

# Экология микроорганизмов



# Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы

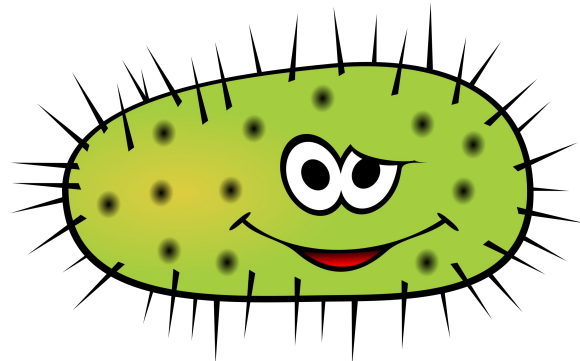
- **Бактерицидное – приводящее к гибели клеток**
- **Бактериостатическое – подавляющее размножение микроорганизмов**
  - **Мутагенное – изменяющее наследственные свойства микроорганизмов**

# Факторы окружающей среды

- **Физические факторы: температура, давление, высушивание, излучение**
- **Химические факторы - действие веществ синтетической и полусинтетической природы**
- **Биологические факторы – взаимодействие микроорганизмов между собой**

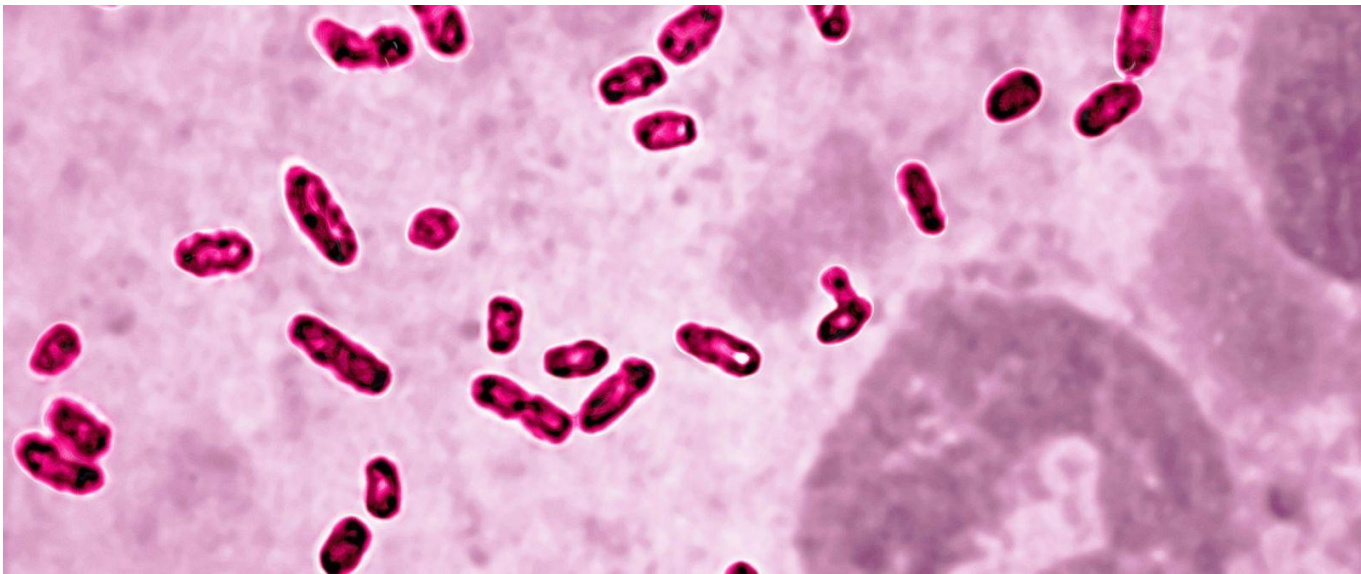
# Физические факторы: температура

- Высокие температуры – бактерицидное действие
- Низкие температуры – бактериостатическое и бактерицидное действие (исключение – спорогенные формы)

