизированные, автоматизированные и автоматические. Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинаковая, т.к. в разных логистических процессах склады выполняют следующие схожие функции: временное размещение и хранение материальных запасов; преобразование материальных потоков; обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания.

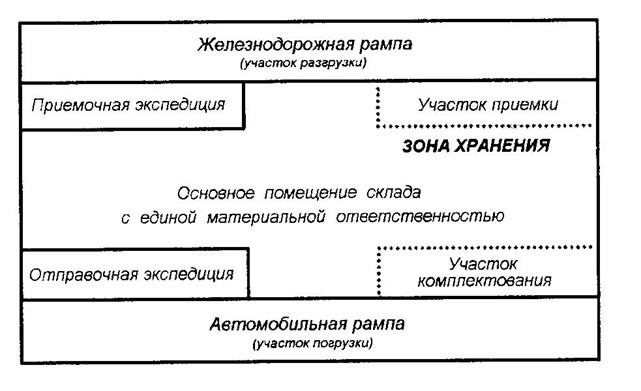


Рис. 22. Схема склада.

**Санитарные требования к таре и упаковочным материалам.**

К упаковочным материалам, предназначенным для контакта с продукцией, предъявляются наиболее жесткие требования. При выборе упаковочного материала в первую очередь следует обеспечить необходимый уровень санитарно-гигиенических характеристик. Обязательным условием применения упаковочного материала для указанной продукции должно быть наличие гигиенического сертификата, подтверждающего физиологическую безвредность упаковки для человека (ранее основанием для применения материала для этих целей было разрешение, выдаваемое Министерством здравоохранения).

В торговле, в целях предотвращения потерь массы продукции, сохранения ее качества, снижения нежелательных изменений химического состава и органолептических свойств используется различная упаковка продуктов питания. Она создает необходимые санитарные условия, предупреждающие загрязнение продуктов, обсеменение их микрофлорой, поражение вредителями. Кроме того, тара и различные материалы аналогичного назначения создают удобства при транспортировании, хранении и реализации. Они обязательно должны соответствовать специфическим требованиям с учетом свойств пищевого продукта, для которого предназначены, быть легкими и прочными, хорошо оберегать его от деформации.

Прочность особенно необходима для тары при длительных перевозках железнодорожным и автомобильным транспортом, так как отсутствие данных показателей может быть основной причиной резкого изменения качества и больших потерь массы. Используемый материал не должен вызывать снижения качества продуктов в результате попадания в них металлов, полимерных соединений, приобретения несвойственного запаха, вкуса или окраски, увлажнения и т.п. Упаковку продуктов питания делят на два вида: внешнюю и внутреннюю. Каждая из них имеет свое индивидуальное назначение.

Во внешней таре продукты перевозят и хранят; это ящики, контейнеры, бочки, мешки.

Внутренними являются коробки для сахара, чая, бутылки для напитков и т.д. Из вспомогательных материалов используют бумагу, гофрированный прессованный картон, древесную и бумажную стружку. В зависимости от материала, из которого изготовлена тара, она бывает деревянная, текстильная, стеклянная, металлическая, картонная, бумажная и из полимерных материалов.

Картонная и бумажная упаковка продуктов питания - это короба, крафт-мешки, пакеты, коробки. Их изготовляют из древесной массы или продукта переработки древесной массы - целлюлозы. Короба из гладкого и гофрированного картона емкостью до 40 кг, прессованные из бумажной массы емкостью до 32 кг распространены как более легкие, удобные и дешевые, по сравнению с деревянными ящиками. Они хорошо противостоят механическим воздействиям, а пропитанные парафином предохраняют продукцию от увлажнения. В них упаковывают кондитерские и макаронные изделия, рафинированный сахар, сыры, сливочное масло, маргарин и творог, яйца и пищевые концентраты, соль, фрукты.

Крафт-мешки вырабатывают из бумаги, содержащей до 10% лигнина. Данную упаковку продуктов питания применяют для короткорезаных макаронных изделий, баранок, сухарей. Они защищают товары от увлажнения, потери массы, загрязнения и заражения вредителями лучше, чем тканевые, но не обеспечивают газообмен. Бумажные однослойные пакеты, разные по прочности, емкостью до 3 кг используются для бакалейных и кондитерских товаров, плодов и овощей.

Жиронепроницаемый пергамент, полученный обработкой бумаги крепкой серной кислотой, а также пергамин, изготовленные из разных видов целлюлозы, применяют для упаковки масла, маргарина, пищевых концентратов и продуктов, в которых необходимо сохранить ароматические вещества, - кофе, чая, пряностей. Кроме того, вырабатывают парафинированную упаковку продуктов питания (ее получают нанесением на бумагу тонкого слоя пищевого парафина) с полиэтиленовым покрытием или с полиэтиленовым парафиновым покрытием. Ее применяют для кондитерских изделий и творога. Бумага, обработанная с внешней стороны парафином, а с внутренней дублированная полиэтиленом, используется для тетра- и пюрпаков, в которые разливают молоко, сливки.

Упаковка полимерная. В связи с расширением торговли расфасованными продуктами, с каждым годом все шире применяется полимерная упаковка. К такой таре относятся ящики и пленки толщиной не более 250 мкм. Обязательным условием для них является их химическая стойкость и безвредность для организма. Это связано с тем, что они непосредственно соприкасаются с товаром.

Целлофан - прозрачная блестящая пленка толщиной 27 - 60 мкм, полученная из вискозы, которую производят из целлюлозы. Его применяют для изготовления колбасных оболочек, декоративной упаковки коробок с кондитерскими товарами, табачными изделиями. Лакированный целлофан - это полимерная упаковка для пряностей, кондитерских изделий, сухарей, печенья; мясных полуфабрикатов, сыров. Для уменьшения паропроницаемости, увеличения влагостойкости и улучшения свариваемости его дублируют с сополимерами.

Полиэтиленовые пленки толщиной 20 - 200 мкм применяют для многих товаров, за исключением богатых жиром продуктов. Такая полимерная упаковка служит вкладышем в ящиках и бочках. Этот материал дублируют с целлофаном, бумагой, картоном.

Пленки из полипропилена (продукта полимеризации пропилена - СН3СН = СН2) термостойки, поэтому их применяют для товаров, которые необходимо пастеризовать, стерилизовать или подогревать. Полистирол С6Н5СН = СН2, поливинилхлорид и его сополимеры, полиэтилентерефталат и другие материалы также используют в качестве полимерной упаковки. Это связано с тем, что они удовлетворяют всем необходимым гигиеническим, эстетическим и другим требованиям.

Потери при хранении и транспортировании весьма внушительны, особенно по сельскохозяйственной продукции. В этой связи проблема сохраняемости исключительно актуальна. Более полное доведение их до потребителя является важнейшей народнохозяйственной задачей. Хранение почти всегда сопровождается ухудшением качества, потерей массы, а иногда и развитием микробиологических процессов. Однако качество некоторых видов в начале хранения в полимерной упаковке может даже улучшаться, что наблюдается при дозревании яблок и груш зимних сортов, помидоров, бананов.

Полностью исключить снижение качества потери при хранении не возможно. Однако, использование технических и научных достижений в этой области, дальнейшее изучение проблемы позволит создать такие условия, при которых изменения пищевой ценности и потери будут минимальными. Пищевые продукты индивидуальны по составу, свойствам и тем изменениям, которые происходят в них, и потому хранение каждого из них в полимерной упаковке имеет свои особенности.

Упаковка бумажная. На выгодных условиях реализуется бумажная упаковка. Это битумированные и непропитанные мешки, которые поступает в торговую сеть с гигроскопическими сыпучими материалами, минеральными удобрениями, ядохимикатами. Температура этих материалов при затаривании не должна превышать 65°С.

Мешки битумированные (ГОСТ 2226-62) могут быть сшитыми или склеенными, с открытой или закрытой клапаном горловиной. В зависимости от целевого назначения данный вид бумажной упаковки может изготовляться трех видов:

1)состоящие из двух или трех слоев специальной бумаги и нескольких слоев непропитанной бумаги (БМ);

2) дублированные;

3) влагопрочные.

Готовые мешки должны иметь с боковых сторон по три сгиба, причем расстояние между внешними строчками должно быть не менее 8 см (± 1 см). Для сшивки должны применяться хлопчатобумажные нитки. Складки, дыры и надрывы в данном виде бумажной упаковки не допускаются. Мы предлагаем Вам продукцию, которая прошла строгий контроль качества и только после этого была допущена к реализации.

Непропитанные мешки (ГОСТ 2227 - 51) по конструкции разделяются на несколько видов: открытые и закрытые (с клапаном для механической засыпки материалов). Выпускаются шестислойные, пятислойные, четырехслойные открытые и закрытые виды бумажной упаковки, а также трехслойные, двухслойные и только открытые изделия.

Пластиковая упаковка. В настоящее время выпускается очень красивая и надежная упаковка из пластика. Сегодня она достаточно популярна, поэтому и ассортимент ее чрезвычайно разнообразен. Важным показателем, который следует иметь в виду при оценке эстетических достоинств тары, является удобство пользования для покупателя и реализатора. Это, в данном случае, следует рассматривать всесторонне.

Упаковочная пленка. Сегодня в торговой сети в основном используется пленка упаковочная. Она не только обеспечивает сохранность товара, но и выразительность формы. Это очень экономичный материал, который и стоит дешево и полноценно выполняет свои эксплуатационные функции. Обычно он выпускается в прозрачном виде, но в настоящее время производители стали экспериментировать и красочные расцветки, да еще и с на В том, что покупатель приобретает только привлекательный товар, нет ничего удивительного. Никому не хочется тратить деньги на продукцию, производители которой не позаботились о ее эстетичном внешнем виде. Пленка упаковочная позволяет покупателям визуально оценить все достоинства приобретаемых изделий. Это очень удобно и не занимает много времени.

Большое значение для повышения потребительского уровня имеют использованное сырье и технология ее производства. Самое главное, чтобы в ее состав не входили опасные для здоровья человека ингредиенты. В первую очередь необходимо проверить материал на токсичность. Мы предлагаем Вашему вниманию экологически чистую пленку упаковочную, которую можно использовать даже для пищевых продуктов.

Очень часто пыль, микроорганизмы и другие негативные воздействия причиняют товарам непоправимый вред. Применение пленки упаковочной позволяет не только сохранить качество продукции, но и значительно продлить их срок годности. Она отличается высоким уровнем водостойкости и газонепроницаемости, создает надежный барьер от микробов. Это придает ей дополнительные преимущества перед другими видами.

Санитарно-гигиенические требования, включают следующие положения:

- в состав упаковочного материала не должны входить высокотоксичные вещества, обладающие кумулятивными свойствами и специфическим действием на организм (канцерогенность, мутагенность, аллергенность и др.);

- упаковочный материал не должен изменять органолептические и физиологические свойства продукции, а также выделять вредные вещества в количествах, превышающих допустимые с гигиенической точки зрения уровни миграции.

В процессе санитарно-гигиенического исследования, проводимого специально сертифицированными для этой цели организациями, определяется, какие соединения и в каких количествах переходят (мигрируют) из упаковочного материала в контактирующую с ним пищевую или др. продукцию, потребляемую человеком.

Для упрощения испытаний, как правило, исследуют не конкретные пищевые продукты, а искусственные модельные среды, имитирующие свойства того или иного реального пищевого продукта.

**Мероприятия по подготовке хранилищ и холодильников к сезону хранения.** Администрация холодильника обязана обеспечить на территории и во всех помещениях проведение в течение всего года мероприятий по борьбе с мухами, грызунами и тараканами. Для предупреждения появления грызунов щели в полу, отверстия в потолках, стенах и полах, вокруг механических вводов заделываются цементом, железом или кирпичом; вентиляционные отверстия в подвалах, каналы закрываются металлическими стеками, с ячейками не более 0,25×0,25 см, а люки оборудуются плотными крышками или металлическими решетками. Летом все окна и дверные проемы, открывающиеся на улицу, необходимо защищать сетками. Для истребления мух следует использовать липкую бумагу и специальные электроловушки. Для проведения дезинсекции и дератизации администрация холодильника должна заключать договор с гордезстанциями, профдезотделами (отделениями) санэпидстанций, а до и после проведения дезинсекционных работ должна проводиться тщательная уборка всех помещений холодильника.На предприятиях, оборудованных холодильными шкафами, необходимо проверять выполнение следующих санитарных требований:

1. Наружные и внутренние стенки холодильного шкафа, решетки, дверки ежедневно промывать и содержать в чистоте.
2. Дверки шкафов должны плотно закрываться, иметь исправные резиновые прокладки и герметические затворы.
3. В холодильном шкафу не допускается оставлять грязную посуду, остатки пищи, зачистки, кухонный инвентарь и пр. Шкаф нужно использовать только по прямому назначению — для хранения скоропортящихся продуктов.
4. Температура в холодильных шкафах должна быть не выше 3 — 4°. Для кратковременного хранения полуфабрикатов (в столовых и буфетах) допускается температура не выше 6°.

Кроме того, необходимо учитывать, что загрязнение кровью оборудования и металлоконструкций преждевременно выводит их из строя, так как она способствует развитию коррозии металла. Помещения переработки крови должны быть обеспечены вентиляцией, естественным и искусственным освещением, иметь канализацию и в достаточном количестве горячую и холодную воду. Полы и стены не должны иметь трещин. Панели в помещениях должны быть выложены плиткой или покрашены масляной краской на высоту не менее 2 м от пола. Планировка производственных помещений должна отвечать требованиям поточности технологического процесса и исключать перемещение персонала, не связанного непосредственно с данным процессом. Цехи (участки) переработки пищевой крови и производства лечебных продуктов, а также помещения для хранения вырабатываемой продукции должны быть изолированы от цехов технической продукции и иметь отдельный санитарный узел.

К приему нового урожая хранилища начинают готовить сразу после освобождения от прошлогодней продукции. Из хранилищ удаляют остатки овощей, плодов, очищают вентиляционные каналы и решетки. Ремонтируют систему активной вентиляции, электропроводку, электромоторы и другое оборудование. После ремонта белят стены и потолки (2,0 - 2,5 кг извести и 200 г медного купороса на ведро воды), пол посыпают известью из расчета 200 - 300 г/кв.м. пола. В это же время очищают территорию, на которой находится хранилище, от отходов и мусора. Отремонтированное и побеленное хранилище в течение всего лета закрывают на решетчатые двери для вентилирования и просушивания. За месяц до приема нового урожая тару и оборудование обрабатывают 2% раствором формалина из расчета 0,2 - 0,3 л/кв.м. поверхности. Тару обрабатывают в камерах при температуре выше 16 градусов. После дезинфекции хранилище тщательно закрывают на 2 суток, а затем в течение 2 - 3 суток проветривают. Хорошие результаты дает обработка хранилищ формалином с помощью генератора АГ-УД-2 из расчета 25 - 30 мл 40% раствора формалина на 1 куб.м. помещения. Генератор дает аэрозоли. После такой обработки хранилище выдерживают 1 сутки. За 2 недели до загрузки проводят побелку второй раз. В холодильниках с РА проверяют камеры на герметичность: с помощью насосов создают избыточное давление 200 - 250 кПа, которое в течение 20 - 30 минут должно измениться не более чем до 30 кПа.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое хранилище?

2. Дать определение склада.

3. Для чего применяют холодильники и холодильные установки?

4. Какая может быть тара и упаковочный материал?

5. Из каких этапов состоит подготовка хранилищ и холодильников к сезону?

**Тема 2.2. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация.**

**План**

1. Классификация моющих и дезинфицирующих средств, правила их применения, условия и сроки хранения. Сущность действия дезинфицирующих средств.

2. Виды дезинфекции. Объекты, средства и методы дезинфекции.

3. Понятие о дезинсекции. Средства и способы истребления насекомых. Физические и химические средства дезинсекции.

4. Понятие о дератизации. Средства и способы уничтожения грызунов.

**Классификация моющих и дезинфицирующих средств, правила их применения, условия и сроки хранения. Сущность действия дезинфицирующих средств.** Моющие средства подразделяются по различным признакам: внешний вид, назначение, консистенция, содержание и т.д. По своему назначению средства можно разделить на специализированные (например, медицинские, технические), туалетные и хозяйственные. Производство моющих средств выпускает несколько подгрупп в зависимости от своей консистенции. Это твердые (гранулированные, кусковые, порошковые), гелеобразные (пасты) и жидкие средства, свойства которых влияют на непосредственный результат работы.

Конечно же, наиболее известны и распространенны порошкообразные моющие средства, но у каждого вида имеются свои недостатки. Например, порошкообразные средства нарушают гладкость поверхности, оставляя после себя видимые царапины. Жидкие препараты достаточно текучи и недостаточно экономичны в процессе использования.  
Преимуществом жидких и гелеобразных средств является быстрое растворение в воде, отсутствие пыли, легкая дозировка вещества и т.д.

