

**ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет»
МЗ РФ**

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

Изменчивость в микробных популяциях

ИРКУТСК – 2016

- **Экология микроорганизмов** - наука о взаимоотношениях микробов друг с другом и с окружающей средой. В медицинской микробиологии объектом изучения служит комплекс взаимоотношений микроорганизмов с человеком.
- **ПОПУЛЯЦИЯ** – совокупность особей одного вида, обитающих в пределах определенного биотопа.
- **БИОТОП** – территориально ограниченный участок биосферы с относительно однородными условиями жизни.
- **МИКРОБИОЦЕНОЗ** – сообщество популяций микроорганизмов, обитающих в определенном биотопе.

**ТИПЫ
ВЗАИМООТНОШЕНИЙ
МИКРОБОВ В
БИОЦЕНОЗАХ**

СИМБИОЗ

АНТАГОНИЗМ

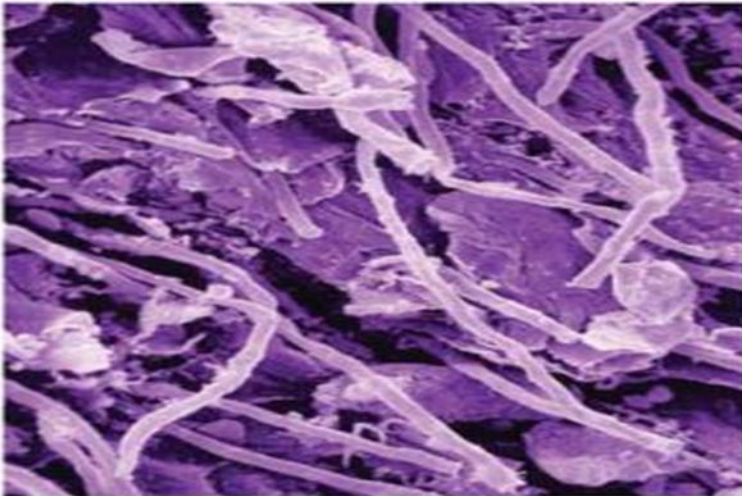
НЕЙТРАЛИЗМ

- **Симбиоз** (греч. Simbiosis- жизнь вместе) – совместное существование различных организмов.
- Типы таких взаимоотношений различны. **Они зависят от степени близости симбионтов:**
 - - эктосимбиоз (сохранение внешнего положения каждого из членов сообщества)
 - - эндосимбиоз (один из сочленов развивается внутри другого)
- **От взаимозависимости партнеров:**
 - - факультативный симбиоз
 - - облигатный

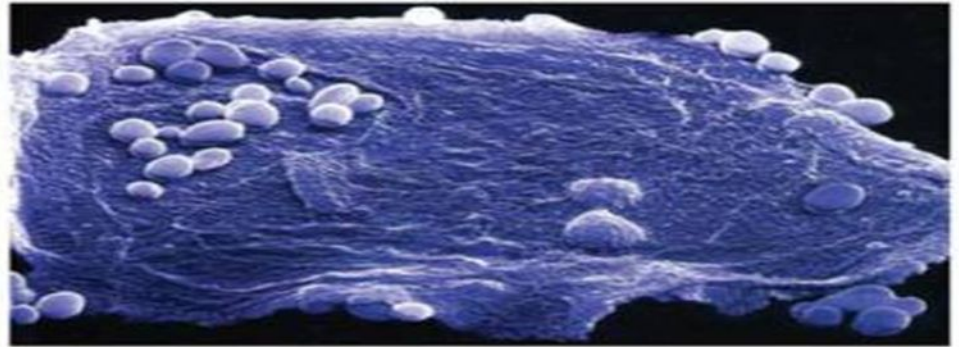
• Типы симбиоза:

1. Взаимоотношения микроорганизмов, при котором, симбионты получают взаимную выгоду и тем самым стимулируют и поддерживают друг друга называется **мутуализмом.**

