

## Біотехнологічні підходи до вирощування товарної і насіннєвої екологічно чистої картоплі

М. В. Ковальчук<sup>1</sup>, В. Б. Рязанцев<sup>2</sup>, І. І. Костюк<sup>2</sup>, Н. О. Козировська<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, вул. Академіка Заболотного, 150, 03143, Київ, Україна;

<sup>2</sup> Інститут картоплярства УААН, с. Немішаєве, Київська обл.

Здоров'я людей та благополуччя довкілля превалює над економічною доцільністю. У зв'язку з цим інтенсивний метод вирощування врожаїв починає поступатися ресурсозберігаючому землеробству. В Україні контроль за використанням пестицидів здійснюється згідно з Законом України "Про пестициди та агрохімікати", при цьому кількість зареєстрованих отрутохімікатів щорічно зростає. Зважаючи на скорочення програм використання пестицидів закордоном, вона буде зростати більш стрімко з причини переміщення цих продуктів на український ринок. Проте громадяни України мають право на споживання якісної і чистої продукції, а товаровиробники сільгосппродукції – на вибір способу її виробництва.

Біотехнологічні методи захисту врожаїв стають поміркованою альтернативою інтенсивному способу господарювання на землі. Біологічний захист рослин від шкідників – це змагання за виживання між хвороботворними мікроорганізмами, комахами або бур'янами та природними корисними мікроорганізмами-антагоністами, в результаті якого перемагають останні. Мікроорганізми є основою мікробних препаратів, що звуться біопестицидами [1, 2]. Біопестициди зареєстровано у багатьох країнах світу для використання у захисті врожаїв різноманітних сільгоспкультур у сценаріях біологічного землеробства як альтернативи отрутохімікатам [3, 4]. Відомі у світі препарати містять живі корисні бактерії або мікроскопічні гриби [5]. Такі препарати діють, в основному, завдяки активним субстанціям бактерій (антибіотики, сідерофори, хітинолітичні і целюлолітичні ферменти), що пригнічують патогенні гриби та бактерії [6, 7]. Більш цінними для виробництва біопрепаратів є бактерії, які стимулюють системну імунну відповідь рослини [8, 9, 10]. У цій статті на прикладі даних про випробування прототипів препаратів, розроблених на основі природних ізолятів псевдомонад, продемонструємо їхню ефективність у вирощуванні такої цінної культури, як картопля (матеріали випробувань у 2003 році Інститутом картоплярства УААН).

У Київській області (Немішаєве), на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті досліджували як впливають прототипи препаратів на врожайність та якість картоплі. Обприскування насіннєвих бульб перед садінням сприяло підвищенню продуктивності картоплі, зокрема, на 9 % - при обробці протопрепаратом КЛЕПС®-К у нормі 50 мл на 1 т бульб з експозицією 24 години та на 10% у нормі 100 мл на 1 т у порівнянні з контрольним варіантом (Табл. 1). Більш того, при застосуванні прототипів препаратів КЛЕПС®-К на основі бактеріальних штамів *Pseudomonas sp.* ІМБГ 287 та

*Pseudomonas sp.* ІМБГ163 покращувалася товарність та зменшувалася частка пошкоджених фітопатогенами бульб.

Таблиця 1

Урожайність та структура врожаю при застосуванні біологічного протопрепарату КЛЕПС®-К на основі штаму *Pseudomonas sp.* ІМБГ287 ( сорт Повінь )

Варіант	Урожай-ність, Ц/га	+(-) до контролю		Структурний склад Бульб,%			Товар-ність, %
		Ц/га	%	Розмір бульб,мм			
				>60	30-60	<30	
Контроль	304	-	-	23	47	30	93
50 мл/т	332	28	9	25	48	27	95
100 мл/т	334	30	10	22	60	18	95

Переконливими виглядають результати дослідів, у яких ефект від застосування біопрепарату порівнюється з впливом агрохімічних засобів. Для визначення ролі препарату КЛЕПС®-К у захисті врожаїв картоплі у дослідному господарстві “Немішаєве” Інституту картоплярства УААН препарат випробовували на різних сортах картоплі в порівнянні з хімічним пестицидом Престиж. Врожай картоплі сорту Повінь, який є чутливим до мікробної інфекції і потребує захисту перед висадкою у ґрунт, показав таку ж продуктивність після обприскування КЛЕПСом, як і варіант, оброблений фунгіцидом Престиж (330 і 333 ц/га, відповідно). Враховуючи нижчу ціну препарату КЛЕПС®-К та меншу витрату препарату на 1 т насінневих бульб, економічна ефективність (грн/га) від застосування КЛЕПСу становила 1265, а Престижу – 865. На інших сортах картоплі суми варіюють, проте невелике зниження економічної ефективності завжди компенсується більш ширим ефектом, - виробництвом чистої продукції і відчуттям причетності до оздоровлення ланів.

Більш ефективним є використання КЛЕПС®-К у технології вирощування розсади з оздоровленої картоплі. Відомо, що для вирощування розсади картоплі у теплиці необхідно застосовувати засоби захисту від інфекції, яка зазвичай є супутньою в субстратах; без таких хімічних засобів рослини хворіють і гинуть (Рисунок, варіант 4). Однак хімічні пестициди на якомусь етапі отруюють рослину, і її розвиток починає гальмуватися. Якщо використовувати як альтернативний засіб біопрепарат, розвиток картоплі відбувається нормально. Окрім того, з використанням препарату збільшується відсоток приживання живців, вихід повноцінної розсади, яка має більше листків, товщі стебла, і взагалі більшу масу, ніж варіант, оброблений протруйником (Табл. 2).

