

УДК 635.21:006.73:631.55(477.83)

БОРОДАЙ В.В., канд. біол. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: veraboro@gmail.com

ДАНІЛКОВА Т.В., начальник відділу методологічного прогнозування

Державної фітосанітарної інспекції Львівської області

КОЛТУНОВ В.А., д-р с.-г. наук

Київський національний торговельно-економічний університет

ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РОЗВИТОК ХВОРОБ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ПРИ ЗБЕРІГАННІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Застосування мікробіологічних препаратів для захисту рослин та бактеріальних добрив Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин в умовах Західного Лісостепу для обробки бульб перед садінням, рослин в період бутонізації та цвітіння, перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб у 1,6-2,9 рази. Серед загальної кількості хвороб частка мокрої бактеріальної гнилі складала 17,6-22,6 %, фомозної гнилі – 13,5-16,1 %, сухої фузаріозної гнилі – 61,3-67,6 %. У бульб, посаджених у другій декаді травня, розвиток *Fusarium* spp. в кінці зберігання зростав у 1,3-1,8 рази порівняно з посадкою у третій декаді квітня. Сумісне застосування Планризу і Ридомілу Голд сприяло зниженню хвороб у 1,4-1,7 рази порівняно із одним фунгіцидом.

Ключові слова: *Solanum tuberosum* L., строки садіння, мікробіологічні препарати, хвороби, *Pectobacterium carotovorum*, *Phoma exigua* Desm., *Fusarium* spp., зберігання.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів (для захисту рослин та бактеріальних добрив) не тільки підвищує стійкість рослин до фітопатогенів, продуктивності і якості продукції, але і сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії хімічних препаратів [3,4,9]. Останніми роками в Україні проводяться дослідження ефективності бактеріальних добрив і біологічних препаратів для захисту рослин вітчизняних виробників [1,3,7,11]. Високоактивні штами бактерій *Pseudomonas fluorescens*, *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis* та *Enterobacter nimipressuralis* 32–3 є широко визнаними об'єктами агробіотехнології, з успіхом використовуються як основа препаратів Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин для захисту рослин від захворювань різної етіології. Однак, комплексних досліджень щодо впливу біопрепаратів на урожайність, товарність та структуру нестандартної частини, на лежкість продукції не проводилось. Наявні в науковій літературі відомості недостатні для надійного і обґрунтованого вибору найбільш ефективних препаратів. Дані препарати випробовуються в різних регіонах України або на інших культурах, або за обробки бульб картоплі в основному перед садінням і рослин в період вегетації [1,5,6,7]. Ефективність мікробіологічних препаратів значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, тому дослідження необхідно проводити у всіх регіонах країни. В умовах Західного Лісостепу України досліджень з вивчення впливу біопрепаратів на якість отриманого врожаю картоплі проводилося дуже мало.

Метою досліджень було обґрунтування ефективності біопрепаратів для отримання картоплі з високими показниками якості, в тому числі лежкоздатності. **Завданням** – удосконалення технології отримання та зберігання якісної насінневої та продовольчої картоплі, спрямоване на одержання садивних бульб, які б відзначалися високими сортовими та посівними якостями.

Матеріал і методика досліджень. Методики польових досліджень та досліджень під час зберігання картоплі – загальноприйняті [2,8,10]. Використовували біопрепарати Планриз (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescens* AP-33, титр- $2,5 \times 10^9$ кл/мл), Діазофіт – бактеріальне азотне добриво (діюча речовина – бактерії *Agrobacterium radiobacter*, титр- $4-6 \times 10^9$ кл/мл), Фосфо-ентерин – на основі фосформобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ- фосформобілізатор, титр- 6×10^9 кл/мл), які були виготовлені у біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області. Посадки картоплі (ранньостиглий сорт Скарбниця та середньостиглий сорт Лілея), враховуючи несприятливі дощові погодні умови Львівщини (Жовківський район), проводили весною – у третій декаді квітня (27-30), другій (12-15) і третій (29-30) декадах травня. Препаратами Планризом, Фітоцидом, Діазофітом, Фосфоентерином та

Ридомілом Голд МЦ обробляли спочатку бульби перед садінням, пізніше рослини в період бутонізації та цвітіння, бульби перед закладанням на зберігання. Схема досліду представлена в таблицях 1 і 2. Збирання врожаю проводили в 3-й декаді серпня – 2-й декаді вересня і зберігали 7-8 місяців (до посадки) в сховищах без штучного охолодження.