Классификация по виду моющего средства выделяет две группы: мыла и синтетические вещества. Моющая способность, которую учитывает производство моющих средств, представляет собой показатель оценки свойств, необходимых для обычного потребителя. Она, как правило, определяется по степени восстановления белизны ткани, на которой имеются загрязнения, после определенного количества стирок. Пенообразовательная способность характеризуется объемом образующейся пены или высотой столба пены. Мягкая вода способствует образованию большого объема пены, которая отличается своей устойчивостью. В жесткой же воде уровень пены более низкий. Следует отметить, что моющие вещества должны не только качественно устранять любые загрязнения, но и препятствовать их повторному появлению с помощью проявления стабилизирующего эффекта. Также моющие растворы могут иметь различную среду. Для более качественной стирки тканей из волокон животного происхождения благоприятнее использовать кислую либо нейтральную среду, щелочная же используется для стирки тканей из волокон растительного происхождения. Щелочные соли призваны улучшать эмульгирующую способность, при этом способствуя получению прочной пленки вокруг самого загрязнения, что улучшает общий результат стирки. Дополнительные отбеливатели не требует обязательного подсинивания белья.

По консистенции различают моющие средства твердые (куско­вые, гранулированные, порошковые), мазеобразные (пасты) и жидкие. Наиболее широкое применение нашли порошковые средства. Удобны моющие средства в виде гранул и паст. Жидкие средства легко растворяются, хорошо дозируются. Они эффективны для стирки текстильных изделий и мытья посуды, автомашин, стекла и т. д. Содержа­ние моющего вещества в средстве колеблется от 5 до 85 %. Боль­шинство моющих средств хозяйственного назначения содержат 10—75% моющего вещества мыло.

По виду исходного материала различают мыла на основе жи­ров, жирных кислот и смешанной жировой основы. Особенности применения и недостатки мыла. Жировое мыло широко применяют как моющее и очищающее средство. Однако его нельзя считать универсальным, так как моющий эффект жи­рового мыла проявляется не всегда одинаково.

Наилучший моющий эффект достигается при концентрации мыла в смягченной воде в количестве около 0,2—0,3% (в 10 л воды должно быть растворено 30 г мыла в пересчете на безводное). Сильно разбавленный раствор мыла вследствие высокой степени гидролиза обладает невысоким моющим действием.

К санитарно-гигиеническим средствам относятся различные [виды товаров](http://www.znaytovar.ru/new366.html), предназначенные для обеспечения санитарного режима в лечебных и аптечных учреждениях, проведения гигиенических мероприятий и обеспечения [личной гигиены](http://www.znaytovar.ru/s/Lichnaya-gigiena-personala.html) человека.

Выделяют следующие группы санитарно-гигиенических средств:

1) [дезинфицирующие средства](http://www.znaytovar.ru/s/Dezinficiruyushhie-sredstva2.html);

2) моющие средства;

3) гигиенические средства.

Дезинфицирующие средства (ДС) представляют собой физические или химические средства, включающие дезинфицирующий агент — действующее вещество. Обеззараживание — это уничтожение (умерщвление или удаление с объекта) на (в) объектах окружающей среды патогенных или условно-патогенных микроорганизмов.

Дезинфицирующие методы подразделяются на три группы, в том числе:

1) механические (фильтрование, мытье и др.);

2) физические (сжигание, горячий воздух, кипячение, пар, ультрафиолетовое излучение и др.);

3) химические (соединения из различных групп или композиционные препараты на их основе).

Дезинфицирующие средства должны обладать бактерицидным, вирулицидным, фунгицидным, спороцидным действием. Не допускается применение для целей дезинфекции средств, обладающих только бактериостатическим действием (т.е. задерживающим рост микроорганизмов).

Химические дезинфицирующие средства должны удовлетворять следующим требованиям: иметь широкий спектр антимикробного действия, обладать высокой эффективностью (использование небольших концентраций, достижение эффекта в короткие сроки); обладать остаточным антимикробным действием; не должны обладать коррозионной активностью; желательно наличие побочных положительных свойств, в частности моющих, дезодорирующих, отбеливающих, чистящих и др. Выпускаются в виде таблеток, гранул, порошков, жидких [концентратов](http://www.znaytovar.ru/new795.html) (растворы, эмульсии, пасты, кремы и пр.), газов, готовых форм (салфетки, лаки, краски, аэрозольные баллоны и пр.).

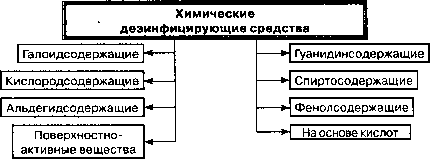


Рис. 23. [Классификация](http://www.znaytovar.ru/s/Klassifikaciya-tovarov2.html) химических дезинфицирующих средств.

Галоидсодержащие (ДС) содержат в качестве активно действующих веществ хлор, йод, бром. Они имеют широкий спектр антимикробного действия, но раздражают дыхательные пути и слизистые глаз, имеют стойкий запах, коррозионноактивны. Ассортимент: Гипохлорид натрия, Кальция гипохлорит, Хлорамин Б, «Белизна-3», «Доместос», ДП-2Т, ДП-2, «Хлорэффект» и др.

В кислородсодержащих (ДС) активным действующим веществом являются кислород, перекись водорода, озон. Имеют широкий спектр антимикробного действия, без запаха, но корриозноактивны. [Ассортимент](http://www.znaytovar.ru/new369.html): «Виркон», перекись водорода и др.

Альдегидсодержащие (ДС) содержат следующие активные действующие вещества: формальдегид, глутаровый альдегид, ортофталевый альдегид, альдегид янтарной кислоты, глиоксаль. Обладают широким спектром антимикробного действия, но раздражают дыхательные пути. Ассортимент: Бианол, Глутарал, Лизоформин и др.

В поверхностно-активных веществах (ПАВ) активным компонентом являются аммониевые соединения (ЧАС), амины, амфолитные ПАВ. Имеют узкий спектр антимикробного действия, не имеют запаха, не подвергают коррозии металлы, обладают моющим действием. Ассортимент: Биодез-экстра, Вапусан, Велтолен и др.

В группу гуанидинсодержащих (ДС) входят препараты с содержанием активных действующих веществ: полигексаметиленгуанидин фосфат, хлоргексидин биглюконат и др. Особенностью этой группы является образование необработанных поверхностях пленки, обеспечивающей длительное остаточное бактерицидное действие, имеют узкий спектр антимикробной активности. Ассортимент: БИОР, Дезин, Демос, Полисепт и др.

В группе спиртосодержащих (ДС) основным активным веществом являются [спирты](http://www.znaytovar.ru/new69.html): этанол, пропанол и др. Ассортимент таких средств полностью зарубежного производства, например, Лизетол АФ (Германия), Оптисепт (Беларусь), Ротажерм (Франция) и др.

К фенолсодержащим (ДС) относятся средства на основе 2-бифенола. Они не активны в отношении вирусов и спиртовых форм бактерий. Ассортимент: Амоцид.

Для дезинфекции применяются кислоты различного происхождения, т. е. неорганические и органические. Однако в медицинских учреждениях неорганические кислоты в настоящее время не применяют. В ассортименте есть несколько [кислот органического](http://www.znaytovar.ru/new839.html) происхождения зарубежного производства, например, Диастерил (Германия) (для дезинфекции гемодиализных аппаратов).

Ассортимент основных дезинфицирующих средств:

Монохлорамин (марки Б и ХБ) - порошок, содержит около 24% активного хлора, используют 1% раствор;

Хлорная известь - порошок, содержит около 25% хлора (состоит из гипохлорита и хлорида кальция - едкой извести);

Основной гипохлорит кальция - порошок, содержит 50% хлора;

Хлорамин Б - порошок;

Дихлор-1 — порошок, содержит 7% хлора;

Хлордезин — порошок, содержит 1—11% хлора;

Сульфанол — порошок, смесь анионактивных ПАВ в сочетании с веществами, содержащими хлор;

Дезмол — порошок, смесь веществ;

«Модези» — порошок, смесь веществ.

В последние годы в нашей стране и за рубежом одним из важных направлений по изысканию новых дезинфицирующих средств стало изучение группы пероксикислот, которые отличаются высоким антимикробным свойством. Их растворы обладают бактерицидностью при концентрации, исчисляющейся сотыми долями процентов: Дезоксон-1, система С-3, С-4 и др. Также адекватную замену хлорамину обеспечивают композиции на основе органических соединений хлора — хлорпроизводных циануратов и гидантоина, например, ДП-2. ДП-2 (на основе трихлоризоциануровой кислоты) выпускается в виде порошка с содержанием активного хлора 30-40 %, хорошо растворим в воде, рекомендуется в концентрации 0,1-0,2 %; стабилен при [хранении](http://www.znaytovar.ru/s/Xranenie_tovarov.html) в течение 3 лет.

**Виды дезинфекции. Объекты, средства и методы дезинфекции.**

Дезинфекция является комплекс мер, которые направлены на уничтожение возбудителей инфекционных болезней и разрушение на объектах внешней среды токсинов. Для проведения дезинфекции чаще всего применяют химические вещества, к примеру, гипохлорит натрия либо формальдегид, растворы органических веществ, которые наделены дезинфицирующими свойствами: хлоргексидин. Дезинфекция позволяет уменьшить число микроорганизмов до вполне приемлемого уровня, но полностью их может и не уничтожить. Является одной из разновидностей обеззараживания.

В зависимости от цели проводимых мероприятий различают дезинфекцию профилактическую и вынужденную.

**Профилактическую дезинфекцию** проводят с целью уничтожения или обеззараживания условно-патогенных микробов или патогенных возбудителей, выделяемых животными - микробоносителями. Организует ее в сочетании с предварительным ремонтом помещений и оборудования. Перед дезинфекцией в помещении проводят тщательную механическую очистку всех поверхностей, подлежащих обеззараживанию. Под тщательной механической очисткой поверхностей понимают такую степень очистки, при которой не удается обнаружить крупных частиц навоза, корма и других загрязнений. Наиболее загрязненные поверхности (резиновые маты, щелевой пол, нижнюю часть стен, ограждающие конструкции станков) орошают горячим 2% раствором едкого натрия или 3-5 % горячим (70° С) раствором кальцинированной соды. Через 30 - 40 минут проводят окончательную механическую очистку и мойку помещений бьющей струей воды. После очистки и мойки помещения, полы, оборудование просушивают, включая для этого вытяжную вентиляцию, а также удаляют скопление воды на отдельных участках пола, кормушках и т. д. Для животноводческих комплексов данная дезинфекция является ведущей, поэтому ее проводят регулярно и тщательно.

**Вынужденная дезинфекция** включает дезинфекцию текущую и заключительную. Текущую дезинфекцию проводят с момента возникновения болезни до ее ликвидации в установленные сроки. Заключительную дезинфекцию организуют после ликвидации инфекционной болезни и снятия карантина.

При болезнях, вызываемых спорообразующими микробами, в помещениях, где находились больные животные, после механической очистки и дезинфекции снимают деревянный пол и убирают под ним верхний слой земли (или верхний слой глинобитного пола), после чего обеззараживают хлорной известью. Внутреннее оборудование помещения обрабатывают 2 % горячим раствором кальцинированной соды или 0,5 % - 1 % раствором едкого натрия и проводят повторную дезинфекцию всего помещения.

Навоз животных больных и подозрительных в заболевании особо опасными болезнями, после предварительного увлажнения дезинфицирующим раствором сжигают. Навозную жижу обеззараживают, смешивая ее в жижесборнике с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25 % активного хлора. При менее опасных болезнях обеззараживание навоза проводят биотермическим методом.

В последние годы, наряду с влажной, стали широко применять **аэрозольную дезинфекцию**. Получение аэрозолей и проводимая ими дезинфекция менее трудоемки, чем приготовление и использование растворов, Бактерицидный эффект достигается при меньшем расходовании химических средств. Кроме того, при введении в закрытое помещение аэрозоли проникают во все труднодоступные места и обеззараживают не только поверхности стен, пола, потолка, но и воздух помещения. Для аэрозольной дезинфекции успешно применяют формальдегид - содержащие и хлорсодержащие препараты.

Заключительную дезинфекцию, производят после выздоровления либо смерти животного для освобождения эпидемического очага от рассеянных им возбудителей.

Методы дезинфекции:

Биологический – он предусматривает использование антибиотиков и бактериофагов.

Физический – заключается в обработке лампами, которые излучают ультрафиолет, либо источниками гамма-излучения, а также состоит в кипячении посуды, предметов ухода. Солнечный свет, прямые солнечные лучи, температура.

Химический (главный способ) - это разрушение токсинов и уничтожение болезнетворных микроорганизмов дезинфицирующими веществами.

Комбинированный – метод, который основывается на совмещении нескольких из вышеперечисленных методов (проведение влажной уборки с дальнейшим ультрафиолетовым облучением).

В последние годы, наряду с влажной, стали широко применять **аэрозольную дезинфекцию**. Получение аэрозолей и проводимая ими дезинфекция менее трудоемкая, чем приготовление и использование растворов, Бактерицидный эффект достигается при меньшем расходовании химических средств. Кроме того, при введении в закрытое помещение аэрозоли проникают во все труднодоступные места и обеззараживают не только поверхности стен, пола, потолка, но и воздух помещения. Для аэрозольной дезинфекции успешно применяют формальдегид - содержащие и хлорсодержащие препараты.

**При роже свиней** для дезинфекции применяют 20 % раствор формальдегида, диспергируя его из расчета 15 мл на 1 м3 объема помещения. Обеззараживание помещения наступает через 3 часа. Можно также использовать смесь, состоящую из 3 частей формалина и 1 части ксилонафта или креолина, при расходовании ее из расчета 10 мл смеси на 1 м3 помещения. Экспозиция обеззараживания 6 часов.

**При паратифе телят и поросят** обеззараживание осуществляют 40-35 %-ным раствором формальдегида из расчета 15 мл на 1 м3 помещения при экспозиции 6 часов.

**При пастереллезе птиц** помещения обеззараживают путем диспергирования в них 20 % раствора формальдегида из расчета 20 мл на 1 м3  помещения при экспозиции 3 часа.

**При туберкулезе птиц** применяют формалино - креолиновую или кислонафтовую смесь, состоящую из 3 частей формалина и 1 части ксилонафта или креолина. Смесь расходуют из расчета 15 мл на 1 м3помещения. Экспозиция 3 часа.

**При ящуре** дезинфекцию помещений аэрозолями осуществляют 20 % раствором формальдегида, расходуя его из расчета 20 мл на 1 м3 помещения при экспозиции 3 часа, или смесью, состоящей из 3 частей формалина и 1 части креолина или ксилонафта, расходуя ее из расчета 15 мл на 1 м3 помещения. Экспозиция 3 часа.

Определенный интерес вызывают аэрозоли дезинфицирующих средств, полученных безаппаратным способом. Для получения аэрозоли можно использовать формалин и хлорную известь. В сосуд наливают половинную дозу формалина, засыпают хлорной известью, перемешивают и постепенно добавляют остальное количество формалина. В результате бурной реакции выделяется аэрозоль. Для получения аэрозоли требуется из расчета на 1 м3 40 г хлорной извести, содержащей не менее 25% активного хлора, и 40 мл формалина (38 - 40 % формальдегида).

Для обеззараживания помещений в присутствии животных и птиц используют средства с высокой дезинфекционной активностью, но безвредные для них это 3% перекись водорода, гипохлорит натрия с содержанием 1,5-2% хлора и 1-1,4% щелочи и т.д., для птиц молочная кислота.

Объектами и средствами дезинфекции будут являться животноводческие помещения, выгульные дворики и площадки, траншеи, склады, амбары, хранилища, пастбища, кормушки, поилки, перегородки, канализационные стоки, навоз и др..

**Понятие о дезинсекции. Средства и способы истребления насекомых. Физические и химические средства дезинсекции.**

Дезинсекцией называют комплекс мероприятий по борьбе и истреблению насекомых в зданиях жилого либо нежилого типа. Дезинсекция основана на полной обработке всей площади объекта и истреблении блох, тараканов, клещей и иных насекомых. Дезинсекция нужна как в жилых домах, так и в животноводческих помещениях.

Выделяют следующие виды дезинсекции:

Очаговая текущая, которая направлена на истребление вредных насекомых непосредственно в источнике и его окружении. Важное значение этот вид дезинсекции имеет во время активного лета кровососущих насекомых и борьбы с разносчиками малярии, сыпного тифа, лихорадки.

Очаговая заключительная борьба – заключается в мероприятиях по уничтожению очагов сыпного и возвратного тифа.

Профилактическая дезинсекция - это предупреждение болезней животных и человека в природных условиях, к примеру, борьба с комарами, которые распространяют малярию.

