


A laboratory setting with a petri dish containing a bacterial culture, a pipette, and a gloved hand. The background is dark with some laboratory equipment visible.

**ГАПОУ НСО  
«Купинский медицинский техникум»**

**ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И  
МЕТОДЫ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ**

**для специальности 34.02.01 «Сестринское дело»**



**Физиология микробов** – раздел микробиологии, изучающий жизнедеятельность микробов, процессы их питания, обмена, дыхания, роста, размножения, закономерности взаимодействия с окружающей средой.

# ФИЗИОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

Бактерии различаются по химическому составу, типу питания, способам получения энергии и размножения

# 1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БАКТЕРИЙ

- Вода – основной компонент клетки, составляет 80% от массы. В спорах количество воды 18 – 20%.
- Белки составляют 40 – 80% сухой массы бактерий и определяют их биологические свойства. Большая их часть обладает ферментативной активностью. С белками связаны антигенные и иммуногенные свойства бактерий, вирулентность и видовая принадлежность.
- Минеральные вещества – составляют 2 – 14% из сухой массы – это F, K, Na, S, Ca, Mg, Fe и микроэлементы. Участвуют в регуляции осмотического давления, pH среды и окислительно-восстановительных реакциях, также входят в состав структурных компонентов клетки.

- Нуклеиновые кислоты составляют 10 – 30% сухой массы клетки.  
Молекулы ДНК в виде хромосомы определяют наследственность, а РНК – участвуют в биосинтезе белка.
- Углеводы – входят в состав капсул и в виде полисахаридов (крахмал, гликоген) являются запасными питательными веществами
- Липиды – входят в состав клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, являются запасными питательными веществами (фосфолипиды, жирные кислоты, глицерин).

## 2. ПИТАНИЕ БАКТЕРИЙ

Микроорганизмы нуждаются в С, N, S, F, К и других элементах. По источникам углерода для питания, бактерии делят на:

1. *Аутотрофы* – используют для построения своих клеток  $\text{CO}_2$  и др. неорганические соединения.
2. *Гетеротрофы* – питаются за счет готовых органических соединений.

Гетеротрофы делятся на:

1. *Сапрофиты* – утилизируют остатки отмерших организмов в окружающей среде
2. *Паратрофы (паразиты)* – существуют за счет органических веществ живых клеток и тканей, вызывают заболевания у человека.

***Факультативные паразиты*** – это большинство патогенных и условно-патогенных бактерий.

***Облигатные паразиты*** – внутриклеточно паразитирующие микроорганизмы (риккетсии, хламидии).

По источнику энергии бактерии делятся на:

1. ***Фототрофы*** – т.е. фотосинтезирующие.
2. ***Хемотрофы*** – нуждаются в химических источниках энергии.

Для роста микробов на питательных средах необходимы дополнительные компоненты, их добавляют в среды, такие соединения называют ростовыми факторами (аминокислоты, витамины, пурины).



*Механизмы питания.* Проникают питательные вещества в клетку через цитоплазматическую мембрану, а выход веществ из клетки происходит за счет диффузии.



### 3. ФЕРМЕНТЫ БАКТЕРИЙ

*Ферменты* – это белки, участвующие в процессах синтеза и распада, т.е. в обмене веществ (метаболизме). Ферменты взаимодействуют с субстратами и ускоряют химические реакции.

Некоторые ферменты разрушают ткань и клетки, способствуя широкому распространению микробов и их токсинов в инфицированной ткани. К ним относят – коллагеназу, нейраминидазу, ДНКазу и т.д.

Различия в ферментном составе бактерий используют для их идентификации, с ними связаны биохимические свойства бактерий (сахаролитические). Сахаролитические свойства выявляют на дифференциально-диагностических средах Гисса, Эндо, Левина, Плоскирева. Если бактерии расщепляют углевод с образованием газа и кислоты, цвет среды изменяется

## 4. ДЫХАНИЕ БАКТЕРИЙ

Дыхание или окисление основано на окислительно-восстановительных реакциях, идущих с образованием АТФ.

*Облигатные аэробы* – могут расти только при наличии кислорода.

*Облигатные анаэробы* – растут на среде без кислорода, он для них токсичен (клостридии ботулизма).

*Факультативные анаэробы* – могут расти при наличии кислорода и без него, с дыхания кислородом переключаются на брожение.

*Микроаэрофилы* – нуждаются в небольшом количестве кислорода, его избыток задерживает их рост.

*Капнофилы* – растут при повышенном содержании  $\text{CO}_2$ .

## 5. РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ

Бактерии размножаются бинарным делением пополам или почкованием.



Могут расти в жидкой питательной среде и на плотной. Вид, форму, цвет и др. особенности колоний бактерий (культуральные свойства) учитывают при их идентификации, а также отборе колоний для получения чистой культуры.

