

ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КАРТОПЛІ

Потапенко Л.В.

Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна
E-mail: isgm@ukrpost.ua

Досліджено вплив інокуляції картоплі мікробними препаратами Хетомік та Біогран. Хетомік має стабільну фунгіцидну дію, яка найповніше проявляється за органо-мінеральних систем удобрення. Ураженість ризоктоніозом, чорною ніжкою, кільцевою гниллю, фітофторозом знижувалася на 38–67 %. Біогран сприяв оптимізації мінерального живлення рослин за рахунок біологічної трансформації сполук макроелементів, що забезпечувало приріст урожаю та покращання якості продукції. Ефективність Біограну була найвищою за відсутності добрив та по фоні альтернативних систем удобрення.

Ключові слова: картопля, традиційна та альтернативні системи удобрення, препарати Хетомік, Біогран, урожайність.

Отримання високої і стабільної урожайності картоплі неможливе без комплексного застосування добрив. При цьому численні дослідження свідчать, що у вирішенні низки економічних, екологічних і природоохоронних проблем, що виникають при вирощуванні картоплі, важливе значення мають мікробні препарати, які дозволяють мінімізувати застосування хімічних засобів захисту рослин, зменшити дозу мінеральних добрив за підвищення коефіцієнтів використання діючої речовини [1–3]. Основу таких препаратів складають живі культури мікроорганізмів і продукти їх метаболізму. Екологічна доцільність застосування біопрепаратів не викликає сумніву. У той же час, у виробничих умовах їх дія не завжди буває стійкою та ефективною, що найчастіше залежить від технологічних особливостей вирощування сільськогосподарської культури [3–5].

У зв'язку з цим метою наших досліджень було визначення ефективності біопрепаратів Хетоміка і Біограну при вирощуванні картоплі за традиційною та альтернативними системами удобрення.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в Чернігівському інституті АПВ НААН упродовж 2007–2010 рр у стаціонарному польовому досліді (в чотириразовому повторенні, за дотримання методу розщеплених ділянок з обліковою площею 28 м²).

Дослід 1. Ефективність біопрепарату Хетоміка. Схема досліду включала наступні варіанти.

I. Без інокуляції:

1. без добрив (контроль);
2. мінеральна система удобрення (N₁₂₀P₉₀K₁₂₀) – фон;
3. фон + сидерат;
4. фон + гній, 40 т/га;
5. фон + Біопроферм.

II. Інокуляція Хетоміком (такі ж варіанти).

Хетомік – препарат на основі *Chaetomium cochliodes* 3250, що має високу антагоністичну активність до широкого спектру фітопатогенних грибів [3]. Рекомендована доза – 150 мл/т посадкового матеріалу.

Дослід 2. Ефективність препарату Біогран. До схеми досліду включали такі варіанти удобрення:

1. без добрив (контроль);
2. мінеральна система удобрення (N₁₂₀P₉₀K₁₂₀) – фон;
3. фон + сидерат;
4. фон + гній, 40 т/га;
5. фон + Біопроферм;
6. фон + сидерат + Біопроферм.

По аналогічних агрофонах вирощували картоплю за інокуляції Біограном.

Біогран – препарат комплексної удобрювальної дії, виготовляється на основі *Azospirillum brasilense* 410, клітини бактерій іммобілізовані в гранулах біогумусу, виготовленого за особливою технологією, яка передбачає підвищений синтез рістстимулюва-

льних речовин; сприяє оптимізації процесів біологічної трансформації основних поживних речовин у ризосфері рослин. Препарат, крім гранульованої форми, може також виготовлятися в рідкому вигляді зі збереженням вмісту і функціональності основних інгредієнтів [3, 5]. Спосіб внесення – 3 гранули на рослину або 150 мл/т посадкового матеріалу з нормою внесення робочої рідини 10 л/т.

Біопроферм – продукт біоферментації органічної речовини (ТУ У 24.1 – 1349334 – 006:2006). Виготовляється Науково-виробничим центром біоферментації та органічного землеробства – НВЦ «Біоз» (м. Луцьк).

На сидерат вирощували як проміжну культуру люпин вузьколистий, восени сформовану масу заробляли в ґрунт шляхом дискування.

Ґрунт польового стаціонарного дослідження має наступну агрохімічну характеристику: pH_{KCl} 4,9, вміст гумусу (за Тюриним) – 1,1 %, рухомих форм фосфору (за Кирсановим) – 179,0 мг/кг, калію обмінного (за Масловою) – 70-90 мг/кг ґрунту, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,8 мг-екв. на 100 ґрунту.

У досліді вирощували картоплю сорту Малич.

Визначення вмісту в бульбах крохмалю проводили методом кислотного гідролізу, нітратів – іонометрично за ГОСТ 13496.19-93 та аскорбінової кислоти – за ГОСТ 24556-89 [6].

Облік ураження бульб хворобами проводили згідно ДСТУ 4014-2001 [7], за консультативної допомоги члена-кореспондента НААН М.М. Долі.