Большое число условий обитания и видов насекомых требует применения разных методов борьбы с ними. Выделяются 3 метода дезинсекции:

1. Физический метод - осуществляется с помощью использования механических средств, а также воздействием высоких температур. К механическому воздействию относятся и обычные методы уборки: пылесос и вытряхивание. А еще использование разных ловушек, липкой ленты, сетки на окнах. Такая дезинсекция только дополняет главные методы борьбы против насекомых, рассматриваясь в виде дополнительной меры. К температурным методам относится: огонь, сухой горячий и влажный воздух, пар и горячая вода. Такое воздействие приводит к гибели паразитов.

2. Биологический метод дезинсекции представляет собой применение естественных врагов насекомых.

3. Химический метод основывается на применении инсектицидов, или ядов. Все химические вещества, применяемые для борьбы с членистоногими, носят общее название — инсектициды. Использующиеся для уничтожения клещей инсектициды называются акарицидами. Кроме того, существует группа химических веществ, обеспечивающих отпугивание членистоногих — репелленты. Как и всякие яды, инсектициды при попадании в организм вызывают нарушение его деятельности. Степень нарушения жизнедеятельности при прочих равных условиях зависит от количества яда, проникшего в организм. Он может вызвать временные нарушения функций организма с последующим частичным или полным восстановлением их или смерть.

**Токсическое действие инсектицидов на членистоногих может проявляться при ряде условий:**

1. Инсектицид должен раствориться в организме членистоногих. Выполнение этого условия определяется химическим составом препарата и биологическими особенностями членистоногих (особенности обмена веществ, функциональные особенности и строение отдельных органов и тканей).

2. Инсектицид должен попасть в организм членистоногого. Это может быть обеспечено использованием различных форм инсектицида (жидкое, твердое, газообразное) и применением различных способов введения их в организм членистоногого.

3. Должна быть обеспечена определенная экспозиция, так как требуется время, во-первых, для растворения яда в организме членистоногих и, во-вторых, для тех химических реакций, которые протекают между инсектицидом и живыми тканями. Скорость этих процессов также зависит от биологических особенностей организмов членистоногих.

4. Действие инсектицидов обеспечивается только при определенных температурах. Токсическое воздействие одного и того же инсектицида на различные виды членистоногих при одинаковом температурном режиме будет различным.

Немаловажным свойством является продолжительность остаточного действия химического вещества, то есть способность его длительно сохраняться на обработанной поверхности.

В зависимости от путей и способов проникновения инсектицидов в организм членистоногих и механизма их действия, они делятся на три группы: контактные, кишечные и дыхательные (фумиганты). Некоторые инсектициды могут одновременно действовать как контактные и как фумиганты.

**Понятие о дератизации. Средства и способы уничтожения грызунов.**

Дератизацией называют комплекс мер по борьбе с грызунами, строящийся на основании данных по экологии и поведению животных, учитывая конкретную обстановку на объекте либо в населенном пункте.

Мероприятия, производимые при дератизации, делятся на два вида:

1. Профилактические мероприятия, которые предусматривают создание условий, затрудняющих или ликвидирующих проникновение и заселение грызунов в разные постройки либо около них, а еще исключают их доступ к продуктам питания. Этот вид борьбы приводит к изменению условий среды в неблагоприятную для жизни грызунов сторону.

2. Истребительные мероприятия - это постоянная работа по ликвидации грызунов, особенно представляющих эпидемиологическую опасность.

Истребительные мероприятия по дератизации подразумевают такие методы борьбы с грызунами, как:

Биологический - предусматривает применение птиц и животных и – естественных врагов грызунов, а также бактериологических культур, безопасных для людей, но губительных для грызунов.

Физический – вылавливание грызунов при помощи разных механических приспособлений.

Химический - применение разных ядовитых препаратов («ратицидов» или «родентицидов»).

**Техника приготовления приманок.** Яд в необходимой концентрации тщательно смешивают с пищевой основой (хлебная крошка, круто сваренная каша, мука или толченые сухари и т. п.) и добавляют 2—3 % растительного масла. Зерновую приманку (пшеница, овес, кукуруза) вымачивают в течение 24 часов в растворе одного из препаратов, а затем высушивают на воздухе.

Порошковидные яды приклеиваются к зерну при тщательном перемешивании последнего с растительным маслом (2%).

Все химические дератизационные средства должны храниться в специально отведенном для этого сухом прохладном помещении, под замком. При приготовлении приманок с порошковидными ядами и при опыливании ими нор и троп грызунов следует защищать [нос](http://www.medical-enc.ru/13/nos.shtml) и [рот](http://www.medical-enc.ru/16/rot.shtml) ватно-марлевыми повязками или [респираторами](http://www.medical-enc.ru/16/respirator.shtml). Смешивание пищевой основы с препаратами проводят в хорошо вентилируемом помещении или в вытяжном шкафу. Взвешивание препарата и расфасовку приманки проводят в резиновых [перчатках](http://www.medical-enc.ru/15/perchatki.shtml).

Во время работы с ядами и отравленными приманками категорически запрещается курить и принимать пищу. По окончании работы следует вымыть руки водой с мылом, прополоскать рот.

При газовой обработке помещений выпускают газ из баллонов, начиная с дальних помещений, постепенно передвигаясь к выходу.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите моющие средства.

2. Какие дезинфицирующие средства вы знаете?

3. Дать определение дезинфекции, дератизации, дезинфекции.

4. Назвать объекты дезинфекции.

5. Виды дезинфекции.

**Тема 2.3. Пищевые отравления.**

**План.**

1. Правила личной гигиены работников и меры безопасности при работе с пестицидами. Показания при работе с пестицидами и удобрениями. Средства и методы индивидуальной защиты работающих с пестицидами и удобрениями.

2. Нормы гигиены труда.

3. Классификация отравлений. Отравление пестицидами, нитратами, нитритами.

4. Микотоксикозы и фитотоксикозы. Профилактика отравлений.

**Правила личной гигиены работников и меры безопасности при работе с пестицидами. Показания при работе с пестицидами и удобрениями. Средства и методы индивидуальной защиты работающих с пестицидами и удобрениями.**

Пестициды - препараты, которые используют против вредителей, возбудителей болезней растений, сорняков и вредных организмов, вызывающих порчу сельскохозяйственной продукции, материалов, изделий, а также против паразитов и переносчиков опасных болезней человека и животных.

**Итак, пестициды** - это биологически активные вещества, способные вызвать нарушения жизнедеятельности теплокровных животных, человека и сельскохозяйственных растений. Кроме того, часто пестициды попадают на нецелевые объекты: в окружающую среду - почву, воздух, водные бассейны; уничтожают полезную фауну - энтомофагов и акарофагов, пчел, насекомых опылителей, переносятся на смежные посевы и ценозы, которые не обрабатывают.

В нынешних условиях хозяйствования, когда выращивание картофеля, большинства овощных и плодовых культур сосредоточено в частном секторе, фермерские хозяйства, приусадебные и дачные участки, где пестициды применяют люди, которые не всегда знакомы с техникой безопасности при работе с пестицидами. Необходимым является постоянное предоставление консультаций по охране труда и охране окружающей среды от загрязнения. Самыми распространенными пестицидами является химические соединения.

Пестициды квалифицируют по назначению, способом проникновения и характеру действия на вредные организмы, по химическому строению и составу.

**Пестициды делят по целевому назначению, химическому происхождению, характеру действия на вредные организмы или растения.**

Классификация по целевому назначению и характеру действия. **По целевому назначению пестициды делят на следующие группы:** инсектициды - для борьбы с вредными насекомыми; акарициды - с растительноядных клещами; молюскоциды - с моллюсками; овициды - против яиц насекомых и клещей; ларвициды - против личинок насекомых; репелленты - для отпугивания насекомых; аттрактанты - для укрощения насекомых; нематициды - против растительноядных нематод; родентициды (зооциду) - против грызунов; бактерициды - против бактериальных возбудителей болезней; гербициды - против сорняков; дефолианты - для передизбирального удаления листьев; десиканты - для подсушивания растений на корню; арборициды - для уничтожения нежелательной кустарниковой и деревянистой растительности.

Инсектициды и акарицидами, в зависимости от способа их поступления в тело насекомых, условно разделяют на: желудочные, попадающих в желудочно-кишечный тракт с пищей; контактные действуют при контакте с любой частью тела насекомого, клеща; системные проникают в растение и вместе с соком растений в желудок насекомых и клещей; фумиганты - приникают в организм через дыхательные пути. Некоторые препараты на основе минеральных масел закупоривают дыхательные пути. Большинство препаратов действуют на имаго и личинок, а некоторые из них уничтожают яйца насекомых и клещей. Различают препараты выборочного (экономного) и не выборочного (сплошного) действия.

**По способу применения инсектициды делятся на группы:** для обработки семян - протравители, для внесения в почву - грунтовые, для обработки вегетирующих растений.

Фунгициды по характеру действия на возбудителя заболевания делятся на два типа: защитные (профилактические), предотвращающие заражение растений, но не способны излечивать пораженные растения, и лечебные (терапевтические), уничтожающие возбудителей болезней, которые проникли в растительные ткани. Защитные и лечебные фунгициды бывают контактной и системного действия.

Контактные фунгициды не проникают в растения, а остаются на их поверхности и действуют на возбудителей болезней при непосредственном контакте. Системные фунгициды проникают в растения и перемещаются в них, предотвращая поражение частей, на которые были нанесены. Их применяют как перед началом заболевания, так и с появлением первых его признаков.

В зависимости от способов применения, фунгициды разделяют на группы: для обработки вегетирующих растений; для обработки растений в период покоя, для обработки семян (протравители), для внесения в почву грунтовые фунгициды.

**Гербициды по характеру действия на растения условно разделяют на две основные группы:** выборочные - безопасные для определенных сельскохозяйственных культур, сплошного действия - уничтожают всю растительность. А также на контактные и системные.

По химической природе пестициды делятся на два класса: неорганические и органические, кроме того, фунгициды содержат антибиотики. Подавляющее большинство средств защиты растений - органические вещества.

**Гигиеническая классификация** основывается на степени безопасности пестицидов для теплокровных животных и человека и состоит из следующих основных показателей: токсичности при попадании через кожу; уровня легкости (испаряемость веществ и поступления в атмосферу); накопления в организме (кумуляция); устойчивости в различных средах, в том числе и в окружающей среде. По степени токсичности для животных и людей пестициды делят на классы опасности. В современных характеристиках пестицидов преимущественно подается класс опасности (I-IV).

Итак, выбирая тот или иной препарат, пользователь имеет, кроме цены на препарат и действия на вредные организмы, учитывать степень токсичности для теплокровных. По уровню легкости вещества могут быть очень опасными по концентрации, насыщает воздух, большая или равна токсичной; опасными - более пороговыми; малоопасным - не проявляют порогового действия. По накоплению в организме различают 4 группы веществ: надкумулятивные - коэффициент кумуляции (КК) (соотношение суммарной дозы за многократного ввода вызывает гибель 50 % животных, до дозы, вызывает в 50 % случаев гибели животных при однократном введении) меньше 1, выраженная кумуляция - КК 1-3; умеренная - КК 3-5; слабо - КК - более 5. По степени устойчивости пестициды делят на: очень стойкие - период распада до нетоксичных веществ более 2 лет; стойкие - от 0,5 до 2 лет; умеренно стойкие - от 1 до 6 месяцев; малоустойчивые - в пределах месяца.

Современные препаративные формы достаточно сложной, хорошо сбалансированной за многими показателями системой, обеспечивающей простоту применения и безопасность для окружающей среды и человека.

Пестициды в зависимости от назначения, могут применяться следующим образом: опрыскивание, опилки, опудривание, протравливание, гидрофобизация, розсивания или внесения в почву гранул, применение отравленных приманок, фумигация, дезинсекция, дезинфекция. Наиболее распространенным способом применения пестицидов является опрыскивание. Зависимости от культуры, фазы развития растений, аппаратуры, нормы расхода рабочей жидкости могут меняться.

Ориентировочные нормы расхода рабочей жидкости при багатолитражного опрыскивания полевых, овощных, бахчевых, некоторых ягодных культур штанговыми опрыскивателями могут колебаться в пределах 400-600 л / га. На плодовых культурах весной и после распускания почек они минимальны, а летом - максимальные и изменяются в пределах 800-2000 л / га; за малолитражного опрыскивание полевых и овощных культур расхода жидкости составляют 100-200 л / га, ягодников и виноградников - 200, плодовых насаждений - 250-500; по УМО - 1-5, 5-10 и 5-10 л / га, соответственно. В молодых садах за багатолитражного опрыскивание расход рабочей жидкости - 500-600 л / га. Для аннулирования негативного воздействия пестицидов на людей, животных и окружающей среды производители средств защиты систематически ведут работы по их усовершенствованию. К применению не допускают препараты без всестороннего изучения их действия на животных, полезных насекомых, микрофлору почвы, персистентности т.д.

Разрабатывают правила техники безопасности при работе с каждым препаратом и регламенты их применения согласно Законам РФ "О защите растений", "О пестицидах и агрохимикатах", "Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения", изложенные в "Перечень пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию в РФ.

**Требования к организации работ с пестицидами:**   
Правильная организация работ - одно из основных условий предотвращения вредного воздействия пестицидов на организм человека.   
С пестицидами в крупных коллективных хозяйствах работают на пунктах химизации постоянные бригады, прошедшие медосмотр, обученные и проинструктированы по технике безопасности, и овладевают способами оказания первой помощи. Руководителями таких бригад (групп) назначают людей, имеющих опыт работы с пестицидами или прошли курс специальной подготовки. Не допускаются к работе лица моложе 18-летнего возраста, беременные женщины и кормящей матери, лица после хирургических операций (в течение года) и имеющие медицинские противопоказания. Категорически запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.   
Продолжительность рабочего дня при работе с чрезвычайно опасными препаратами должен превышать 4:00 (с доработкой протяжении 2:00 в безвредных условиях), с другими пестицидами - 6:00.   
На период работы с пестицидами работников следует обеспечить средствами индивидуальной защиты, бесплатным спецпитанием соответствии с медицинскими указаниями, организовать душ и стирка одежды.

Следует следить за соблюдением правил техники безопасности, производственной и личной гигиены. Для питания и отдыха отводят специально оборудованное место, не менее 200 м с наветренной стороны от рабочего поля, где должны быть бачок с питьевой водой, рукомойник, мыло, полотенце, аптечка первой помощи. Перед началом химической обработки посевов сообщают местное население о месте и сроках работы; на расстоянии не менее 300 м от границ поля, обрабатывать, выставляют единые предупреждающие знаки; владельцев пчелосемей предупреждают о необходимости принять меры по их охране. Знаки снимают по истечении установленного срока.

Санитарно-защитная зона по наземной обработке должна быть не менее 500 м, а по авиационной обработке 1000 м. Руководитель работ обязан следить за состоянием и самочувствием работающих. При первой же жалобе работающего следует отстранить его от работы, оказать первую помощь и квалифицированную медицинскую.

**Меры безопасности во время приготовления рабочих жидкостей пестицидов:** приготовление рабочих жидкостей - трудоемкий и опасный процесс, поскольку при этом в воздухе рабочей зоны повышается концентрация пестицидов, превышающие допустимую норму в 15-20 раз и более, а при частичной механизации - в 6 - 7 раз. Рабочие жидкости следует готовить на пунктах химизации или на специально выделенных площадках с твердым покрытием, которое легко вымыть. Площадка оборудуют на расстоянии не менее 200 м от жилых и животноводческих помещений и источников водоснабжения. На нем размещают тару с препаратами, емкость с водой и гашеной известью, весы, гири. Рабочие жидкости из высокотоксичных препаратов разрешается готовить только с помощью механизированных агрегатов типа АПЖ-12 и т.п., оборудованных гидромишалками и обеспечивают образования однородной гомогенизированный рабочей жидкости, улучшает работу опрыскивателя. Вместимость, по которой препарат подается в смеситель после наполнения, следует плотно закрыть специальной крышкой с отверстием для всасывающего шланга. Перед заполнением смесителя нужно проверить в нем фильтры.

Все работающие на площадках для приготовления рабочих жидкостей пестицидов должны обязательно пользоваться средствами индивидуальной защиты. Готовя жидкости, следует соблюдать правила личной безопасности: при заполнении емкостей стоять с наветренной стороны; следить, чтобы капли и пыль не попадали на одежду и открытые части тела; если жидкость случайно попала на тело, ее нужно немедленно удалить ватным тампоном, а затем смыть водой с мылом.

Закончив работу, остатки неиспользованных препаратов следует сдать на склад, площадка обработать кашицей хлорной извести (1 кг / 4 л воды), земляной площадка после обработки известью перекопать. Категорически запрещается оставлять пестициды и приготовленные рабочие жидкости без охраны.

