

УДК 635.21:006.73:631.55(477.83)

РОЗВИТОК ХВОРОБ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ САДІННЯ ТА ОБРОБКИ БІОЛОГІЧНИМИ І ХІМІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

В. В. Бородай¹, Т. В. Данілкова², В. А. Колтунов³

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13; м. Київ, 03041, Україна
e-mail: veraboro@gmail.com

²Державна фітосанітарна інспекція Львівської області
вул. Вітовського, 18; м. Львів, 79011, Україна

³Київський національний торговельно-економічний університет
вул. Кіото, 19; м. Київ, 02156, Україна

*Застосування біологічних (Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин) та хімічного (Ридоміл Голд МЦ 68WG) препаратів в умовах Західного Полісся для обробки бульб перед садінням, рослин у період бутонізації та цвітіння, бульб перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб в 1,6–2,2 рази. Найменший загальний розвиток хвороб спостерігали при застосуванні Планризу (2,0–2,5 л/т) та композиції біопрепаратів Планризу, Діазофіту та Фосфоентерину (2,0–2,5 + 0,2 + 0,2 л/т). Серед загальної кількості хвороб на долю мокрої бактеріальної гнилі припадало 14,3–30,0 %, фомозної гнилі — 6,7–16,3 %, сухої фузаріозної гнилі — 62,5–71,1 %. У сорту Лілея розвиток *Fusarium* spp. в кінці зберігання зростає у 1,6 рази, фомозної*

гнилі — у 4 рази, бактеріальної гнилі залишався без змін у бульб, посаджених у другій декаді травня. У сорту Скарбниця термін посадки в основному не вплинув на поширеність хвороб при зберіганні.

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

Урожайність та товарність картоплі, а також інтенсивність розвитку захворювань бульб при зберіганні знаходяться в прямій залежності від ступеня прояву хвороб картоплі в період вегетації [2; 6; 7]. Заходи, що знижують розвиток хвороб упродовж вегетаційного періоду, дозволяють отримати більшу кількість здорових бульб з мінімальною сприйнятливістю до збудників хвороб та розвитку їх у період зберігання. Перспективним агроприйомом при вирощуванні картоплі є застосування мікробних препаратів. При обробці насінневих бульб картоплі біопрепаратами відбувається корекція мікробних угруповань на поверхні кореня рослини і в прикореневій зоні ґрунту, що сприяє обмеженню домінування фітопатогенів і впливає на ріст та розвиток рослин [3].

Високоактивні штами бактерій *Pseudomonas fluorescens*, *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis* та *Enterobacter nimipressuralis* є визнаними об'єктами агробіотехнології, використовуються як основа препаратів Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин (ФМБ), розроблених для захисту рослин від захворювань різної етіології [8; 11; 12]. Мікробні препарати не лише захищають рослини від фітопатогенних мікроорганізмів, але й покращують фосфорне живлення рослин, мобілізуючи фосфати з важкорозчинних органічних та неорганічних сполук фосфору, синтезують рістстимулювальні речовини, впливають на проростання насіння та розвиток проростків [3; 11].

Ефективність Планриз, Фітоциду, Діазофіту та ФМБ досліджено при вирощуванні окремих сільськогосподарських культур у різних кліматичних зонах, але в основному в пері-

од вегетації. Найвні в науковій літературі відомості недостатні для надійного і обґрунтованого вибору ефективних препаратів для отримання картоплі з високими показниками якості, в тому числі лежкоздатності. Потребує удосконалення технологія отримання та зберігання якісної насінневої картоплі.

Матеріали і методи. Методи польових досліджень та при зберіганні картоплі — загальноприйняті [1; 10; 12]. Використовували біопрепарати Планриз (на основі *Pseudomonas fluorescence* AP-33), Діазофіт (біологічний агент — *Agrobacterium radiobacter* 204), ФМБ (на основі фосфатбілізуювальних бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3), які виготовлено у біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області. Картоплю (ранньостиглий сорт Скарбниця та середньостиглий сорт Лілея), враховуючи несприятливі дощові погодні умови Львівщини, весною висаджували у третій декаді квітня, другій і третій декадах травня. Біологічними препаратами обробляли бульби перед садінням, пізніше — рослини в період бутонізації та цвітіння, а також бульби перед закладанням на зберігання. При цьому біологічним контролем слугував варіант з використанням біологічного препарату Фітоциду, а хімічним — варіант, де застосовували Ридоміл Голд МЦ. Врожай збирали в третій декаді серпня – другій декаді вересня і зберігали 7–8 місяців (до посадки) у сховищах без штучного охолодження.