В такой симбиотической системе наблюдается разделение



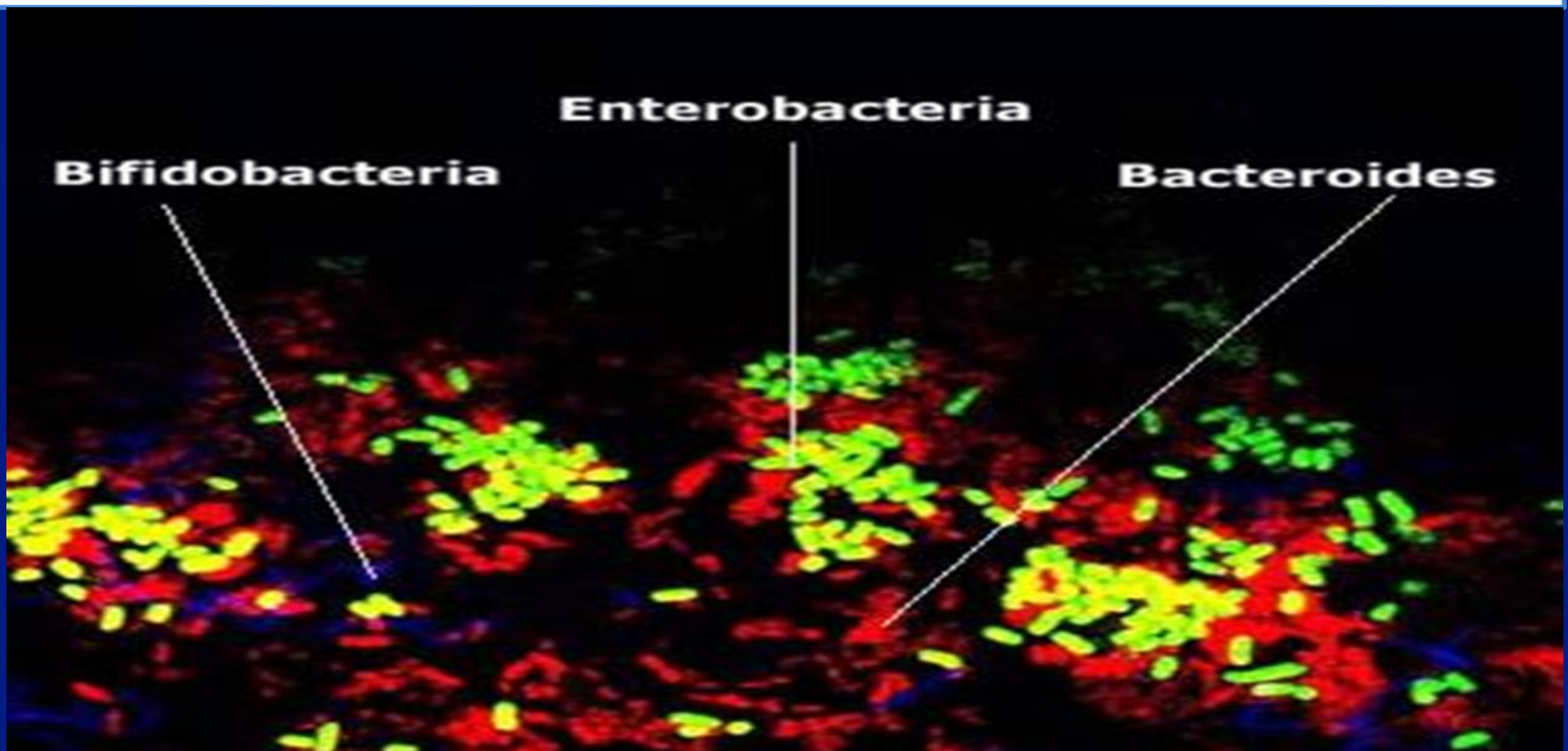
а



б

- В симбиотические взаимоотношения по мутуалистическому пути вступают микроорганизмы продуцирующие органические кислоты, например лактобактерии, и тем самым смещающие рН среды в кислую сторону и создающие благоприятные условия для роста дрожжей рода *Candida*, которые в свою очередь обогащают среду обитания бактерий аминокислотами и витаминами, что очень ценно для молочнокислых бактерий

- **2. Комменсализм** – форма симбиоза, при которой один организм извлекает пользу для себя, но не приносит вреда другим членам сообщества (ассоциации нормофлоры)



- **3. Синергизм (взаимопомощь)** – усиление физиологических функций симбионтов. Например, совместное выращивание дрожжей и молочно-кислых бактерий сопровождается активацией процессов молочно-кислого брожения

- **4. саттелизм – (саттелит – спутник)** – форма взаимоотношений, при которой разные виды сосуществуют в одном биотопе, сопровождают друг друга, при этом развитие одного из спутников стимулируется продуктами метаболизма другого.
- Например, при раневых инфекциях между аэробами и анаэробами.

- На этом основано использование сарцин, стафилококков, дрожжей и др. в качестве стимуляторов роста бактерий чумы, бруцелл, лептоспир и др. (метод кормилок).

- **5. метабиоз** – последовательная смена видов в одном и том же биотопе, когда один организм использует продукты жизнедеятельности другого.
- Процесс круговорота веществ

Антагонистические взаимоотношения

- Наибольшее число микробов-антагонистов находятся в почве, воде, в организме теплокровных.
- 1. антибиоз
- 2. конкуренция
- 3. хищничество
- 4. паразитизм

колонии бактерий вида
Paenibacillus dendritiformis



Антибиоз – способность одного вида выделять токсические вещества , угнетающие жизнедеятельность других видов.

- Антибиотики
- Бактериоцины (внутри одного вида)

• **Конкуренция**

- Форма межвидовых отношений , при которой популяции-ассоцианты имеют сходные потребности в питательных веществах.
- Более активно развивается та популяция, у которой выше скорость роста.

Хищничество

Форма межвидовых отношений , при которых один вид захватывает, поглощает и переваривает другой.

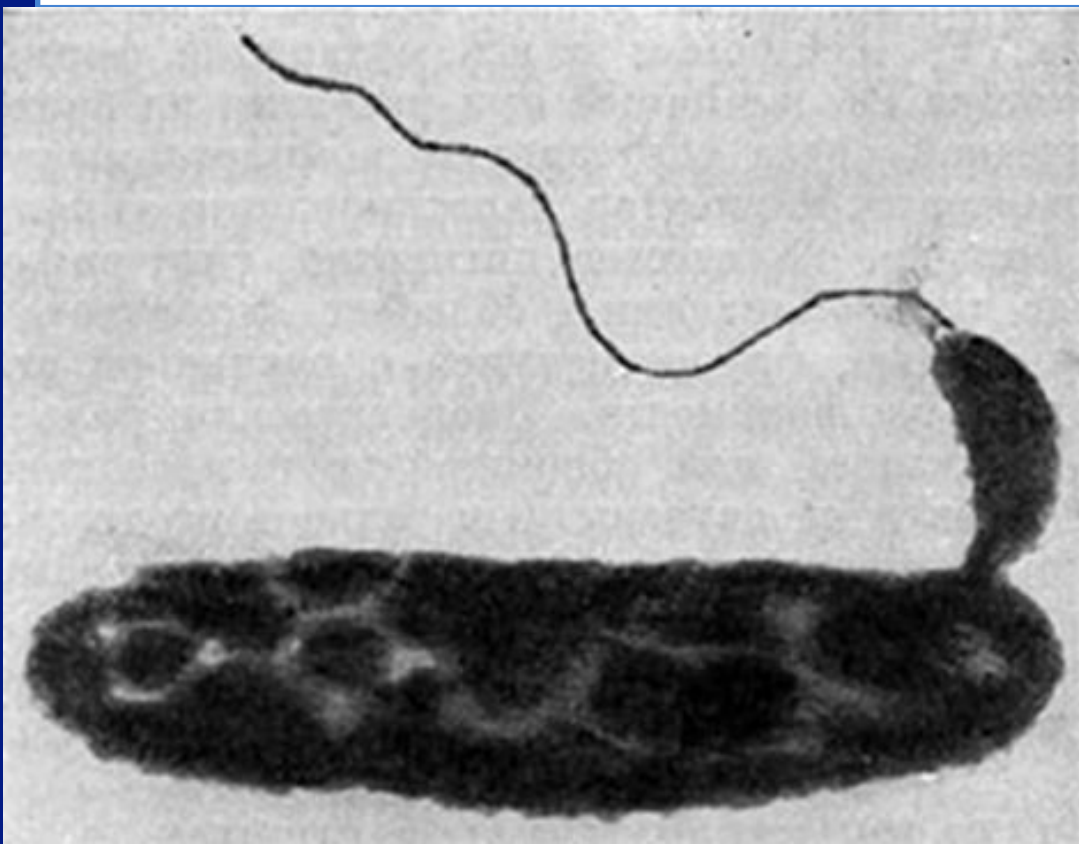
Например, кишечная амеба питается микроорганизмами кишечника.

Паразитизм

Выгоду от совместного существования извлекает лишь один из партнеров, а другой получает повреждения/ гибнет.

Например, вирулентный фаг
(паразит) + бактериальная клетка
(хозяин)

Род бделловибрио (BDELLOVIBRIO) бактерии, паразитирующие внутри клеток других грамотрицательных бактерий. В пределах рода достоверно описан один вид — *Vdellovibrio bacteriovorus*.

