

УДК: 636.085.16(075.8)

ББК 45.451.2я73

Пименов Н.В., Мирзаев М.Н., Смирнова Е.А., Иванникова Р.Ф., Заболоцкая Т.В. **Биотехнология получения биологически активных веществ** : Учебник для студентов факультета биотехнологии и экологии. — Москва : Академия Принт., 2024. — 264 с.

ISBN 978-5-6052475-5-5

DOI 10.18720/SPBPU/2/z24-18

В учебнике описаны современные методы, обеспечивающие интенсификацию, масштабирование и стандартизацию препаратов, получаемых на основе биологически активных веществ в промышленном масштабе, содержится информация об основных закономерностях метаболизма ряда продуцентов биологически активных веществ, приведены характеристики показателей индустрирования продукции важных метаболитов, особенности протекания биосинтеза в клетках бактерий, микроскопических грибов, культурах клеток.

Учебник предназначен для студентов факультета биотехнологии и экологии для направления подготовки 19.04.01 «Биотехнология» с целью достижения компетенций в результате освоения дисциплины «Биотехнология получения БАВ».

Рецензенты: **Мельник Н.В.**, д-р биол. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, главный научный сотрудник ФБНУ ВНИТИБП; **Дельцов А.А.**, д-р вет. наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии, фармакологии и токсикологии им. А.Н. Голикова и И.Е. Мозгова ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина.

Утверждено учебно-методическим советом академии (протокол № 5 от 5 июня 2024 года).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	6
1.1. Природа и разнообразие, практическое значение биологически активных веществ	6
1.2. История развития биотехнологических процессов получения биологически активных веществ	23
Глава 2. ОБЪЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	31
2.1. Животные	31
2.2. Растения.....	45
2.3. Микроорганизмы	57
Глава 3. МИКРООРГАНИЗМЫ — ОСНОВНОЙ ОБЪЕКТ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ.....	62
3.1. Преимущества микроорганизмов как объектов биотехнологии.....	62
3.2. Выделение и селекция микроорганизмов — продуцентов БАВ.....	65
Глава 4. ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУЦЕНТОВ БАВ МЕТОДАМИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ	78
4.1. Рекомбинантные ДНК.....	78
4.2. Методы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i>	79
4.3. Источники ДНК для клонирования	84
4.4. Воссоединение фрагментов ДНК.....	85
4.5. Векторы	85
4.6. Плазмиды	86
4.7. Космиды	87
4.8. Фазмиды	87
4.9. Векторы на основе бактериофагов, с одноцепочечной ДНК	88
4.10. Клетка-реципиент.....	88
4.11. Введение молекул ДНК в клетки	89
4.12. Идентификация клонов, содержащих рекомбинантные молекулы	90
4.13. Модельные объекты генной инженерии	91
4.14. Клеточная инженерия.....	94
Глава 5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ОБЪЕКТОВ БИОТЕХНОЛОГИИ.....	98
5.1. Основные параметры роста культур.....	98
5.2. Питательные среды	107
5.3. Стимуляторы и ингибиторы роста.....	112
5.4. Физико-химические показатели качества	112
5.5. Влияние факторов среды на развитие микроорганизмов	114
Глава 6. РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ	127
6.1. Классификация грибов.....	128

6.2. Морфологические особенности грибов.....	129
6.3. Физиологические особенности грибов.....	132
6.4. Актиномицеты	135
Глава 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ СВОЙСТВ И ХРАНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	137
7.1. Хранение микроорганизмов	137
Глава 8. ПАРАМЕТРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ	143
8.1. Скорость роста.....	143
8.2. Время удвоения биомассы.....	145
8.3. Экономический коэффициент	145
8.4. Метаболический коэффициент.	146
Глава 9. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ГЛУБИННЫХ УСЛОВИЯХ	151
9.1. Непрерывное культивирование.....	151
9.2. Технология полного вытеснения	151
9.3. Технология полного смешивания	152
9.4. Биотехнологическая реализация способов непрерывного культивирования микроорганизмов	154
9.5. Периодическая культура.....	163
9.6. Факторы, влияющие на рост и размножение микроорганизмов.....	169
Глава 10. ПРОИЗВОДСТВА БАВ НА ОСНОВЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА.....	182
10.1. Общие требования к производству.....	182
10.2. Асептика процессов микробиологического синтеза	192
10.3. Методы и устройства для пеногашения	210
Глава 11. ПРИМЕНЕНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК И ФЕРМЕНТОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БАВ.....	215
11.1. Общие свойства ферментов как биологических катализаторов	215
11.2. Имобилизованные ферменты.....	223
11.3. Имобилизация клеток	232
11.4. Технологические процессы на основе иммобилизованных клеток и ферментов	233
11.5. Получение аминокислот	239
11.6. Получение органических кислот.....	241
11.7. Получение антибиотиков.....	245
11.8. Трансформация стероидов.....	248
11.9. Биосенсоры и биореакторы на основе иммобилизованных ферментов и клеток	250
11.10. Аппаратурное оформление процессов с иммобилизованными клетками	255
Библиографический список	260