

# Антибиотики



**Антибиотики** — вещества природного происхождения и продукты их химической модификации, способные подавлять рост микроорганизмов или вызывать их гибель.

## **Использование антибиотиков**

**Медицина**

**Ветеринария**

**Растениеводство**

**Пищевая промышленность**



А.Флеминг

## Открытие пенициллина

**1929 г. - открытие Флемингом пенициллина**

Не отличавшийся аккуратностью Александр Флеминг не выбрасывал чашки с культурами по 2-3 недели, пока его лабораторный стол не оказывался загроможденным 40-50 чашками. Тогда он принимался за уборку, просматривая культуры одну за другой. В одной из чашек он обнаружил плесень, которая угнетала рост высеянной культуры стафилококка (в тех местах, где росли грибы, отсутствовали колонии кокков).

В **1940** году пенициллин был выделен в чистом виде. Появившись в годы второй мировой войны, он спас сотни тысяч жизней раненых солдат.



С. Ваксман. В 1943 получил антибиотик стрептомицин из актиномицета.

Thanks to PENICILLIN  
...He Will Come Home!



Американский рекламный плакат фармацевтической фирмы, запустившей в массовое производство пенициллин.

# Классификация антибиотиков

- По происхождению
- Химической структуре
- Направленности действия
- Спектру действия
- Механизму действия

# По происхождению:

**Природные** (биосинтетические) – продукты биосинтеза бактерий или грибов

**Полусинтетические** - (комбинация биосинтеза и химического синтеза) - продукты модификации молекул природных антибиотиков

**Синтетические** - аналоги природных антибиотиков, синтезированных химическим путем

# Классификация по химической структуре

- бета-лактамы (пенициллины, цефалоспорины)
- аминогликозиды (канамицин, неомицин)
- тетрациклины (тетрациклин, метациклин)
- макролиды (эритромицин, азитромицин)
- линкозамиды (линкомицин, клиндамицин)
- гликопептиды (ванкомицин, тейкоплакин)
- полиены (нистатин)
- Полипептиды (полимиксины)

# По направленности действия

- Антибактериальные
- Противогрибковые
- Антипротозойные
- Противовирусные препараты



# По спектру действия:

среди *антибактериальных* антибиотиков различают:

- 1) **препараты широкого спектра** действия, которые активны как в отношении грамположительных, так и грамотрицательных бактерий.
- 2) **препараты узкого спектра** действия, действующие избирательно на определенные группы бактерий:
  - на грамположительные бактерии (цефалоспорины)
  - на грамотрицательные бактерии (полимиксины)
  - противотуберкулезные антибиотики

## **По механизму антимикробного действия**

- 1. Ингибиторы синтеза клеточной стенки**
- 2. Нарушающие функции цитоплазматической мембраны**
- 3. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот**
- 4. Ингибиторы белкового синтеза**
- 5. Ингибиторы дыхания**
- 6. Ингибиторы окислительного фосфорилирования**

# Чувствительность бактерий к антибиотикам

**Бактериостатическое действие антибиотиков:** происходит торможение роста и размножения микроорганизмов.

**Бактерицидное действие антибиотиков:** происходит гибель микроорганизмов.

## **Минимальная подавляющая концентрация**

Наименьшая концентрация антибиотика, при которой происходит остановка бактериального роста (бактериостаз) после 18-24 часов выдержки культуры микроорганизмов с антибиотиком при 37 °.

## **Минимальная бактерицидная концентрация**

Наименьшая концентрация антибиотика, при которой происходит разрушение 99,9 % бактерий после 18-24 часов выдержки культуры микроорганизмов с антибиотиком при 37 °.

# Лекарственная устойчивость

- **Антибиотикорезистентность микроорганизмов** - способность микроорганизмов сохранять жизнедеятельность, несмотря на контакт с антибиотиками.
- **Антибиотикорезистентность микроорганизмов** может быть природной и приобретенной.

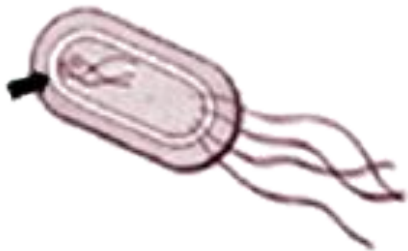
**Природная устойчивость** характеризуется отсутствием мишени для данного антибиотика.

В основе **приобретенной устойчивости** лежат мутации хромосомных генов или приобретение **плазмид лекарственной устойчивости**.

