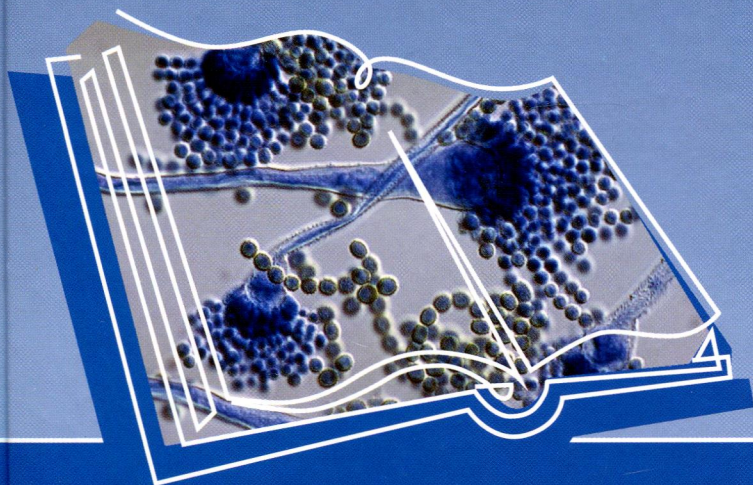


Высшее образование

Учебник

А. И. Нетрусов

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ



БАКАЛАВРИАТ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



Высшее образование

БАКАЛАВРИАТ

А. И. НЕТРУСОВ

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Учебник

Допущено

*Учебно-методическим объединением
по классическому университетскому образованию
в качестве учебника для студентов высших
учебных заведений, обучающихся по направлению
«Биология» и смежным направлениям*



Москва
Издательский центр «Академия»
2014

УДК 60(075.8)
ББК 30.16я73
Н573

Рецензенты:
проф. Ю. Д. Шыганков (ФГУП «ГосНИИГенетика»);
проф. А. С. Сироткин (зав. кафедрой биотехнологии Казанского
национального технического университета)

Нетрусов А.И.

Н573 Введение в биотехнологию : учебник для студ. учреждений
высш. образования / А. И. Нетрусов. — М. : Издательский центр
«Академия», 2014. — 288 с. — (Сер. Бакалавриат).

ISBN 978-5-4468-0345-3

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образова-
тельным стандартом по направлению подготовки «Биология» (квалификация
«бакалавр»).

В учебнике приведены современные сведения об основах биотехнологии
и промышленной микробиологии, рассмотрены объекты и методы биотехноло-
гии микроорганизмов, приведены сведения о процессах получения различных
веществ с помощью микробов, генно-модифицированных штаммов, возобнов-
ляемых источников энергии и их выделения с применением мембранных техно-
логий; описаны приемы выращивания микробных, растительных и животных
клеток и очистки биотехнологических продуктов. Рассмотрены традиционные
и современные биотехнологии для получения пищевых продуктов с примени-
ем твердофазного культивирования, иммобилизованных клеток и другие аспек-
ты этой современной, постоянно развивающейся науки, включая патентование
биологических объектов и создание нового биотехнологического производ-

УДК 60(075.8)
ББК 30.16я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Нетрусов А.И., 2014
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2014
ISBN 978-5-4468-0345-3 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Введение	5
Глава 1. Поиск и выделение культур-продуцентов	9
Выделение одноклеточных бактерий-продуцентов из природных образцов.....	11
Выделение актиномицетов-продуцентов	15
Выделение грибов-продуцентов	19
Выделение грибов-продуцентов из почвы	21
Выделение грибов-продуцентов из растительного материала	22
Глава 2. Культивирование микроорганизмов в суспензионных культурах	27
Периодическое культивирование	27
Непрерывное культивирование микроорганизмов	30
Глава 3. Конструкции ферментеров и способы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов.....	40
Аэробные процессы и аппараты	40
Принципы аэрирования ферментеров и проблемы пенообразования.....	42
Масштабирование процессов	45
Развитие методов анаэробного культивирования микроорганизмов	50
Основы анаэробного метаболизма	56
Методология работы с анаэробами	60
Промышленно важные анаэробные микроорганизмы	66
Глава 4. Твердофазное культивирование	73
История процесса.....	73
Характеристики процесса	76
Преимущества и недостатки ТФК.....	76
Рост микроорганизмов и образование ферментов	78
Разработка ферментеров для ТФК	81
Глава 5. Применение иммобилизованных клеток и ферментов.....	87
История вопроса	87