**Безопасность во время заправки опрыскивателей пестицидами и их внесения.** Доставку пестицидов на поле и заправку ними опрыскивателей осуществляют с помощью специальных средств. Перед началом работы нужно проверить герметичность в опрыскиватели всех узлов и соединений. Заправка должна быть механизирована. Заполнение емкостей контролируют. Запрещается открывать люк и проверять наполнение бака визуально.  
Перед опрыскиванием нужно периодически определять фактическую норму расхода рабочей жидкости для каждого опрыскивателя отдельно. Категорически запрещается повышать норму расхода пестицидов. При внесении пестицидов в воздухе рабочей зоны тракториста создаются высокие концентрации вредных веществ, а потому кабина трактора должно быть герметично закрыта и снабжена кондиционером. Опрыскивание угодий нельзя проводить при скорости ветра более 3 м / с. Следует строго соблюдать регламентов согласно "Перечню пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию в РФ". В жару все работы с пестицидами следует проводить утром, а из-за пасмурной погоды - в течение всего рабочего дня.

**Меры безопасности во время выхода людей на поля, обработанные пестицидами.** Выход людей на обработанные поля, участки разрешается только по окончании карантинного срока. Поскольку для большинства современных препаратов установлены сроки проведения механизированных работ через 3 суток после обработки, а ручных - 7, то в таблице 3 приведены только препараты, для которых установлены иные сроки. В случае выпадения дождей накануне, обильной росы и за повышение температуры более 20 ° С выход людей на поля для прополки и работ, не связанных с рыхлением почвы, разрешается во второй половине дня, после 15 часов. За сутки перед проведением ручных работ по уходу за посевами пропашных культур следует проводить предварительное рыхление междурядий, чтобы ускорить испарение химических соединений.

Во время проведения ручных работ на площадях, обработанных пестицидами, работающие должны стоять лицом к ветру. Следует разворачиваться так, чтобы направление ветра было в сторону участка, на котором уже проведены ручные работы. Нельзя проводить ручные работы на участках, граничащих с площадями, на которых обрабатывают растения пестицидами. Зона санитарного разрыва наземного применения пестицидов должна составлять не менее 300 м с учетом направления ветра, авиационного - не менее 1000 м.

**Средства индивидуальной защиты при работе с пестицидами**. Работающие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты и аптечкой первой доврачебной помощи за счет хозяйства или предприятия. Руководство хозяйства или предприятия должна обеспечивать сохранение, стирка, чистка, обеззараживание и ремонт спецодежды, обуви и других средств индивидуальной защиты.

Применение индивидуальной защиты должна соответствовать виду работ. Снимать средства индивидуальной защиты надо в такой последовательности: не снимая, сначала очистить средства защиты рук, резиновые перчатки, промыть их в известковом молоке, затем в чистой воде и тщательно отряхнуть, после чего снять очки и респиратор, сапоги и комбинезон, снова очистить средства защиты рук и снять их. Хранить средства индивидуальной защиты следует в индивидуальных шкафах в помещении, изолированном от химикатов, продуктов, кормов.

При любой работе с пестицидами на месте работы следует иметь аптечку первой доврачебной помощи. При первых признаках отравления - головокружение, тошнота, головная боль - пострадавшему следует немедленно оказать первую помощь, не ожидая медицинского работника. Незамедлительно, следует вывести пострадавшего на свежий воздух, затем снять с него спецодежду, защитив свои руки резиновыми перчатками. Если препарат попал в организм через желудочно-кишечный тракт, пострадавшего надо напоить водой, лучше теплой, или слабо-розовым раствором марганцовокислого калия, раствором горчицы (1 или 0,5 чайной ложки на стакан воды) и искусственно вызвать рвоту; если у него головокружение , вызвать рвоту нельзя. После рвоты следует выпить 0,5 стакана воды с 2-3 столовыми ложками активированного угля или 2-3 яичных белка на 1 л воды, суспензию крахмала с водой, затем, после удаления ядовитого вещества из желудка, солевое слабительное средство (20 г горькой соли на полстакана воды). При попадании в желудок жидкого аммиака нужно провести промывание 1-2 % раствором уксусной кислоты. Если отравление химикатами произошло через дыхательные пути (кашель, удушье, синюшность), нужно сделать теплые ингаляции 2 % раствором питьевой соды (за отравление аммиаком - 1-2% раствором уксусной или лимонной кислоты). В случае сильного кашля и спазмов в горле следует принять 1 таблетку от кашля, содержащий кодеин фосфата, шею обвязать чем-то теплым. Если произошло нарушение или остановилось дыхание, нужно сделать искусственное дыхание. При удушье обеспечить вдыхание кислорода с кислородной подушки, пока не уменьшатся посинения и духота. При попадании препаратов в глаза их следует тщательно промыть водой или 2 % раствором питьевой соды или борной кислоты. При поражении глаз аммиаком - 0,5 % раствором квасцов, за резкой боли закапать 1-2 капли 30 % раствора альбуцида. Если пестицид попал на кожу, его следует немедленно смыть водой или, не размазывая, снять ватой, марлей, а затем обмыть водой с мылом. По поражения кожи аммиаком - обмыть обожженные участки водой, наложить примочки из 5 % раствора уксусной или лимонной кислоты. В случае головокружения пострадавшему следует дать понюхать вату, смоченную нашатырным спиртом, можно растирать кожу в области висков, в случае остановки дыхания сделать искусственное дыхание. При ослаблении сердечной деятельности нужно сделать массаж сердца через грудную клетку. Если появляются судороги, больного нужно вывести на чистый воздух.

Согласно принятой классификации, пестициды по степени воздействия на организм теплокровных при попадании в желудок и кожу поделят на классы. При выборе того или иного препарата следует учитывать и степень его токсичности.

Лица, имеющие производственный контакт с пестицидами должны проходить предварительные, при поступлении на работу, и периодические медицинские осмотры. Не прошедшие медосмотр и имеющие противопоказания к работе с ядохимикатами лица к работе с ними не допускаются.

Запрещается привлекать к работе с пестицидами лиц моложе восемнадцати лет. Нельзя использовать труд женщин при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов, а также выполнение женщинами в возрасте до тридцати пяти лет операций, связанных с применением ядохимикатов в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве и звероводстве, а также не допускается использование труда женщин на любых работах в контакте с пестицидами в период беременности и грудного вскармливания ребенка.

На производственных предприятиях, с числом работающих до 30 человек, необходимо иметь комнату для приема пищи, в которой имеется умывальник и необходимая мебель. При численности работающих более 30 человек необходимо иметь буфеты или столовые для подвоза или приготовления горячих блюд.

Работающие в контакте с пестицидами обязательно обеспечиваются спецпитанием (молоком), а также защитными кремами типа «Силиконовый», «Защитный» – для профилактики заболеваний кожи.

В личных подсобных хозяйствах можно производить работы с использованием пестицидов продолжительностью не более 1 ч.

Проведение всех видов работ с пестицидами 1 и 2 класса опасности осуществляются только лицами, имеющими специальную профессиональную подготовку.

При привлечении к работе с пестицидами все работающие проходят инструктаж по технике безопасности с регистрацией в специальном журнале. За организацию проведения обучения персонала несет ответственность руководитель хозяйства.

Длительность рабочего дня при работе с пестицидами определяется в соответствии с законодательством о труде.

Все работы с пестицидами осуществляются с использованием соответствующих средств индивидуальной защиты. Во время проведения работ запрещается принимать пищу, пить, курить, снимать средства индивидуальной защиты.

Для отдыха и приема пищи организуются специальные площадки не ближе 200 м от границы (с наветренной стороны) обрабатываемой площади. Места отдыха и приема пищи оборудуются: бачком питьевой воды, умывальником с мылом, аптечкой первой до врачебной помощи (перевязочный материал, кровоостанавливающий жгут, ножницы, бактерицидный пластырь, раствор аммиака в ампулах, спиртовой раствор йода, перманганат калия, активированный уголь, анальгетики, атропин, борная кислота) и индивидуальными полотенцами.

В случаях сомнений в качестве препаратов, органы Госсанэпиднадзора отбирают образцы и направляют на анализ в ближайшую аккредитованную на данный вид деятельности контрольно-токсикологическую лабораторию.

Применяют пестициды только в соответствии с каталогом. При этом нельзя допускать превышения норм расхода и увеличения кратности обработок, нарушения срока ожидания.

Применение пестицидов осуществляют только в сроки, указанные в каталоге. Во всех случаях пестициды применяют с учетом биологии культуры и вредных организмов, выбирая при этом оптимальные из рекомендуемых сроки обработок и нормы расхода.

Необходимо обязательно соблюдать установленные сроки выпаса скота на обработанных пестицидами участках.

Все работы по применению пестицидов в хозяйствах регистрируются в специальном журнале, а на границе полей, обработанных пестицидами, должны быть выставлены единые знаки безопасности в пределах видимости от одного знака до другого. Они убираются только после окончания срока ожидания, установленного для каждого примененного пестицида.

При проведении работ с пестицидами необходимо обязательно информировать население о времени и месте проведения работы по обработке пестицидами (за 4–5 суток) через радио, телевидение, газеты, объявления в населенных пунктах и другие средства информации.

Для защиты пчел и обеспечения безопасности продукции пчеловодства от воздействия ядохимикатов обработку полей следует проводить в поздние часы путем опрыскивания наземной аппаратурой. Пасеки после предварительного оповещения через средства массовой информации за 4–5 суток о сроках, зоне и характере действия запланированных к использованию препаратов необходимо вывезти не менее чем на 5 км от обрабатываемых участков.

Выбор средств индивидуальной защиты (СИЗ) должен проводиться с учетом физико-химических свойств и класса опасности препаратов, характера условий труда, а также в соответствии с индивидуальными размерами работающего. На весь период работы за работником закрепляют комплект СИЗ: спецодежду, спецобувь, респиратор, противогаз, защитные очки, перчатки и/или рукавицы.

СИЗ хранят в специально выделенном чистом, сухом помещении в отдельных шкафчиках. Их запрещено хранить в одном помещении с пестицидами.

При работе с умеренно опасными малолетучими веществами в виде аэрозолей для защиты органов дыхания необходимо использовать противопылевые (противоаэрозольные) респираторы типа Уралец, Астра-2, Лепесток ШБ-1, У2-К, Ф-62Ш и др. При применении летучих соединениями, а также препаратов 1 и 2 класса опасности необходимо использовать: противогазовые респираторы (РПГ-67), универсальные респираторы (РУ-60М) с соответствующими патронами, промышленные противогазы со сменными коробками. Для защиты от фосфор-, хлор - и других органических веществ следует применять противогазовый патрон марки «А» с герметичными очками типа ПО-2.

При проведении фумигационных работ чрезвычайно опасными препаратами необходимо применять промышленные противогазы с коробками «А» коричневого цвета.

Лица, ответственные за проведение работ, должны строго учитывать время защитного действия фильтрующих устройств. Их необходимо заменять своевременно. В случае появление запаха пестицида под маской исправного респиратора или противогаза замена производится незамедлительно. На каждую противогазную коробку или патрон респиратора оформляется паспорт, в котором отмечаются условия эксплуатации (название препаратов, способ применения, количество проработанных часов).

Отработанные фильтры, коробки и патроны должны уничтожаться в отведенных для этой цели местах.

При работе с препаратами 1 и 2 классов опасности должна применяться специальная одежда, изготовленная из смесовых тканей с пропиткой (типа Грета, Камелия), а также дополнительные средства индивидуальной защиты кожных покровов – фартуки, нарукавники из пленочных материалов.

Для защиты рук при работе с жидкими формами пестицидов применяют резиновые перчатки технические КЩС (тип 1 и 2), латексные, промышленные из латекса, бутилкаучука и другие технического и промышленного назначения, в том числе импортного производства. Не допускается использование медицинских резиновых перчаток.

При работе с растворами пестицидов для защиты рук используют резиновые перчатки с трикотажной основой. Для защиты ног – резиновые сапоги с повышенной стойкостью к действию пестицидов.

При работе с пылевидными пестицидами в качестве спецобуви применяют брезентовые бахилы, на складах пестицидов – кожаную спецобувь. В южных районах с повышенными температурами допускается работа в кирзовых сапогах при выполнении опрыскивания за исключением случаев приготовления рабочих растворов.

При проведении фумигационных работ и при последующей их дегазации в качестве спецодежды должны применяться комбинезоны из ткани с пленочным хлорвиниловым покрытием и комплект нательного белья.

Защиту глаз осуществляют защитными очками марки ЗН 5, ЗН 18 (В, Г), ЗН 9-Ф и другие. Для предотвращения запотевания стекол следует использовать клершайбы из пленки НП (вкладывается внутрь защитных очков), карандаш типа ГЭЖЭ или жидкость типа ПК-10.

Снимают СИЗ в следующей последовательности: не снимая с рук, вымыть резиновые перчатки в обезвреживающем растворе (3–5 % раствор кальцинированной соды, известковое молоко); промыть их в воде; снять сапоги, комбинезон, защитные очки и респиратор; снова промыть перчатки в обеззараживающем растворе и воде и снять их. Резиновые лицевые части и наружную поверхность противогазовых коробок и респираторных патронов обезвреживают мыльно-содовым раствором (25 г мыла + 5 г кальцинированной соды на 1 л воды) или 1 % раствором ДИАС с помощью щетки, затем прополаскивают в чистой воде и высушивают. Лицевые части противогаза и респиратора дезинфицируют ватным тампоном, смоченным в 0,5% растворе перманганата калия или в спирте.

Всю спецодежду ежедневно после работы необходимо очищать от пыли при помощи пылесоса. Освобожденную от пыли спецодежду вывешивают для проветривания и просушки под навесом или на открытом воздухе на 8–12 часов.

Вся спецодежда должна подвергаться периодической стирке и обеззараживанию по мере ее загрязнения, но не реже, чем через 6 рабочих смен.

**Нормы гигиены труда.** К работе с минеральными удобрениями и пестицидами допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинский осмотр, а также вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда. Лица, постоянно работающие с минеральными удобрениями и пестицидами, подвергаются периодическим медицинским осмотрам (1 раз в год) с отметкой об этом в удостоверении, журнале или карточке о допуске к работе. К работе с минеральными удобрениями и пестицидами не допускаются лица моложе 18 лет, беременные и кормящие женщины, а также лица, имеющие медицинские противопоказания. Лица, работающие с минеральными удобрениями и пестицидами, должны проходить повторный инструктаж на рабочем месте по охране труда не реже одного раза в три месяца. Каждый рабочий, занятый складскими или транспортными операциями с минеральными удобрениями и пестицидами, должен знать их основные свойства и способы обращения с ними. Лица, допущенные к работе, должны выполнять только ту работу, которая поручена администрацией предприятия. При выполнении порученной работы необходимо строго придерживаться принятой технологии переработки грузов. Все ручные и механизированные работы с минеральными удобрениями и пестицидами должны производиться под руководством ответственного лица. В случае возникновения в процессе работы каких-либо вопросов, связанных с ее безопасным выполнением, необходимо немедленно обратиться к лицу, ответственному за безопасное производство работ. При невозможности выполнения прежней работы по состоянию здоровья в соответствии с медицинскими заключениями необходимо сообщить об этом администрации предприятия. В процессе работы с минеральными удобрениями и пестицидами на рабочего возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов: движение машин и механизмов, перемещаемых и складируемых грузов, микроклимат, токсическое воздействие минеральных удобрений и пестицидов. Работающие с минеральными удобрениями и пестицидами должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты. С пылящими, сыпучими и твердыми минеральными удобрениями и пестицидами: комбинезоном хлопчатобумажным и шлемом из пыленепроницаемой ткани; рукавицами комбинированными; сапогами резиновыми; респиратором; очками защитными. С жидкими ядохимикатами: комбинезоном хлопчатобумажным и шлемом с кислото - защитной пропиткой; фартуком прорезиненным с нагрудником; сапогами резиновыми, перчатками резиновыми; нарукавниками прорезиненными; респиратором; очками защитными.

В течение всей рабочей смены следует соблюдать правильный режим питания, труда и отдыха. Отдыхать и курить разрешается только в специально отведенных местах.

При несчастном случае следует немедленно прекратить работу, известить об этом администрацию и обратиться за медицинской помощью. При несчастном случае с другим рабочим следует оказать ему первую доврачебную медицинскую помощь и отправить в медицинское учреждение. Лица, не выполняющие требования, изложенные в настоящей Инструкции, привлекаются к административной и уголовной ответственности в установленном законодательством порядке.

Требования безопасности перед началом работы. Надеть рабочую одежду. Если по условиям работы требуется применение средств индивидуальной защиты, предохранительных приспособлений, проверить их комплектность и исправность. Осмотреть рабочий участок, убрать с него все, что может мешать работе, освободить проходы и не загромождать их. Прежде чем использовать в работе механизм или приспособление, необходимо убедиться в их исправности, при работе с электрооборудованием - надежности защитного заземления.