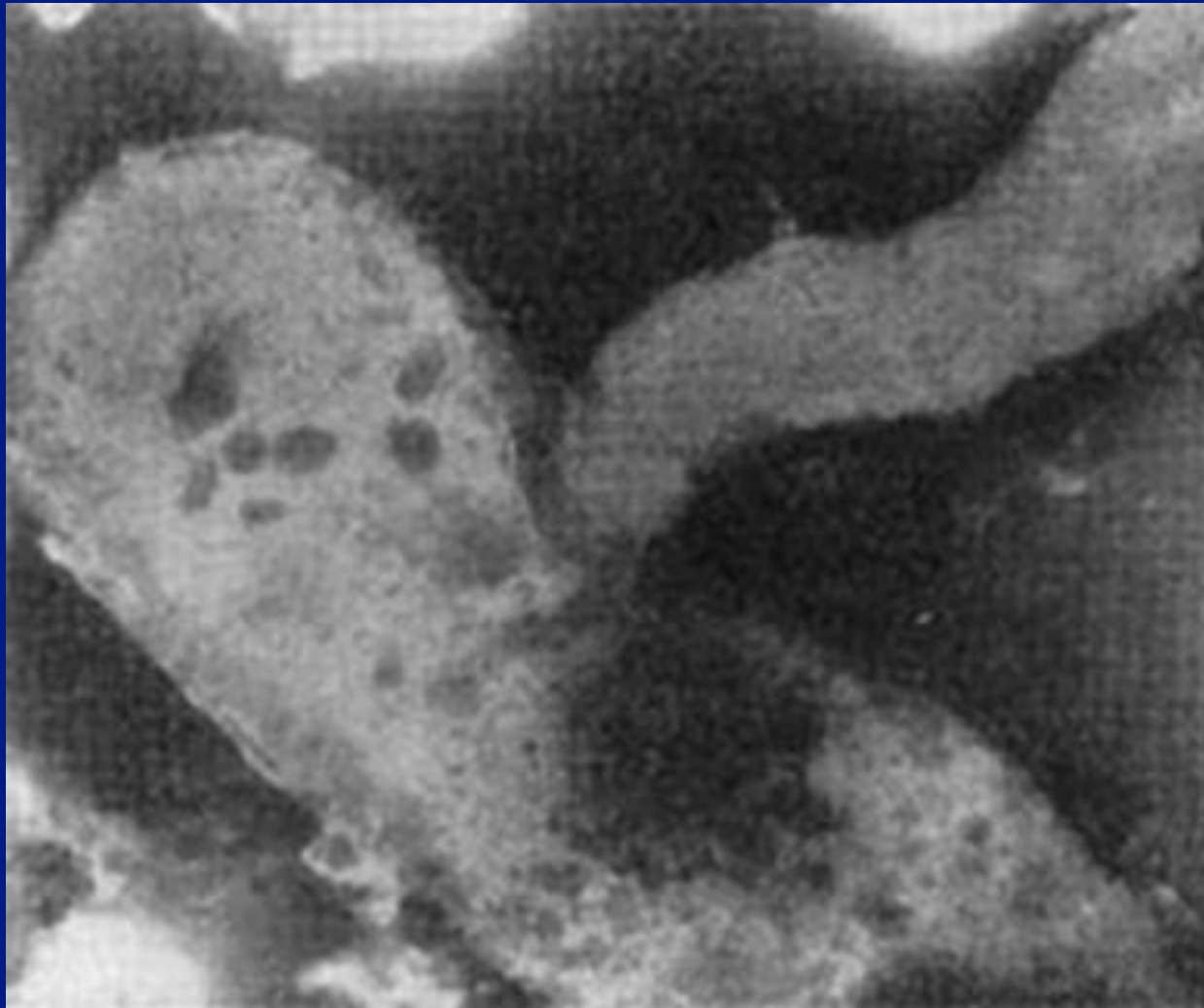


Прикрепление паразитической бактерии *Vdellovibrio* к клетке хозяина — *Pseudomonas* (по Штольлу, 1963).

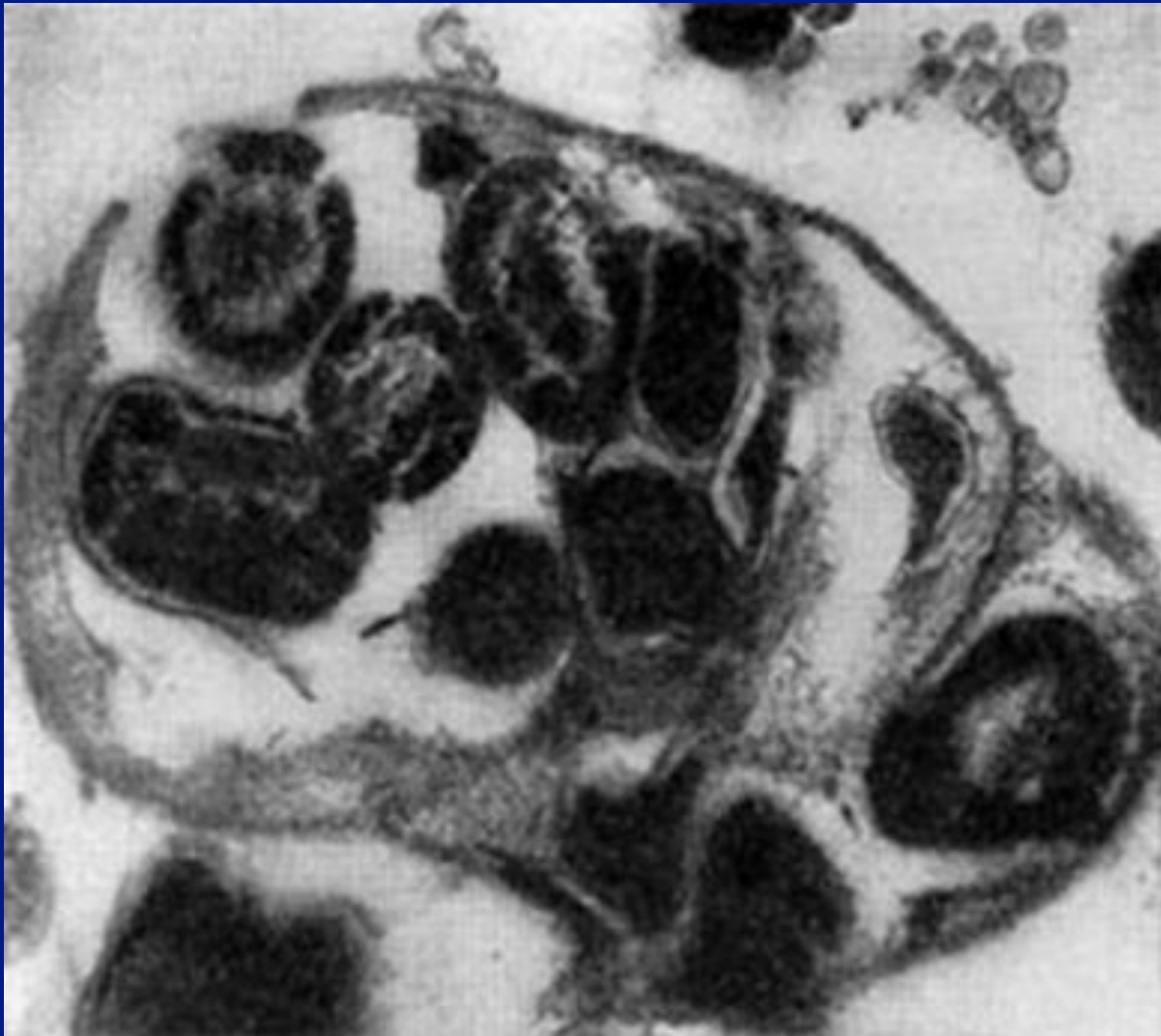
Прохождение паразита внутрь
клетки-хозяина. Ультратонкий срез
(по Штольпу, 1963).



