Микробиология продуктов питания

Условия, влияющие на хранение продуктов

- Вода
- pH
- Наличие-отсутствие кислорода
- Температура
- Физическая структура

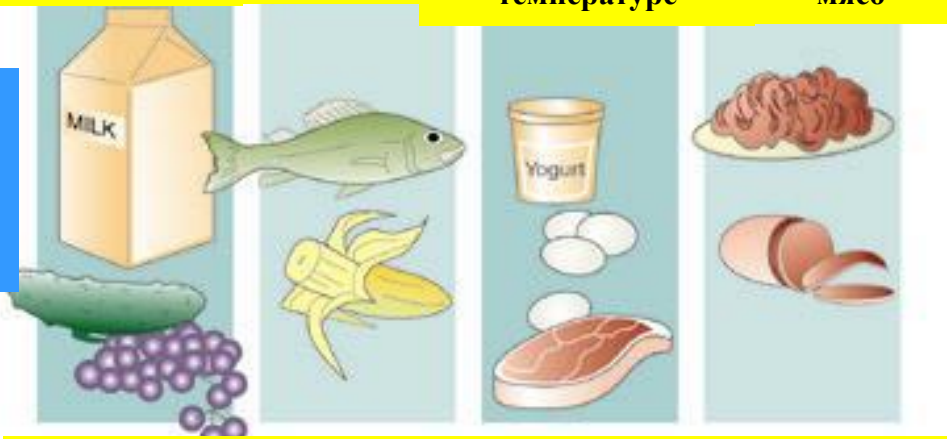
Продукты, быстро подвергающиеся порче

Продукты с высоким содержанием воды

Продукты с нейтральным pH

Скоропортящиеся продукты, хранящиеся при комнатной температуре

Мелко измельченное или нарезанное мясо



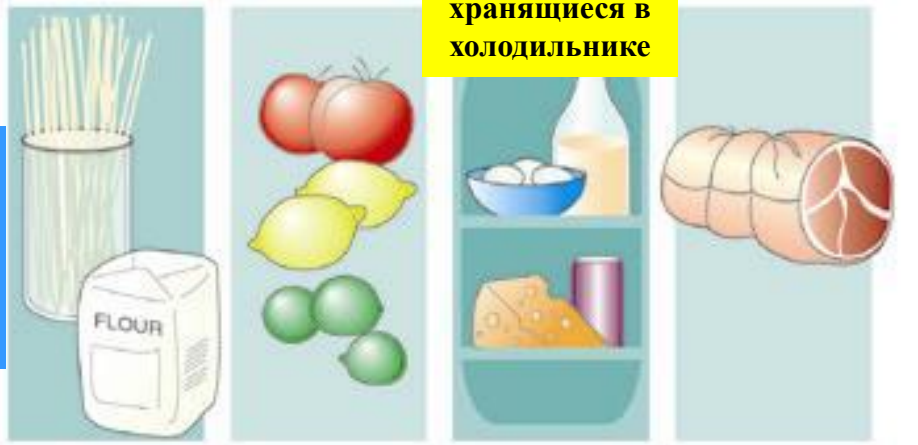
Продукты, относительно медленно подвергающиеся порче

Сухие продукты

Кислые продукты

Те же продукты, хранящиеся в холодильнике

Мясо целым куском



Факторы, влияющие на рост и размножение микроорганизмов в продуктах

Зависящие от самих продуктов

- химический состав (преобладание белков или углеводов обеспечивает соответствующие химические реакции)
- pH
- количество в продукте воды (для его снижения используют высушивание и добавление соли или сахара)
- окислительно-восстановительная способность
- физическая структура (измельчение продукта способствует размножению в нем микроорганизмов)
- наличие антимикробных веществ (овощи и фрукты: кумарины; молоко и яйца: лизоцим; чеснок: аллицин; черный и зеленый чай: полифенолы

Внешние

- температура
  - Низкая температура замедляет микробный рост
- относительная влажность
  - Высокий уровень влажности способствует микробному росту
- наличие или отсутствие кислорода
  - Кислород способствует росту микробов

(Применение вакуумных упаковок)

Размножение микроорганизмов и порча продуктов

- Порча продуктов
  - является результатом размножения в них микроорганизмов
    - внешний вид продукта чаще всего изменяется, но различные токсины микробного происхождения могут присутствовать и без внешних изменений продукта!
  - различные продукты подвергаются различным видам порчи
  - наличие в продуктах токсинов микробного происхождения
    - Кроме того, рыба и моллюски могут содержать токсины водорослей

Порча продуктов

Приблизительно 1/3 всех продуктов, производимых в мире, выбрасываются из-за их порчи.