Требования безопасности во время работы. При грузопереработке минеральных удобрений и пестицидов необходимо соблюдать требования безопасности с учетом агрессивности, токсичности, взрывоопасности конкретного груза. Транспортировка удобрений и пестицидов должна осуществляться в крытых транспортных средствах, при этом должны соблюдаться требования безопасности, установленные для конкретного вида транспорта. Для транспортировки минеральных удобрений используются специальные железнодорожные вагоны трех типов: вагон-хоппер (цементовоз) - для перевозки пылевидных и гранулированных удобрений; вагон-хоппер (минераловоз) - для перевозки гранулированных и кристаллических удобрений; вагон-цистерна - для перевозки удобрений мелкого помола (известь, фосфоритная мука). Перед погрузкой (разгрузкой) минеральных удобрений и пестицидов необходимо убедиться в наличии маркировочных данных, сопроводительного документа, удостоверяющего вид продукции, и предупредительных надписей на упаковке.

При обнаружении неисправностей тары, несоответствии ее сопроводительным документам, а также отсутствии маркировки и предупредительных надписей следует, не приступая к проведению погрузочно-разгрузочных работ, сообщить об этом лицу, ответственному за безопасное производство работ. При проведении погрузочно-разгрузочных работ вагоны должны быть надежно закреплены ручными тормозами или тормозными башмачками, а тормозные рукава должны быть подвешены или соединены. При выгрузке незатаренных минеральных удобрений, прибывших в вагоне, для уменьшения пыления их в ветреную погоду, необходимо применять защитные приспособления из фанеры, брезента и др. Выгрузку пылевидных удобрений, прибывших в специализированных вагонах с донной выгрузкой, следует производить в специальные подрельсовые приемные устройства. Для улучшения истечения минеральных удобрений через донные люки следует устанавливать вибраторы в специальные гнезда, предусмотренные конструкцией вагона. При этом не допускается: производить рыхление слежавшихся минеральных удобрений через загрузочные и донные разгрузочные люки; ударять о стенки вагонов ломом, кувалдой и другими тяжелыми предметами. Перед загрузкой вагонов-цементовозов и минераловозов во избежание образования вакуума в кузове вагонов необходимо обязательно открыть один из разгрузочных люков на крыше. Открывать разгрузочные люки при закрытых загрузочных - запрещается. Запрещается находиться внутри вагона во время его разгрузки. Перед каждым открыванием и закрыванием крышек разгрузочных люков вагона необходимо давать предупредительные сигналы и убедиться в отсутствии людей вблизи вагона. Во время разгрузки запрещается находиться под вагонами и на переходной площадке. Зачистку специализированных вагонов следует производить только после выключения шнеков или транспортеров приемного устройства. Грузчик, производящий зачистку вагона, должен быть подстрахован вторым грузчиком при помощи страховочной веревки. При разгрузке вагона-цистерны разгрузка цистерны запрещается в следующих случаях: при подъеме давления в котле выше рабочего 0,2 МПа (2,0 кгс/см2); при обнаружении в основных элементах котла трещин, выпучен, значительного утончения стенок, пропусков в разъемных соединениях или потения сварных швов под давлением, разрывов прокладок; при неисправности предохранительного клапана; при неисправности манометра или отсутствии показаний на нем и невозможности замерить давление другими приборами; при неисправности или недостатке крепежных деталей крышек и фланцев; при обнаружении в воздухопроводе продукта. Разогревание замерзшего конденсата разрешается только горячей водой или паром с внешних сторон трубопроводов. Отогрев открытым пламенем, а также создание в котле любым способом вакуума запрещается. Груженые цистерны, имеющие неисправности, которые не могут быть устранены без удаления продукта из котла, должны быть освобождены от груза вручную или с помощью отсоса вакуумом при открытых люках. При разборе штабеля (в вагоне, складе) мешки необходимо брать осторожно, начиная с верхнего ряда, не выдергивать отдельные из них, расположенные в нижнем ряду штабеля, так как это может нарушить устойчивость штабеля и вызвать падение верхних мешков. При выгрузке удобрений, перед снятием мешков с верха штабеля, необходимо предварительно убедиться, что лежащие рядом мешки занимают устойчивое положение. Мешки с удобрениями должны быть уложены на плоские поддоны тройником и распределены равномерно по поддону так, чтобы каждый из них не выступал за край поддона более чем на 5 см. Укладка на поддон минеральных удобрений и пестицидов в поврежденной таре не допускается.

Пестициды должны перевозиться в присутствии ответственного лица, находящегося в кабине транспортного средства. К перевозке допускаются пестициды, упакованные в цельную заводскую тару с этикетками или специальную, в которую был помещен пестицид при отпуске его со склада. Запрещается перевозить пестициды навалом или в поврежденной таре. Ответственное за перевозку пестицидов лицо должно в пути следования следить за состоянием тары, в которой упакованы пестициды, иметь запасную тару, инструмент и материалы для ликвидации повреждения тары в пути. Перед началом проведения погрузочно-разгрузочных работ механизированным способом пестициды, затаренные в бочки, фляги, барабаны, банки, ящики и мешки, должны быть сформированы на плоских поддонах. Погрузку (разгрузку) металлических бочек и барабанов с пестицидами следует производить по наклонно установленным трапам, настилам или мосткам. Ставить бочки пробками вниз не допускается. При обнаружении течи в бочках, барабанах с пестицидами их удаляют, а места разлива обезвреживаются раствором хлорной извести. Транспорт, предназначенный для перевозки пестицидов и минеральных удобрений, должен быть исправен и легко подвергаться очистке. Запрещается перевозить совместно с пестицидами пищевые продукты и другие грузы, а также пассажиров. Транспортные средства после перевозки пестицидов и минеральных удобрений должны тщательно очищаться и обезвреживаться. Транспорт, предназначенный для перевозки пестицидов, необходимо обеспечивать огнетушителями (углекислотно-бромэтиловые), а лиц, сопровождающих груз, - противогазами. Перевозку огнеопасных пестицидов (дихлорэтан, метилбромид, хлорсмесь и др.) следует производить в автомашинах с металлическим кузовом. Затаренные в мешки удобрения хранят на поддонах штабелями в 3-4 яруса, а без поддонов - в 10-12 рядов. Не допускается складировать удобрения в проходах, в проездах, около токопроводящей арматуры. Пестициды, упакованные в бочки, металлические барабаны емкостью более 50 л и ящики, укладывают на хранение в штабеля на плоских поддонах. Штабельное хранение пестицидов, упакованных в мелкую и мягкую тару, осуществляется в решетчатых стоечных поддонах, а стеллажное хранение - в пакетированном виде. Количество ярусов при стеллажном хранении препаратов с высокой степенью токсичности и пожароопасности не должно превышать четырех. Незатаренные пылевидные удобрения хранятся в силосных складах или хранилищах амбарного типа. Не допускается хранение удобрений на площадках открытого типа. Каждая силосная емкость должна иметь предохранительный клапан и плотно закрывающийся люк. Загрузочные отверстия емкостей должны быть оборудованы защитными решетками. Площадки и галереи, установленные над силосными емкостями, должны быть ограждены перилами высотой 120-150 см. Внутри силосной емкости должна быть установлена съемная металлическая лестница. В буртах сыпучих материалов нельзя допускать подкопов, козырьков и навесов, не допускается работать вблизи отвесного верха нависшего козырька бурта. Не разрешается стоять и ходить по поверхности бурта. Удобрения и пестициды, перевозимые наливом, должны храниться в резервуарах, оснащенных полным комплектом оборудования и арматуры, обеспечивающих герметичность и безопасность работы (дыхательный клапан, "газовая обвязка", уровнемер и др.). Резервуары для уменьшения нагревания солнечными лучами должны окрашиваться снаружи светоотражающими красками. Пребывание обслуживающего персонала в складе удобрений и пестицидов разрешается только во время приемки, отпуска и внутри складских работ. Все остальное время склад должен быть закрыт.

Требования безопасности в аварийных ситуациях. Если в процессе работы с минеральными удобрениями или пестицидами произошло нарушение защитных свойств индивидуальной защиты органов дыхания, следует прекратить работу, остановить оборудование и выйти из зоны проведения химических работ. В случае возникновения пожара следует вызвать пожарную команду, сообщить руководителю работ и принять меры к ликвидации очага загорания. При попадании в глаза минеральных удобрений необходимо немедленно промыть их 1 % раствором борной кислоты, струей чистой воды или протереть влажным ватным (марлевым) тампоном. После промывки на глаза следует наложить повязку и отправить пострадавшего к врачу. При появлении признаков отравления (головная боль, шум в ушах, головокружение, тошнота и рвота, потеря сознания) пострадавшего немедленно следует вывести на свежий воздух и организовать подачу кислорода для дыхания. При слабом дыхании или его прекращении произвести искусственное дыхание до прибытия врача или до восстановления дыхания.

Действия при отравлении: при попадании яда на кожу - тщательно смыть препарат струей воды с мылом или, не размазывая по коже и не втирая, снять его куском ткани или тампоном ваты, затем обмыть холодной водой; при попадании яда в глаза - обильно промыть их водой и затем 2 % раствором питьевой соды или борной кислотой; при отравлении через желудочно-кишечный тракт - выпить несколько стаканов воды (теплой) или слабого розового раствора марганцовокислого калия и вызвать рвоту. После рвоты выпить полстакана воды с двумя-тремя столовыми ложками активированного угля, а затем солевое слабительное.

При слабом дыхании пострадавшего - поднести к носу нашатырный спирт, в случае прекращения дыхания - сделать искусственное дыхание. Во всех случаях отравления пестицидами необходимо доставить больного в медицинское учреждение или вызвать "скорую помощь".

Требования безопасности по окончании работы. Привести в порядок рабочее место. Рассыпанные пестициды собрать в герметически закрывающуюся тару. Все участки рабочих мест, загрязненные пестицидами, должны быть обезврежены. Очистить инструмент, приспособления и уложить в отведенное для них место. Снять спецодежду и средства индивидуальной защиты, тщательно очистить и обезвредить их. Вымыть лицо и руки теплой водой с мылом, прополоскать рот, принять душ.

**Классификация отравлений. Отравление пестицидами, нитратами, нитритами.** Общие принципы профилактики отравлений пестицидами.

Причинами отравления животных и птицы пестицидами, как правило, является несоблюдение правил по применению, хранению и транспортировке эти химических веществ, а также использование загрязненных остаточными количествами ядохимикатов кормов, водоемов и пастбищ. В связи с этим непременным условием профилактики отравлений пестицидами является соблюдение правил применения и обращения с ними. Население должно быть информировано о том, какие химические средства защиты растений применяются агрохимслужбой в зоне их деятельности.

Важным условием профилактики отравлений животных является строгое соблюдение сроков ожидания после обработки растений пестицидами, которые определены для большинства применяемых препаратов. Нельзя допускать скармливания животным и птице протравленного зерна и зернофуража.

Протравленные семена нельзя промывать, проветривать или смешивать с чистым зерном.

Ртутьорганические соединения применяют для протравливания семян зерновых, бобовых, технических культур. Для этих целей используют гранозан, меркуран, меркурбензол, радосан и др. Эти препараты относятся к группе сильнодействующих и высокотоксичных ядовитых веществ. Они способны накапливаться в организме и довольно стойкие во внешней среде.

Отравление протекает в острой и хронической формах и сопровождается кратковременным возбуждением и агрессивностью животных, а затем угнетением. Появляется слюнотечение, жажда, атония рубца, понос, шаткая походка, нарушение образования и выделения мочи. Гибель животных наступает через 2—3 дня, иногда через 7—15 дней.

В условиях производства чаще встречаются подострые и хронические формы отравления, которые являются следствием длительного поступления в организм малых доз ртутьорганических ядов. Для таких форм отравления характерно наличие начального скрытого периода, а затем наступает нарушение функций центральной и вегетативной нервной системы, медленно прогрессирующее истощение и снижение продуктивности. На фоне снижения естественной резистентности организма часто появляются сопутствующие заболевания (бронхопневмонии, расстройство желудочно-кишечного тракта и др.), возбудителями которых могут быть патогенные или условно-патогенные микроорганизмы. Известны случаи, когда кумулятивный эффект приводил к развитию признаков болезни, напоминающих острое отравление.

Диагноз на данное отравление поставить затруднительно, так как признаки его могут быть во многом аналогичны некоторым инфекционным заболеваниям (чума свиней, болезнь Ауески, сальмонеллез и др.). Решающее значение имеют обнаружение яда в кормах, крови, тканях и отрицательные результаты бактериологических и вирусологических исследований.

Лечение в основном симптоматическое, однако используют и специфическое средство унитиол, которое нейтрализует в организме ртутьорганические соединения.

Профилактика. Запрещается скармливать животным протравленное зерно, а также промывать, проветривать, смешивать его с чистым зерном, использовать для изготовления комбикормов или выращивать зеленую массу гидропонным способом. Убой животных на мясо разрешается только через 8 месяцев.

Отравления ратицидами. Их используют для уничтожения мышевидных грызунов. Сюда относят фосфид цинка, глифтор, зоокумарин, пенокумарин и др. В практических условиях наиболее часто встречается отравление крупного рогатого скота фосфидом цинка. Это сильнодействующее ядовитое вещество, его токсичность в приманках сохраняется от 3мес до года.

Отравление протекает в острой форме и характеризуется обильным слюнотечением, затрудненным дыханием, диареей, судорогами, переходящими в коматозное состояние. Смерть наступает через 3—10ч после отравления.

Лечение. Внутрь применяют 0,2 % раствор перманганата калия. В качестве противоядия внутрь дают 2 % раствор меди сульфата в дозе 100 мл 2-3 раза с интервалом в 30мин. Назначают обильное щелочное питье, солевые слабительные. Внутривенно вводят глюкозу с аскорбиновой кислотой, 10 % раствор хлорида кальция, для поддержания сердечной деятельности применяют кофеин, кордиамин, камфору. Растительные масла в качестве слабительных средств противопоказаны.

Отравление нитритами и нитратами. Соли азотной кислоты (селитры): аммоний азотнокислый, натрий азотнокислый, калий азотнокислый, барий азотнокислый, кальций азотнокислый (нитраты), а также другие азотсодержащие вещества (мочевина, аммиак) используют в сельском хозяйстве в качестве минеральных удобрений. Производные азотистой кислоты (нитриты), например натрий азотистокислый, применяют для борьбы с трипсами растений и для консервирования мясных продуктов.

В почве азот минеральных и органических удобрений постепенно превращается в нитратный. Нитраты и нитриты хорошо растворяются в воде и легко могут поступать в водоисточники. В растениях нитраты иногда накапливаются в количествах, которые вызывают отравления человека и животных. Степень накопления нитратов в растениях прямо пропорциональна количеству азотных минеральных удобрений, вносимых в почву. Особенно значительное накопление нитратов отмечается в засушливые годы, при пасмурной, дождливой погоде, похолодании, заморозках. Увеличение количества нитратов в растениях наблюдается также при недостатках в почве микроэлементов. Этому способствует засоление почв, применение гербицида 2,4-Д и других ядохимикатов. Особенно значительное количество нитратов накапливается в нижних частях растений. Содержание нитратов в растениях может достигать 2,2-7,5, а иногда и 20%- Содержание нитратов в кормах до 0,1%, а в воде до 0,01% не представляет опасности для животных. Опасным является содержание 0,5% нитратов из расчета на сухое вещество корма, при 1 % нитратов в корме может наступить тяжелое отравление животных, а при 1,5% и больше - смертельное отравление. Чаще всего отравление наступает при использовании в кормлении сахарной, кормовой и столовой свеклы и их ботвы, кукурузы, особенно в стадии молочно-восковой спелости. Источниками отравления могут быть трава и солома пшеницы, ржи, ячменя, овса, тимофеевки, овсяницы луговой, люцерны, клевера, гороха, люпина, а также подсолнечник, рапс, ботва бахчевых культур, различные сорняки - щирица, лебеда, пасленовые, крапива и минеральные кормовые добавки (костная мука, мел, ракушки и др.). Отравление животных может наступать при случайном поедании азотных удобрений, скармливании их вместо поваренной соли, употреблении воды с природных водоемов, куда удобрения попадают при избыточном внесении их в почву, а также при нарушении правил хранения, транспортировки, внесения удобрений в почву, бесконтрольном разбрасывании на полях.

Нитраты менее токсичны, чем нитриты. Они превращаются в нитриты в пищеварительном тракте животных под действием микроорганизмов ферментативным путем. Нитраты восстанавливаются в нитриты при длительном хранении измельченных зеленых кормов в кучах и теплых помещениях, а также при запаривании и медленном остывании сахарной, кормовой или столовой свеклы. Вареная свекла безвредна сразу после варки, но токсична через 5-6 и особенно 12 часов после варки, в связи с постепенным нарастанием в ней азотистокислых соединений. В дальнейшем количество этих веществ постепенно уменьшается. Известны случаи заболевания свиней при поедании вареной крапивы после медленного ее остывания, вследствие образования нитритов из нитратов.