Атака паразитической
бактерией клетки-хозяина.
Увел, х 35000

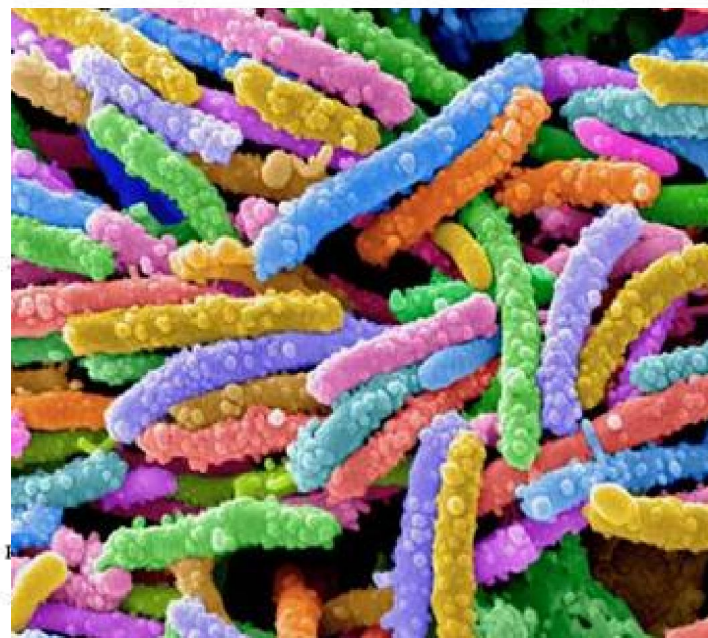
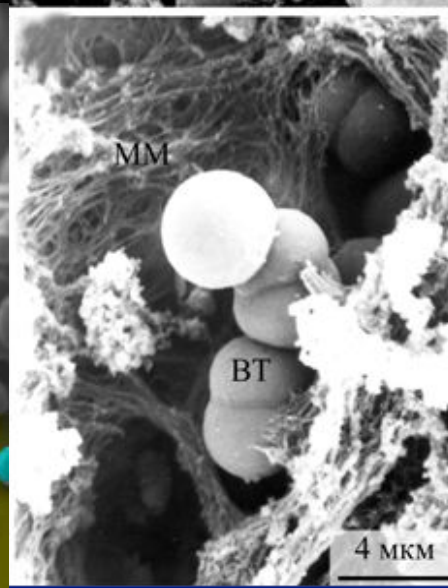
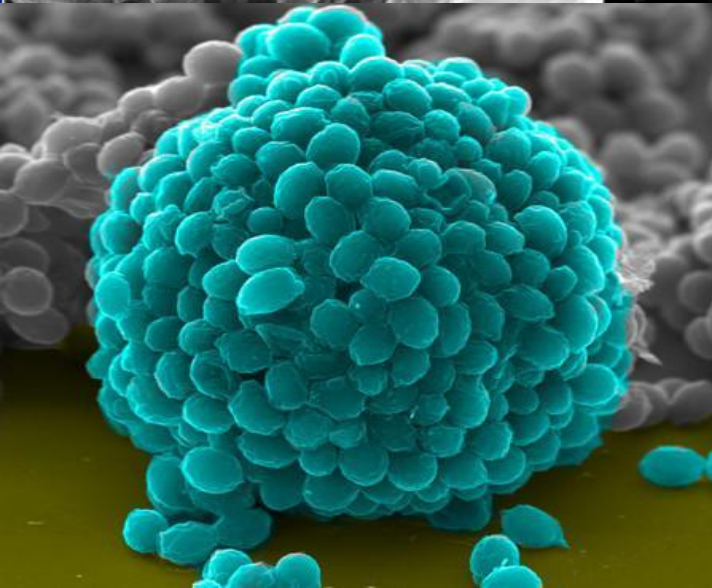
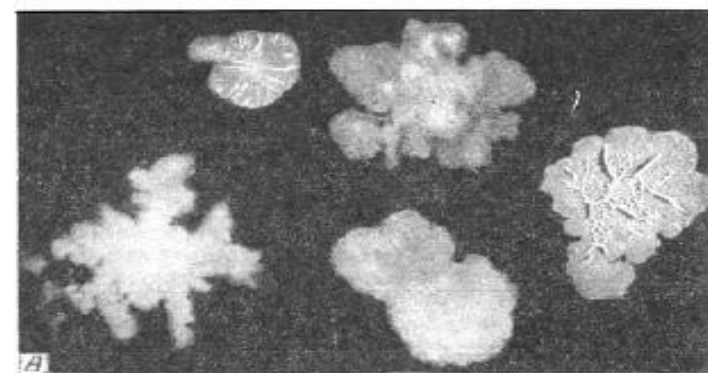
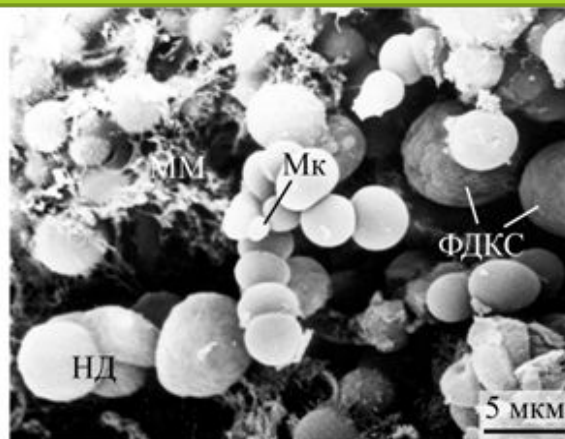
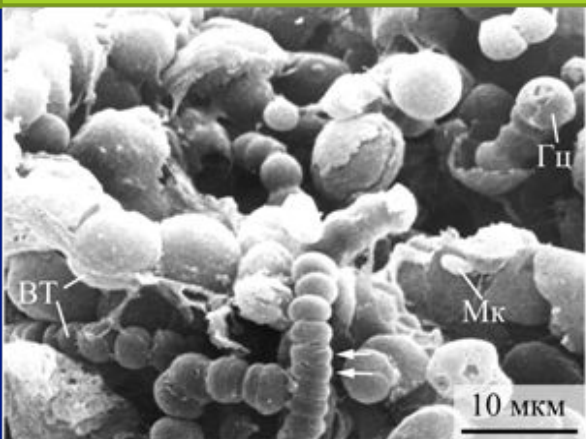


Клетка бактерии-хозяина (*Tuberoidobacter* sp.),
заполненная размножившимися паразитами. Электронная
микрофотография. Увел, x 40000.