Результати досліджень та їх обговорення. Найпоширенішими хворобами під час зберігання картоплі виявились збудники бактеріальної (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones 1901) Nauben et al. 1999 emend. Gardan et al. 2003), фомозної (*Phoma exigua* Desm.) та фузаріозної (*Fusarium spp.*) сухих гнилей (табл.1 і 2). Із загальної кількості гнилей частка мокрої бактеріальної складала 17,6-22,6 %, фомозної – 13,5-16,1 %, сухої фузаріозної – 61,3-67,6 %. Застосування препаратів біологічного (Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин) спрямування для обробки бульб перед садінням, рослин в період бутонізації та цвітіння, бульб перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб в середньому в 1,6-2,9 рази.

Найоптимальнішою виявилась посадка картоплі у третю декаду квітня, тоді як посадка у другу декаду травня сприяла збільшенню розвитку хвороб під час зберігання (розвиток фузаріозної гнилі у сорту Лілея збільшився у 1,8 рази, у сорту Скарбниця – в 1,3 рази, розвиток бактеріальної гнилі у сорту Скарбниця – у 2,2 рази).

Таблиця 1 – Ураження хворобами бульб під час зберігання залежно від обробки їх хімічними і біологічними препаратами, % (2009–2012 рр., сорт Лілея, Західний Лісостеп)

№	Варіант досліду	1-й термін садіння				2-й термін садіння			
		Вид хвороби				Вид хвороби			
		МБГ*	ФГ*	СФГ*	разом	МБГ	ФГ	СФГ	разом
1	Без обробки (контроль)	3,5	0,1	3,0	6,6	2,1	0,5	4,8	7,4
2	Фітоцид, 1л/т	0,5	0,7	2,5	3,7	1,2	0,6	3,8	5,6
3	РидомілГолд МЦ 68 WG (еталон)	1,8	0,6	1,9	4,3	1,6	1,8	3,7	7,1
4	Планриз(1,0 л/т)	0,2	0,4	1,8	2,4	1,1	1,0	3,7	5,8
5	Планриз (1,5 л/т)	0,7	0,7	1,6	3,0	0,6	0,8	3,5	4,9
6	Планриз (2,0 л/т)	0,5	0,2	1,6	2,3	0,6	0,6	3,2	4,4
7	Планриз (2,5 л/т)	0,7	0,2	1,6	2,5	0,9	0,7	3,3	4,9
8	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,1	0,6	2,0	2,7	0,7	0,7	2,7	4,1
9	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,6	0,3	2,0	2,9	1,3	0,6	2,9	4,8
10	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,0	0,4	1,5	1,9	0,3	0,7	3,1	4,1
11	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,3	0,4	1,8	2,5	0,3	0,7	3,1	4,1
12	Планриз+ РидомілГолд МЦ 68WG (2,0 +2,5 л/т)	0,2	0,7	2,0	2,9	0,5	1,2	3,1	4,8
	НІР ₀₅				1,2				1,1
	Середнє	0,7	0,5	1,9	3,1	0,9	0,8	3,4	5,2

*МБГ – мокра бактеріальна гниль, ФГ – фомозна гниль, СФГ – суха фузаріозна гниль.

Найменший загальний розвиток хвороб порівняно з контролем (без обробки), біологічним контролем (Фітоцид) та хімічним контролем (Ридоміл Голд) спостерігався за застосування Планриз у концентрації 2,0 л/т та композиції біопрепаратів Планриз, Діазофіту та Фосфоентерину (2,0+0,2+0,2 л/т).

За сумісного застосування Планриз з Ридомілом Голд порівняно із одним фунгіцидом спостерігалось значне зниження показників ураженості (у сорту Лілея за першого терміну посадки з 4,3 до 2,9 %, за другого – з 7,1 до 4,8 %). Аналогічно у сорту Скарбниця розвиток хвороб зменшився в 1,7 та 1,4 рази відповідно.