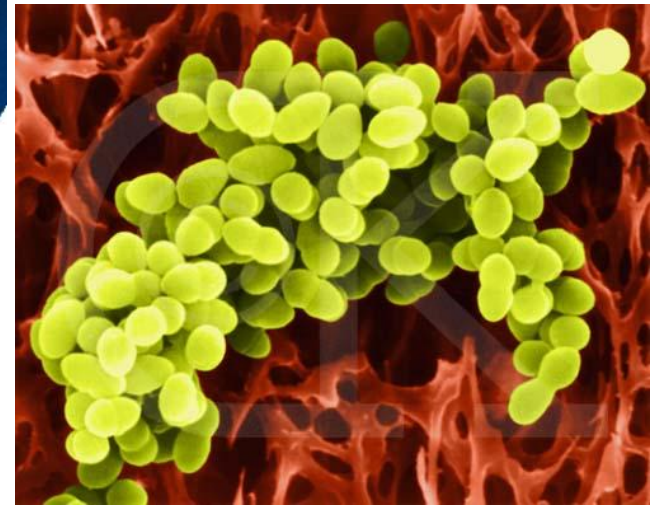


- Классификация по оптимальной температуре

1 – психрофилы растут при температуре от -10 до +40<sup>0</sup>С, зона оптимального роста от +10 до +15<sup>0</sup>С; например, возбудитель чумы



2 – мезофилы растут при температуре от +15 до +45<sup>0</sup>С, оптимум роста 30-37<sup>0</sup>С, к ним относится основная группа патогенных и условно-патогенных бактерий



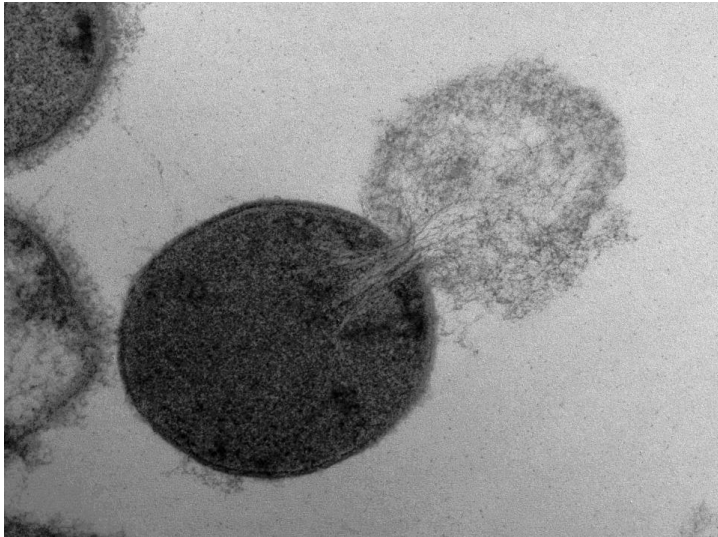


3 – термофилы растут при температуре от +40 до +90<sup>0</sup>С, оптимум роста 50-60<sup>0</sup>С; к ним относятся обитатели горячих источников, бактерии участвующие в процессах самонагревания навоза, сена



# Давление

- Атмосферное не оказывает существенного влияния на бактерии



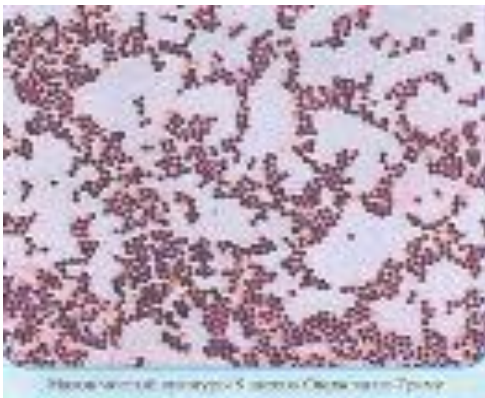
- К осмотическому бактерии высокочувствительны, гиперосмотическое и гипоосмотическое давление вызывают осмотический шок – повреждение или распад бактериальной клетки



