

НОВІТНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ НА ОСНОВІ ҐРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ АГРАРНОГО ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Л. О.¹ Білявська к.б.н., с.н.с.,

М. І.¹ Лобода аспірант,

А. М.² Литовченко к.е.н., директор,

О. А.³ Бабич к.б.н., доцент,

Г. О.¹ Іутинська д.б.н., проф., член–кор. НАН України,

¹Інститут мікробіології і вірусології

ім. Д.К. Заболотного НАН України,

²«Інноваційна компанія Біоінвест–Агро»,

³Національний університет біоресурсів і природокористування

Сучасний стан екосистем ставить перед людством питання щодо виживання біосфери в цілому та її сталого розвитку [1]. Концепція сталого еколого–соціально–економічного розвитку поєднала економічні, природоохоронні і соціальні компоненти. У природо–охоронному аспекті сталий розвиток має забезпечити цілісність і життєздатність екосистем. Особливий вклад у сталий розвиток агроекосистем належить органічному землеробству, яке орієнтується на використання екологічно безпечних біологічних препаратів.

Розвиток біологічного захисту рослин в Україні – важлива наукова і виробнича проблема, від успішного вирішення якої багато у чому залежить рівень конкурентоспроможності продукції сільського господарства на світовому, європейському та внутрішньому ринках і збереження довкілля.

В Україні біопрепарати для рослинництва останніми роками

користуються все більшим попитом серед виробників, оскільки вони суттєво дешевші, ніж агрохімікати, не забруднюють довкілля і мають багатовекторний позитивний вплив на рослини. Застосування екологічних біопрепаратів комплексної дії дає можливість покращити якість рослинницької продукції, стабілізувати функціонування агроєкосистем [2]. Тому мікробіологи ведуть активний пошук продуцентів, які мають агрономічно корисні властивості з високим біотехнологічним потенціалом, зокрема, представників роду *Streptomyces*, яким властиві антибіотичні, антипаразитарні, рістстимульовальні та інші властивості [3].

Рівень втрат від шкідливих організмів в Україні (в середньому за рік) становить: 35 % зернові, 43 % цукрові буряки, 37 % соняшник, 46 % картопля, 49 % овочі, 46 % виноград, 28 % фураж та ін. Розвиток змішаних інфекцій (бактеріо-міко-нематодозів) призводить до значних втрат урожаю та спонукає до пошуку нових біоагентів захисних препаратів із широким діапазоном біологічної активності, яких на ринку обмаль.

Співробітники відділу загальної і ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України створили на основі ґрунтових мікроорганізмів препарати фітостимулюючої, антипаразитарної та адаптогенної дії [4]: Аверком^H (*Streptomyces avermitilis* IMB Ас-5015+хітозан), Віолар (*S. violaceus* IMB Ас-5027), Фітовіт (*S. netropsis* IMB Ас-5025), а сумісно із «ІК Біоінвест-Агро» біодеструктор БіоСтимІкс[®]-Нива – комплексний бактеріальний препарат для розкладання рослинних залишків/стерні, збагачення ґрунту агрономічно корисними мікроорганізмами, очищення ґрунтів від збудників бактеріальних і грибних кореневих гнилей [5].

Проведені аналітичні дослідження виявили у складі препаратів природні антибіотичні речовини різної дії: у Аверкомі^H – макролідні авермектини, у Фітовіті – полієнові, у Віоларі – антрациклінові. Унікальність новітніх біопрепаратів полягає у тому, що крім антибіотичних речовин до їх складу входить природний збалансований комплекс фізіологічно активних продуктів метаболізму продуцентів: амінокислоти, вітаміни групи В, ліпіди (у тому числі жирні кислоти олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова, які підвищують імунітет рослин до хвороб та несприятливих факторів довкілля), фітогормони-стимулятори (ауксини, цитокініни, гібереліни, брасиностероїди). Визначені метаболіти можуть виступати не тільки як регулятори росту

і розвитку рослин, але також відіграють ключову роль у формуванні рослинного імунітету та їх адаптивного потенціалу до стресів (посуха, заморозки, перепади температур тощо).

Зазначені інноваційні метаболічні біопрепарати призначені для сучасних передових технологій вирощування органічної продукції і відзначаються низкою переваг, зокрема вибірковістю дії і високою активністю до фітопатогенів і шкідників за низьких концентрацій. Дія препаратів базується на індукції природних механізмів захисту рослин. За умови застосування Аверкому^Н, Фітовіту і Біолару в агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур розвивається системна і доволі тривала стійкість рослин (табл. 1, 2). До того ж за включення захисних механізмів малоїмовірною є адаптація фітопатогенів до імунізованих рослин [6].

Таблиця 1

Ураженість твердої ярої пшениці сорту Ізольда кореневими гнилями в польовому досліді

Варіанти дослідів	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Біологічна ефективність, %
Контроль (вода)	39,6	5,2	–
Максим стар	24,7	3,4	34,6
Аверком	21,2	2,7	48,1
Аверком нова	15,2	1,8	65,4
Біолар	16,0	2,1	59,6
Фітовіт	19,7	2,5	51,9
НІР ₀₅	1,3	0,4	1,9

Унаслідок застосування біопрепаратів стимулюється розвиток агрономічно корисних ґрунтових мікроорганізмів, що сприяє збереженню і підвищенню родючості ґрунту, активізує його супресивність по відношенню до фітопатогенів. Важливим аспектом застосування біопрепаратів є повна відмова від пестицидів [7].