Общие принципы иммобилизации клеток и ферментов	88
Привязка к носителю	89
Метод иммобилизации, основанный на поперечном сшивании ..	92
Методы включения в носители.....	92
Глава 6. Культивирование гипертермофильных и экстремально термоацидофильных микроорганизмов	98
Экстремальные микроорганизмы.....	98
Стратегии культивирования экстремальных термофилов	98
Выращивание гипертермофила <i>T. litoralis</i>	104
Выращивание экстремальных ацидофильных архей <i>M. sedula</i> ..	106
Последние достижения в области выделения и изучения термофилов в природе.....	108
Глава 7. Культивирование клеток животных	110
Для чего нужны клетки животных?	110
Характеристика животных клеток	111
Кинетика клеточного роста	112
Метаболизм животных клеток.....	113
Разработка биореакторов для выращивания культур клеток	115
Контролирование процесса выращивания клеток	118
Крупномасштабное культивирование животных клеток	119
Тканевая инженерия и клеточная терапия.....	120
Глава 8. Культивирование растительных клеток	122
Применение растительных клеток	122
Среды для культивирования растительных клеток	123
Приготовление сред	128
Оборудование	130
Инициация роста культур	133
Определение числа живых клеток	140
Образование вторичных метаболитов.....	141
Регенерация растений из культур клеток	146
Микроразмножение растений	147
Трансформация	148
Глава 9. Культивирование клеток насекомых	151
Применение клеток насекомых	151
Техника для выращивания культур клеток насекомых.....	152
Культуры с подпиткой	155
Сбор клеток насекомых после выращивания в ферментерах	157
Экспрессия белка с использованием стабильных клеточных линий	158
Глава 10. Производство органических кислот.....	160
Органические кислоты.....	160
Уксусная кислота	160

Молочная кислота	164
Лимонная кислота	171
Глава 11. Производство аминокислот (глутамат, лизин, треонин, аспарат, триптофан)	174
Применение аминокислот	174
Глутаминовая кислота	175
Лизин	177
Треонин	179
L-Аспарат	180
L-Триптофан	181
Глава 12. Образование растворителей (биоэтанол, биобутанол, биодизель)	184
Биоэтанол	184
Биобутанол	191
Биодизель	192
Биоконверсия растительного сырья и отходов сельского хозяйства в растворители	193
Глава 13. Получение полисахаридов	195
Природные полисахариды	195
Ксантан	197
Геллан	200
Велан	201
Рамзан	202
Декстран	202
Курдлан	204
Пуллулан	205
Склероглюкан	206
Глава 14. Биополимеры и био-ПАВы	209
Биологические полимеры	209
ПБГА	209
Био-ПАВы	212
Глава 15. Производство ферментов	223
Что такое ферменты?	223
Классификация промышленных ферментов	223
Некоторые ферменты, производимые промышленностью	224
Глава 16. Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики	232
Пробиотики и человек	232
История развития пробиотической концепции	232
Свойства пробиотиков	236
Механизмы действия пробиотиков	236
Пробиотики и стабилизация кишечного барьера	239

Пробиотики — регуляторы иммунной системы	240
Пробиотики и пищеварение	244
Антиканцерогенная активность пробиотиков	246
Синтез антимикробных веществ пробиотиками	248
Другие области применения пробиотиков	249
Глава 17. Биотехнологии морских продуцентов	251
Биотехнологии моря	251
Выращивание семги	252
Королевские креветки (опыт Вьетнама)	252
Мидии	253
Кораллы	254
Водоросли	254
Глава 18. Создание нового биотехнологического производства	258
Выбор целевого продукта	258
Создание пилотного проекта	258
Производство, очистка и фасовка	259
Реализация продукта	261
Экономика производства	262
Глава 19. Патентование живых организмов для использования в биотехнологии	264
Что такое патентование в области биотехнологии?	264
Что можно запатентовать?	264
Изобретения в области биотехнологии как субъекты патентования	266
Полезность и пригодность	270
Новизна и неочевидность	272
Описание изобретения и обязательные требования к изобретению. Социальные проблемы, относящиеся к патентованию живых организмов	274
Список литературы	277