Срок годности продуктов

- Почти непортящиеся продукты (макароны)
- Полускоропортящиеся продукты (хлеб)
- Скоропортящиеся продукты (яйца)

Основные принципы сведения к минимуму микробной контаминации продуктов и профилактика пищевых отравлений

- Систематический ветеринарно-санитарный надзор за убойными животными, условиями убоя и разделкой туш.
- Строгое соблюдение санитарно-гигиенических условий в процессе хранения сырья, переработки и реализации продуктов
- Строгое соблюдение технологических режимов.
- Борьба с грызунами, мухами и другими переносчиками инфекций.
- Регулярный медосмотр людей, соприкасающихся с пищевыми продуктами.
- Систематический санитарно-микробиологический контроль производства от сырья до выпуска готовой продукции.

Микробная контаминация мяса

- Контаминация разделочных досок
- Контаминация транспортных лент
- Температура, благоприятная для размножения микроорганизмов
- Длительное хранение
- Мясо в основном контаминируется бактериями из кишечника животного

Виды порчи мяса

Кислотное брожение: может наблюдаться при недостаточном охлаждении и плохой вентиляции мяса. Мясо серого цвета обладает неприятным запахом и имеет размягченную консистенцию. Вызывается Cl. putrifaciens.
Ослизнение мяса: вызывают психрофильные бактерии Pseudomonas и Achromobacter. Температура от 2 до 10 °С**.** Мясо следует хранить от 0 до -2°С, влажность – выше 90°С**.**
Пигментация мяса: При пигментации наблюдаются синегнойные палочки, сарцины, стафилококки.
Плесневение: Причиной плесневения может быть плохая вентиляция. Вызывается грибами: Penicillum, Mucor, Cladosporium.
Гниение: Аэробное – кокки, палочки – Proteus vulgaris, бактерии кишечной группы, гнилостные бактерии и др. Оптимальная температура размножения – 25-30 °С**.**
Анаэробное – Cl. sporogenes, Cl. putrificum, Cl. histoliticum и другими. Присутствует сильный неприятный запах, идет разрыхление тканей, распад белков и жиров.

Бактериоскопические методы исследования мяса

(Мазки-отпечатки - окраска по Граму)

1. **Свежее мясо** – на отпечатках не обнаруживаются или видны единичные экземпляры кокков или палочек в поле зрения микроскопа. На стекле не заметно остатков разложившейся ткани (число аэробов на 1 г не выше 100000).
2. **Мясо сомнительной свежести** – на отпечатках наблюдается несколько десятков кокков и несколько палочек. Видны следы распада мышечной ткани.
3. **Несвежее мясо** – на отпечатках преобладают палочковидные бактерии. Все поле зрения усеяно ими. Большое количество распавшейся ткани.

Бактериальные пищевые отравления

Бактериальные пищевые отравления

- **Два типа заболеваний**:
  - **Пищевые токсикоинфекции: инфекции с выраженной интоксикацией, для возникновения токсикоинфекций необходимо попадание в организм с пищей микроорганизмов в живом состоянии и их токсинов;**
  - **Пищевые токсикозы: обусловлены энтеротоксинами, образовавшимися вне макроорганизма, для возникновения токсикозов наличие микроорганизмов в живом состоянии не обязательно.**

Патогенные бактерии (или токсины бактерий), которыми могут быть контаминированы пищевые продукты

Escherichia coli

(диареегенные штаммы)

Грам-

короткая палочка

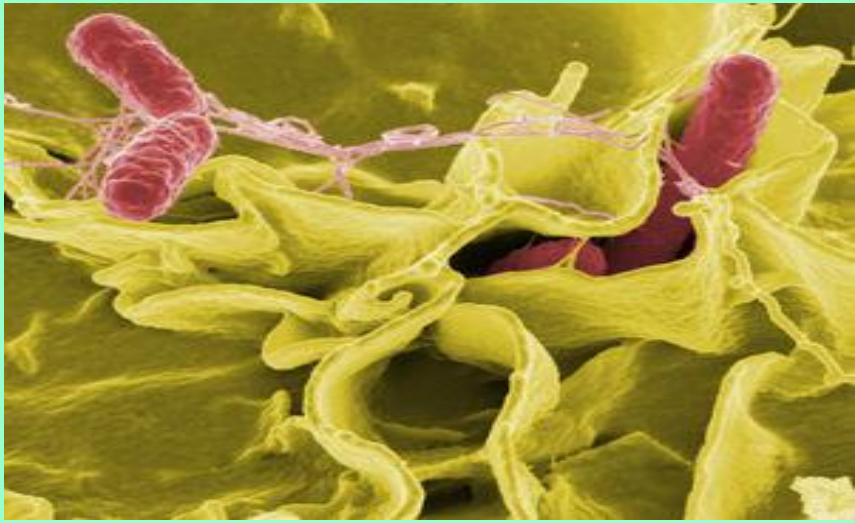
- **Заболевание: эшерихиоз, пищевая токсикоинфекция**