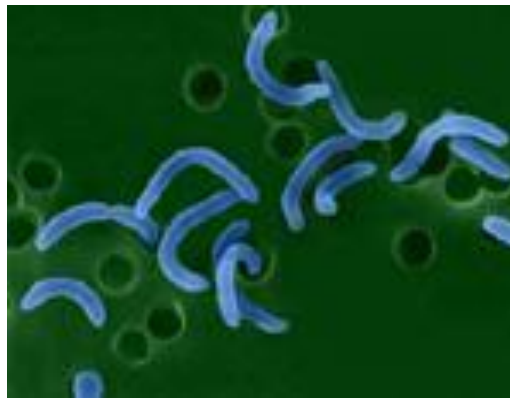
# Высушивание

- **Обезвоживание вызывает нарушение функций большинства бактерий**

**Наиболее чувствительны к высушиванию**



возбудители гонореи



холеры



дизентерии

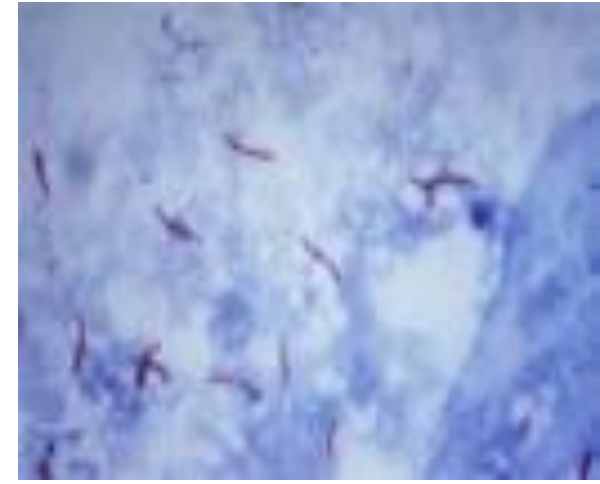
# Устойчивы к высушиванию



Спорогенные



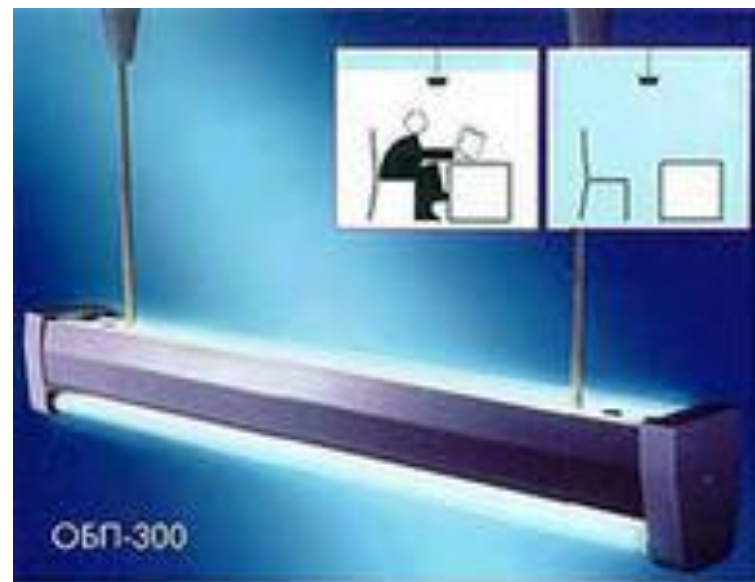
Капсулообразующие



Защищенные слизью  
мокроты

# Излучения

- Неионизирующее: инфракрасное излучение, УФ-излучения используются для обеззараживания воздуха и различных предметов в больницах



- Ионизирующее – гамма-излучение радиоактивных веществ используется для стерилизации одноразовой пластиковой микробиологической посуды, перевязочных материалов





# Химические факторы –

химические вещества могут оказывать различное действие на микроорганизмы

- Служить источником питания
- Не оказывать какого-либо влияния
- Оказывать бактерицидное и бактериостатическое действие



# **Классификация химических веществ по механизму действия**

- 1 - Вызывающие денатурацию белка**  
(соли тяжелых металлов: Hg, Zn, Cu)
- 2 - Окислители** ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Cl}_2$  и его производные)
- 3 - Повышающие проницаемость**  
поверхностных структур (соли серебра  $\text{AgNO}_3$  - ляпис)



4 - Обезвоживающие (70-80%  $C_2H_5OH$ )

5 - Блокирующие биохимические реакции  
(формалин, бриллиантовый зелёный)

6 - Жирорастворяющие (эфир,  
эфирсодержащие растворы)



# Биологические факторы

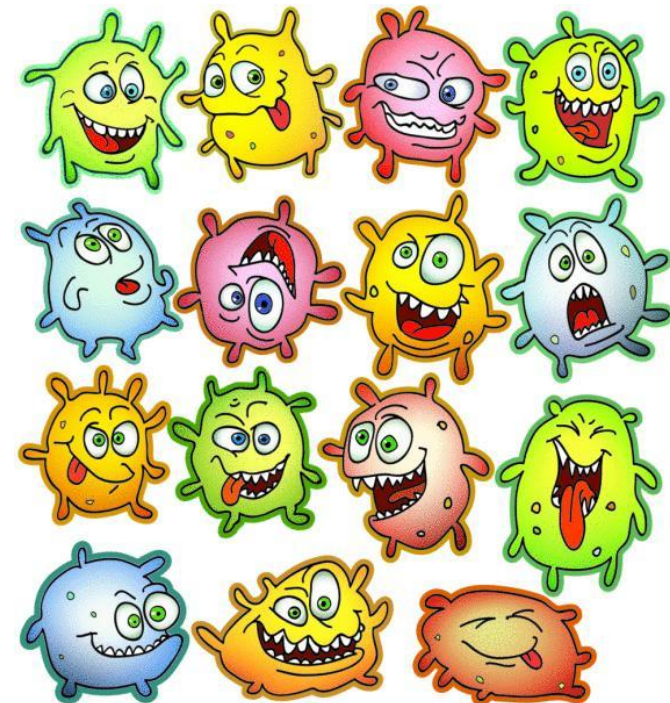
## Типы взаимоотношений:

1 - Симбиоз - форма взаимоотношений, при которой оба партнёра или только один извлекает пользу из другого

Например, метаболиты, выделяемые некоторыми дрожжевыми грибами, стимулируют рост других микроорганизмов



- Некоторые бактерии секретируют в окружающую среду – **феромоны** – низкомолекулярные вещества рецептируемые другими бактериями этого же вида, в результате происходит обмен информацией о доступности питательных субстратов



## 2 – Антагонизм – соперничество, конкуренция, борьба:

- конкуренция за источники питания
- паразитизм – бделловибрионы паразитируют в других бактериях

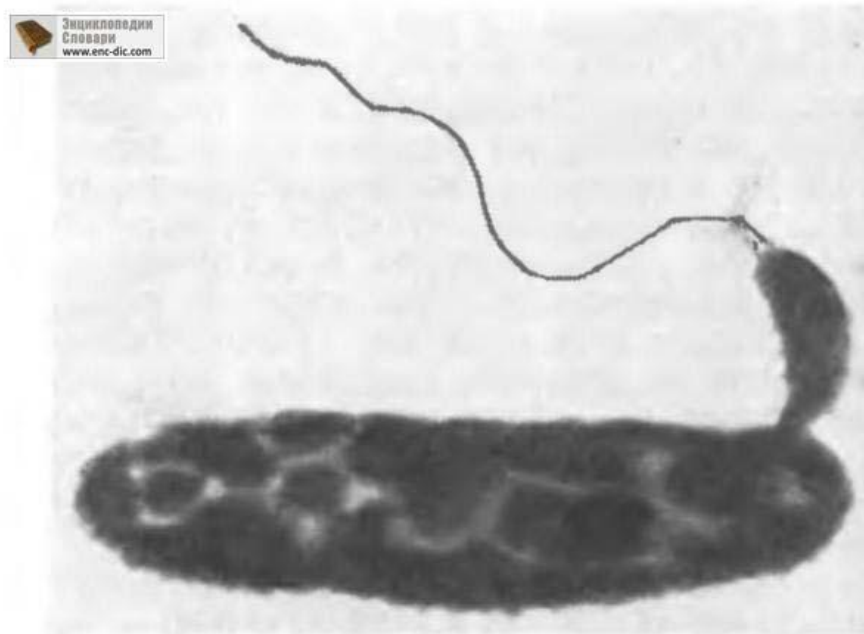
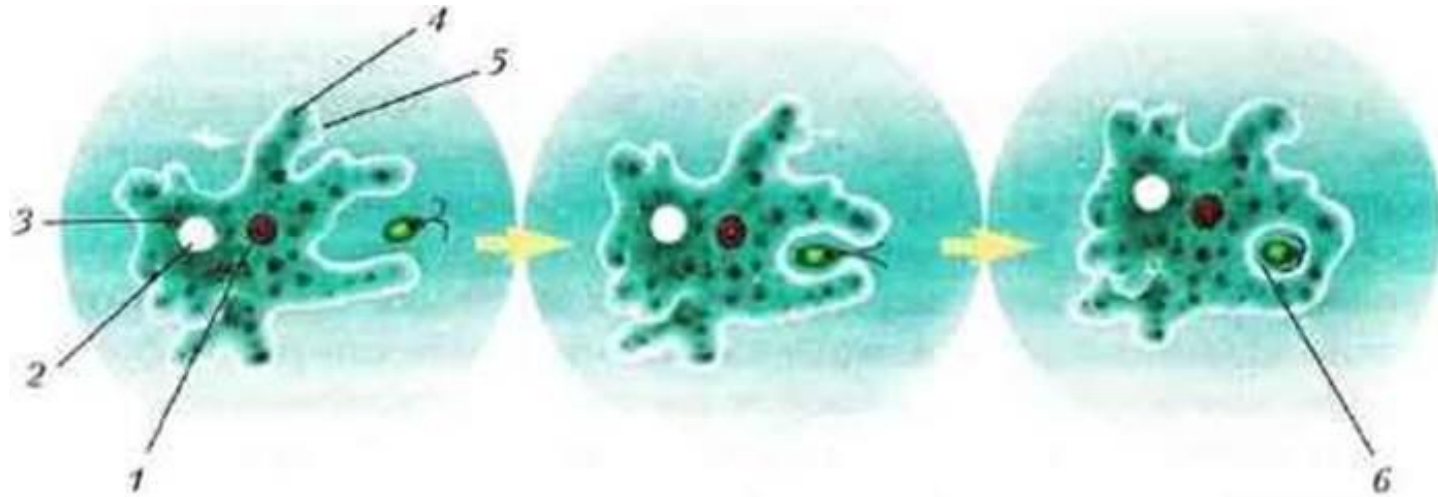