Отже, застосування мікробіологічних препаратів сприяє отриманню навесні більш якісного садивного матеріалу.

Таблиця 2 – Ураження хворобами бульб під час зберігання залежно від обробки їх хімічними і біологічними препаратами, % (2009 – 2012 рр., сорт Скарбниця, Західний Лісостеп)

№	Варіант досліду	1-й термін садіння				2-й термін садіння			
		Вид хвороби				Вид хвороби			
		МБГ*	ФГ*	СФГ*	разом	МБГ	ФГ	СФГ	разом
1	Без обробки (контроль)	2,1	0,6	3,3	6,0	1,9	0,9	4,8	7,6
2	Фітоцид, 1л/т	0,3	1,0	3,0	4,3	0,6	0,1	4,1	4,8
3	РидомілГолд МЦ 68 WG (еталон)	2,5	0,2	2,8	5,5	1,8	1,4	2,7	5,9
4	Планриз(1,0 л/т)	1,7	0,2	2,9	4,7	1,6	0,6	3,3	5,5
5	Планриз (1,5 л/т)	1,2	0,1	3,1	4,4	1,9	1,7	2,8	6,4
6	Планриз (2,0 л/т)	0,0	0,9	1,8	2,7	1,4	0,3	3,9	5,5

7	Планриз (2,5 л/т)	0,0	0,3	1,9	2,2	1,4	0,5	3,3	5,2
8	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,1	0,5	2,2	2,8	0,6	0,8	2,8	4,2
9	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,1	0,5	1,6	2,2	0,4	0,8	3,0	4,2
10	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,0	0,4	1,8	2,2	0,9	0,5	2,5	3,9
11	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,0	0,7	2,2	2,8	0,2	1,8	2,5	4,5
12	Планриз + РидомілГ олд МЦ 68WG (2,0 + 2,5 л/т)	0,0	0,3	2,9	3,2	0,6	0,4	3,3	4,3
	НІР ₀₅				1,3				1,2
	Середнє	0,7	0,5	2,5	3,7	1,1	0,8	3,3	5,2

*МБГ – мокра бактеріальна гниль, ФГ – фомозна гниль, СФГ – суха фузаріозна гниль.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Застосування мікробіологічних препаратів для захисту рослин та бактеріальних добрив Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин для обробки бульб перед садінням, рослин в період бутонізації та цвітіння, перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб в 1,6-2,9 рази. Найменший загальний розвиток хвороб відмічали за застосування Планризу (2,0 л/т) та композиції біопрепаратів Планризу, Діазофіту та Фосфоентерину (2,0+0,2+0,2 л/т). У бульб, посаджених у другій декаді травня, розвиток *Fusarium spp.* в кінці зберігання зростав у 1,3-1,8 рази порівняно з посадкою у третій декаді квітня. Отже, посадка у більш ранні строки в умовах Західного Лісостепу сприятиме отриманню лежкоздатної продукції. Доцільне сумісне застосування Планризу та Ридомілу Голд для обробки насінневої картоплі.

