

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра екології та біотехнології

ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

**Методичні вказівки для виконання практичних робіт
здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 101 "Екологія"**

Біла Церква
2021

УДК: 502/504

Рекомендовано до друку
методичною комісією
Білоцерківського НАУ
(Протокол № 4 від 14.12.2021)

Укладачі: **Бітюцький В.С.**, д-р. с.-г. наук, професор
Харчишин В.М., канд. с.-г. наук, доцент
Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук, професор
Верд П.І., канд. с.-г. наук, доцент

Екологічна біотехнологія: Методичні вказівки для виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 "Екологія" / В.С. Бітюцький, В.М. Харчишин, О.М. Мельниченко, П.І. Верд. Біла Церква, 2021. 48 с.

Рецензент: **О.І. Розпутній**, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Білоцерківського НАУ.

© БНАУ, 2021

ВСТУП

Індустріалізація господарської діяльності пов'язана зі збільшенням споживання енергії, деградацією сільськогосподарських угідь, утворенням нових стаціонарних і пересувних джерел викидів в атмосферу та скидів у водойми забруднюючих речовин.

Залучення біотехнологій в розвиток забруднених територій може істотно впливати на вирішення екологічних проблем, дозволить здійснювати систему профілактичних заходів і ліквідувати наслідки забруднення довкілля. На цей час сформувався новий напрямок – екологічна біотехнологія як специфічне використання біотехнології у вирішенні питань охорони навколишнього середовища.

За визначенням Європейської біотехнологічної федерації (ЄБФ) біотехнологія – це інтеграція природничих та інженерних наук з використанням у сфері виробництва та послуг корисних властивостей біоагентів, а екологічна біотехнологія – це галузь біотехнології для захисту довкілля та безпеки суспільства.

Використання біотехнологічних методів у природоохоронних заходах дозволяє знешкоджувати різні забруднювачі, перетворюючи їх на менш агресивні для довкілля компоненти. Упровадження біотехнологій дає можливість випускати екологічно безпечну продукцію за рахунок максимального використання відходів виробництва з додатковим отриманням енергетичних ресурсів, біодобрив тощо. Завдяки біотехнологіям можна підвищити рівень екологічної безпеки окремих технологічних процесів у багатьох галузях національної економіки. Таким чином, людство пов'язує свої науково-технічні пріоритети, стратегію розвитку й соціальну політику саме з біологічними технологіями. Вивчення аспектів їхнього застосування допоможе ефективно вирішувати проблеми охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування.

Отже, *основним об'єктом* екологічної біотехнології є клітини мікроорганізмів, тварин та рослин, а також ферменти, у вільному або іммобілізованому стані, здатні здійснювати певну модифікацію вихідної сировини та забезпечити отримання необхідного цільового продукту в біотехнологічному процесі для вирішення проблем довкілля, таких як перероблення відходів, очищення води, запобігання забрудненням тощо.

Предметом екологічної біотехнології є міждисциплінарний напрямок сучасних наукових досліджень, технологічні процеси, що здійснюються завдяки використанню організмів та інших біологічних агентів і спрямовані на покращення, захист та відновлення порушеного людиною навколишнього середовища, збереження функціональної стійкості біосфери в цілому або її певних компонентів (природних екосистем).

Метою викладання дисципліни «Екологічна біотехнологія» є отримання студентами знань та практичних умінь щодо застосування біотехнологічних методів для захисту довкілля та біобезпеки суспільства.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення з науковими основами сучасної екологічної біотехнології як міждисциплінарної галузі науково-технічного прогресу;
- використання методів біотехнології у вирішенні проблем охорони водних екологічних систем, зокрема, очищення стічних вод від органічних і неорганічних забруднювачів;
- орієнтація в біотехнологічних аспектах переробки та ліквідації промислових і сільськогосподарських відходів; використанні біотехнології у вирішенні проблем гірничодобувної промисловості з вилучення металів із руд; комплексних проблемах з отримання екологічно чистих видів палива - біогазу та біопалива; еколого-біотехнологічних альтернативах у сільському господарстві;
- об'єктивна оцінка напрямків досліджень і стратегії застосування нових безпечних матеріалів, препаратів для сільського господарства, одержуваних біотехнологічними способами;
- формування у майбутніх фахівців поняття необхідності дотримання етичних норм та стратегії ризику при розвитку біотехнологічних технологій; наукових основ сучасних методів аналітики стану об'єктів навколишнього середовища; еколого-біотехнологічних альтернатив в сільському господарстві.

Інформаційними джерелами є наведений перелік рекомендованої літератури.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Змістовий модуль 1. Екобіотехнологія для відновлення екосистеми	5
Практична робота № 1. Тема: Визначення кислотності та лужності стічних вод до біологічного очищення.....	5
Практична робота № 2. Тема: Визначення вмісту заліза у стічних водах методом спектрофотометрії.....	8
Практична робота № 3. Тема: Визначення ступеню очистки стічних вод методом ультрафільтрації та нанофільтрації.....	10
Практична робота № 4. Тема: Розрахунок об'єму аеротенків.....	14
Практична робота № 5. Тема: Розрахунок об'єму метантенку.....	19
Змістовий модуль 2. Екобіотехнологія в розв'язуванні проблем в енергетиці.....	21
Практична робота № 6. Тема: Отримання біостанолу.....	21
Практична робота №7. Тема: Отримання біодизелю.....	24
Змістовий модуль 3. Інноваційні біотехнології в екології.	
Біонанотехнології.....	26
Практична робота № 8. Тема: Екобіотехнологія зеленого синтезу наночастинок селену з використанням екстракту <i>Allium sativum</i>	26
Практична робота № 9. Тема: Екодружній синтез наночастинок Аргентуму за участі пивних або пекарських дріжджів <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	29
Практична робота № 10. Тема: “Зелений синтез” наночастинок Аргентуму з використанням рослинного екстракта <i>Aloe vera</i>	30
Змістовий модуль 4. Альтернативні продукти екобіотехнології.....	36
Практична робота № 11. Тема: Метантенки – спороди для біологічного знешкодження осадів стічних вод.....	36
Практична робота № 12. Тема: Біоконверсія рослинної біомаси.....	41
Список використаної літератури.....	46

Навчально-методичне видання

ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Методичні вказівки для виконання практичних робіт
здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 101 "Екологія"

Бітюцький Володимир Семенович
Харчишин Віктор Миколайович
Мельниченко Олександр Миколайович
Веред Петро Іванович