# Возникновение резистентности к антибиотикам

- Бактерии приобретают гены, кодирующие антибиотикорезистентность, двумя путями:

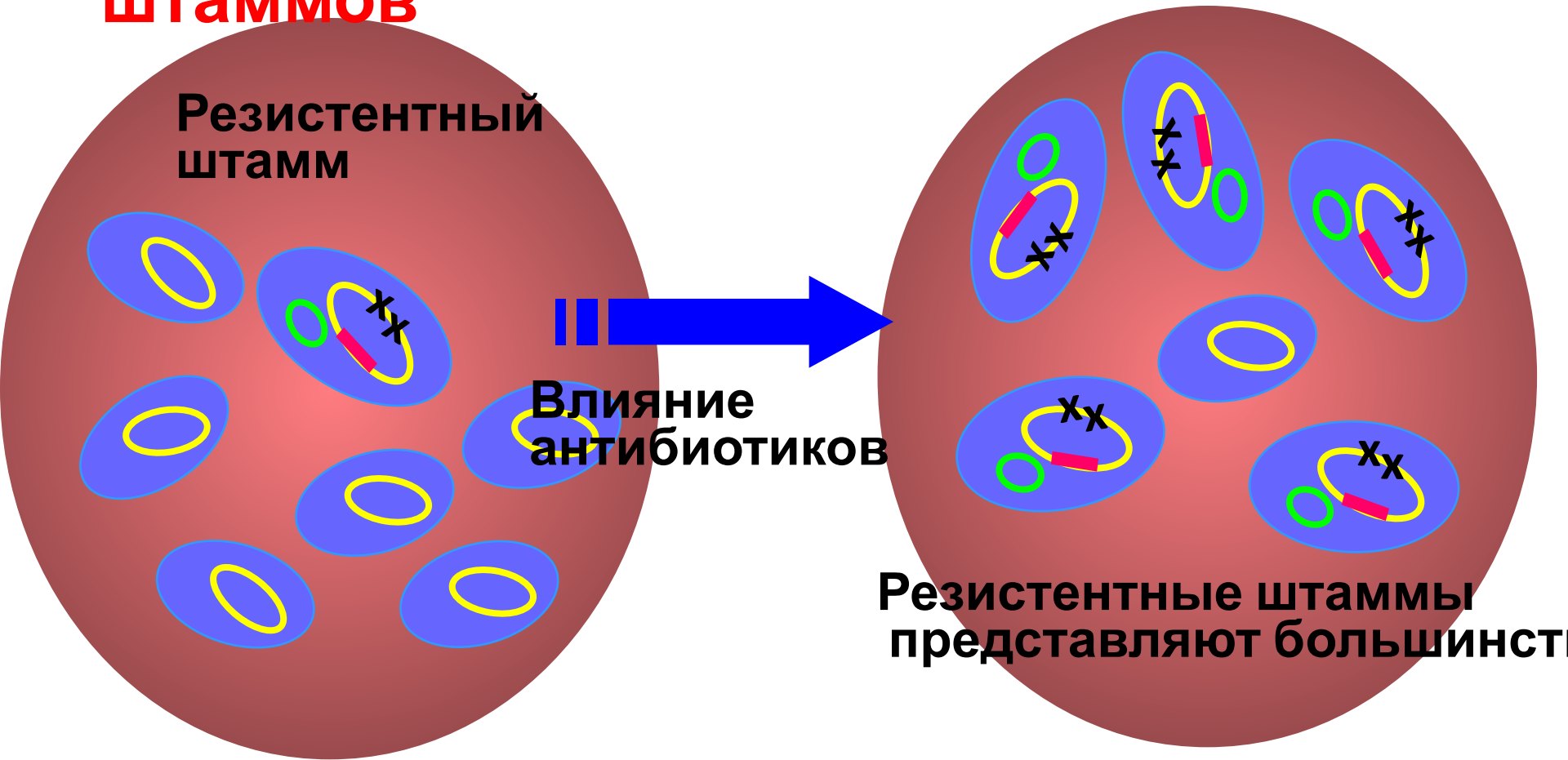
– Мутация ДНК



– С помощью R-плазмид



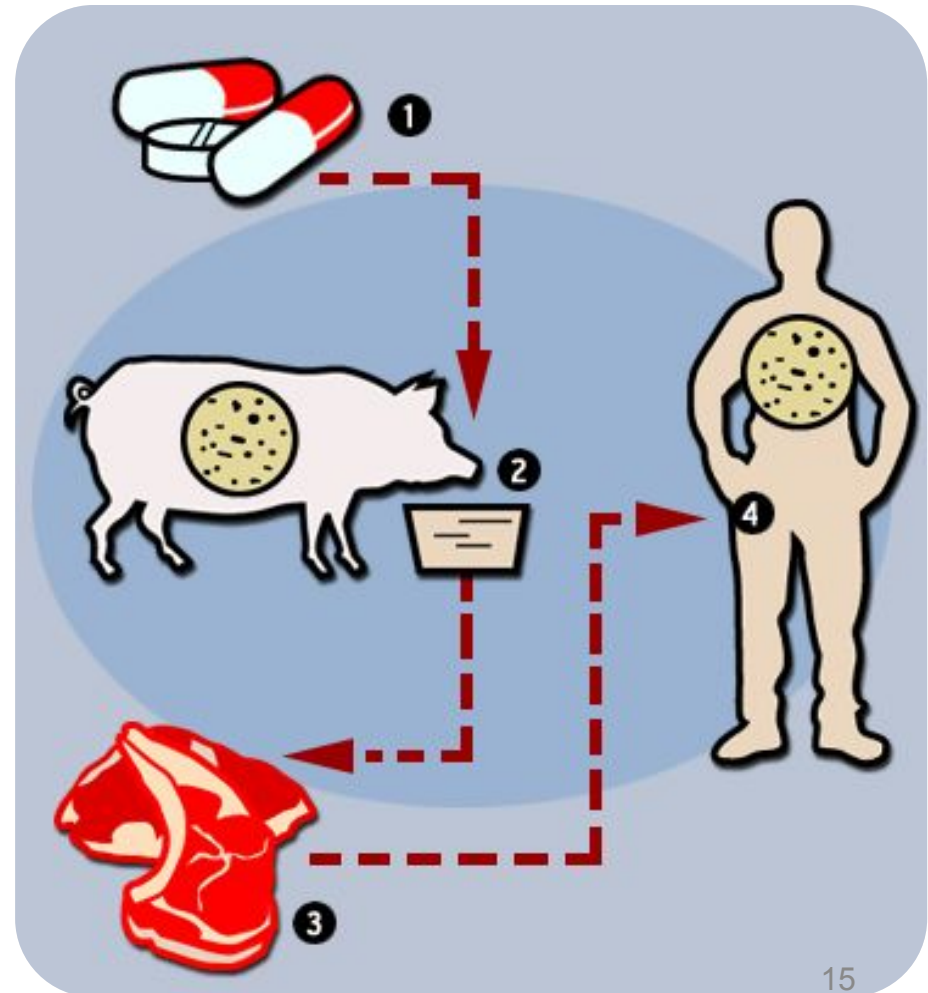
# Отбор устойчивых к антибиотикам штаммов



В условиях массового применения антибиотиков в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности микроорганизмы находятся в среде, содержащей антибиотики, которые становятся **селективным фактором**, способствующим **отбору устойчивых мутантов**. Сравнительно высокая частота передачи **R-плазмид** обеспечивает широкое и достаточно быстрое **распространение** устойчивых бактерий в популяции, а **селективное давление** антибиотиков — **отбор и закрепление их в биоценозах**.

# Распространение антибиоткорезистентности

- Некорректное использование антибиотиков в ветеринарии.
- R-плазмиды распространяются среди нормальной микрофлоры животных (как правило, в кишечнике).
- И затем с пищей попадают к человеку.



# Использование антибиотиков в ветеринарии

Антибиотики применяются для стимуляции роста, повышения эффективности откорма скота и птицы, а также в качестве лечебно-профилактических средств. В норме остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства обнаруживаться не должно. Однако случаи обнаружения их нередки.

Длительное использование в пищу продуктов, содержащих остаточные количества антибиотиков, может вызвать неблагоприятные для здоровья человека последствия - аллергические реакции, дисбактериоз, образование и передачу резистентных форм микроорганизмов.





# Определение остаточных количеств антибиотиков в пищевых продуктах

## Метод диффузии в агар

- Бактериальную культуру засевают газоном на питательный агар, после чего на его поверхность помещают исследуемый материал, предположительно содержащий антибиотик. Посевы инкубируют при 37 °С в течение 18-24 часов.
- По присутствию **зоны задержки роста** и ее диаметру судят о наличии и количестве антибиотика в исследуемом материале.