У досліді застосовували загальноприйнятю для культури картоплі агротехніку. Облік урожаю – суцільний подільняковий, дані обробляли за методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [8].

Результати та обговорення. Результати дослідження впливу біопрепарату Хетоміка на продуктивність картоплі показали, що в середньому за роки проведення досліджень збільшення урожайності від інокуляції за мінеральної системи удобрення становило 1,8 т/га або 10 %, по варіанту Біопроферм + NPK – 7,6 т/га або 31 %, по варіанту гній + NPK – 4,4 т/га (18 %),

за сидерально-мінеральної системи удобрення – 4,0 т/га або 20 % (табл. 1). У той же час, нами не встановлено достовірного приросту від інокуляції Хетоміком при вирощуванні картоплі без добрив (відмічено лише тенденцію до збільшення урожайності).

На нашу думку, одержаний приріст урожаю обумовлений в основному позитивною дією Хетоміка на зменшення захворювання картоплі. Так, по варіанту гній + NPK ступінь ураження бульб хворобами становив 61 %, у тому числі паршею – 31 % і ризоктоніозом – 18 %, по фоні інокуляції відбулося зниження цього показника до 27 % або в 2,5 раза, а по варіанту з сидератом – з 38 % до 4 % або приблизно в 10 разів.

Таким чином, за вирощування картоплі по фоні органічних добрив позитивна дія Хетоміка як фунгіцидного препарату висока і стійка; поєднання інокуляції з органо-мінеральним добривом нового покоління – Біопрофермом, а також сидерацією дозволяє значною мірою реалізувати потенціал урожайності культури.

У досліді з Біограном найбільший приріст урожайності культури від застосування препарату спостерігали при вирощуванні картоплі без внесення добрив – 40 %. За традиційної системи удобрення приріст урожаю отримано на рівні 24 %, за сидерально-мінеральної – 22 % і за альтернативної (Біопроферм + NPK) – 18 %, за насичення технології органічними добривами (сидерат + Біопроферм + NPK) – 16 % (табл. 2).

В абсолютних показниках відмічено достовірне збільшення урожайності від інокуляції по всіх агрофонах. Найменший, хоча й достовірний, вплив Біограну отримано за внесення 40 т/га гною. Вірогідно, в цьому випадку інтродуковані до ґрунту агроценозу бактерії зустрічають конкуренцію з боку мікроорганізмів, привнесених до ґрунту з гноєм.

Звертає увагу високий рівень продуктивності у варіанті з сидератом і Біопрофермом за інокуляції Біограном. Тут отримано найбільші в досліді показники урожайності і, таким чином, високий ступінь реалізації продуктивного потенціалу культури. Біогран у цьому випадку відіграє не лише роль індуктора реалізації продукційного процесу культури, як препарат із рістстимуляторною активністю (що можна було б очікувати).

Таблиця 1. Ефективність біопрепарату Хетоміка за різних систем удобрення картоплі у тривалому досліді на дерново-підзолистому ґрунті, середнє за 2008–2010 рр

Варіанти досліду	Урожайність, т/га	Приріст від інокуляції, т/га	Ураженість хворобами, %						Всього хворих бульб, %
			парша звичайна	парша порошиста	ризоктоніоз	фітофтороз	чорна ніжка	кільцева гниль	
<i>Фон – без інокуляції</i>									
Без добрив (контроль)	9,8	–	28,0	0	19	4	6	4	61
(N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀) – фон	17,4	–	14	0	18	2	2	4	30
Фон + сидерат	24,0	–	18	0	16	2	2	0	38
Фон + гній	24,6	–	31	8	18	2	2	6	67
Фон + Біоферм	24,4	–	28	2	14	2	2	4	52
<i>Фон – інокуляція біопрепаратом Хетомік</i>									
Без добрив (контроль)	11,0	1,2	16	0	14	2	0	0	32
(N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀) – фон	19,2	1,8	4	0	2	2	0	0	8
Фон + сидерат	28,8	4,8	2	0	2	0	0	0	4
Фон + гній	29,0	4,4	14	0	12	0	0	1	27
Фон + Біоферм	32,0	7,6	8	2	4	0	1	1	16
НІР ₀₅ по досліді	2,4		2,2	0,2	2,0	0,8	0,3	0,3	2,5
для добрив	1,3		1,1	0,1	1,0	0,6	0,1	0,2	1,3
для інокуляції і взаємодії	1,2		1,1	0,1	1,0	0,2	0,1	0,1	1,3

Таблиця 2. Урожайність картоплі та якість продукції у тривалому досліді на дерново-підзолистому ґрунті за інокуляції препаратом Біогран, 2007–2009 рр

