

### Рецензія на монографію І.К. Курдиша «ІНТРОДУКЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У АГРОЕКОСИСТЕМИ»

Київ: Наукова думка, 2010. 253 с.

Помітне зростання чисельності народонаселення на Землі все більше загострює протиріччя між необхідністю збільшення врожайності культурних рослин і якістю отриманої продукції. Інтенсивне застосування мінеральних добрив і пестицидів у сільськогосподарському виробництві дозволяє підвищити валові показники врожайності. Однак лише незначна частина цих хімічних речовин використовується рослинами для формування врожаю, тоді як основна їх кількість забруднює довкілля та рослинну продукцію, знижує її якість, спричиняючи негативний вплив на здоров'я людей.

Відомо, що коріння рослин знаходиться в оточенні ґрунтових мікроорганізмів, які є трофічними посередниками між ґрунтом і рослиною. Ці мікроорганізми здатні перетворювати недоступні для сільськогосподарських культур сполуки в мобільні, необхідні для метаболізму. Зважаючи на це, рослина, забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів, здатна отримувати оптимальне живлення і реалізувати свій потенціал щодо врожайності. Проте більшість ґрунтів сільськогосподарського призначення деградовані в біологічному відношенні. Окремі представники корисної мікробіоти в них знаходяться в мінімумі, інші – на межі зникнення. У зв'язку з цим в останні десятиріччя зростає зацікавленість до біологічного землеробства, важливим компонентом якого є використання в агроecosистемах мікробних препаратів, здатних покращувати родючість ґрунту, ріст і розвиток рослин та захищати їх від фітопатогенних мікроорганізмів. В окремих країнах, у тому числі в Україні, запропоновано низку технологій щодо створення і застосування високоєфективних мікробних препаратів у рослинництві. Аналізу і узагальненню світового досвіду та результатів власних досліджень, отриманих за даним науковим напрямом під керівництвом автора впродовж останніх 20 років і присвячена монографія І.К. Курдиша.

У першому розділі монографії приведено відомості щодо властивостей ґрунтів і ролі біоти у формуванні їх родючості. Особлива увага приділяється аналізу поширення та функціонуванню в різних типах ґрунтів представників мікрофауни та мікрофлори, діяльність яких забезпечує процес трансформації органічної речовини, збагачення ґрунту мінеральними компонентами, необхідними для росту і розвитку рослин. Увага читача акцентується на тому, що процес фіксації азоту ґрунтовими мікроорганізмами є єдиним шляхом збагачення ґрунту цим елементом, який не веде до порушення екологічної рівноваги в навколишньому природному середовищі і значною мірою забезпечує потреби рослин в азоті. Помітною у відтворенні родючості ґрунтів є роль фосфатмобілізуювальних бактерій. Незважаючи на високий вміст фосфору в окремих ґрунтах, він переважно знаходиться у вигляді малорухомих органічних та важкорозчинних неорганічних сполук, малодоступних для рослин. У той же час, в окремих лабораторіях низки країн, у тому числі в Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України під керівництвом автора монографії створено колекції високоактивних культур фосфатмобілізуювальних бактерій, які здатні мобілізувати цей елемент з гліцерофосфату, фітину, інших органічних і важкорозчинних неорганічних сполук. Проведені дослідження цих бактерій дозволили селекціонувати штами, які є перспективними для застосування в агроecosистемах для покращення росту і розвитку рослин і підвищення їх врожайності. У монографії відмічено, що сьогодні дещо менша увага приділяється вченими дослідженню такого важливого питання як повніше використання потенціалу мікроорганізмів для покращення забезпечення рослин калієм.

Другий розділ монографії присвячений питанням міжпопуляційних взаємовідносин в агроecosистемах. Основним компонентом цих екосистем є рослини, які здатні виділяти в ризосферу різні органічні сполуки, що є субстратом для розвитку різноманітної мікрофлори, а іноді можуть пригнічувати представників певних еколого-трофічних груп мікроорганізмів. У монографії проаналізовано механізми стимулюючої дії мікроорганізмів на рослини, висвітлена роль окремих фітогормонів у цьому процесі. Показано, що селекціоновані фосфатмобілізуювальні та азотфіксувальні бактерії здатні стимулювати проростання насіння, ріст і розвиток ряду видів