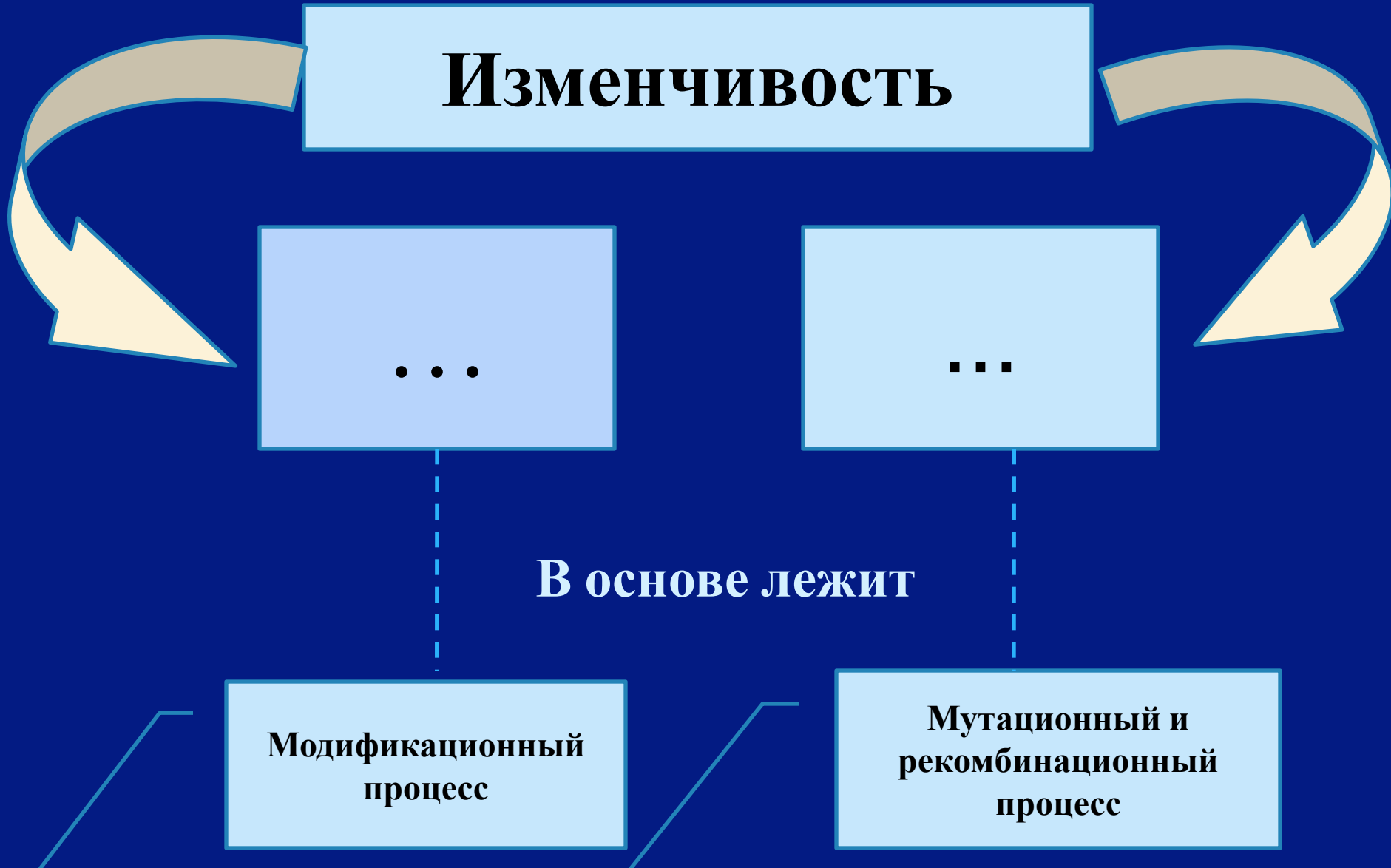


- Антагонистические отношения между микробами используют для лечения (дисбактериоз кишечника, хронический колит), назначая пробиотические препараты.

Изменчивость – это свойство всех живых организмов приобретать в процессе индивидуального развития новые признаки



Назовите формы изменчивости, используя схему:



Источником генетической изменчивости, формирующей новые аллели в микробных популяциях, всегда является только мутация.

*А вот структурные перестройки внутри генома обеспечивает:
рекомбинация.*

Модификации

Это фенотипические изменения какого-либо признака или нескольких признаков микроорганизмов.

Модификации проявляются в изменении морфологических, биохимических и других признаков с последующей их реверсией к первоначальному фенотипу после устранения действия фактора, вызвавшего их образование.

**Рост ESCHERICHIA COLI
на среде ЭНДО**



**Рост ESCHERICHIA COLI
на МПА**



Модификационная изменчивость (разобрать примеры)