Рис. 22. Прикрепление паразитической бактерии *Bdellovibrio* к клетке хозяина — *Pseudomonas* (по Штольцу, 1963).



- Хищничество – кишечная амеба захватывает и переваривает кишечные бактерии



- Образование бактериоцинов и антибиотиков



# Антибиотики

## Классификация

- По эффекту: бактерицидные, бактериостатические
- По спектру: широкого, узкого, умеренного спектра
- По направленности: антибактериальные, противовирусные, антипротозойные, противогрибковые, противоопухолевые

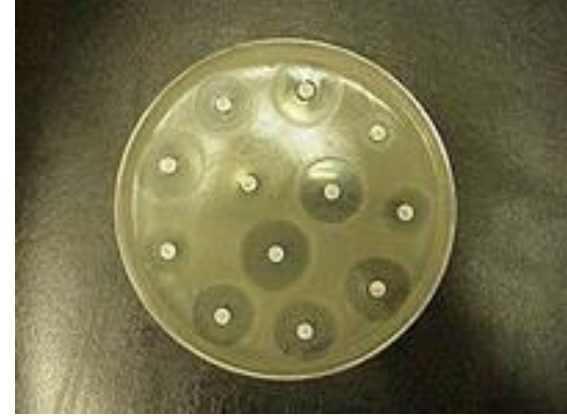




# Классификация по механизму действия

- Ингибиторы синтеза клеточной стенки (пенициллин)
- Ингибиторы функций ЦПМ (полимиксин)
- Ингибиторы синтеза белка (тетрациклин)
- Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот (рифампицин)





# Микрофлора воды

- Вода является фактором передачи возбудителей многих инфекционных заболеваний: холеры, лептоспироза, дизентерии, брюшного тифа, паратифов, энтеровирусных инфекций



# По степени микробного загрязнения выделяют зоны:

- Олигосапробная зона – 10-1000 микробов/мл воды
- Мезосапробная зона – до  $10^5$  микробов/мл воды
- Полисапробная зона – больше  $10^6$  микробов/мл воды



# Санитарно-микробиологическое состояние воды

- Коли-индекс – количество кишечных палочек в 1 л воды (не  $> 3$ )
- Коли-титр – наименьший объём воды, в котором обнаруживается 1 кишечная палочка (не  $< 300$  мл)
- ОМЧ – количество мезофильных хемоорганотрофных бактерий в 1 мл воды (не  $> 100$ )



# Микрофлора воздуха



- Состав микрофлоры атмосферного воздуха малочислен и динамичен, т.к. в воздухе мало питательных веществ, на микроорганизмы действуют высушивание, УФ-лучи солнечного света
- Много микроорганизмов содержится в воздухе закрытых помещений
- Через воздух передаются возбудители гриппа, кори, коклюша, дифтерии, туберкулёза