- **Инкубационный период**: 3-4 дня
- **Симптомы**: диарея, рвота, боль в животе
- **Пища**: Недоваренное (непрожаренное мясо), особенно рубленное, сырое молоко

Salmonella enteriditis

Грам-

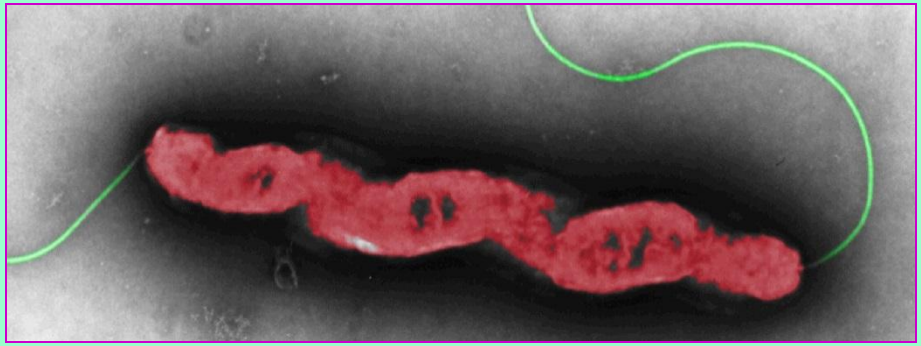
короткая палочка



- **Заболевание: сальмонеллез, пищевая токсикоинфекция**

- **Инкубационный период**: 12-36 часов
- **Симптомы**: боль в животе, озноб, повышение температуры, диарея, тошнота, рвота, потеря аппетита
- **Пища**: мясо, птица, рыба, яйца, молочные продукты

Campylobacter jejuni



ГРАМ-

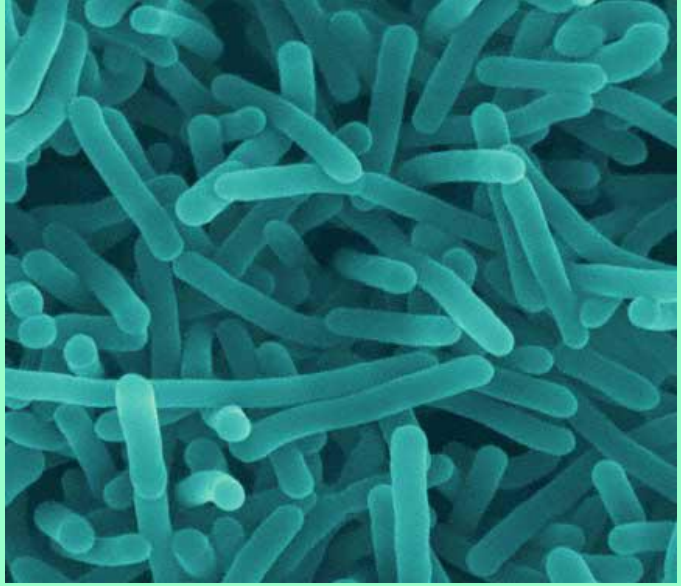
извитая бактерия

– **Заболевание: кампилобактериоз, пищевая токсикоинфекция**

– **Инкубационный период**: 2-5 дней
– **Симптомы**: повышение температуры, боль в животе, диарея, головная боль, тошнота, рвота, потеря аппетита
– **Пища**: птица, молоко, свинина, вода