Отравлению способствуют использование в кормлении недоброкачественных кормов, несбалансированность рационов по питательности и минеральным веществам, длительные перерывы в кормлении. Свиньи переносят 2,5 г/кг массы нитрата калия, доза нитрата натрия около 90-100 мг/кг массы смертельная.

Известно, что при парентеральном введении нитратов в организм животных даже в значительных количествах отравления не наступает. Превращение нитратов в нитриты происходит в основном в кишечнике свиней, особенно в его толстом отделе. Для свиней более опасные те корма, в процессе приготовления или хранения которых произошло превращение нитратов в нитриты.

Патогенез. Нитриты в организме животных изменяют валентность железа в гемоглобине, превращая его в метгемоглобин. Последний не способен в легких соединяться с кислородом и превращаться в оксигемоглобин. Теряется основная функция гемоглобина - обратимо связывать кислород и доставлять его тканям. Вследствие этого развивается в организме гипоксия - резкое расстройство всех его функций, особенно нервной системы. Нитраты и нитриты являются антиспазматическими ядами, действуют на нервную систему, расширяют сосуды. Раздражают и вызывают воспаление слизистой желудочно-кишечного тракта, нарушают осмотическое давление в крови. Тяжесть клинической картины отравления зависит от количества всосавшихся в кровь нитритов и степени превращения гемоглобина в метгемоглобин. Признаки отравления наступают при наличии в крови 30-40% метгемоглобина, а при увеличении его количества до 70-75 % наступает смерть животного. Использование корма с повышенным содержанием нитритов отрицательно сказывается на использовании животными витаминов, A, D, Е, что может приводить к развитию гипо- и авитаминозов.

**Клинические признаки**. В течение первых двух часов после поедания кормов, содержащих нитраты и нитриты, отмечается угнетение, животные ложатся и зарываются в подстилку. Наблюдаются явления нарушения координации движения, обильное слюнотечение со слабым буроватым оттенком, затрудненное дыхание, рвота, понос, повышенный диурез, посинение пятачка. Слизистые оболочки глаз, ротовой полости бледны, анемичны, кожа бледная и холодная на ощупь. Температура тела нормальная, а в тяжелых случаях - ниже нормы. Животные гибнут при наличии судорожных приступов.

При скармливании кормов с повышенным содержанием нитратов и нитритов может развиваться и хроническое отравление животных, проявляющееся в ухудшении аппетита, уменьшении прироста живой массы. Иногда наблюдаются аборты или рождение слабого, мертвого приплода. У павших животных кожа и видимые слизистые оболочки, бледно-синие с сероватым оттенком.

**Патологоанатомические изменения.** При вскрытии трупов цвет крови буровато-коричневый. Она свертывается, образуя коричнево-смолистые сгустки, сердце и другие внутренние органы кровенаполнены, мочевой пузырь увеличен и содержит значительное количество мочи. Печень часто глинистого цвета. На всем протяжении кишечника отмечаются явления геморрагического воспаления. Мышечная ткань имеет красный цвет вследствие образования метмиоглобина.

**Диагноз** ставят на основании комплекса данных, включая анализ, симптомы отравления, патологоанатомические изменения и результаты исследования проб кормов, содержимого желудка, воды на нитраты и нитриты. Важное диагностическое значение имеет определение метгемоглобина в крови больных и павших животных.

**Лечение**. Специфическим лечебным средством при отравлении нитратами и нитритами является метиловый синий. Его вводят подкожно в области уха в дозе 0,01-0,02 г/кг массы животного в виде 2-процентного раствора. Вводят также внутрь молочную кислоту в дозах 0,5-3 мл на 150 мл воды или молочную сыворотку, сквашенное молоко по 300-500 мл.

При раннем обнаружении отравлений уместно применение рвотных, например апоморфина, под кожу. Применяют также глюкозу, вещества, возбуждающие центральную нервную систему,- кофеин, коразол, а также средства, возбуждающие дыхание,- лобелии.

Соли азотной и азотистой кислот широко используют в качестве минеральных удобрений (калийная селитра, аммонийная селитра, калийно-аммиачная селитра). При избыточном их внесении в почву в кормовых культурах (бобовых и злаковых), а также в корнеплодах накапливаются нитраты, которые под влиянием углеводов (сахара) при приготовлении кормов и при воздействии микробов, в том числе в желудочно-кишечном тракте, переходят в нитриты. Последние являются ядами для крови и кровообращения; вступая в соединение с гемоглобином крови, нитриты превращают его в метгемоглобин и нарушают доставку кислорода в ткани и органы.

Отравление нитратами и нитритами проявляется беспокойством, возбуждением, неудержимым стремлением вперед, которые сменяются угнетением, слабостью скелетных мышц, слюнотечением, резким покраснением слизистых оболочек носа, рта, глаз, переходящим в синюшное окрашивание с шоколадным оттенком. Появляются затрудненное дыхание, параличи, температура тела понижается, наступает асфиксия (удушье).

**Микотоксикозы и фитотоксикозы. Профилактика отравлений.**

Классификация фитотоксикозов. Растения, вызывающие пре­имущественно симптомы поражения центральной нервной системы: возбуждение, возбуждение и одновременное действие на сердце, пи­щеварительный тракт и почки; угнетение и паралич центральной нервной системы; угнетение центральной нервной системы и одновременное действие на пищеварительный тракт и сердеч­но - сосудистую систему. Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения органов дыхания и пищеварительного тракта, сердца, печени. Растения, вызывающие аноксемические явления, сим­птомы нарушения солевого обмена, сенсибилизирующие организм к действию солнечного света, признаки геморрагического диатеза (мно­жественные кровоизлияния). Растения, причиняющие механические повреждения. Растения, изменяющие качество молока и мяса.

Общая характеристика микроскопических грибов, микотоксинов и их химическая структура. Условия, влияющие на токсинообразовання. Афла-, охратоксины, дезокиниваленол, Т-2-токсин, стахиботриотоксин, зеараленон и др. и их содержание в кормах. Токсикодинамика, клиника, токсикокинетика, диагностика, лечение отравлений.

Работник животноводства должен знать все возможные источники отравлений животных в своем хозяйстве и условия, при которых они могут возникнуть. Только в этом случае он сумеет быстро устранить причину отравлений.

Радикальной мерой профилактики отравлений ядовитыми растениями является уничтожение их на полях, лугах, пастбищах. Для этого применяют различные агротехнические и мелиоративные мероприятия как общего, так и частного порядка, основанные на биологии того или иного ядовитого растения.

Из общих мер основное значение имеют: для уничтожения полевой сорной растительности — введение правильного севооборота (пропашная система земледелия), тщательная обработка почвы, тщательная очистка семенного материала; глубокая вспашка с подрезанием и выволакиванием растений; устранение заноса семян сорняков с навозом и семян сорняков, растущих на межах, по краям и обочинам шоссейных, железных, проселочных, полевых дорог, по канавам, каналам, арыкам в зонах поливного земледелия; для уничтожения луговой сорной и ядовитой растительности — применение гербицидов, особенно до созревания с целью предотвращения дальнейшего засеменения почвы; скашивание и уничтожение растений, оставшихся не съеденными животными на выпасах; перепашка лугов и включение их в пропашной севооборот; осушение заболоченных лугов, выпасов и др.

Все меры, препятствующие прорастанию семян и созреванию растений в течение вегетационного периода, служат надежным средством борьбы с однолетней ядовитой растительностью.

Гораздо труднее уничтожать многолетние растения. Благодаря своей иногда весьма мощной корневой системе они обладают огромной потенциальной возможностью размножения. Даже глубокая вспашка с последующим вычесыванием корневищ не всегда дает хорошие результаты, так как каждая небольшая оставшаяся часть корневища может отрасти и дать начало новому растению. Наряду с другими агротехническими мерами борьбу с многолетними ядовитыми растениями можно вести путем многократной подрезки стеблей, которая в результате постепенного истощения корневой системы будет вести к уничтожению всего растения. Методом истощения при помощи многократной подрезки надземной части пользуются, например, для уничтожения чемерицы, борьба с которой во многих случаях представляет очень большие трудности.

Широко проводимые в настоящее время мероприятия, направленные на повышение урожайности, могут служить также и мерой борьбы с ядовитой растительностью; внесение, например, каинита и цианамидкальция, помимо повышения плодородия почвы, будет содействовать также и гибели вредных растений; в результате известкования кислых почв углекислым кальцием исчезают растущие на них хвощи, щавель малый и другие ненужные в травостое луга растения.

В настоящее время хорошую оценку получили гербициды так называемого селективного (избирательного) действия (например, 2,4-Д, 2М-4Х). Они уничтожают не всю растительность, а избирательно — только незлаковые растения. В зависимости от степени засорения и характера размещения ядовитого растения применять гербициды можно различно. При сплошных засорениях на больших пространствах и размещении ядовитых растений в горных условиях гербицид наносят при помощи конных, машинных опрыскивателей или даже с воздуха; при размещении ядовитых растений группами на доступных местах опрыскивать их можно выборочно при помощи опрыскивателей (ранцевых) ручных систем. Для работы в горных условиях предложены вьючные опрыскиватели. Применение гербицидов на больших площадях может стать одним из основных способов улучшения естественных лугов и пастбищ, сильно засоренных ядовитыми растениями. Некоторые опыты показывают, что в качестве химических средств борьбы с ядовитой и сорной растительностью можно использовать препараты из алкалоидных растений и растений с большим содержанием минеральных солей (Архангельский).

Сенокошение и уборка хлебов в ранние сроки являются весьма эффективной мерой профилактики отравлений сорняками, ядовитость которых приурочена ко второй половине лета. Совпадение сроков созревания и уборки хлебов и сорной травы увеличивает возможность засорения зерна семенами ядовитых растений (например, гелиотропа, триходесмы, пикульников), сена — зрелыми частями ядовитых растений (например, железницы, погремка, льнянки, а в юго-восточных районах страны — гулявника, полыни Таврической и др.). Люцерна первого укоса бывает менее засорена зрелыми частями повилики, и скармливание ее лошадям не дает тех неприятных последствий, которые могут возникнуть после скармливания повилики и люцерны последующих укосов.

Мероприятиям, касающимся профилактики отравлений, нужно уделять особое внимание при массовых перемещениях животных (отгонное животноводство). Предварительное ознакомление с травостоем трассы перегона может играть большую профилактическую роль. Прогон скота через места с незнакомым для него травостоем при наличии в нем ядовитой растительности был причиной ряда тяжелых отравлений. Недокорм животных во время перегонов усиливает опасность отравлений.

Выбор сроков летних и зимних перегонов скота также представляет собой существенный фактор в профилактике отравлений животных. При решении вопроса о сроках перегона необходимо считаться с биологическими особенностями, как ядовитых растений, так и основной растительности, среди которой они размещены. Конкретный пример: причиной частых отравлений овец аконитом в горных районах Киргизии может служить запоздалый перегон на летние пастбища, когда наиболее нужная, злаковая, поедаемая часть травостоя начинает выколашиваться и плохо поедается животными; за отсутствием полезного корма животные поедают разнотравье и в том числе растущий в изобилии аконит. Очень опасна растительность подсыхающих или искусственно осушаемых болот. В этих случаях находившаяся до этого под водой ядовитая растительность, особенно вех ядовитый, белокрыльник и другие, становится доступной для животных. Животноводческая практика знает значительное количество случаев массовых отравлений сельскохозяйственных животных при подобной обстановке.

В системе основных зооветеринарных мероприятий, обеспечивающих благополучие животных в отношении растительных отравлений, главное значение имеют стойловое содержание животных и просмотр на ядовитую примесь местных кормов — силоса, сена (из разнотравья), гуменных — перед поступлением их на довольствие животных. Засоренность ядовитыми растениями сена и силоса из культурных сеяных трав — кукурузы, бобовых — практически исключается. В хозяйствах, которые в результате местных условий пользуются выпасным содержанием животных, в качестве мер профилактики растительных отравлений значение могут иметь: ознакомление с травостоем пастбищ перед выгоном на них животных; правильная организация выпаса на местах с наличием ядовитых растений; контроль за поведением на выпасе животных, особенно тех, для которых местный травостой незнаком, а также молодых животных, впервые выпущенных на выпас; осторожный выгон на выпас животных после зимнего содержания или после длительной транспортировки; смена в использовании пастбища различными видами скота; устранение длительного выпаса по одним и тем же пастбищам, содержащим в травостое ядовитые растения.

Устранение отдельных частных зооветеринарных условий, при которых могут возникнуть отравления тем или иным ядовитым растением, — допуска животных на плантации с культурами лекарственных растений, в парки, сады с декоративными ядовитыми растениями; скармливания животным букетов, венков, декоративных украшений, сделанных из ядовитых растений; небрежного разбрасывания ядовитых растений или их частей, выполотых или оставшихся после обрезки кустов и деревьев; бесконтрольного выбрасывания содержимого рубцов крупного рогатого скота, павшего в результате отравлений ядовитыми растениями; использования ядовитых растений в качестве подстилки; устройства временных перегородок из сучьев и ветвей ядовитых растений или кустарников — должно также стать постоянной заботой работников животноводства.

Особое внимание в системе профилактики отравлений сельскохозяйственных животных ядовитыми растениями должно быть уделено популяризации сведений о ядовитых растениях и той опасности, которую они могут представлять для животноводства. Грамотность в области растительной токсикологии всех работников животноводства может стать реальной силой, способствующей уничтожению одной из причин заболеваний и гибели сельскохозяйственных животных.

Ядовитыми для сельскохозяйственных животных растениями считаются те, которые при поедании вызывают нарушение здоровья, болезненные явления в организме или гибель животного. Токсичность (ядовитость) таких растений обусловливается химическими соединениями, содержащимися в них. Это сложные по составу органические вещества: алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, органические кислоты, лактоны, красящие вещества, смолистые вещества, токсальбумины.

Сущность действия перечисленных действующих начал на организм заключается в том, что они взаимодействуют с его клетками. Яды проникают в клетки и вызывают в них глубокие изменения. В зависимости от яда, его дозы, места действия и некоторых других факторов характер изменений в клетках, а следовательно, в системах и органах тела животного бывает различный. Это могут быть ожог и воспаление, учащение или урежение дыхания и сердцебиений, возбуждение или угнетение и многие другие отклонения от нормального состояния животного.

В зависимости от ряда условий действие ядовитого вещества проявляется различным образом. Это в первую очередь касается самого яда, количества его и состояния, во вторую — организма животного, его общего состояния, возраста, пола, индивидуальных особенностей и пр. Так, например, если в желудке животного к моменту попадания яда содержится много корма, то ядовитое вещество всасывается медленно и действие его слабее, чем при пустом желудке. Животные разных видов (крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи и др.) обладают неодинаковой чувствительностью к ядам. Некоторые вещества, ядовитые для одних видов животных, на другие оказывают сравнительно слабое действие или совсем не действуют. Общее состояние животного иногда влияет на чувствительность к ядам. Большая устойчивость отмечается у здоровых и упитанных животных, чем у больных, истощенных, голодных. Животные могут и привыкать к некоторым ядам. Они иногда переносят их в таких количествах, которые во много раз превышают смертельную дозу для обычных организмов. Именно этим и объясняется значительная устойчивость аборигенных (местных) животных к местным ядовитым растениям (полынь, звездчатка, куколь и др.). Животные, привезенные из других местностей, очень легко отравляются кормами, содержащими такие ядовитые растения.

Молодые животные обычно более чувствительны к ядовитым веществам, чем взрослые, уже окрепшие. Самки более чувствительны к ядовитым веществам, чем самцы. Если у самцов такие вещества вызывают рвоту и различные по тяжести течения расстройства пищеварения, то у беременных самок, как правило, они служат еще и причиной аборта. Голодные животные чаще отравляются. Они неразборчиво поедают растения в травостое или сене, в которых может быть примесь ядовитых растений.

У лактирующих (дойных) животных признаки отравления могут быть выражены меньше, чем у не лактирующих животных или самцов. У них значительное количество ядовитых веществ, попавших в организм, выделяется с молоком. Такое молоко может служить причиной отравления молодняка животных и даже людей. Многие ядовитые растения имеют характерные признаки: острый жгучий вкус, неприятный стойкий запах, грубые колючки. Эти свойства позволяют животным распознавать их и не поедать. К некоторым ядовитым растениям у отдельных видов животных в процессе эволюции выработались охранительные рефлексы. Вредные растения снижают качество получаемой от животных продукции: молока, мяса, масла, творога, сыра. Они почти не влияют на здоровье животных. Характерна в этом отношении широко распространенная полынь горькая. Если коровам скармливают или они сами на пастбищах поедают полынь, то их молоко приобретает неприятные запах и вкус.