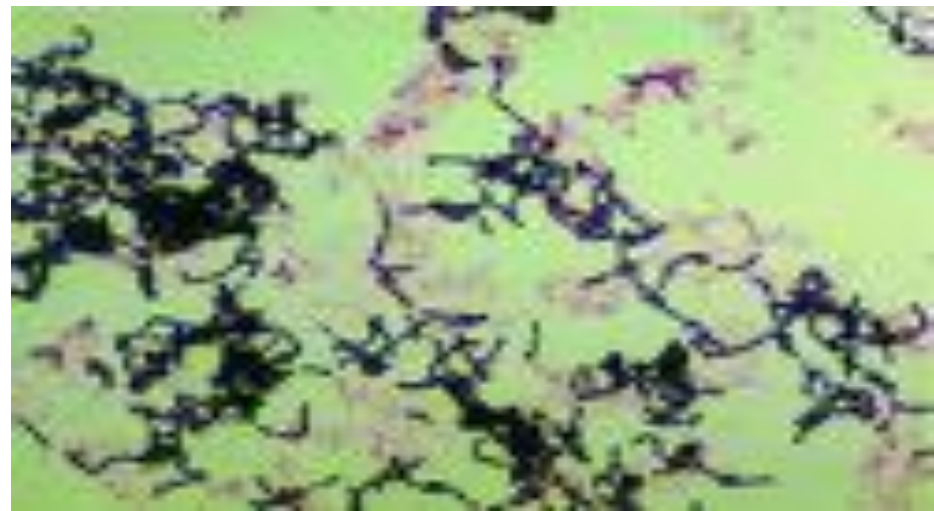
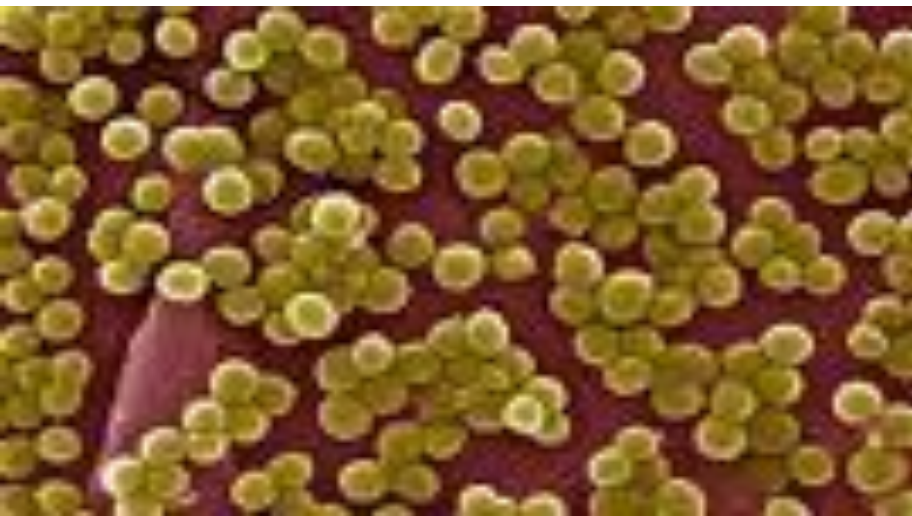


Санитарно-гигиеническое состояние воздуха определяется по следующим показателям:

- ОМЧ воздуха
- Санитарно-показательные бактерии -

*Staphylococcus aureus*

*Streptococcus pyogenes*



# Микрофлора почвы

- На глубине 10-20 см содержится максимальное число микроорганизмов
- Почва является естественной средой обитания бацилл и клостридий
- Возбудители холеры, чумы, бруцеллёза, туберкулёза выживают в почве длительное время



- Санитарно-показательные микробы -  
*Escherichia coli*,  
*Clostridium perfringens*



Для санитарно-бактериологической оценки почвы определяют:

- Коли-титр – наименьшее весовое количество почвы, в котором обнаруживается 1 кишечная палочка
- Перфрингенс-титр – наименьшее весовое количество почвы, в котором обнаруживается 1 возбудитель газовой гангрены