Listeria monocytogenes

Грам+ палочка

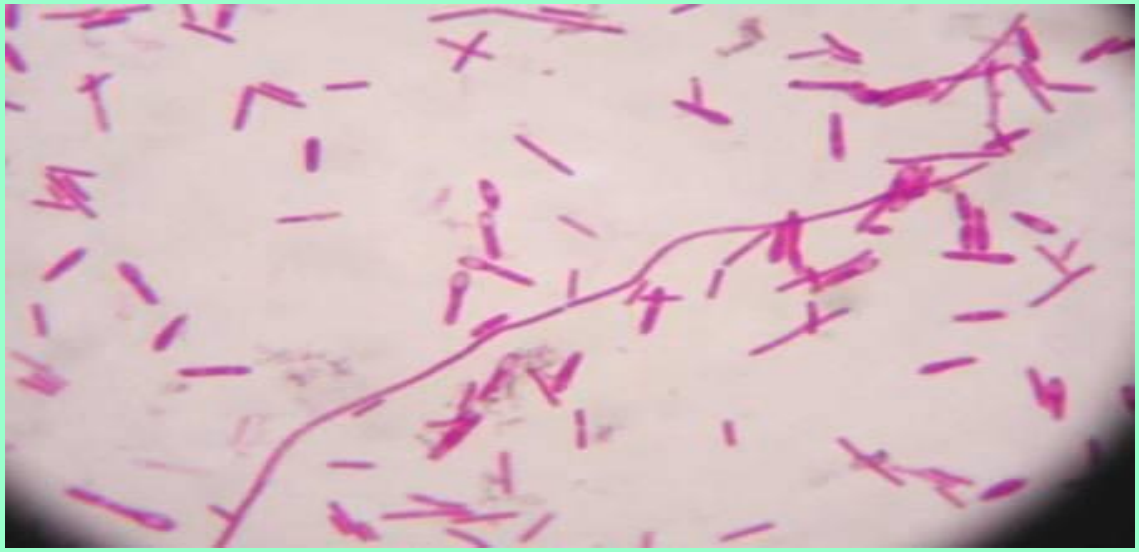


- **Заболевание: листериоз, пищевая токсикоинфекция**

- **Инкубационный период**: 3-70 дней
- **Симптомы**: Повышение температуры, головная боль, тошнота, рвота, диарея могут предшествовать следующим осложнениям: рождение мертвого плода, менингит, энцефалит, сепсис
- **Пища**: мясные продукты, особенно свинина, и молоко

! Особенность листерий – их способность расти при температуре 4-8 ^{0} С, позволяющая им накапливаться в продуктах во время хранения в холодильнике.

Clostridium botulinum



Грам+

спорообразующая палочка

- **Заболевание: ботулизм, пищевой токсикоз**
- **Инкубационный период**: 4 часа-8 дней
- **Симптомы**: рвота, вздутие живота, затрудненное глотание, нарушение зрения, речи, тахикардия, паралич, смерть
- **Пища**: в основном домашние консервы - грибы, овощи, мясо, рыба (в анаэробных условиях происходит размножение возбудителя и накопление токсина).

Staphylococcus aureus

Грам+ кокки

Пищевой токсикоз

- **Инкубационный период**: 1-7 дней
- **Симптомы**: тошнота, рвота, боль в животе, диарея
- **Пища**: Торты, пирожные, молоко и молочные продукты, мясные и рыбные блюда, вскрытые рыбные консервы и т.д., если эти продукты были надолго оставлены при комнатной температуре.

В продукты микроорганизмы попадают от людей, страдающих гнойничковыми заболеваниями кожи или от здоровых носителей.

Bacillus cereus

Грам+

спорообразующая палочка

Bacillus cereus вызывает пищевой токсикоз и пищевую токсикоинфекцию

Инкубационный период при пищевом токсикозе: 30 минут - 6 часов; **Симптомы при пищевом токсикозе:** рвота.

Инкубационный период при пищевой токсикоинфекции: 6 - 15 часов; **Симптомы при пищевой токсикоинфекции :** диарея и боли в животе.

Пища: блюда из риса, оставленные после приготовления при комнатной температуре (споры Bacillus cereus устойчивы к нагреванию).

Обнаружение патогенных микроорганизмов, передающихся с пищевыми продуктами

- **Бактериологическое исследование** (выделение чистой культуры) - «золотой стандарт» микробиологической диагностики

- **иммунологические техники**; характеризуются быстротой и чувствительностью

- **Молекулярные техники** (например, ПЦР) очень чувствительны и специфичны: обнаружение в исследуемом материале ДНК или РНК возбудителя

Основные способы, применяющиеся для хранения продуктов и их обеззараживания

1. **Удаление микроорганизмов: фильтрация через бактериальные фильтры (вода, пиво, вино, сок, безалкогольные напитки и другие жидкости), центрифугирование**
2. **Низкая температура: хранение в холодильнике при низкой плюсовой температуре (при температуре 5°С размножение микроорганизмов замедляется, но не останавливается, психрофилы же при этой температуре успешно размножаются; замораживание (микробный рост отмечался и при температурах ниже -10°С)**
3. **Высокая температура: пастеризация и стерилизация**
4. **Снижение количества воды: высушивание в вакууме при сильном охлаждении, использование сушильных барабанов, добавление соли или сахара для связывания воды**
5. **Химические вещества: добавление химических веществ, ингибирующих рост микроорганизмов (органические кислоты, нитраты и нитриты и т.д.)**
6. **Использование ионизирующего излучения (гамма-лучи; для обеззараживания мяса, морепродуктов, фруктов и овощей) и ультрафиолетового излучения (преимущественно для оборудования)**
7. **Использование для консервации продуктов антимикробных веществ, продуцируемых микроорганизмами: бактериоцины**