рослин. Показано, що помітніший стимулюючий вплив на ці показники досягався при бактеризації насіння змішаними суспензіями клітин цих бактерій. Так, при обробці насіння сої сорту Чорнобура змішаною суспензією *Bradyrhizobium japonicum* 634 б і *Bacillus megaterium* 12 висота рослин, їх маса, кількість бульбочок на корінні рослин і нітрогеназна активність були значно вищими, ніж за використання монокультури бульбочкових бактерій. Подібний вплив на ріст, розвиток рослин та їх врожайність спричиняли змішані суспензії *Azotobacter vinelandii* ІМВ В-7076 та *Bacillus subtilis* ІМВ В-7023. Певна частина селекціонованих штамів фосфатмобілізувальних бактерій здатна пригнічувати фітопатогенні мікроорганізми. Особливо помітною антагоністичною активністю відносно цих мікроорганізмів вирізнялися бактерії *Bacillus subtilis* ІМВ В-7023. Цей штам є перспективним для біоконтролю фітопатогенів у агроєкосистемах. На основі викладених результатів автор доходить висновку, що найбільш перспективними для застосування в агроєкосистемах є змішані культури мікроорганізмів.

У третьому розділі аналізується вплив біотичних і абіотичних факторів на ефективність інтродукції мікроорганізмів у агроєкосистеми. Автором акцентується увага на тому, що, в кожному грамі ґрунту функціонує понад  $10^9$  клітин мікроорганізмів, які відносяться до понад 4 тисяч видів. На мікроорганізми, внесені до кореневої зони рослин, впливає безліч чинників, що можуть призвести до зниження чисельності життєздатних клітин. До того ж, успіх інтродукції мікроорганізмів у агроєкосистеми значною мірою залежить від взаємовідносин між компонентами біоценозу за певної дії абіотичних факторів. Особлива увага в монографії приділяється первинним етапам взаємодії мікроорганізмів із рослинами – хемотаксису до органічних сполук бактерій, що здатні стимулювати ріст рослин, процесу їх адгезії до поверхні коріння. Вперше встановлено, що при взаємодії азотфіксувальних бактерій із часточками глинистих мінералів спостерігається підвищення хаотичної рухливості клітин, тоді як їх хемотаксис до глюкози знижується, що, можливо, буде впливати на процес направленого руху бактерій до коріння рослин, адгезії клітин на ньому і наступної колонізації поверхні. В цьому ж розділі наведено результати досліджень, виконаних під керівництвом автора, та дається детальний аналіз літературних відомостей відносно впливу низки біотичних та фізико-хімічних факторів на первинні етапи взаємодії інтродукованих бактерій із корінням рослин, його колонізацію мікроорганізмами, що здатні стимулювати їх ріст і розвиток. Автором акцентується увага на тому, що нині дослідники і практики ще недостатньо враховують вплив ризосферної мікрофлори, ендодітних бактерій та інших біотичних і абіотичних факторів на мікроорганізми, інтродуковані в агроєкосистеми.

Четвертий розділ монографії присвячений аналізу технологій створення мікробних препаратів для рослинництва та ефективності їх застосування в агроєкосистемах. Найпоширенішою формою бактеріальних препаратів в Україні є суспензії мікроорганізмів, що стимулюють ріст і розвиток рослин. Однак в таких препаратах чисельність життєздатних клітин швидко знижується. Тому надзвичайно важливим завданням є створення препаративних форм, в яких бактерії будуть захищені від негативного впливу факторів навколишнього середовища певними протекторами. Такими можуть бути гелеутворювальні речовини, сипкі носії – торф, вермикуліт, сапропель та інші. В даному розділі розглядаються нові підходи, які можуть бути використані у цьому процесі. Значна увага зосереджена на розробках автора монографії щодо особливостей взаємодії різних видів мікроорганізмів з наноматеріалами різної природи, в першу чергу з глинистими мінералами. Показано, що це значно підвищує фізіологічну активність бактерій різних таксономічних груп, їх життєздатність при тривалому зберіганні та за впливу стресових факторів навколишнього середовища. На основі взаємодії високоактивних штамів азотфіксувальних і фосфатмобілізувальних бактерій з часточками глинистих мінералів під керівництвом автора монографії створено високоефективний комплексний гранульований бактеріальний препарат, застосування якого в агроєкосистемах дозволяє корегувати мікробні процеси в фітосфері, значно покращувати ріст і розвиток рослин і суттєво підвищувати їх урожайність.

Таким чином, можна стверджувати, що монографія І.К. Курдиша «Інтродукція мікроорганізмів у агроєкосистеми» є цінним науковим надбанням, що буде сприяти поширенню сучасних знань у цьому напрямі серед широкого кола науковців, аспірантів, студентів і практиків аграрного сектора економіки.

Доктор сільськогосподарських наук,  
професор, член-кореспондент НААН України

В.В. Волгогон