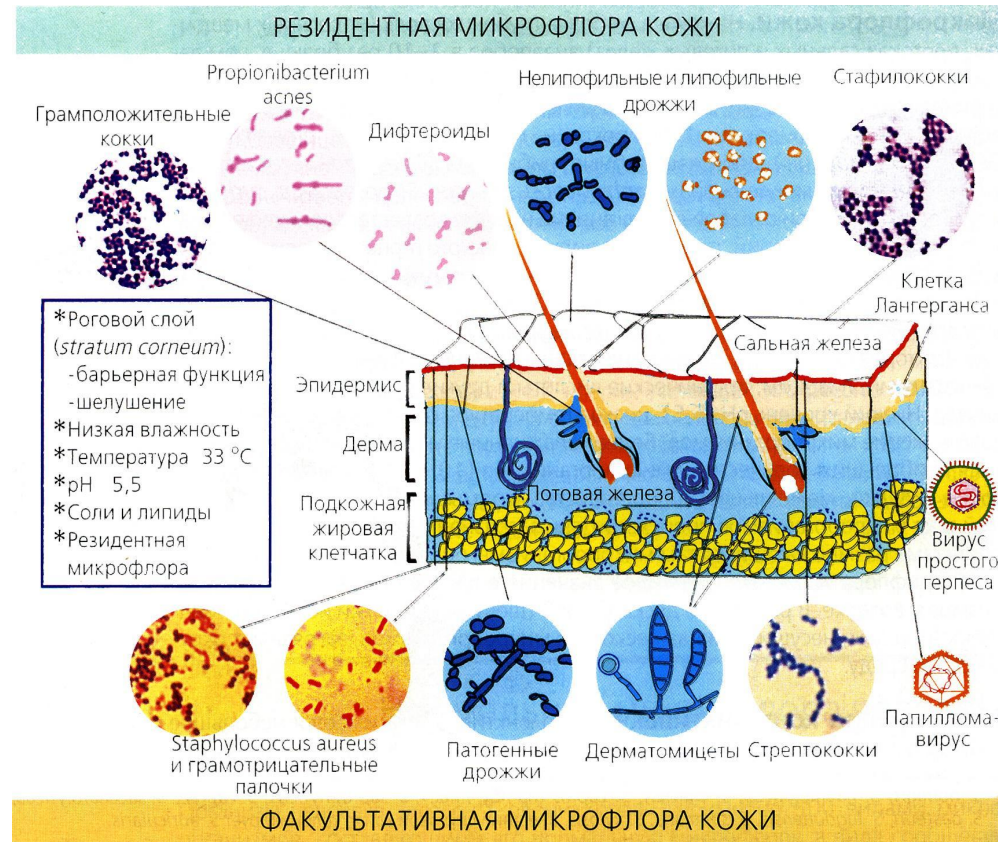
# Нормальная микрофлора организма человека Классификация

- **По патогенности:** сапрофитная и условно-патогенная
- **По источнику:** аутохтонная (постоянная, резидентная) и аллохтонная (непостоянная, транзиторная)



# Микрофлора кожи

- Количество микроорганизмов на 1 см<sup>2</sup> кожи варьирует на разных участках от сотен до сотен тысяч и зависит от пола, возраста
- На коже обитают стафилококки, стрептококки, пептострептококки, дифтероиды, кандиды



## **Микрофлора конъюнктивы глаза**

**бедна, благодаря бактерицидным свойствам слёзной жидкости. Здесь обитают Коринебактерии, Стафилококки, Стрептококки**

## **Микрофлора верхних дыхательных путей**

**представлена Бактероидами, Лактобактериями, Стафилококками, Стрептококками, Пептококками, Пептострептококками, Нейссериями. Большая часть этих микроорганизмов задерживается и погибает в носо- и ротоглотке благодаря действию бактерицидных веществ слюны, адсорбционным свойствам слизи и ресничек эпителиальных клеток**