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Приріст від інокуляції, т/га	Вміст крохмалю, %	Вміст вітаміну С, мг%	Вміст нітратів, мг/кг
<i>Фон – без інокуляції</i>					
Без добрив (контроль)	12,0	–	13,4	8,0	68
(N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀) – фон	18,1	–	13,8	9,2	90
Фон + сидерат	21,0	–	14,0	9,9	68
Фон + гній	21,6	–	14,0	10,8	88
Фон + Біопроферм	21,5	–	14,0	11,0	80
Фон + сидерат + Біопроферм	26,0		13,2	9,0	108
<i>Фон – інокуляція біопрепаратом Біогран</i>					
Без добрив (контроль)	16,8	4,8	13,6	10,2	64
(N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀) - фон	22,4	4,3	14,3	10,6	70
Фон + сидерат	25,6	4,6	14,4	11,0	64
Фон + гній	23,4	1,8	14,5	10,6	72
Фон + Біопроферм	25,4	3,9	14,8	11,0	71
Фон + сидерат + Біопроферм	30,2	4,2	14,0	10,2	80
НІР ₀₅ по досліді	1,54				
для добрив	0,62				
для інокуляції і взаємодії	0,50				

Препарат має комплексний вплив на розвиток рослин і, в тому числі, на поглинальну здатність коріння рослин. Про це може свідчити також і вагомий вплив Біограну на урожайність при вирощуванні картоплі без добрив, де джерелом поживних речовин міг бути лише ґрунт. Відомо також, що даний препарат активно впливає на процеси біологічної трансформації сполук біогенних елементів у ґрунті, що сприяє підвищенню коефіцієнтів використання рослинами діючої речовини з добрив.

Вплив Біограну позначився на якості одержаної продукції – дія препарату сприяла збільшенню вмісту крохмалю в бульбах і накопиченню аскорбінової кислоти.

Отже, дослідженнями встановлено високу ефективність Біограну при вирощуванні картоплі без добрив та за альтернативних систем удобрення.

Таким чином, біопрепарати Хетомік і Біогран у поєднанні з різними системами удобрення доцільно застосовувати при вирощуванні картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах. Препарат Хетомік має стабільну фунгіцидну дію, яка виявляється найповніше за дотримання органо-мінеральних систем удобрення. Препарат Біогран сприяє оптимізації живлення рослин, забезпечує покращення продукційного процесу картоплі, що позитивно позначається на урожайності культури та якості отриманої продукції. Ефективність препарату проявляється на всіх агрофонах, проте найменшою мірою – за внесення гною.

1. Надкерничный С.П. Эффективность совместного использования гриба-антагониста *Chaetomium cochliodes* 3250 и *Rhizobium lupine* 1610 для защиты люпина от почвенных фитопатогенных грибов /С.П. Надкерничный, Г.И. Охрименко, Г.В. Иващенко //Мікробіол. журн. – 1994. – Т. 56, № 2. – С. 86–87.

2. Дрозда В.Ф. Біологізація захисту рослин /В.Ф. Дрозда //Захист рослин. – 2000. – № 11. – С. 4–7.

3. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: монографія /[В.В. Волкогон., О.В. Надкернична та ін.]; ред. В.В. Волкогон. – К. : Аграрна наука, 2006. – 312 с.

4. Дімова С.Б. Технологічні особливості виготовлення та

застосування нового біологічного препарату біограну /С.Б. Димова, В.В. Волкогон, Н.В. Луценко //С.-г. мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – 2006. – Вип. 4. – С. 104–116.

5. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур /[В.В. Волкогон, А.С. Заришняк, І.В. Гриник та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2011. – 156 с.

6. Агрохімічний аналіз: підручник /[М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін.]; за ред. М.М. Городнього. – К. : Арістей, 2005. – 468 с.

7. Картопля насіннева. Відбір проб і методика визначення посівних якостей. ДСТУ 4014-2001. – К. : Держстандарт України, 2001. – 14 с.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 376 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Потапенко Л.В.

Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН, г. Чернигов

Изучено влияние инокуляции картофеля микробными препаратами Хетомик и Биогран. Хетомик имеет стабильное фунгицидное действие, которое проявляется наиболее полно по органо-минеральным системам удобрения; поражение ризоктониозом, черной ножкой, кольцевой гнилью, фитофторозом уменьшалось на 38–67 %. Биогран способствовал оптимизации минерального питания растений картофеля за счет биологической трансформации соединений макроэлементов, что обеспечивало увеличение урожая и улучшение качества продукции. Эффективность Биогрانا была наиболее высокой без внесения удобрений и при использовании альтернативных систем удобрения.

Ключевые слова: картофель, традиционная и альтернативные системы удобрения, препараты Хетомик, Биогран, урожайность.

EFFICIENCY OF MICROBIAL PREPARATIONS IN DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS OF POTATO

Potapenko L.V.

Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Manufacture,
NAAS, Chernihiv

The influence of potato inoculation with microbial preparations Hetomik and Biogran was studied. It was shown that Hetomic possess stable fungicide action that is more evident in organic-mineral fertilization systems: affection with bare patch, blackleg, ring rot and late blight was decreased on 38–67 %. Application of Biogran promotes optimization of potato mineral nutrition because of biological transformation of microelements compounds, thus enhancing yield increase and improving product quality. Biogran efficiency was more considerable in variants without mineral fertilization and under the use of alternative fertilization systems.

Key words: potato, traditional and alternative fertilization systems, Hetomik, Biogran, productivity.