Определите вид изменчивости, ответ поясните

Лецитиназа 21°



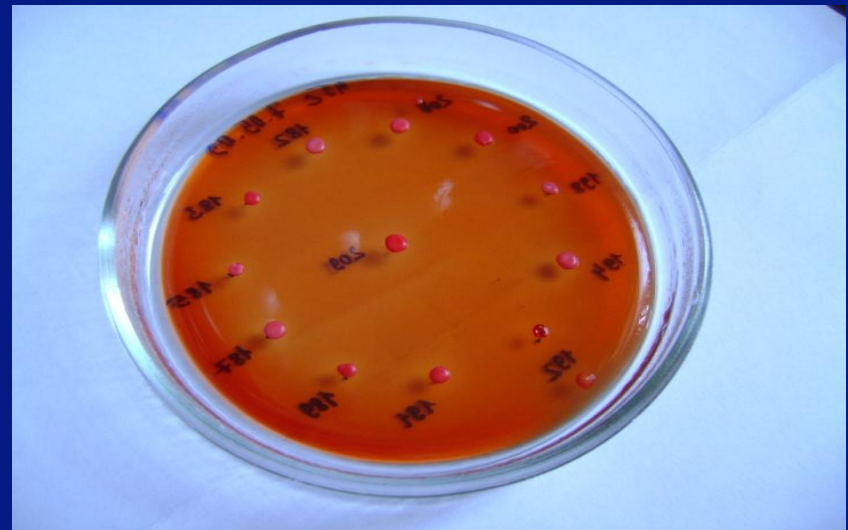
Дыхательная активность при 37°



Лецитиназа 37°



Дыхательная активность 45°

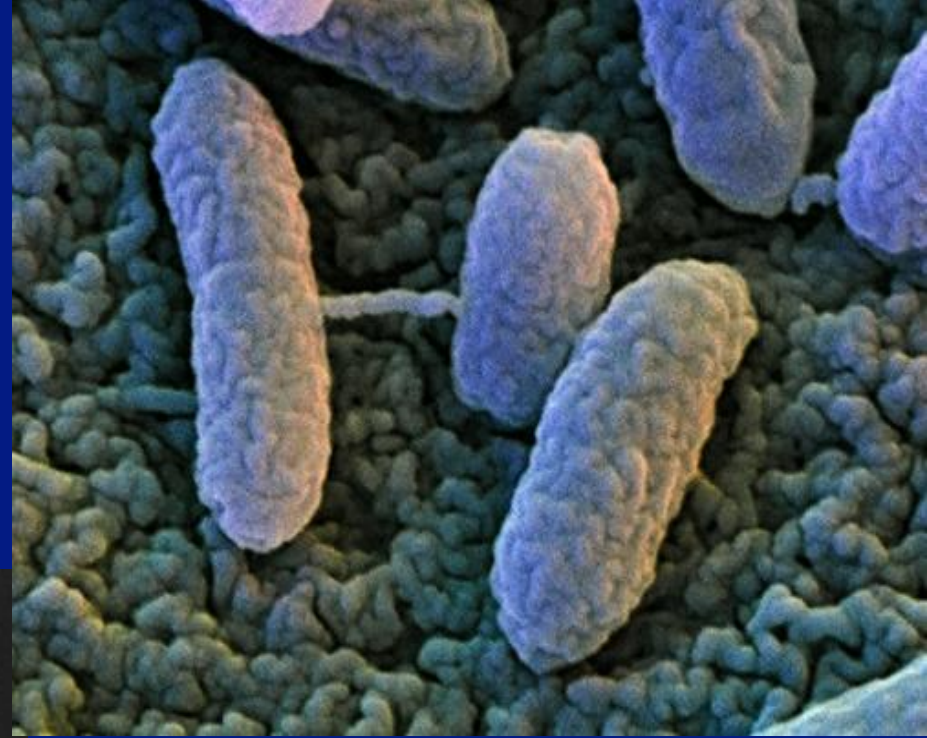


Генетическая рекомбинация это возникновение новых последовательностей в структуре ДНК в результате разрывов и восстановления ее молекул. В ее основе лежит кроссинговер.

Генетическая рекомбинация у прокариот
имеет свои отличительные признаки, что
связано:

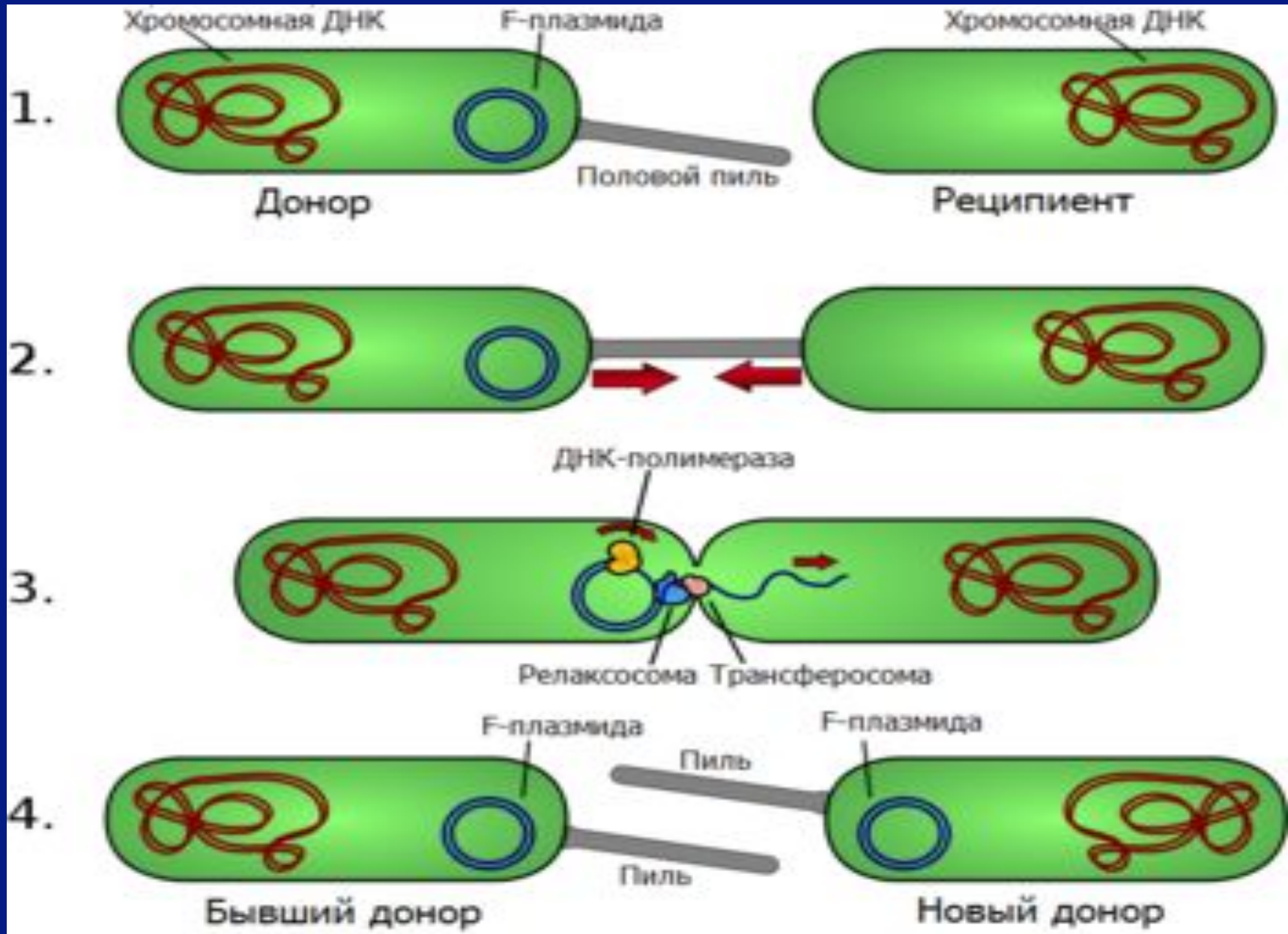
- с особенностями строения генетического аппарата
- с формой генетического обмена