Результати та їх обговорення. Одним із головних чинників, що обмежують отримання високих урожаїв картоплі у всіх агрокліматичних зонах України, є недостатня кількість високопродуктивного насінневого матеріалу, що обумовлено, насамперед, зменшенням обсягів виробництва насінневого матеріалу, вирощеного в сприятливих умовах з низьким інфекційним навантаженням, відсутністю технологічного регламенту виробництва оригінального, елітного насіння [6]. Як наслідок, значна кількість виробників товарної картоплі використовують малопродуктивні садивні бульби, уражені хворобами. Збудники сухих гнилей: бактеріальної —

Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum (Jones 1901) Hauben et al. 1999 emend. Gardan et al. 2003, фомозної — *Phoma exigua* Desm. та фузаріозної — *Fusarium spp.* спричинюють значні збитки при зберіганні картоплі [2; 4; 5; 9].

Згідно наших досліджень, на тривале зберігання до плодоовочесховищ може надходити в середньому 4–11 % нестандартних бульб картоплі [6]. У стандартній партії, як правило, присутня певна частина продукції з тими або іншими допусками (механічно пошкоджені бульби, уражені збудниками хвороб тощо) — до 6–12 %. Серед нестандартної частини найбільший відсоток становлять хворі бульби (поширення звичайної парші, фузаріозної та фомозної гнилей може становити 3,2–6,6 %). Це, в свою чергу, сприяє погіршенню лежкості картоплі. За нашими даними, партія з найвищою кількістю вражених бульб на початку зберігання, вже в березні мала 25,4 % хворих бульб порівняно з 10,4–15,6 % решти. Посадка вражених насінневих бульб призводить до випадку до 24 % рослин, відставання їх у розвитку (на 10–40 %), що зумовлює недобір урожаю (до 14 %).

Застосування біологічних (Планриз, Фітоцид, Діазофіт та ФМБ) та хімічного (Ридоміл Голд МЦ 68WG) препаратів для обробки бульб перед садінням, рослин у період бутонізації та цвітіння, бульб перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб в 1,9–2,2 рази у сорту Лілея та в 1,6 рази у сорту Скарбниця (табл. 1 і 2).

Серед загальної кількості хвороб у сорту Лілея першого строку садіння на долю мокрої бактеріальної гнилі припадало 23,3 %, фомозної гнилі — 6,7 %, сухої фузаріозної гнилі — 70,0 %. За другого терміну посадки (у другу декаду травня) розвиток *Fusarium spp.* зростав у 1,6 рази, фомозної гнилі — у 4 рази. Враження бактеріальною гниллю залишалося без змін. У сорту Скарбниця першого та другого строків садіння найпоширенішою також була суха фузаріозна гниль — 62,5 %. Однак термін посадки в основному не вплинув на поширеність хвороб при зберіганні (4,0 % та 3,8 %), хоча дещо нижчим був розвиток бактеріальної гнилі (при садінні в

