



VI Міжнародна науково-практична конференція

ПРОБЛЕМИ ТА ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ

27 березня 2026 р.
м. Харків, Україна

Біотехнологія як інструмент екологізації агроєкосистем

Бітюцький В. С., Цехмістренко С. І., Мельниченко О. М.,

Онищенко Л. С., Мельниченко Ю. О., Шулько О. П.

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

voseb@ukr.net

Сучасне сільське господарство дедалі гостріше стикається з екологічними викликами, серед яких особливе місце посідають деградація ґрунтів, зниження біорізноманіття, накопичення токсикантів, зростання хімічного навантаження на агроландшафти та погіршення якості природних ресурсів. За таких умов біотехнологія набуває значення не лише як інструмент підвищення продуктивності агровиробництва, а і як науково обґрунтована основа екологізації агроєкосистем. Її потенціал полягає у здатності поєднувати природні механізми біотрансформації речовин із сучасними технологічними рішеннями, що забезпечують зменшення антропогенного впливу на довкілля та підвищення екологічної стійкості агросфери.

Одним із найбільш перспективних напрямів екологічної біотехнології є застосування мікробних біодобрив і біоінокулянтів. Доведено, що використання корисних мікроорганізмів сприяє мобілізації поживних елементів у ґрунті, поліпшує азотне та фосфорне живлення рослин, стимулює синтез фітогормонів і підвищує стійкість культур до стресових чинників. Це дає змогу частково зменшити залежність агровиробництва від мінеральних добрив, що є важливим чинником екологізації землеробства та збереження ґрунтового біоценозу.

Важливим є біоремедіація забруднених ґрунтів і водних об'єктів біотехнологічними методами, що ґрунтуються на використанні мікроорганізмів, їх метаболітів, позаклітинних полімерних речовин, а також рослинно-мікробних систем. Для аграрних територій це має особливе значення, оскільки екологічний стан ґрунту й води прямо впливає на безпечність харчової продукції, здоров'я тварин і стабільність трофічних ланцюгів.

Окремої уваги заслуговує зелена нанобіотехнологія як новий напрям екологізації агросистем. На відміну від традиційних хімічних методів одержання наноматеріалів, зелений синтез передбачає використання рослинних екстрактів, мікроорганізмів або біогенних субстратів, що зменшує потребу в токсичних реагентах і підвищує екологічну безпечність технологічного процесу. Такі розробки мають не лише технологічне, а й екологічне значення, оскільки поєднують ресурсозбереження, повторне використання біосировини та створення функціональних матеріалів з потенційно нижчим екологічним слідом.

Важливе місце посідають дослідження безпечності нових сполук і наноструктур для живих систем та компонентів довкілля, зокрема, роботами з екотоксикологічної оцінки препаратів наночастинок металів, неметалів та металоїдів, які підкреслюють необхідність поєднання інноваційності з екологічною відповідальністю. Ще одним фундаментальним підходом до екологізації агроєкосистем є впровадження принципів циркулярної біоекономіки. У межах цієї концепції відходи агровиробництва розглядаються не як кінцевий продукт, а як ресурс для повторного біотехнологічного залучення у виробничі цикли. Це створює передумови для формування замкнених ресурсоефективних систем, у яких органічні залишки, побічні продукти та вторинна біомаса можуть бути використані для одержання біодобрив, біостимуляторів, функціональних добавок або наноматеріалів.

Отже, біотехнологія є стратегічним інструментом екологізації агроєкосистем, оскільки поєднує можливості мікробних біодобрив, біоремедіації, зеленої нанобіотехнології, екотоксикологічного контролю та циркулярної біоекономіки. Її впровадження сприяє формуванню екологічно безпечного, ресурсоефективного та науково керованого аграрного виробництва. Подальший розвиток цього напрямку доцільно пов'язувати з інтеграцією біотехнологічних рішень у комплексні системи управління агроландшафтами, де продуктивність, біобезпека та екологічна стійкість розглядатимуться як єдина функціональна система.