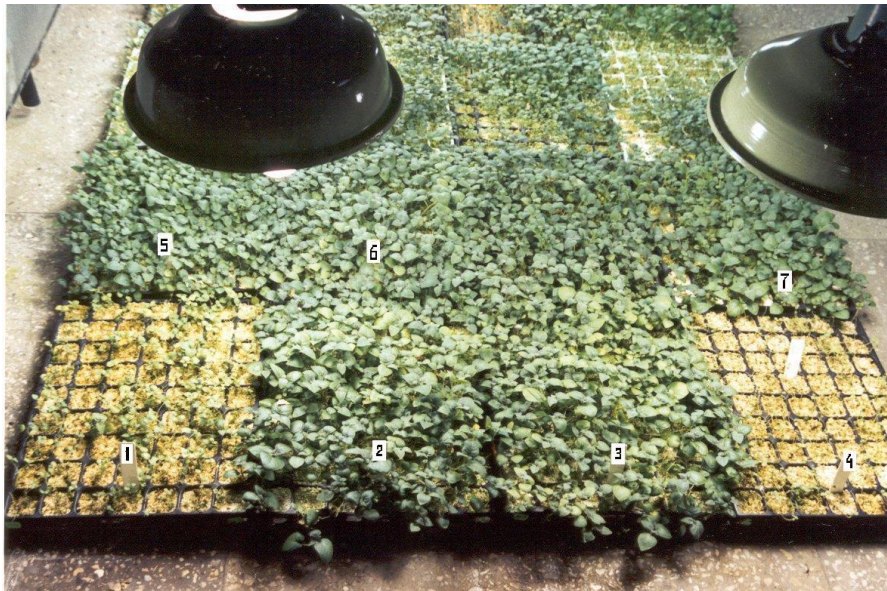


Рис. Вирощування касетної розсади у теплиці біотехнологічним методом. Варіанти: 1, 4 – живці оброблено водою; 2, 5, 6 – препаратом КЛЕПС®-К; 3, 7 – хімічним пестицидом.

Таблиця 2  
Вплив праймування живців картоплі бактеріями штамів *Pseudomonas* sp. ІМБГ163 та *Pseudomonas* sp. ІМБГ287 на вихід повноцінної касетної розсади оздоровленої картоплі в умовах *ex vitro*

Варіанти	Контроль (вода)	Пестицид	<i>P. sp.</i> ІМБГ163	<i>P. sp.</i> ІМБГ287
Прижилося живців, %	25	91	92	94
Вихід повноцінної касетної розсади, %	0	89	90	92

При випробуванні одержаної розсади в умовах теплиці виявлено відмінності у післядії мікробіологічного препарату та протруйника. Зокрема, у варіантах, де використовували препарат КЛЕПС®-К, одержано більшу врожайність мінібульб картоплі, а саме, 199 ц/га, що на 51 ц/га (34,5 %) переважає варіант із протруйником. При цьому насіннева фракція від 30 до 60 мм у загальному урожаї становила 68 % (це на 31 % більше за варіант із протруйником), а дрібних бульб у врожаї було у 1,6 рази менше, ніж у альтернативному варіанті. Отже, біологічні препарати добре себе зарекомендували як при виробництві товарної картоплі, так і виробництві вихідного насінневого матеріалу. Їхнє застосування як альтернативи хімічним пестицидам виправдане і з економічної, і екологічної позицій.

## Список використаних джерел

1. Montesinos E. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protection // *Int. Microbiol.* – 2003. – 6. – P. 245-252.
2. Bashan Y., Hernandez J.-P., Leyva L., Bacilio M. Alginate microbeads as inoculant carriers for plant growth-promoting bacteria // *Biology and fertility of soils.* – 2002. – 35, 5. – P. 359-368.
3. De Lucca A., Cornich W., Frawel D., Lewis J., Brand J. The use of bacterial alginates to prepare biocontrol formulations // *Journal of Industrial Microbiology.* – 1990. – 6. – P. 129-134.
4. Kenney P., Reddy M., Klopper J. Commercial potential of biological preparations for vegetable transplants // *Phytopathology.* – 1999. – 89. – P. 39-40.
5. Johansson P. M., Wraght S. A. Low-temperature isolation of disease suppressive bacteria and characterization of a distinctive group of Pseudomonads // *Appl. Environ. Microbiol.* – 2003. – 69. – P. 6464-6474
6. Bloemberg G. V., Lugterberg B. J. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria // *Curr. Opin. Plant Biol.* – 2001. – 4. – P. 343-350.
7. Lottmann J., Berg G. Phenotypic and genotypic characterization of antagonistic bacteria associated with roots of transgenic and non-transgenic potato plants // *Microbiol. Res.* – 2001. – 156. – P. 75-82.
8. Zehnder G. W., Yao C., Murphy J. F., Sicora E. R., Klopper J. W. Induction of resistance in tomato against cucumber mosaic cucumovirus by plant-promoting rhizobacteria // *Biocontrol.* – 2000. – 45. – P. 127-137.
9. Ryn C.-M., Hu C.-H., Reddy M. S., Klopper J. W. Differential signaling pathways of induced resistance by rhizobacteria in *Arabidopsis thaliana* against pathovars of *Pseudomonas syringae* // *New phytologist.* – 2003. – 160, 2. – P. 413-420.
10. Van Loon L. C., Bakker P. A., Pieterse C. M. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria // *Annu. Rev. Phytopathol.* – 1998. – 36. – P. 453-483.