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

Варіанти дослідів	1-й термін садіння				2-й термін садіння			
	вид хвороби				вид хвороби			
	МБГ*	ФГ*	СФГ*	ра-зом	МБГ	ФГ	СФГ	ра-зом
Без обробки (контроль)	2,5	0,5	3,7	6,7	3,1	0,8	5,4	9,3
Фітоцид, 1 л/т	0,7	0,0	2,6	3,3	0,6	0,4	4,7	5,7
Ридоміл Голд МЦ 68 WG	0,4	0,1	2,0	2,6	1,6	1,0	3,1	5,7
Планриз (1,0 л/т)	0,2	0,1	2,6	2,9	1,5	0,1	3,4	5,1
Планриз (1,5 л/т)	1,1	0,1	2,1	3,3	0,0	1,3	3,4	4,7
Планриз (2,0 л/т)	0,8	0,2	1,6	2,6	0,3	0,0	2,6	2,9
Планриз (2,5 л/т)	0,9	0,4	1,7	3,1	0,1	1,0	3,3	4,4
Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,2	0,1	2,0	2,3	0,4	1,0	2,1	3,5
Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,5	0,3	1,6	2,4	0,0	0,7	3,3	4,1
Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,5	0,0	1,8	2,4	0,0	1,1	2,8	3,9
Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,2	0,0	1,5	1,7	0,2	0,9	3,3	4,4
Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG (2,0+2,5 л/т)	0,8	0,7	1,3	2,8	0,6	1,6	2,9	5,1
НІР ₀₅				1,3				1,2
Середнє	0,7	0,2	2,1	3,0	0,7	0,8	3,4	4,9

Примітка: *МБГ — мокра бактеріальна гниль, ФГ — фомозна гниль, СФГ — суха фузаріозна гниль

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

Варіанти дослідів	1-й термін садіння				2-й термін садіння			
	вид хвороби				вид хвороби			
	МБГ*	ФГ*	СФГ*	ра-зом	МБГ	ФГ	СФГ	ра-зом
Без обробки (контроль)	2,7	0,2	3,4	6,4	1,8	0,5	3,9	6,2
Фітоцид, 1 л/т	0,5	0,2	2,8	3,5	0,0	0,5	3,6	4,1
Ридоміл Голд МЦ 68 WG	2,1	0,4	2,9	5,4	1,8	1,0	2,8	5,6
Планриз (1,0 л/т)	1,8	0,1	2,1	4,1	1,0	0,1	3,3	4,4
Планриз (1,5 л/т)	2,2	0,2	2,2	4,6	0,8	0,9	3,0	4,7
Планриз (2,0 л/т)	0,7	0,3	2,7	3,7	0,9	0,1	2,3	3,2
Планриз (2,5 л/т)	0,6	0,3	1,9	2,9	0,4	0,5	2,2	3,2
Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,9	0,4	1,7	3,0	0,2	0,2	2,6	3,1
Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	1,4	0,6	3,3	5,3	0,5	0,3	2,6	3,3
Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,1	0,0	2,2	2,3	0,3	0,1	2,0	2,4
Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/т)	0,8	0,0	2,3	3,0	0,2	0,2	2,1	2,5
Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG (2,0+2,5 л/т)	0,7	0,3	2,5	3,5	0,5	0,2	2,6	3,3
НІР ₀₅				1,2				1,1
Середнє	1,2	0,3	2,5	4,0	0,7	0,4	2,7	3,8

Примітка: *МБГ — мокра бактеріальна гниль, ФГ — фомозна гниль, СФГ — суха фузаріозна гниль

третьої декаді квітня — 1,2 % проти 0,7 % у другій декаді травня). Отже, підбираючи заходи захисту від хвороб при закладанні на зберігання, слід враховувати генотипові особливості сортів щодо їх стійкості до збудників хвороб.

Найменший загальний розвиток хвороб порівняно з абсолютним контролем (без обробки), біологічним (Фітоцид) та хімічним (Ридоміл Голд) контролюями спостерігали при застосуванні Планриз у концентрації 2,0–2,5 л/т та композиції біопрепаратів Планриз, Діазофіту та ФМБ (2,0–2,5 + 0,2 + 0,2 л/т). При сумісному застосуванні Планриз з Ридомілом Голд порівняно з одним фунгіцидом у сорту Лілея лише при другому терміні посадки дещо знизилися показники ураженості з 5,7 % до 5,1 %. У сорту Скарбниця ця різниця була суттєвішою — з 5,4 до 4,0 % при садінні у третю декаду квітня, та з 5,6 до 3,3 % — у другу декаду травня.

Отже, застосування мікробних препаратів сприяє отриманню навесні якіснішого посадкового матеріалу.

