**Лекция № 7**

**Тема Физиология микроорганизмов.**

 Тема «Физиология микроорганизмов»

План:

1.Питание микроорганизмов

2.Дыхание микроорганизмов

3. Рост микроорганизмов

4. Размножение микроорганизмов.

5.Ферменты

6.Пигменты микроорганизмов

 Конспект лекции.

**Дыхание микроорганизмов.**

Путем дыхания микроорганизмы добывают энергию. Дыхание - биологический процесс переноса электронов через дыхательную цепь от доноров к акцепторам с образованием АТФ. В зависимости от того, что является конечным акцептором электронов, выделяют аэробное и анаэробное дыхание. При аэробном дыхании конечным акцептором электронов является молекулярный кислород (О2), при анаэробном - связанный кислород ( -NO3 , =SO4, =SO3).

По типу дыхания выделяют четыре группы микроорганизмов.

1.Облигатные (строгие) аэробы. Им необходим молекулярный (атмосферный) кислород для дыхания.

2.Микроаэрофилы нуждаются в уменьшенной концентрации (низком парциальном давлении) свободного кислорода. Для создания этих условий в газовую смесь для культивирования обычно добавляют CO2, например до 10- процентной концентрации.

3.Факультативные анаэробы могут потреблять глюкозу и размножаться в аэробных и анаэробных условиях. Среди них имеются микроорганизмы, толерантные к относительно высоким (близких к атмосферным) концентрациям молекулярного кислорода - т.е. аэротолерантные, а также микроорганизмы, которые способны в определенных условиях переключаться с анаэробного на аэробное дыхание.

4.Строгие анаэробы размножаются только в анаэробных условиях т.е. при очень низких концентрациях молекулярного кислорода, который в больших концентрациях для них губителен. Биохимически анаэробное дыхание протекает по типу бродильных процессов, молекулярный кислород при этом не используется.

Аэробное дыхание энергетически более эффективно (синтезируется большее количество АТФ).

В процессе аэробного дыхания образуются токсические продукты окисления (H2O2- перекись водорода, -О2 - свободные кислородные радикалы), от которых защищают специфические ферменты, прежде всего каталаза, пероксидаза, пероксиддисмутаза. У анаэробов эти ферменты отсутствуют, также как и система регуляции окислительно- восстановительного потенциала (rH2).

**Основные методы создания анаэробных условий для культивирования микроорганизмов.**

1.Физический - откачивание воздуха, введение специальной газовой безкислородной смеси (чаще- N2- 85%, CO2- 10%, H2- 5%).

2.Химический - применяют химические поглотители кислорода.

3.Биологический - совместное культивирование строгих аэробов и анаэробов (аэробы поглощают кислород и создают условия для размножения анаэробов).

4.Смешанный - используют несколько разных подходов.

Необходимо отметить, что создание оптимальных условий для строгих анаэробов - очень сложная задача. Очень непросто обеспечить постоянное поддержание безкислородных условий культивирования, необходимы специальные среды без содержания растворенного кислорода, поддержание необходимого окислительно-восстановительного потенциала питательных сред, взятие и доставка, посев материала в анаэробных условиях.

Существует ряд приемов, обеспечивающих более подходящие условия для анаэробов - предварительное кипячение питательных сред, посев в глубокий столбик агара, заливка сред вазелиновым маслом для сокращения доступа кислорода, использование герметически закрывающихся флаконов и пробирок, шприцев и лабораторной посуды с инертным газом, использование плотно закрывающихся эксикаторов с горящей свечой. Используются специальные приборы для создания анаэробных условий - анаэростаты. Однако в настоящее время наиболее простым и эффективным оборудованием для создания анаэробных и микроаэрофильных условий является система “Газпак” со специальными газорегенерирующими пакетами, действующими по принципу вытеснения атмосферного воздуха газовыми смесями в герметически закрытых емкостях.

**Основные принципы культивирования микроорганизмов на питательных средах.**

1.Использование всех необходимых для соответствующих микробов питательных компонентов.

2.Оптимальные температура, рН, rH2, концентрация ионов, степень насыщения кислородом, газовый состав и давление.

Микроорганизмы культивируют на питательных средах при оптимальной температуре в термостатах, обеспечивающих условия инкубации.

**По температурному оптимуму роста выделяют три основные группы микроорганизмов.**

1.Психрофилы- растут при температурах ниже +20 градусов Цельсия.

2.Мезофилы- растут в диапозоне температур от 20 до 45 градусов (часто оптимум- при 37 градусах С).

3.Термофилы- растут при температурах выше плюс 45 градусов.

**Рост и размножение микроорганизмов**.

Бактериальные клетки размножаются в результате деления. Основные стадии размножения микробов в жидкой среде в стационарных условиях:

- лаг-фаза (начальная стадия адаптации с медленным темпом прироста биомассы бактерий);

- экспоненциальная (геометрического роста) фаза с резким ростом численности популяции микроорганизмов (2 в степени n);

- стационарная фаза (фаза равновесия размножения и гибели микробных клеток);

- стадия гибели - уменьшение численности популяции в связи с уменьшением и отсутствием условий для размножения микроорганизмов (дефицит питательных веществ, изменение рH, rH2, концентрации ионов и других условий культивирования).

Данная динамика характерна для периодических культур с постепенным истощением запаса питательных веществ и накоплением метаболитов.

Если в питательной среде создают условия для поддержания микробной популяции в экспоненциальной фазе - это хемостатные (непрерывные) культуры.

Характер роста бактерий на плотных и жидких питательных средах: сплошной рост, образование колоний, осадок, пленка, помутнение.

Чистая культура - популяция одного вида микроорганизмов.

Основные принципы получения чистых культур: механическое разобщение, рассев, серийные разведения, использование элективных сред, особых условий культивирования (с учетом устойчивости некоторых микробов к определенным температурам, кислотам, щелочам, парциальному давлению кислорода, рН ).

Контрольные вопросы для закрепления:

 1.Питание микроорганизмов

2.Дыхание микроорганизмов

3. Рост микроорганизмов

4. Размножение микроорганизмов.

5.Ферменты

6.Пигменты микроорганизмов

Рекомендуемая литература

- обязательная;

Учебное пособие по общей микробиологии КМФК, 2010

- дополнительная;

Камышева К.С. Микробиология, основы эпидемиологии и методы микробиологических исследований. – Феникс, 2010