

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ**

ФТД.01 ОСНОВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки (специальность) 06.04.01 Биология

Профиль образовательной программы Микробиология

Форма обучения очно-заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Тематическое содержание дисциплины	3
2.	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)...	5
3.	Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)	5

1. Тематическое содержание дисциплины

1.1. Тема 1: «Физиология роста и методы культивирования микроорганизмов».

1.1.1. Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Пищевые потребности микроорганизмов.

Основную часть микробной клетки составляет вода (80—90% общей массы).

Компоненты микробной клетки: (% массы сухого вещества): углерод — 50; кислород — 20; азот — 14; водород — 8; фосфор — 3; сера — 1; калий — I; натрий — 1; кальций — 0,5; магний — 0,5; хлор — 0,5; железо — 0,2; другие элементы — 0,3. В очень небольших количествах в состав клетки входят микроэлементы цинк, медь, кобальт, стронций, марганец и др.

Углерод. Фотосинтезирующие организмы, использующие энергию солнечного света, и бактерии, получающие энергию при окислении неорганических веществ, потребляют наиболее окисленную форму углерода (CO_2) как единственный или главный источник углерода. Другие организмы получают углерод главным образом из органических веществ, а необходимую энергию — при окислении этих соединений.

Азот. Азот служит материалом для образования аминных (NH_2) и иминных (NH) групп в молекулах аминокислот, пуринов и пиримидинов, нуклеиновых кислот и других веществ клетки. Самый доступный источник азота для многих микроорганизмов — ионы аммония (NH_4^+) и амиак (NH_3), достаточно быстро проникающие в клетку и трансформирующиеся в амино- и иминогруппы.

Сера. Как и азот, сера — необходимый компонент клеточного материала всех организмов, в которых она встречается главным образом в восстановленной форме (сульфидная группа).

Фосфор входит в состав ряда важных органических соединений клетки (нуклеиновые кислоты, фосфолипиды, коферменты и др.).

Калий играет существенную роль в углеводном обмене микроорганизмов и синтезе клеточного вещества.

Магний входит в состав бактериохлорофилла у зеленых и пурпурных бактерий, хлорофилла у цианобактерий, а также служит активатором ряда ферментов.

Кальций также необходим для роста бактерий (*Azotobacter*, *Clostridium pasteurianum* и др.). Источником кальция служат его водорастворимые соли.

К числу незаменимых питательных элементов относится железо. Оно входит в состав особой органической группировки (гема) в кофакторах некоторых важных ферментов (цитохромов), участвующих в дыхании микроорганизмов. Источником железа могут быть сульфаты и другие его соли.

Кроме источников основных питательных веществ многие микроорганизмы нуждаются в специфических соединениях, которые регулируют рост и называются факторами роста. К ним относят витамины и витаминоподобные вещества, пурины и пиримидины, аминокислоты и ряд других соединений.

2. Культивирование микроорганизмов: периодическое, непрерывное, проточное. Условия культивирования. Параметры кривой роста микроорганизмов. Одностадийные и многостадийные системы в культивировании микроорганизмов.

Непрерывное (проточное) культивирование микроорганизмов.

Принцип непрерывного (проточного) культивирования микробов состоит в том, что в сосуд, где размножаются микроорганизмы, непрерывно подается свежая питательная среда и одновременно втекает такой же объем культуры. По такому принципу организуются две разновидности технического процесса непрерывного культивирования: процесс (технология) полного вытеснения и технология полного смешения.

Процесс полного вытеснения применяется в промышленности в тех случаях, когда желательно избежать потери времени на опорожнение, стерилизацию и заполнение емкости. Его применяют в пищевой промышленности, когда используются сложные среды и стоит задача наиболее экономично провести процесс аналогичный тому, который ведется в периодическом режиме.

Технология полного смещивания.

В процессе полного смещивания рост культур происходит в емкости – ферментере при интенсивном перемешивании.

Биотехнологическая реализация способов непрерывного культивирования микроорганизмов.

Существует много способов непрерывного культивирования микроорганизмов, но в биопромышленности в основном применяются два типа:

- Хемостатный, при котором состояние равновесия или стационарное состояние достигается путем регулирования поступления лимитирующих рост субстратов;
- Турбидостатный, при котором состояние равновесия или стационарное состояние культуры достигается путем удаления биомассы и замещения её свежей средой со скоростью равной скорости роста культуры.

Гомогенные системы идеального смешения. В системе идеального смешения микроорганизмы растут в культуральной среде, постоянной по своему составу, и, следовательно, в каждый данный момент времени находятся в одном и том же физиологическом состоянии, т. е. в состоянии установившегося динамического равновесия, которое называют «steady state».

Системы культивирования полного вытеснения. Этот способ культивирования используется для анаэробных условий. Культура в открытой системе не перемешивается и представляет собой поток жидкости через трубку.

Системы твердожидкостного типа. К системам твердожидкостного типа относятся многофазные системы, в которых культура растет на границе разных фаз: жидкость – твердая фаза, жидкость – твердая фаза – газ. В этих системах клетки удерживаются путем прилипания к твердой основе – наполнителю и размножаются на нем, образуя пленку биомассы. Типичным примером является производство уксуса в стружечных аппаратах.

1.2. Тема 2: «Влияние факторов различной природы на рост микроорганизмов» .

1.2.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Бактерицидные и бактериостатические агенты. Повреждение структур прокариотической клетки.

Бактерицидное и бактериостатическое действие антибиотиков.

По характеру действия антибиотиков на бактерии их можно разделить на две группы:

- 1)АБ бактериостатического действия
- 2)АБ бактерицидного действия

Антибиотики, ингибирующие синтез клеточной стенки. *бета-лактамные антибиотики* — пенициллины, цефалоспорины, монобактамы и карбопенемы

- *гликопептиды* — ванкомицин, клиндамицин

Антибиотики, вызывающие повреждение цитоплазматической мембранны (блокирование фосфолипидных или белковых компонентов, нарушение проницаемости клеточных мембран, изменение мембранного потенциала и т. д.).

- *полиеновые антибиотики*
- *полипептидные антибиотики*

Антибиотики, подавляющие белковый синтез. *аминогликозиды*(гентамицин, угнетая белковый синтез в бактериальной клетке, способен нарушать синтез белковой оболочки вирусов и поэтому может обладать противовирусным действием)

- *макролиды*
- *тетрациклины*
- *хлорамфеникол*(левомицетин), нарушающий синтез белка микробной клетки

Антибиотики, ингибирующие синтез нуклеиновых кислот. Нарушение синтеза и функций нуклеиновых кислот достигается тремя способами:

1) ингибирование синтеза предшественников пурин-пиrimидиновых оснований (сульфаниламиды, триметоприм)

2) подавление репликации и функций ДНК
(хинолоны/фторхинолоны.нитроимидазолы, нитрофураны)

3) ингибирование РНК-полимеразы (рифамицины). В большинстве своем в эту группу входят синтетические препараты, из антибиотиков подобным механизмом действия обладают только рифамицины, которые присоединяются к РНК-полимеразе и блокируют синтез м-РНК.

2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)

Не предусмотрено РП

3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

Не предусмотрено РП