У сучасних умовах підвищення врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі картоплі, важливо досягти на основі високої культури землеробства, широкого впровадження прогресивних технологій з мінімальним використанням агрохімікатів. При вирощуванні картоплі на продовольчі цілі висуваються жорсткі санітарно-гігієнічні вимоги. Застосування біопрепаратів (на фоні високої агротехніки) здатне зберегти врожай овочів і картоплі та забезпечити отримання якісної продукції, а отже значно скоротити, а іноді й повністю виключити використання хімічних засобів захисту.

Передпосадкова обробка насінневих бульб і наступне обприскування рослин у період вегетації суспензіями біопрепаратів сприяють зниженню щільності популяцій збудників захворювань у ґрунті, на бульбах нового урожаю і підвищують резистентність рослин до хвороб.

Таким чином, застосування біологічних (Планриз, Фітоцид, Діазофіт та ФМБ) і хімічного (Ридоміл Голд МЦ 68WG) препаратів в умовах Західного Полісся для обробки

бульб перед садінням, рослин у період бутонізації та цвітіння, бульб перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб в 1,6–2,2 рази. Найменший загальний розвиток хвороб порівняно з контролем (без обробки), біологічним контролем (Фітоцид) та хімічним контролем (Ридоміл Голд) спостерігали при застосуванні Планризу в концентрації 2,0–2,5 л/т та композиції біопрепаратів Планризу, Діазофіту та ФМБ (2,0–2,5 + 0,2 + 0,2 л/т). Серед загальної кількості хвороб на долю мокрої бактеріальної гнилі припадало 14,3–30,0 %, фомозної гнилі — 6,7–16,3 %, сухої фузаріозної гнилі — 62,5–71,1 %. За другого терміну посадки (у другу декаду травня) у сорту Лілея розвиток *Fusarium spp.* зростав у 1,6 рази, фомозної гнилі — у 4 рази. У сорту Скарбниця термін посадки в основному не вплинув на поширеність хвороб при зберіганні (4,0 % та 3,8 %), хоча був дещо нижчим розвиток бактеріальної гнилі. Для покращення збереженості картоплі потрібно зменшувати контамінацію бульб збудниками хвороб упродовж усього процесу вирощування картоплі шляхом обробки бульб біопрепаратами перед садінням, і застосовуючи їх впродовж періоду вегетації та на початку зберігання.

1. Гусев С. А. Проведение исследований по хранению картофеля : метод. указания / С. А. Гусев, С. Ф. Полишук. — М. : ВАСХНИЛ, 1988. — 19 с.

2. Пути повышения качества свежего столового картофеля и картофелепродуктов в Центральном регионе России / [В. М. Зейрук, К. А. Пшеченков, С. Н. Еланский и др.] // Картофелеводство. — 2007. — Т. 13. — С. 197–205.

3. Іутинська Г. О. Шляхи регулювання функцій мікробних угруповань ґрунту в аспекті біологізації землеробства і стійкого розвитку агроєкосистем / Іутинська Г. О. // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2005. — Вип. 3. — С. 7–18.

4. Вплив біологічних засобів захисту на розвиток бактеріальної гнилі в період зберігання сортів картоплі різних груп стиглості / В. А. Колтунов, Н. І. Войцешина, Т. В. Данілкова, В. В. Бо-

родай // Картоплярство України. — 2009. — № 3–4 (16–17). — С. 50–57.

5. Ефективність біологічних засобів захисту сортів картоплі різних груп стилості проти збудника фузаріознової гнилі в період зберігання / В. А. Колтунов, Н. І. Войцешина, Т. В. Данілкова, В. В. Бородай // Картоплярство : міжвід. темат. зб. — К. : Аграрна наука, 2009. — Вип. 38. — С. 125–138.

6. 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 // Картоплярство : міжвід. темат. зб. — К. : Аграрна наука, 2010. — Вип. 39. — С. 193–208.

7. Колтунов В. А. Поширення хвороб при вирощуванні картоплі залежно від строків садіння, ґрунтово-кліматичної зони та обробки біопрепаратами / В. А. Колтунов, Т. В. Данілкова, В. В. Бородай // Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво. Селекція і насінництво, плодоовочівництво». — 2011. — № 10. — С. 83–92.