# Микрофлора полости рта

- Аутохтонная

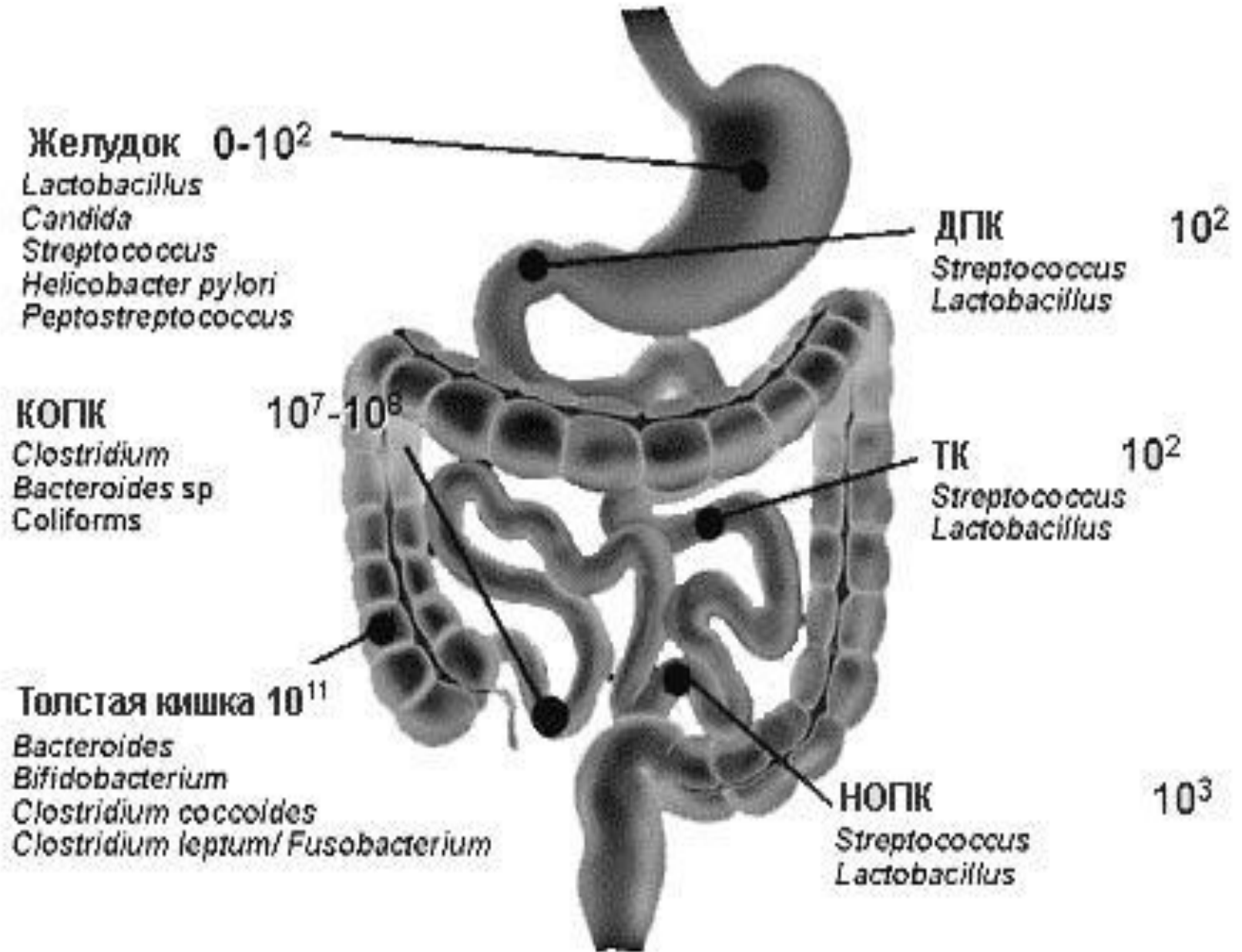
- Аллохтонная

В 1 мл слюны до  $10^8$   
микроорганизмов, т.к.  
благоприятная  
температура, рН, остатки  
пищи

- **Streptococcus mutans**
- **Streptococcus mitis**
- **Streptococcus salivarius**
- Анаэробы, спирохеты,  
актиномицеты, кандиды



# Микрофлора ЖКТ



# Микрофлора ЖКТ

- Микрофлора желудка бедна благодаря HCl желудочного сока
- Микрофлора тонкого кишечника на всём протяжении различна, здесь встречаются лактобактерии, бактероиды, стрептококки, кишечная палочка
- Микрофлора толстого кишечника самая разнообразная и многочисленная:  
бифидобактерии, бактероиды, лактобактерии, клостридии, фузобактерии, энтерококки, кандиды, кишечная палочка, энтеробактер, кишечная амёба, сальмонеллы, шигеллы, протейи, стафилококки



# Микрофлора мочеполового тракта и влагалища

Менее обильна:

- Коринебактерии
- Стафилококки
- Стрептококки
- Кандиды
- Сапрофитные трепонемы
- Сапрофитные микобактерии
- Лактобактерии
- Бифидобактерии
- Бактероиды

Почки, мочеточники, мочевого пузырь, матка,  
простата обычно стерильны

# Функции нормальной микрофлоры

- Пищеварительная – усиление физиологической активности ЖКТ
- Синтетическая – образование витаминов, органических кислот, антибиотиков
- Антимутагенная – разрушение канцерогенных веществ
- Иммуногенная – формирование и поддержание иммунитета
- Участие в колонизационной резистентности – предотвращение колонизации слизистых оболочек посторонними микроорганизмами

# Дисбактериоз

Состояние, развивающееся в результате утраты нормальных функций микрофлоры при бесконтрольном приёме антибиотиков, под влиянием стресса, нерациональном питании, химиотерапии, оперативных вмешательствах

## КОРРЕКЦИЯ ДИСБАКТЕРИОЗА

1 – устранение причины, вызвавшей дисбактериоз



## 2 - использование

- Пробиотиков -  
«Линекс», «Бификол»,  
«Бифидумбактерин»,  
«Хилак-форте»
- Пребиотиков –  
лактолоза, лизоцим
- Синбиотиков –  
«Нормафловин»,  
«Бифидо-бак»