**Какой процесс изображен
на микрофотографиях?**



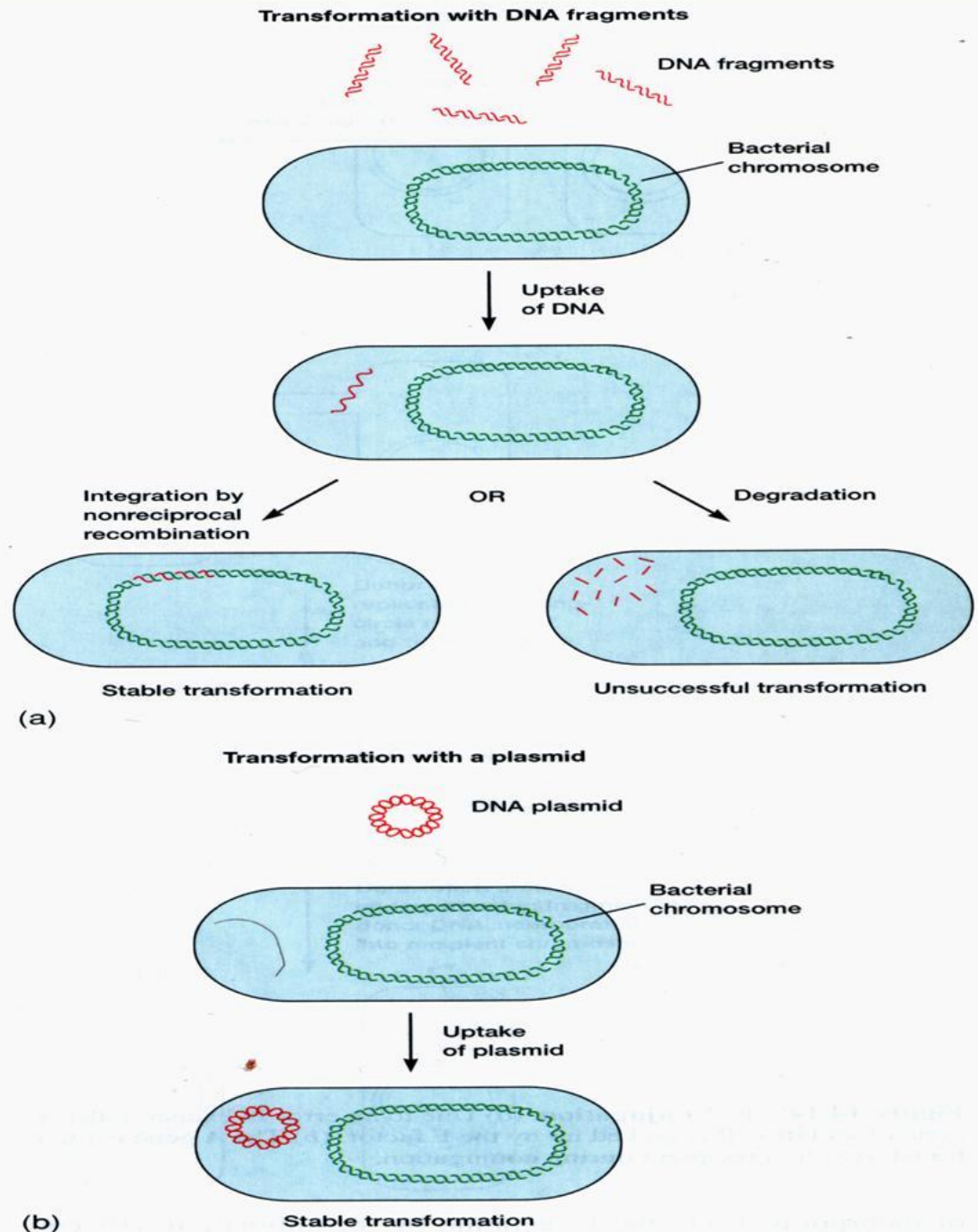
**Что лежит в
основе этого
процесса?**

Расскажите, пользуясь схемой, о конъюгации у E. coli



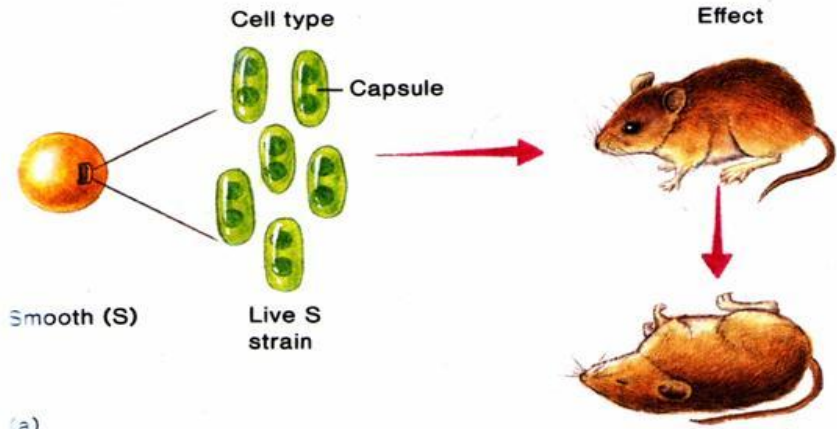
Трансформация - transformatio (лат.) -

преобразование, превращение:
это форма генетической
изменчивости,
при которой бактерия -
реципиент поглощает из
внешней среды трофическим
путем фрагменты
ДНК бактерии - донора
вследствие этого образуются
рекомбинантные бактерии,
обладающие отдельными
свойствами донорской клетки.



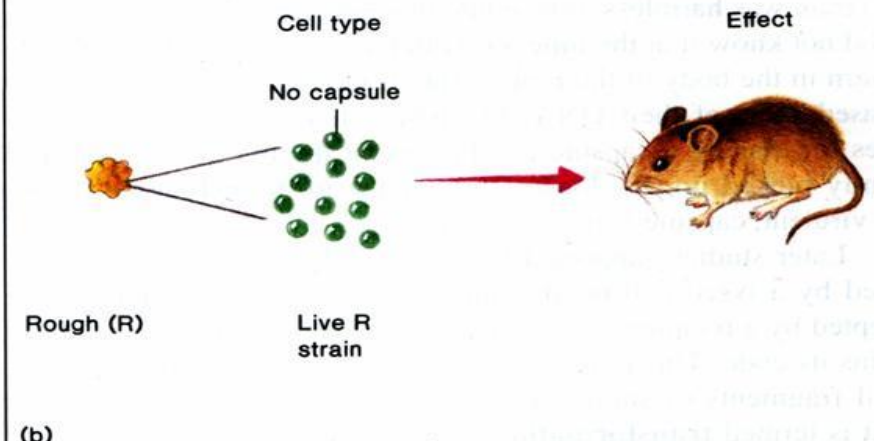
Что было открыто в опытах Гриффитса (1928)

Strain of Colony

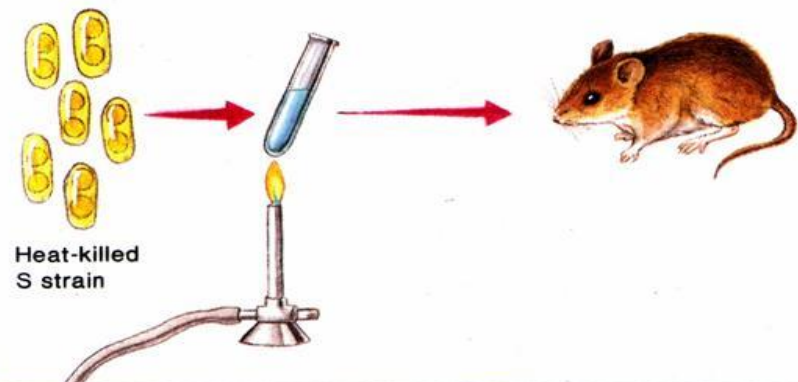


(a)

