

О. Л. Кляченко, Ю. В. Коломієць,
Л. А. Янсе, В. О. Постоєнко

Екологічна БІОТЕХНОЛОГІЯ та БІОІНЖЕНЕРІЯ

ЧАСТИНА

3

**ПРОМИСЛОВА ТА ЕКОЛОГІЧНА
БІОТЕХНОЛОГІЯ**

Київ
АГРАРНА НАУКА
2021

УДК 60 (075)

E45

*Рекомендовано до друку
вченою радою Національного університету
біоресурсів і природокористування України
28 листопада 2018 р. (протокол № 4)
та рішенням засідання бюро Відділення землеробства, меліорації
та механізації НААН
19 вересня 2019 р. (протокол № 19)*

Рецензенти:

В. В. Теслюк – доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка Національного університету біоресурсів і природокористування України;
Д. А. Кірізій – доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу фізіології та екології фотосинтезу Інституту фізіології рослин і генетики НАН України;
С. В. Демидов – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної та медичної генетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Янсе Л. А., Постоєнко В. О.

E45 **Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Частина 3: Промислова та екологічна біотехнологія.** Київ: Аграрна наука, 2021. 340 с.

ISBN 978-966-540-514-6

У підручнику викладено найінформативніші методи і прийоми біотехнології. Представлено основні об'єкти біотехнології, методи клітинної, тканинної, ензиматичної інженерії та сучасні технологічні генно-інженерні підходи. Показано можливості і переваги використання на виробництві результатів практичного поєднання фундаментальних та прикладних біотехнологічних досліджень. Особливу увагу приділено екологічній та промисловій біотехнології, кріозбереженню, нанобіотехнології, а також питанням біобезпеки і державного регулювання генно-інженерної діяльності.

Для наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів і магістрів біологічних та аграрних закладів вищої освіти, які спеціалізуються в галузі біотехнології, молекулярної біології, генетики й фізіології рослин.

The textbook contains the most informative methods and techniques of biotechnology. The main objects of biotechnology, methods of cellular, tissue, enzymatic engineering and modern technological genetic engineering approaches are presented. The possibilities and advantages of using the results of practical combination of fundamental and applied biotechnological research has been shown. Particular attention is paid to environmental and industrial biotechnology, cryopreservation, nanobiotechnology, as well as issues of biosafety and state regulation of genetic engineering activities.

For researchers, teachers, post-graduate students, students and masters of biological and agrarian universities, specializing in biotechnology, molecular biology, genetics and plant physiology.

УДК 60 (075)

ISBN 978-966-540-514-6

© О. Л. Кляченко, Ю. В. Коломієць,
Л. А. Янсе, В. О. Постоєнко, 2021
© Державне видавництво
«Аграрна наука» НААН, 2021

ЗМІСТ

Розділ 9. Промислова біотехнологія: виробництво корисних речовин.....	5
9.1. Продукти біотехнології та блок-схеми їх виробництв	7
9.2. Біотехнологія виробництва білкової продукції	10
9.3. Біотехнологія виробництва амінокислот	34
9.4. Біотехнологія рекомбінантних білків: гормони росту, інсулін, інтерферони, вакцини.....	44
9.5. Імунобіотехнологія	57
9.6. Біотехнологія виробництва вітамінів.....	65
9.7. Біотехнологія одержання антибіотиків.....	69
9.8. Біотехнологія одержання моноклональних антитіл	79
9.9. Біотехнологія одержання вторинних метаболітів.....	83
9.10. Біотехнології отримання БАР рослинного походження.....	91
9.11. Біотехнології у сільському господарстві.....	99
<i>Контрольні завдання та запитання</i>	107
<i>Список рекомендованої літератури</i>	108
Розділ 10. Екологічна біотехнологія	110
10.1. Вплив антропогенних чинників на навколишнє середовище	125
10.2. Біотехнологія утилізації твердих відходів.....	136
10.3. Біотехнологія очищення стічних вод	140
10.4. Біоочистка газоповітряних викидів.....	148
10.5. Біогеотехнологія та одержання металів.....	155
10.6. Біоенергетика	163
10.7. Біоконверсні комплекси з використанням інтегрованих біотехнологічних процесів.....	172
10.8. Біодеградація біомаси мікроорганізмами	185
10.9. Ксенобіотики та їх біодеградація	214
10.10. Біоремедіація	220
<i>Контрольні завдання та запитання</i>	223
<i>Список рекомендованої літератури</i>	224

Розділ 11. Біотехнологічні методи захисту рослин	226
11.1. Агротехнічні заходи контролю поширення шкідників і збудників захворювань	229
11.2. Хімічний захист рослин	232
11.3. Використання біотехнологічних препаратів у комплексному захисті рослин	234
11.4. Діагностування регульованих видів фітопаразитичних нематод з використанням молекулярно-генетичних методів	251
11.5. Механізми захисту рослин від фітопатогенів.....	267
<i>Контрольні завдання та запитання</i>	<i>293</i>
<i>Список рекомендованої літератури.....</i>	<i>293</i>
Розділ 12. Нанобіотехнології.....	295
12.1. Уявлення про нанотехнології.....	295
12.2. Нанотехнології у медицині та біології.....	296
12.3. Основні напрями розвитку нанобіотехнології	304
12.4. Можливі ризики, пов'язані з використанням нанобіотехнології.....	305
<i>Контрольні завдання та запитання</i>	<i>307</i>
<i>Список рекомендованої літератури.....</i>	<i>307</i>
Розділ 13. Біобезпека і державний контроль	309
13.1. Класи ризиків	309
13.2. Міжнародна законодавча база з біобезпеки та її реалізація..	318
13.3. Законодавча база України з біобезпеки та її реалізація.....	320
<i>Контрольні завдання та запитання</i>	<i>326</i>
<i>Список рекомендованої літератури.....</i>	<i>326</i>
Словник ключових термінів	328