Таблиця 2

Чисельність нематод у кореневій зоні томатів сорту Санька у фазі цвітіння–плодоношення

Вид нематод	Кількість нематод, особин / 100 г ґрунту				
	Контроль (вода)	Аверком	Аверком нова	Віолар	Фітовіт
Фітогельмінти					
<i>Ditylenchus destructor</i>	65	25	45	70	20
<i>Pratylenchus pratensis</i>	40	0	0	0	0
<i>Paratylenchus nanus</i>	30	0	5	10	10
<i>Heterodera sp.</i>	5	0	0	0	0
Усього:	140	25	50	80	30
Мікогельмінти (усього):	25	5	55	105	135
Сапробіонти (усього):	155	30	85	80	105

Наводимо ефективність біопрепаратів при застосуванні їх за вирощування томатів сорту Санька (табл. 3): урожай зростав на 24–66%, у плодах підвищувався вміст сухої речовини, цукрів (майже в 1,6 рази), вітаміну С, β–каротину (майже в 2 рази), а також знижувався вміст нітратів (в 2 – 3 рази).

Таблиця 3

Вплив метаболічних біопрепаратів на основні біохімічні показники та урожай плодів томатів сорту Санька

Біопрепарати	Урожай, ц/га	Цукри (сума), %	Вітамін С, мг/%	β–каротин, мг %	Нітрати, мг/кг сирової маси
Контроль	226	4,74	47,0	0,70	5,85
Аверком	233	6,32	49,6	1,22	2,21
Аверком нова	279	6,61	51,9	1,36	4,09
Віолар	375	6,54	47,3	1,65	2,46
Фітовіт	350	7,59	48,3	1,38	1,95
НСР ₀₅	1,2	0,06	0,3	0,23	0,5

Біопрепарати підвищували урожай пшениці ярої сорту Ізоolda на 15–19%, поліпшували його структуру – зростала вага 1000 зерен (табл. 4). Покращувалась якість зерна: зростав вміст білка (з 11,9 до 14,6%) і клейковини (з 21,8 до 26,9%), підвищувався клас зерна.

Таблиця 7

Вплив біопрепаратів на деякі показники структури врожаю, його якість і продуктивність пшениці м'якої ярої сорту Рання 93

Препарати	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Білок, %	Сира клейковина, %	Склови дність, %	Клас якості
Контроль	2,95	31,83	12,1	22,8	54	3
Вітавакс 200 ФФ	3,11	32,46	12,5	24,2	59	3
Аверком	3,02	34,45	12,9	24,5	61	3
Аверком нова	3,45	38,0	15,9	29,5	67	2
Віолар	3,55	36,04	15,7	28,9	66	2
Фітовіт	3,91	37,6	14,8	28,6	69	2
НІР ₀₅	0,25	1,3	0,9	1,2	1,8	

* вологість зерна, яке аналізувалось, становила 11,5%

Застосування новітніх інноваційних поліфункціональних біопрепаратів – це реальний шлях зменшення забруднення довкілля, відтворення природної родючості ґрунтів, отримання екологічно безпечної високоякісної продукції. Новітні біопрепарати Фітовіт і БіоСтимІкс®–Нива, наразі, отримали сертифікат Органік стандарту та дозволені до використання у органічному землеробстві.

Список літератури

1. Тарарико О. Г. Дем'янюк О. С. Кучма Т. Л., Ільєнко Т. В. Природоохоронні конвенції Ріо: реалізація їх положень у сільськогосподарській політиці України // Агроєкологічний журнал. 2016. 4. С.7–14.
2. Іутинська Г. О. Мікробні біотехнології для реалізації нової глобальної програми забезпечення сталого розвитку агросфери України // Агроєкологічний журнал. 2017. 2. С.149 – 155
3. Current approaches to exploit actinomycetes as a source of novel natural products / O. Genilloud [et al.] // J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 2011. V. 38, N 3. P. 375–389

4. Iutynska, G. A. Development strategy for the new environmentally friendly multifunctional bioformulations based on soil streptomycetes / G. A. Iutynska, L.O. Biliavska, V. Y. Kozyriska // Мікроб. журн. – 2017. – Т. 79, № 1. С. 22–33.

5. Іутинська Г. О., Білявська Л. О., Титова Л. В., Леонова Н. О., Ямборко Н. А., Петрук Т. В. та ін. Мікробні препарати для рослинництва. Методичні рекомендації. – Київ: ІМВ НАНУ. – 2017. – 82 с.

6. Biliavska L. O., Tsygankova V. A., Kozyriska V.E. Iutynska G. O, Andrusevich Ya., Babich O. A., Galkin A. P., Blume Ya. Application of new microbial plant resistance/plant growth protection inducers for increasing Chinese cabbage plant tolerance against parasitic nematodes *Heterodera schachtii* Schmidt // International Journal of Research in Biociences. 2016. V.5 (2), P. 64–82.

7. Биорегуляция микробно–растительных систем / под ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. – К.: Ничлава, 2010. 464 с.