Наступні дослідження будуть проводитись у напрямку розробки науково обґрунтованих, ефективних технологічних прийомів зберігання картоплі з мінімальними втратами із застосуванням мікробіологічних препаратів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Власенко М.Ю. Біохімічний склад та якість бульб картоплі залежно від умов мінерального живлення на чорноземах центрального Лісостепу / М.Ю. Власенко, С.Д. Петренко // Аграрні вісті. – Біла Церква, 2006. – № 3. – С. 4-6.
2. Гусев С.А. Проведение исследований по хранению картофеля. Методические указания / С.А. Гусев, С.Ф. Полищук. – М.: ВАСХНИЛ, 1988. – 19 с.
3. Пути повышения качества свежего столового картофеля и картофелепродуктов в Центральном регионе России / В.М. Зейрук, К.А. Пшеченков, С.Н. Еланский и др. // Картофельводство. – 2007. – Т.13. – С. 197-205.
4. Іутинська Г.О. Шляхи регулювання функцій мікробних угруповань ґрунту в аспекті біологізації землеробства і стійкого розвитку агроєкосистем / Г.О. Іутинська // Сільськогосподарська мікробіологія: Зб. наук. праць. – Чернівці: ЦНТЕІ, 2006. – Вип.3. – С. 7-18.
5. Якість бульб, що закладаються на тривале зберігання та вплив біопрепаратів на мікрофлору ґрунту під час вирощування картоплі / В.А. Колтунов, Н.І. Войцешина, Т.В. Данілкова, В.В. Бородай // Міжв. тем. зб. «Картоплярство» – К.: Аграрна наука, 2010. – Вип. 39. – С.193–208.
6. Колтунов В.А. Поширення хвороб при вирощуванні картоплі залежно від строків садіння, ґрунтового-кліматичної зони та обробки біопрепаратами / В.А. Колтунов, Т.В. Данілкова, В.В. Бородай // Вісник ХНАУ. Серія « Рослинництво. Селекція і насінництво, плодощовівництво. – 2011. – №10. – С. 83–92.
7. Колтунов В.А. Эффективность биопрепаратов Планриз, Диазофит и Фософоэнттерин в защите от фитопатогенов при выращивании и хранении / В.А. Колтунов, В.В. Бородай, Т.В. Данилкова // Картофельводство: сб.науч.тр.//РУП «науч.-практ.центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодощовощеводству». – Минск, 2012. – Т.20. – С. 102-111.
8. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / УААН. Інститут картоплярства. – К.: Аграрна наука, 2002. – С.62.
9. Патика В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патика, Т.Г. Омелянець // Агроекологічний журнал. – 2005, № 2. – С.21–24.
10. Технология хранения картофеля / К. А. Пшеченков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха, МГУ им. М. В. Ломоносова. – М.: Картофельвод, 2007. – 191 с.
11. Multi-strain Co-cultures Surpass Blends for Broad Spectrum Biological Control of Maladies of Potatoes in Storage / P.J. Slininger, D.A. Schisler, M.A. Shea-Anders and all. // Biocontrol Science and Technology 20:763-786. – 2010.

Влияние микробиологических препаратов для защиты растений и бактериальных удобрений на развитие болезней картофеля (*Solanum tuberosum* L.) при хранении в условиях Западной Лесостепи

В.В. Бородай, Т.В. Данилкова, В.А. Колтунов

Применения микробиологических препаратов для защиты растений и бактериальных удобрений Планриз, Фитоцид, Диазофит и Фосфоэнттерин в условиях Западной Лесостепи для обработки клубней перед посадкой, растений в период бутонизации и цветения, перед закладкой на хранение способствовало снижению поражения возбудителями болезней в 1,6-2,9 раза. Среди общего количества болезней доля мокрой бактериальной гнили составляла 17,6-22,6 %, фомозной гнили – 13,5-16,1 %, сухой фузариозной гнили – 61,3-67,6 %. У клубней, посаженных во второй декаде мая, развитие *Fusarium spp.* в

конце хранения возросло в 1,3-1,8 раз по сравнению с посадкой в третьей декаде апреля. Совместное применение Планриза и Ридомила Голд способствовало снижению болезней в 1,4-1,7 раз по сравнению с одним фунгицидом.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum* L., сроки посадки, микробиологические препараты, болезни, *Pectobacterium carotovorum*, *Phoma exigua* Desm., *Fusarium* spp., хранение.

Effect of microbial plant protection agents and bacterial fertilizers on the development of potato (*Solanum tuberosum* L.) diseases during storage in western Forest-Steppe

V. Borodai, T. Danilkova, V. Koltunov

Application of microbial plant protection products and bacterial fertilizers Planriz, Fitotsid, Diazofit and Fosfoenterin has reduced damage of pathogens in 1,6-2,9 times at processing tubers before planting, plants during budding and flowering, before laying on storage in Western Forest-steppe. Among the total number of diseases share a wet bacterial rot was 17,6-22,6%, *Phoma* spp. rot - 13,5-16,1%, *Fusarium* dry rot - 61,3-67,6%. In tubers planted in mid-May, the development of *Fusarium* spp. at the end of storage increased by 1.3-1.8 times compared with planting in late April. Combined application of Planriz and Ridomil Gold has reduced of diseases in 1.4-1.7 times compared with a single fungicide.

Key words: *Solanum tuberosum* L., planting dates, microbiological agents, diseases, *Pectobacterium carotovorum*, *Phoma*