

# Микробиология продуктов питания

# Условия, влияющие на хранение продуктов

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

Продукты, быстро подвергающиеся порче

Продукты, относительно медленно подвергающиеся порче

Продукты с высоким содержанием воды



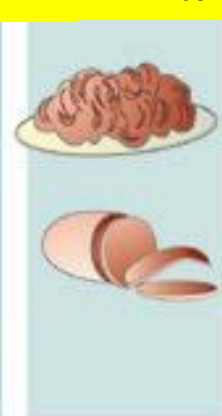
Продукты с нейтральным pH



Скоропортящиеся продукты, хранящиеся при комнатной температуре



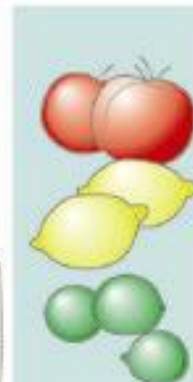
Мелко измельченное или нарезанное мясо



Сухие продукты



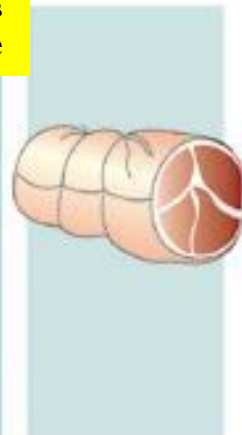
Кислые продукты



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 (макаронны)
- Полускорпортящиеся 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. putrificiens*.

**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)*

**Грамм-**

**короткая палочка**

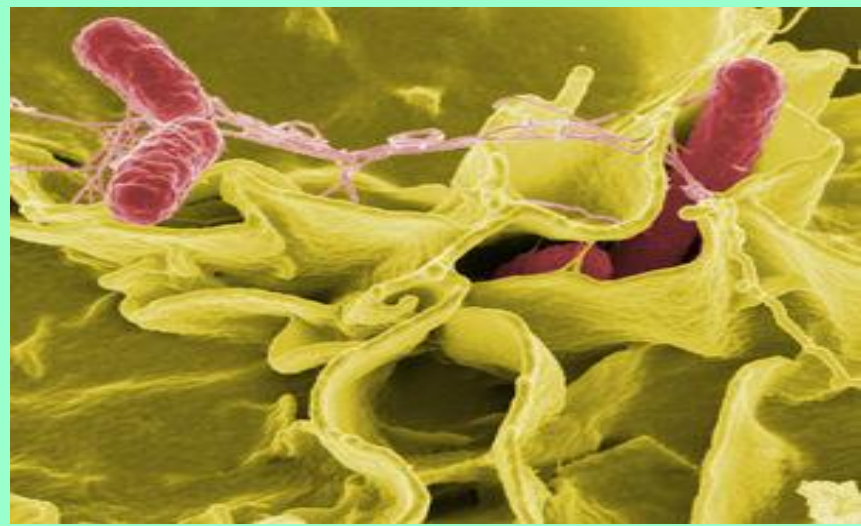


- **Заболевание: эшерихиоз, пищевая токсикоинфекция**
- **Инкубационный период: 3-4 дня**
- **Симптомы: диарея, рвота, боль в животе**
- **Пища: Недоваренное (непрожаренное мясо), особенно рубленое, сырое молоко**

