

**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 — 1; 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 ( $\text{CO}_2$ ) 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 ( $\text{NH}_2$ ) и иминных ( $\text{NH}$ ) групп в молекулах аминокислот, пуринов и пиримидинов, нуклеиновых кислот и других веществ клетки. Самый доступный источник азота для многих микроорганизмов — ионы аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) и аммиак ( $\text{NH}_3$ ), достаточно быстро проникающие в клетку и трансформирующиеся в amino- 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 составе особой органической группировки (гема) в кофакторы 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 смещения.

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 смешивания.*

В процессе полного смешивания 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-лактамы* *антибиотики* — пенициллины, цефалоспорины, монобактамы и карбопенемы

- *гликопептиды* — ванкомицин, клиндамицин

Антибиотики, вызывающие повреждение цитоплазматической мембраны (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-пиримидиновых 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