К вредным относятся также такие растения, при поедании которых животные наносят себе травматические повреждения. Это лопух, щетинник сизый и зеленый, ковыль, прицепник и др. Клинические признаки отравлений животных ядовитыми растениями очень многообразны. Это объясняется тем, что яд каждого из них действует в основном на ту или иную систему или несколько систем и органов животного: нервную, нервную и пищеварительную, нервную и сердечно­сосудистую, нервную и почки и т. п.

Все же чаще проявляется целый комплекс признаков отравления. Так, при острых отравлениях отмечается внезапность появления характерных клинических признаков. Общие из них могут быть следующие: нервные расстройства — сильное возбуждение, проявляющееся беспокойством животного, непрерывным движением, буйным поведением, судорогами или сильным угнетением и сопровождающееся отсутствием реакции на внешние раздражения, затрудненными движениями, явлениями параличей; расширение, сужение или неподвижность зрачков; слюнотечение или чрезмерная сухость слизистой оболочки ротовой полости; расстройство пищеварения — вздутие живота, колики, поносы (иногда запоры), ненормальные испражнения — со слизью, кровью; сохранение нормальной температуры тела, понижение ее или незначительное повышение; расстройство дыхания — учащенное дыхание, одышка; наличие признаков поражения почек (иногда) — усиление или уменьшение мочеотделения, иногда появление крови в моче. При хронических отравлениях признаки выражены не так четко. Они развиваются постепенно, так как заболевание в большинстве случаев имеет затяжное течение. Такие отравления чаще сопровождаются расстройством желудочно-кишечного тракта (болезненность, поносы или запоры), иногда нервными расстройствами (дерматиты — поражения кожи). Хронические отравления нередко остаются незамеченными довольно длительное время.

Лечебная помощь животным при отравлении ядовитыми растениями должна быть оказана быстро и четко. Квалифицированно это сделать может только ветеринарный специалист. Санитары, пастухи и работники животноводческих ферм должны знать общие положения неотложной помощи животным. Прежде всего при появлении отравления необходимо устранить возможность новых отравлений. Для этого животных угоняют с опасных участков пастбища, а при кормлении на ферме прекращают скармливание подозрительных в засорении ядовитыми растениями сена или силоса. Отравившимся животным оказывают неотложную помощь. Она заключается в том, что стремятся как можно раньше удалить растительные яды из пищеварительного тракта. Это можно сделать, задавая рвотные или слабительные средства, промывая желудок и делая клизмы. Для промывания желудка и преджелудков у жвачных животных применяют теплую воду со взвесью в ней древесного или животного угля, жженую магнезию. Эту процедуру осуществляют при помощи специальных зондов. Нельзя для промывания желудка использовать чистую воду, так как она только разбавляет яд и помогает ему всасываться в кровь. В тех случаях, когда при отравлении вынужденно убивают животных, заключение о пригодности мяса и других продуктов убоя обязательно должен давать ветеринарный врач (фельдшер).

Профилактика отравлений. Чтобы успешно предупреждать отравления, необходимо знать наиболее распространенные ядовитые растения, произрастающие в местах выпаса скота и заготовки сена, силоса, сенажа, зерновых кормов. По берегам прудов, болот, озер, рек и в тенистых местах растут такие ядовитые растения, как вех ядовитый (цикута), лютик ядовитый и жгучий, калужница болотная, паслен. Как сорняки в посевах на полях, залежах и огородах встречаются вызывающие отравления у животных пикульник мягковолосистый (жабрей, зябра), чина посевная, плевел опьяняющий, живокость полевая (васильки рогатые), мачок рогатый, молочай солнцегляд, куколь посевной, горчица полевая, редька дикая, гелиотроп опушенноплодный и др. В лесах, кустарниках, оврагах и на лугах животные могут отравиться борцами (акониты), чемерицей, кирказоном ломоносовидным, полынью, лютиком едким, ветреницей (куриная слепота), молочаем обыкновенным и т. п.

Зная, какие растения имеются в данной местности, необходимо учесть обилие их, распространенность и принять меры к уничтожению на полях, лугах и пастбищах. Для этого в масштабах хозяйства планируется и осуществляется комплекс работ. В их числе можно назвать следующие: коренное улучшение лугов и пастбищ при помощи современных агротехнических приемов; известкование кислых почв; научно обоснованная обработка почв под посевы кормовых трав; очистка семенного материала; устранение заноса семян сорных и ядовитых растений с навозом на поля; рациональная организация пастбищного содержания животных; правильный уход за сенокосами и пастбищами; уничтожение сорных и ядовитых растений при помощи гербицидов и др. В этой связи ветеринарные работники должны предварительно знакомиться с травостоем на выпасах до перевода на них животных. При обнаружении на каких-либо участках большого количества ядовитых растений необходимо предупредить пастухов об имеющейся опасности для скота. Иногда такие пастбища целесообразно огораживать.

Осторожность необходимо соблюдать и при содержании скота на культурных пастбищах. Следует иметь в виду, что такие культурные растения, как сорго и клевер, при неблагоприятных условиях для их роста и развития (засуха, заморозки и т. п.) могут накапливать синильную кислоту, которая служит причиной тяжелых отравлений. При избыточной инсоляции (солнечное освещение) после поедания проса, гречихи и клевера у животных могут возникать заболевания типа гречишной болезни.

При первых выгонах скота на пастбища особое внимание надо уделять животным, которые не паслись на местном травостое, и молодняку, впервые вышедшему на пастбище. Изменения в поведении животных позволяют своевременно выявлять заболевших, быстро переводить скот на другой участок и тем самым предупреждать массовые отравления, а также оказывать лечебную помощь.

Высушивание трав на сено и силосование по-разному сказываются на ядовитых растениях. У одних из них теряется ядовитость, у других, наоборот, усиливается. Поэтому и зимой необходимо внимательно следить за тем, чтобы в корма не попадали ядовитые растения. По ГОСТу их не должно быть более 1 %.

Очень важно, чтобы зерновой фураж и зерновые отходы, предназначенные для скармливания животным, не содержали семян ядовитых растений. Это же относится к гуменным и мельничным отходам. Если есть сведения о засоренности перечисленных кормов, то их необходимо до скармливания скоту обработать: запарить, вымочить, очистить или применить какой-либо другой способ обеззараживания.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите средства индивидуальной защиты.

2. Классификация отравлений.

3. Признаки отравлений пестицидами, нитратами, нитритами.

4. Охарактеризовать микотоксикозы и фитотоксикозы.

5. Профилактика отравлений.

**Тема 2.4. Санитарные требования к хранению сырья, полуфабрикатов и продукции.**

**План.**

1. Санитарные требования к условиям хранения зерна, семян, комбикормов, корнеклубнеплодов.

2. Санитарные требования к условиям хранения к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции.

**Санитарные требования к условиям хранения зерна, семян, комбикормов, корнеклубнеплодов.** По своему происхождению все кормовые заболевания и отравления условно можно разделить на 3 основные группы:

1. Заболевания вследствие наличия механических примесей в кормах (кормовой травматизм) или его дефектного физического состояния (слишком горячий или холодный корм).

2. Отравления вследствие попадания в корма или образования в них токсических соединений.

3. Заболевания вследствие поражения кормов биологическими агентами (амбарные вредители, грибы, бактерии).

Зерно, предназначенное для комбикормов, должно удовлетворять приведенным в стандартах требованиям по влажности, засоренности, зараженности и органолептическим показателям.

Возможные сроки хранения зерна без ухудшения качества зависят, от его влажности и температуры. На основании результатов многочисленных исследований и практики хранения зерна эти сроки примерно определены и выражены в номограммах. Критическая влажность зерна зависит от его химического состава. Чем больше зерно содержит гидрофильных коллоидов (белков, крахмала), тем больше влаги в нем может находиться в связанном состоянии и, следовательно, тем выше будет уровень критической влажности зерна. Увеличение количества жира в зерне, не связывающего воду, ведет к снижению критической влажности. У пшеницы, ржи, ячменя зона критической влажности находится в пределах 14,5 - 15,5 %, у кукурузы и проса, которые содержат больше жира, — 12,5 - 13,5 %, а у зерна бобовых, которые богаче белком, — 15 - 16 %.

При благоприятных условиях микроорганизмы на хранящемся зерне начинают бурно развиваться. При этом наиболее интенсивно развиваются плесневые грибы, которые менее требовательны к условиям внешней среды, чем бактерии. Ухудшение качества зерна при хранении вызывают главным образом грибы из родов Aspergillus и Penicillium, которые потому и названы «плесени хранения». В настоящее время установлено, что многие виды плесневых грибов, развиваясь на зерне, образуют в процессе своей жизнедеятельности ядовитые вещества — микотоксины. Образование плесневыми грибами токсических веществ наиболее интенсивно происходит на зерне с повышенной влажностью при температуре 25…30 °С. Зерно, содержащее микотоксины, вызывает тяжелые отравления, необратимые патологические изменения в организме животных. Особенно опасными, обладающими канцерогенными свойствами оказались токсины, образуемые грибом Asp. flavus, — афлатоксины. При оптимальных условиях (температура зерна 27 °С, влажность 18,5 %) афлатоксины образуются в течение 4 - 10 дней. Своевременное снижение влажности и температуры зерна, недопущение его плесневения и самосогревания — вот основные условия, препятствующие приобретению зерном токсических свойств. Режимы и способы обработки и хранения зерна, а также правила контроля за его, качеством предусмотрены специальными инструкциями.

Для предотвращения заражения комбикормов микроорганизмами необходимо соблюдать санитарные правила в течение всего процесса производства, хранения и транспортирования комбикормов.

Анализируя данные о микрофлоре отдельных компонентов комбикормов при хранении, видно, что эти виды сырья служат исключительно благоприятной средой для жизнедеятельности разнообразных микроорганизмов — грибов, бактерий, дрожжей, актиномицетов.

При смешивании различных видов сырья в процессе выработки комбикормов в какой-то степени суммируются питательные вещества и микрофлора, которая находилась на отдельных компонентах, включенных в комбикорма в определенном соотношении (согласно рецептуре). Поэтому исходная микрофлора комбикорма может быть более разнообразной и многочисленной по сравнению с отдельными компонентами.

Грибы (миксомицеты) попадают в комбикорма вместе с сырьем, используемым для их приготовления. Особенно сильно бывает загрязнено зерно и продукты его переработки, вводимые в комбикорма в значительных количествах (50 % и более). Микрофлора зерновых кормов состоит главным образом из грибов, населяющих растение в период вегетации. В комбикормах особенно часто встречаются Alternaria, Helminthosporium, Trichotecium, Aspergillus, Penicillium, реже другие грибы.

Развитие микрофлоры на кормах зависит от их влажности и температуры. Как известно, пониженная температура способствует развитию представителей рода Penicillium, а более высокая — видов рода Aspergillus. Микроэлементы, витамины и другие, биологически активные вещества, которые включают в комбикорма с целью повышения их питательной ценности, интенсифицируют развитие микроорганизмов. Добавки, включаемые в комбикорм, повышают скорость роста грибов и участвуют в синтезе их метаболитов. Особенно нуждаются в витаминах Mucor, Aspergillus, Penicillium, т. е. те виды грибов, которые при неблагоприятных условиях хранения быстро размножаются и вызывают изменение органолептических показателей, слеживаемость и плесневение комбикормов.

Ветеринарно-санитарное состояние комбикормов устанавливают путем органолептического исследования: определения вредных примесей грибкового происхождения; микологического исследования; определения токсичности комбикормов; проведения в необходимых случаях бактериологического исследования, когда есть подозрение на заболевание животных, вызванное бактериями паратифозной группы.

Микологическому исследованию подвергают сырье (зерно первой степени порчи с солодовым запахом, комбикорм после месячного срока хранения), в котором обнаружены отклонения в органолептических показателях. Обязательно исследуют импортные белковые корма, продукты переработки арахиса, чтобы исключить содержание в них афлотоксина.

Санитарная оценка кормов основана на органолептических, физико-химических и микотоксикологических исследованиях. Оценку качества кормов начинают с осмотра их на месте. В случае подозрения на недоброкачественность средние пробы кормов посылают для анализа в лабораторию. При оценке кормов, прежде всего, определяют их влажность. Корма с излишней влажностью чаще портятся, на них быстрее развиваются плесени, среди которых нередко встречаются и ядовитые грибы.  
Хорошо хранится и меньше теряет питательных веществ при хранении сухое сено (влажность не более 15%). Не используют для кормления животных сено с примесью ядовитых трав более 1% или при наличии пучков массой более 200 г. Скармливание грубых кормов, сильно запыленных и с большой примесью минеральных частиц, вызывает у животных заболевания органов дыхания, пищеварения, глаз.

Доброкачественное фуражное зерно должно иметь цвет, свойственный определенной зерновой культуре, а также специфический запах. Свежее зерно имеет своеобразный блеск. При длительном хранении или развитии грибков на зернах обнаруживаются пятна и темные кончики. В этом случае зерно приобретает затхлый или солодовый запах. На зерне, хранившемся в неблагоприятных условиях, могут развиваться грибки, выделяющие токсины. Хорошее зерно имеет сладковато-молочный вкус и склеивается во рту. Влажность фуражного зерна должна быть около 15%. У испорченного зерна кислотность более 9,5°. В зерне могут находиться сорные примеси, ядовитые семена, рожки спорыньи и др. Доброкачественное фуражное зерно должно содержать не более 1% вредных примесей, не свыше 8% сорных примесей и не более 0,1% спорыньи. Качество зерна ухудшают амбарные вредители (долгоносики, клещи, точильщики). При скармливании зерна, сильно пораженного амбарными вредителями, у животных наблюдаются заболевания органов дыхания, пищеварения. Кроме того, амбарные вредители снижают питательную ценность зерна. Большую опасность представляет использование протравленного зерна, которое может вызвать острые отравления животных. Влажность комбикормов должна быть не более 14,5%, а отрубей — не более 15%.

Мучнистые корма должны иметь приятный запах и серовато-белый цвет. Отруби чаще бывают серовато-коричневого цвета. Для несвежей муки характерен затхлый запах. Если в мучнистых кормах обнаруживается резко затхлый или гнилостный запах, а также слежавшиеся комки, то их нельзя использовать для кормления животных. Кислотность доброкачественной муки не должна быть выше 5°, а отрубей — не более 4°. Кроме того, в мучнистых кормах определяют содержание головни, спорыньи, а также зараженность амбарными вредителями.

В кормлении животных часто используются жмыхи и шроты. Их доброкачественность устанавливается по цвету, запаху, вкусу, содержанию минеральных и металлических примесей; в некоторых жмыхах и шротах определяют присутствие токсических веществ. Для предупреждения порчи фуражное зерно, мучнистые корма, жмыхи, шроты, комбикорма и другие концентраты необходимо хранить в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях при низкой температуре.

Доброкачественный силос должен сохранять структуру исходного сырья, иметь цвет, близкий к засилосованным растениям (допускается буроватый оттенок). Запах хорошего силоса приятный, слегка кисловатый (запах печеного хлеба или квашеной капусты). Гнилостный, прогорклый запах указывает на недоброкачественность силоса. Величина pн доброкачественного силоса не превышает 4 - 4,2, в нем не должно содержаться масляной кислоты. Доброкачественному сенажу присущ цвет исходного сырья, кисловатый запах, и он сохраняет структуру растений, из которых приготовлен. Силос и сенаж не должны быть загрязнены землей или песком.

Доброкачественные корнеклубнеплоды — без механических повреждений, не загрязнены землей и песком, не поражены гнилью и плесенью. Загнившие корнеклубнеплоды животным не скармливают. Крупные корни и клубни скармливают после измельчения, так как у животных может наблюдаться закупорка пищевода.  
Доброкачественные корма животного происхождения должны иметь специфический запах, цвет, структуру. Корма с гнилостным, затхлым, прогорклым запахом и слежавшиеся следует использовать в кормлении животных с осторожностью, а при сильной порче их не скармливают.

Некоторые остатки технических производств (солодовые ростки, пивная дробина) — хорошая среда для развития плесеней, которые могут вызывать заболевания животных.

**Санитарные требования к условиям хранения к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции.**

Все производственные цеха оборудуются раковинами с подводкой горячей и холодной воды. При этом следует предусматривать такие конструкции смесителей, которые исключают повторное загрязнение рук после мытья.

Горячая и холодная вода подводится ко всем моечным ваннам и раковинам с установкой смесителей, а также, при необходимости, к технологическому оборудованию.

Температура горячей воды в точке разбора должна быть не ниже 65 °С.

Для сетей горячего водоснабжения используются материалы, выдерживающие температуру выше 65 ° С.

Запрещается использовать горячую воду из системы водяного отопления для технологических, хозяйственно-бытовых целей, а также обработки технологического оборудования, тары, инвентаря и помещений.

В организациях запрещается использовать привозную воду.

При отсутствии горячей или холодной воды организация приостанавливает свою работу.