Различают 2 вида колоний: шероховатые с неровными краями (R-форма) и гладкие с ровными краями (S-форма).



## 6. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БАКТЕРИЙ

Бактерии выращиваются на искусственных и на питательных средах.

Естественные среды (на основе мяса, молока) имеют несбалансированное соотношение компонентов.

Искусственные питательные среды имеют строго определенное соотношение с учетом потребностей данного вида в питательных веществах.

# УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ

1. Наличие полноценной питательной среды (водная основа, органический источник С и энергии, определенное рН, осмотическое давление)

2. Температура культивирования:

- *Мезофилы* –  $t\ 20 - 40^0$  (к ним относятся большинство болезнетворных для человека бактерий);
- *Термофилы* –  $t\ 40 - 60^0$  (актиномицеты, некоторые спороносные бациллы);
- *Психрофилы* –  $t\ 0 - 20^0$

3. Атмосфера культивирования. Для строгих аэробов необходим кислород. Аэробы хорошо растут на поверхности агара на чашках Петри или в тонком верхнем слое жидкой среды. Для роста в глубоких слоях жидкой среды необходимо диффузное распределение кислорода по всему объему питательной среды, т.е. аэрирование (встряхивание, перемешивание). Аэрирование осуществляется на специальных аппаратах – встряхивателях.

Факультативные анаэробы растут при таких же условиях.

# УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ

Микроэрофилы размножаются при пониженном парциальном давлении кислорода. Это достигается повышением парциального давления  $\text{CO}_2$  до концентрации 1-5%. Для этих же целей используют специальные  $\text{CO}_2$  – инкубаторы или же посевы помещают в эксикаторы, в которых устанавливают горящую свечу.



# УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ

Облигатные анаэробы для своего роста и размножения требуют исключения доступа кислорода. Это достигается следующими мерами:

- ✓ Добавлением к питательным средам редуцирующих кислород веществ: аскорбиновой кислоты, цистеина, сульфидов
- ✓ Кипячение жидких питательных сред с последующим плотным закупориванием сосудов, в которые налиты среды
- ✓ Использование поглотителей кислорода, т.е. среды помещают в герметически закрываемые емкости «газпаки»





# УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ

Механическое удаление кислорода с последующим заполнением емкости инертным газом, для этого используют анаэроостаты и анаэробные боксы.

Этот метод применяют для культивирования аэротолератных бактерий.

1. Время культивирования бактерий – 18-48 часов.
2. Освещение. Для выращивания фототрофных микроорганизмов необходим свет. Некоторые условно-патогенные микобактерии в зависимости от освещаемости образуют пигмент, что используют при их идентификации.

*Абсолютные внутриклеточные паразиты культивируют на культурах клеток или в организме животных и членистоногих, а также в куриных эмбрионах.*



## *Классификация сред:*

- 1. По консистенции – плотные, полужидкие, жидкие*
- 2. По составу – простые, сложные*
- 3. По источнику – естественные, искусственные*
- 4. По назначению – специальные, селективные, дифференциально-диагностические, транспортные, обогащения*

*Основой плотных сред является – агар или желатин.*



# ФИЗИОЛОГИЯ ГРИБОВ

Грибы по типу питания – гетеротрофы, по отношению к кислороду – аэробы и факультативные анаэробы.

Растут при  $t$  25 – 30<sup>0</sup>, имеют половой и бесполой способы размножения. Широко распространены в окружающей среде.

Грибы культивируют в течение нескольких суток на сусле-агаре или жидком сусле, среде Сабуро, Чапека и др. для этой цели можно использовать лабораторных животных.

# ФИЗИОЛОГИЯ ПРОСТЕЙШИХ

По типу питания они могут быть гетеротрофами или аутотрофами.

Размножаются бесполом и половым путями. Некоторые простейшие имеют сложный жизненный цикл, сопровождающийся сменой форм развития, полового и бесполого размножения, образуют цисты.

Многие простейшие могут расти на питательных средах, содержащих нативные белки и аминокислоты, а так же на культурах клеток (тканей), куриных эмбрионах и в лабораторных животных.

# Контрольные вопросы

1. Особенности метаболизма микроорганизмов.
2. Классификация бактерий по источнику углерода.
3. Пути проникновения питательных веществ в бактериальную клетку.
4. Классификации бактерий по отношению к кислороду воздуха.
5. Способы размножения бактерий.
6. Культивирование бактерий.
7. Классификация искусственных питательных сред.
8. Требования к условиям культивирования бактерий.
9. Особенности физиологии простейших.

A microscopic image showing various bacterial structures. In the foreground, there are several large, spherical, textured bacteria, possibly spores or large cocci. In the background, there are numerous smaller, spherical bacteria, some arranged in chains and others in clusters. The overall color palette is dominated by reds, oranges, and yellows, giving it a warm, glowing appearance. The text "СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!" is overlaid in the center in a white, serif font.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**