8. Колтунов В. А. Эффективность биопрепаратов Планриз, Диазофит и Фософознтерин в защите от фитопатогенов при выращивании и хранении / В. А. Колтунов, В. В. Бородай, Т. В. Данилкова // Картофелеводство : сб. научн. тр. // РУП «научн.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». — Минск, 2012. — Т. 20. — С. 102–111.

9. Малюга А. А. Сухие фомозно-фузариозные гнили клубней картофеля при хранении / А. А. Малюга. — Новосибирск, 2007. — 108 с.

10. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / УААН. Інститут картоплярства. — К. : Аграрна наука, 2002. — 62 с.

11. Патица В. П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В. П. Патица, Т. Г. Омелянець // Агроєкологічний журнал. — 2005. — № 2. — С. 21–24.

12. 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. : Картофелевод, 2007. — 191 с.

РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ПРИ ХРАНЕНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПОСАДКИ И ОБРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ И ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ

В. В. Бородай¹, Т. В. Данилкова², В. А. Колтунов³

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

²Государственная фитосанитарная инспекция Львовской области, г. Львов

³Киевский национальный торгово-экономический университет, г. Киев

*Применение биологических (Планриз, Фитоцид, Диазофит и Фосфоэнтерин) и химического (Ридомил Голд МЦ 68WG) препаратов в условиях Западного Полесья для обработки клубней перед посадкой, растений в период бутонизации и цветения, клубней перед закладкой на хранение способствовало снижению поражения возбудителями болезней в 1,6–2,2 раза. Наименьшее общее развитие болезней наблюдалось при применении Планриза (2,0–2,5 л/т) и композиции биопрепаратов Планриз, Диазофит и Фосфоэнтерин (2,0–2,5 + 0,2 + 0,2 л/т). Среди общего количества болезней на долю мокрой бактериальной гнили приходилось 14,3–30,0 %, фомозной гнили — 6,7–16,3 %, сухой фузариозной гнили — 62,5–71,1 %. У сорта Лилея развитие *Fusarium* spp. в конце хранения увеличилось в 1,6 раза, фомозной гнили — в 4 раза, бактериальной гнили оставалось без изменений в клубнях, посаженных во второй декаде мая. У сорта Скарбница срок посадки в основном не повлиял на распространенность болезней при хранении.*

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

DEVELOPMENT OF POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) DISEASES DURING THE TUBER STORAGE DEPENDING ON THE TIME OF PLANTING AND TREATMENT WITH BIOLOGICAL AND CHEMICAL PREPARATIONS IN THE WESTERN POLISSYA

V. V. Boroday¹, T. V. Danilkova², V. A. Koltunov³

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

²State phytosanitary inspection of Lviv region, Lviv

³Kyivsky National Trade and Economic University, Kyiv

*The use of biological (Planriz, Fitotsid, Diazofit and Fosfoenterin) and chemical (MC Ridomil Gold 68WG) preparations for pre-planting treatment of tubers, as well as plants at budding and flowering stages and tubers before storing has reduced their damage with pathogens in 1,6–2,2 times. The lowest level of general diseases development was observed in variants with Planriz (2,0–2,5 l/t), and composition of biological preparations Planriz, Diazofit and Fosfoenterin (2,0–2,5 + 0,2 + 0,2 l/t). The share of bacterial soft rot among the total number of diseases was 14,3–30,0 %, *Phoma exigua* — 6,7–16,3 %, *Fusarium* spp. — 62,5–71,1 %. It was observed that the development of *Fusarium* spp. has increased in 1,6 times at the end of storage, *Phoma exigua* — 4 times, without any changes in the level of bacterial rot of the potato tubers of Lilia variety planted in mid-May. The planting dates had not influenced the disease spreading at storage of potato tubers of Skarbnitsa variety.*

Key words: Solanum tuberosum L., planting time, microbiological preparations, diseases, Pectobacterium carotovorum, Phoma exigua Desm., Fusarium spp., storage.