# Salmonella enteritidis

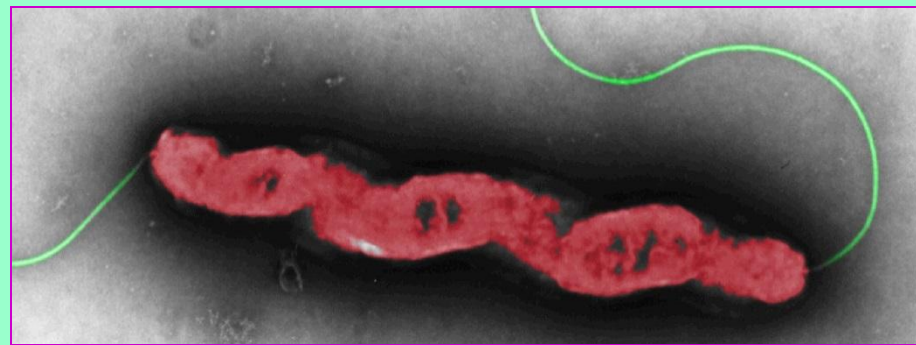
**Гра́м-**

**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**



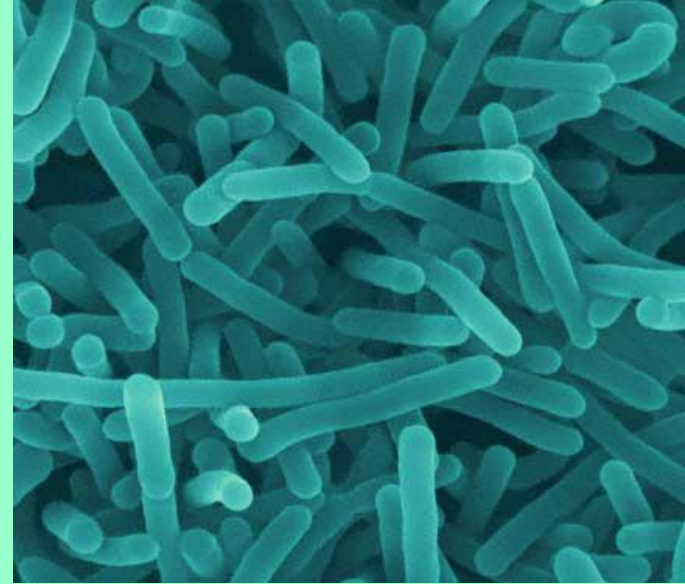
**ГРАМ-**

**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

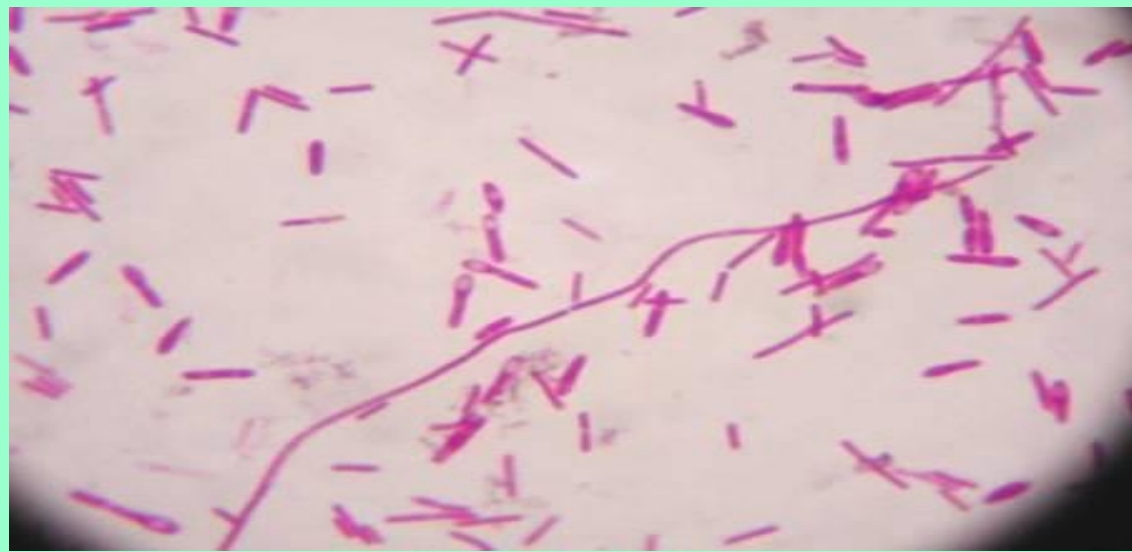


- **Заболевание:** листериоз, пищевая токсикоинфекция
- **Инкубационный период:** 3-70 дней
- **Симптомы:** Повышение температуры, головная боль, тошнота, рвота, диарея могут предшествовать следующим осложнениям: рождение мертвого плода, менингит, энцефалит, сепсис
- **Пища:** мясные продукты, особенно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

**! Особенность листерий – их способность расти при температуре 4-8 °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°C размножение микроорганизмов замедляется, но не останавливается, психрофилы же при этой температуре успешно размножаются; замораживание (микробный рост отмечался и при температурах ниже -10°C )
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