Устройство системы канализации организаций должно соответствовать требованиям действующих строительных норм, предъявляемых к канализации, наружным сетям и сооружениям, внутреннему водопроводу и канализации зданий, а также требованиям настоящих санитарных правил.

Отведение производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется в систему централизованных канализационных очистных сооружений, при их отсутствии, в систему локальных очистных сооружений канализации должно отвечать требованиям соответствующих санитарных правил.

Внутренняя система канализации производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод должна быть раздельной с самостоятельными выпусками во внутриплощадочную сеть канализации.

Уровень выпуска производственных стоков оборудуется выше уровня выпуска хозяйственно-фекальных стоков.

Помещения с наличием сливных трапов, моечных ванн, раковин, унитазов не размещаются ниже уровня внутриплощадочной канализации, примыкающей к пищевому объекту.

Горизонтальные отводы канализации от всех производственных помещений вне зависимости от числа санитарно-технических устройств имеют устройства для прочистки труб.

На концевых участках канализационных горизонтальных отводов устраиваются «дыхательные» стояки для исключения засасывающего эффекта при залповых сбросах сточных вод из оборудования.

Производственное оборудование и моечные ванны присоединяются к канализационной сети с воздушным разрывом не менее 20 мм от верха приемной воронки. Все приемники стоков внутренней канализации имеют гидравлические затворы (сифоны).

Сброс в открытые водоемы и на прилегающую территорию неочищенных сточных вод, а также устройство поглощающих колодцев не допускается.

Прокладка внутренних канализационных сетей с бытовыми и производственными стоками не проводится под потолком обеденных залов, производственных и складских помещений организаций. Канализационные стояки с производственными стоками разрешается прокладывать в производственных и складских помещениях в оштукатуренных коробах без ревизий.

Стояки бытовой канализации из верхних этажей жилых домов и зданий иного назначения допускается прокладывать только в технологических каналах (горизонтальных, вертикальных).

Канализационные стояки не прокладывают в обеденных залах, производственных и складских помещениях.

В помещениях, размещенных в жилых домах и зданиях иного назначения, сети бытовой и производственной канализации организации не объединяются с хозяйственно-фекальной канализацией этих зданий.

В санитарных узлах, душевых и ванных, расположенных над организациями, полы должны иметь гидроизоляцию.

Все производственные цеха, моечные, дефростер, загрузочную, камеру хранения пищевых отходов следует оборудовать сливными трапами с уклоном пола к ним.

В тамбуре туалета для персонала следует предусматривать отдельный кран со смесителем на уровне 0,5 м от пола для забора воды, предназначенной для мытья полов, а также сливной трап с уклоном к нему.

Все стационарные организации оборудуются туалетами и раковинами для мытья рук посетителей. Совмещение туалетов для персонала и посетителей не допускается.

Временные организации быстрого обслуживания (павильоны, палатки, фургоны и др.) рекомендуется размещать в местах, оборудованных общественными туалетами.

Во всех строящихся и реконструируемых организациях унитазы и раковины для мытья рук персонала следует оборудовать устройствами, исключающими дополнительное загрязнение рук (локтевые, педальные приводы и т.п.).

В целях предупреждения инфекционных заболеваний разделочный инвентарь закрепляется за каждым цехом и имеет специальную маркировку.

Разделочные доски и ножи маркируются в соответствии с обрабатываемым на них продуктом: «СМ» - сырое мясо, «СР» - сырая рыба, «СО» - сырые овощи, «ВМ» - вареное мясо, «ВР» - вареная рыба, «ВО» - вареные овощи, «МГ» - мясная гастрономия, «Зелень», «КО» - квашеные овощи, «Сельдь», «X» - хлеб, «РГ» - рыбная гастрономия.

Продукты следует хранить в таре производителя (бочки, ящики, фляги, бидоны и др.), при необходимости - перекладывать в чистую, промаркированную в соответствии с видом продукта производственную тару.

Продукты без упаковки взвешивают в таре или на чистой бумаге.

Продукты следует хранить согласно принятой классификации по видам продукции: сухие (мука, сахар, крупа, макаронные изделия и др.); хлеб; мясные; рыбные; молочно-жировые; гастрономические; овощи и фрукты.

Сырье и готовые продукты следует хранить в отдельных холодильных камерах. В небольших организациях, имеющих одну холодильную камеру, а также в камере суточного запаса продуктов допускается их совместное кратковременное хранение с соблюдением условий товарного соседства (на отдельных полках, стеллажах).

При хранении пищевых продуктов необходимо строго соблюдать правила товарного соседства, нормы складирования, сроки годности и условия хранения. Продукты, имеющие специфический запах (специи, сельдь и т.д.), следует хранить отдельно от продуктов, воспринимающих посторонние запахи (масло сливочное, сыр, яйцо, чай, соль, сахар и др.).

Хранение особо скоропортящихся продуктов осуществляется в соответствии с гигиеническими требованиями, предъявляемыми к условиям, срокам хранения особо скоропортящихся продуктов.

Холодильные камеры для хранения продуктов следует оборудовать стеллажами, легко поддающимися мойке, системами сбора и отвода конденсата, а при необходимости - подвесными балками с лужеными крючьями или крючьями из нержавеющей стали.

Охлажденные мясные туши, полутуши, четвертины подвешивают на крючьях так, чтобы они не соприкасались между собой, со стенами и полом помещения. Мороженое мясо хранят на стеллажах или подтоварниках штабелями.

Субпродукты хранят в таре поставщика на стеллажах или подтоварниках.

Птицу мороженую или охлажденную хранят в таре поставщика на стеллажах или подтоварниках, укладывая в штабеля; для лучшей циркуляции воздуха между ящиками (коробами) рекомендуется прокладывать рейки.

Рыбу мороженую (филе рыбное) хранят на стеллажах или подтоварниках в таре поставщика.

Сметану, творог хранят в таре с крышкой. Не допускается оставлять ложки, лопатки в таре с творогом и сметаной.

Масло сливочное хранят в заводской таре или брусками, завернутыми в пергамент, в лотках, масло топленое - в таре производителя.

Крупные сыры хранят без тары на чистых стеллажах. При укладке сыров один на другой между ними прокладываются картон или фанера.

Мелкие сыры хранят в потребительской таре на полках или стеллажах.

Готовые мясопродукты (колбасы, окорока, сосиски, сардельки) хранят в таре поставщика или производственной таре.

Яйцо в коробах хранят на подтоварниках в сухих прохладных помещениях. Яичный порошок хранят в сухом помещении, меланж - при температуре не выше минус 6 °С.

Крупу и муку хранят в мешках на подтоварниках в штабелях на расстоянии до пола не менее 15 см.

Макаронные изделия, сахар, соль хранят в таре поставщика на стеллажах или подтоварниках.

Чай и кофе хранят на стеллажах в сухих проветриваемых помещениях.

Хлеб хранят на стеллажах, в шкафах. Для хранения хлеба рекомендуется выделить отдельную кладовую. Ржаной и пшеничный хлеб хранят раздельно.

Дверцы в шкафах для хлеба должны иметь отверстия для вентиляции. При уборке шкафов крошки следует сметать с полок специальными щетками и не реже 1 раза в неделю тщательно протирать полки с использованием 1 % раствора уксусной кислоты.

Картофель и корнеплоды хранят в сухом темном помещении; капусту - на отдельных стеллажах, в ларях; квашеные, соленые овощи - в бочках, при температуре не выше 10 °С. Плоды и зелень хранят в ящиках в прохладном месте при температуре не выше 12 °С.

Замороженные овощи, плоды, ягоды хранят в таре поставщика в низкотемпературных холодильных камерах.

Маркировочный ярлык каждого тарного места с указанием срока годности данного вида продукции следует сохранять до полного использования продукта.

При приготовлении блюд, кулинарных и кондитерских изделий необходимо строго соблюдать поточность технологических процессов.

В случаях разработки новых рецептур, а также внесения изменений в действующие, связанные с изменением технологии производства, использованием нового, нетрадиционного сырья, при пересмотре сроков годности и условий хранения пищевых продуктов, использовании новых материалов и оборудования, которые могут оказывать влияние на показатели безопасности готовой продукции, на рецептуры выдается санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений госсанэпидслужбы в установленном порядке.

Продукция готовится партиями по мере ее спроса и реализации. Обработка сырых и готовых продуктов производится раздельно в специально оборудованных цехах. В организациях, не имеющих цехового деления, с ограниченным ассортиментом выпускаемых блюд допускается обработка сырья и готовой продукции в одном помещении на разных столах.

Мясо дефростируют двумя способами. Медленное размораживание проводится в дефростере при температуре от 0 до 6 °С, при отсутствии дефростера - в мясном цехе на производственных столах. Мясо в воде или около плиты не размораживают. Повторное замораживание дефростированного мяса не допускается.

Допускается размораживание мяса в СВЧ - печах (установках) по указанным в их паспортах режимам.

Мясо в тушах, половинах и четвертинах перед обвалкой тщательно зачищают, срезают клейма, удаляют сгустки крови, затем промывают проточной водой при помощи щетки.

По окончании работы щетки очищают, промывают горячими растворами моющих средств при температуре 45-50 °С, ополаскивают, замачивают в дезинфицированном растворе на 10-15 мин, ополаскивают проточной водой и просушивают.

Мясной фарш хранят не более 6 ч при температуре от 2 до 4 °С. При отсутствии холода хранение фарша запрещается.

Субпродукты (мозги, почки, рубцы) дефростируют на воздухе или в воде. Перед тепловой обработкой мозги, вымя, почки, рубцы вымачивают в холодной воде.

Тушки птицы размораживают на воздухе, затем промывают проточной водой и укладывают разрезом вниз для отекания воды. Для обработки сырой птицы выделяют отдельные столы, разделочный и производственный инвентарь.

Рыбу размораживают на воздухе или в холодной воде с температурой не выше 12 °С из расчета 2 литра на 1 кг рыбы. Для сокращения потерь минеральных веществ в воду рекомендуется добавлять соль из расчета 7 - 10 грамм на 1 литр. Не рекомендуется размораживать в воде рыбное филе, рыбу осетровых пород.

Салаты, винегреты в не заправленном виде хранят при температуре 4 ± 2 С не более 6 часов. Заправлять салаты и винегреты следует непосредственно перед отпуском.

Условия хранения салатов с продленными сроками годности должны соответствовать требованиям технических условий, на которые выдается санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений госсанэпидслужбы в установленном порядке.

Салаты из свежих овощей, фруктов и зелени готовят партиями в зависимости от спроса.

При приготовлении студня отваренные мясопродукты и другие компоненты заливают процеженным бульоном и подвергают повторному кипячению. Студень в горячем виде разливают в предварительно ошпаренные формы (противни) и оставляют для остывания до температуры 25 °С на производственных столах. Последующее до охлаждение и хранение при температуре 4 ± 2 °С осуществляется в холодильнике в холодном цехе. Реализация студня без наличия холодильного оборудования не допускается.

Готовность изделий из мяса и птицы определяется выделением бесцветного сока в месте прокола и серым цветом на разрезе продукта, а также температурой в толще продукта. Для натуральных рубленых изделий - не ниже 85 °С, для изделий из котлетной массы - не ниже 90 °С. Указанная температура выдерживается в течение 5 мин.

Готовность изделий из рыбного фарша и рыбы определяется образованием поджаристой корочки и легким отделением мяса от кости в порционных кусках.

Приготовление кулинарных изделий в грилях осуществляют в соответствии с инструкциями по их эксплуатации, при этом температура в толще готового продукта должна быть не ниже 85 °С.

Приготовление блюд в микроволновой печи производится согласно прилагаемой инструкции.

При жарке изделий во фритюре рекомендуется использовать специализированное оборудование, не требующее дополнительного добавления фритюрных жиров.

При использовании традиционных технологий изготовления изделий во фритюре применяется только специализированное технологическое оборудование. При этом проводится производственный контроль качества фритюрных жиров.

Ежедневно до начала и по окончании жарки проверяют качество фритюра по органолептическим показателям (вкусу, запаху, цвету) и ведутся записи по использованию фритюрных жиров в соответствии с табл. [3](http://www.docload.ru/Basesdoc/9/9744/#i136340), [4](http://www.docload.ru/Basesdoc/9/9744/#i143662), [5](http://www.docload.ru/Basesdoc/9/9744/#i153600). При наличии резкого неприятного запаха; горького, вызывающего неприятное ощущение першения привкуса и значительного потемнения дальнейшее использование фритюра не допускается.

После 6 - 7 часов жарки жир сливают из фритюрницы, фритюрницу тщательно очищают от крошек, пригаров жира и крахмала. Остаток жира отстаивают не менее 4 часов, отделяя от осадка (отстоя), затем после органолептической оценки используют с новой порцией жира для дальнейшей жарки. Осадок утилизируют.

Отварное мясо, птицу и субпродукты для первых и вторых блюд нарезают на порции, заливают бульоном, кипятят в течение 5 - 7 минут и хранят в этом же бульоне при температуре 75 °С до отпуска не более 1 часа.

При приготовлении начинки для пирожков и блинчиков фарш из предварительно отваренного мяса или ливера жарят на противне не менее 5 - 7 минут, периодически помешивая.

Готовую начинку следует использовать в течение 2 часов после жарки.

Обработка яйца, используемого для приготовления блюд, осуществляется в отведенном месте в специальных промаркированных емкостях в следующей последовательности: теплым 1-2 % раствором кальцинированной соды, 0,5 % раствором хлорамина или другими, разрешенными для этих целей моющими и дезинфицирующими средствами, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Чистое яйцо выкладывают в чистую промаркированную посуду.

Хранение необработанных яиц в кассетах, коробах в производственных цехах не допускается.

Яичный порошок после просеивания, разведения водой и набухания в течение 30 - 40 минут сразу же подвергают кулинарной обработке.

Использование столового яйца (срок годности которого больше 7 суток, не считая дня снесения) для изготовления яичницы-глазуньи не допускается.

При приготовлении омлета смесь яйца (или яичного порошка) с другими компонентами выливают на смазанный жиром противень или порционную сковороду слоем 2,5 - 3,0 см и ставят в жарочный шкаф с температурой 180-200 °С на 8 - 10 минут.

Хранение яичной массы осуществляется не более 30 минут.

Очищенные картофель, корнеплоды и другие овощи во избежание потемнения, высушивания рекомендуется хранить в холодной воде не более 2 часов. Сырые овощи и зелень, предназначенные для приготовления холодных закусок без последующей термической обработки, рекомендуется выдерживать в 3 % растворе уксусной кислоты или 10 % растворе поваренной соли в течение 10 минут с последующим ополаскиванием проточной водой.

Охлаждение киселей, компотов следует производить в емкостях, в которых они были приготовлены, в закрытом виде в холодном цехе.

Промывка гарниров (макароны, рис и др.) осуществляется только горячей кипяченой водой.

Для предотвращения возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) в организациях запрещается:

При наличии санитарно-эпидемиологического заключения органов и учреждений госсанэпидслужбы в организациях допускается приготовление и реализация полуфабрикатов, копченых мясных изделий, кур и уток, соленой и копченой рыбы, соленых и квашеных овощей без герметической упаковки, кваса, хлеба, а также других пищевых продуктов.

Приготовление блюд на мангалах, жаровнях, решетках, котлах в местах отдыха и на улицах разрешается при условии изготовления полуфабрикатов в стационарных организациях и наличии санитарно-эпидемиологического заключения органов и учреждений госсанэпидслужбы.

Приготовление и реализация студней и паштетов, заливных из мяса, птицы, рыбы, блинчиков и пирожков с мясным и ливерным фаршем и других изделий повышенного эпидемического риска допускаются при наличии санитарно-эпидемиологического заключения органов и учреждений госсанэпидслужбы.

**Контрольные вопросы:**

1. Санитарное требование к условиям хранения зерна.

2. Санитарное требование к условиям хранения семян.

3. Санитарное требование к условиям хранения комбикормов.

4. Санитарное требование к условиям хранения корнеклубнеплодов.

5. Санитарное требование к условиям хранения полуфабрикатов и готовой продукции.

**Литература**

**Основная**

1. Комелькова А.Н. Основы микробиологии. – М.: Академия, 2011.

**Дополнительная**

1. Нетрусов А. И. Микробиология. – М.: Академия, 2012.

**Интернет- ресурсы:**

1. [http://www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru/)

2. <http://www.veterinars.ru/>

3. <http://www.allvet.ru/>

4. <http://www.veterinarka.ru/>

5. <http://www.vet-site.ru/>

6. <http://vetdoctor.ru/>

7. <http://www.vethospital.ru/>

8. <http://www.veterinar.ru/>

9. <http://www.vetlib.ru/>

10. [http://vetby.ru](http://vetby.ru/)

11. [http://vetpharma.ru](http://vetpharma.ru/)

12. http://agrodir.ru