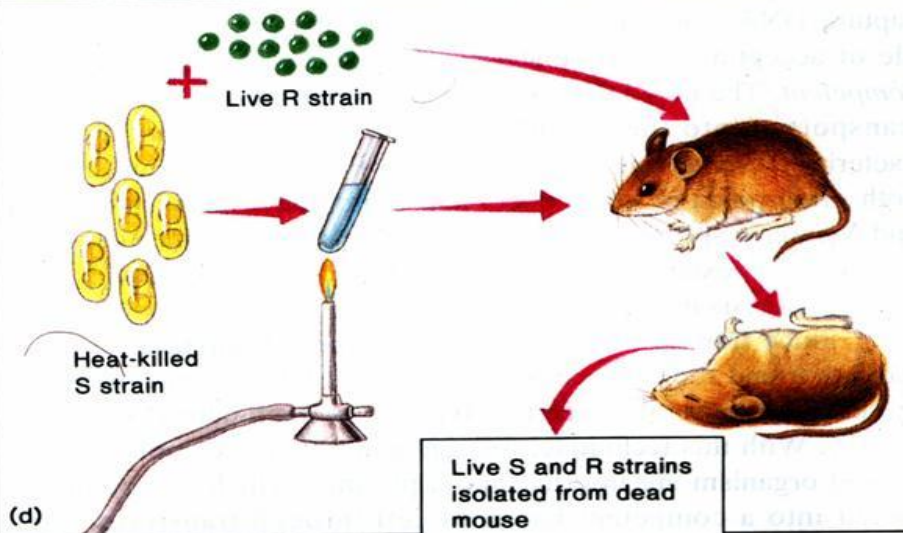
Strain of Colony



(b)



(c)



(d)

Что является трансформирующим фактором?



Ответить на поставленный вопрос Гриффит был не готов. И только в 1944 г. Эвери, Маклеод и Маккарти показали, что в *основе процесса трансформации лежит:*

- способность бактерий адсорбировать на своей поверхности фрагменты химических молекул, например ДНК, определенной длины
- адсорбированная молекула ДНК (фрагмент) проникает внутрь клетки путём активного транспорта
- фрагмент ДНК встраиваются в геном бактерии на основе кроссинговера
- новый фрагмент ДНК, интегрировавшийся в геном бактерии, начинает проявлять свое действие также, как и другие гены клетки-реципиента

Явление трансдукции было открыто американскими биофизиками Дж. Ледербергом и Н. Циндером в 1952 г. Какой механизм его обеспечивает? Прокомментируйте

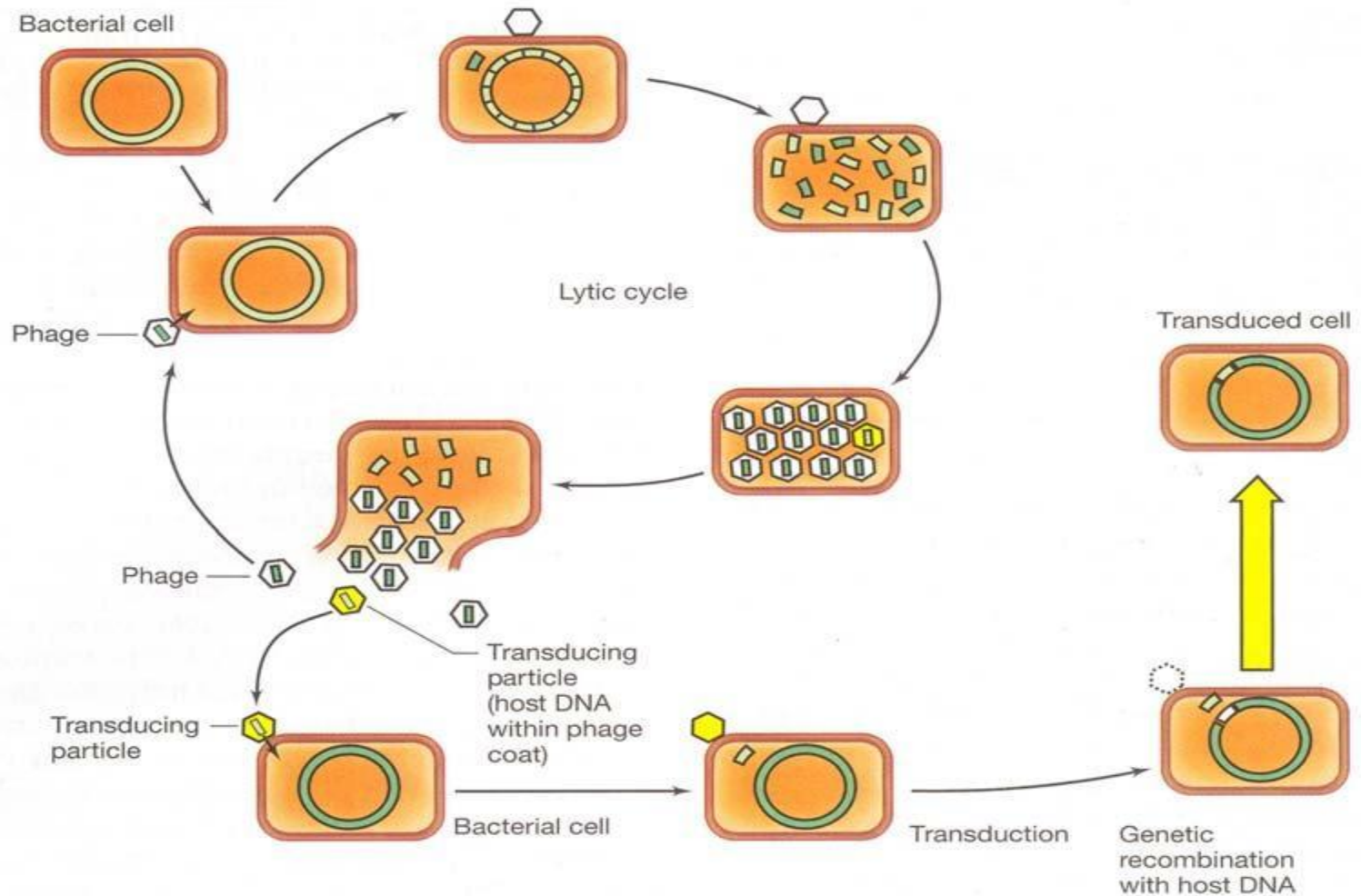


FIGURE 9.16 Generalized transduction: one possible mechanism by which virus (phage) particles containing host DNA can be formed.

ТРАНСДУКЦИЯ - transductio -
перемещение (лат): это перенос
генетической информации от бактерии-
донора к бактерии-реципиента с
помощью умеренного фага
(трансдуцирующих бактериофагов).

ОТЛИЧИЕ ТРАНСДУКЦИИ ОТ ФАГОВОЙ КОНВЕРСИИ?

? ... - перенос генетической информации из клетки в клетку при помощи бактериофага

? ... - экспрессия в клетке генов бактериофага

приведите примеры

Мутация – это ...



Мутагенные факторы

?...

окислители и восстановители;
- алкилирующие агенты и пестициды;
- некоторые пищевые добавки;
- продукты переработки нефти и органические растворители;
- лекарственные препараты

?...

ионизирующие излучения,
ультрафиолетовые лучи и
повышенная температура

?...

вирусы,
бактерии

Мутации
(по происхождению)

```
graph TD; A[Мутации (по происхождению)] --> B[спонтанные]; A --> C[индуцированные];
```

спонтанные

индуцированные