

АГРОНОМІЯ

УДК 635.21:631.82:631.526.32

**Вплив сучасних препаратів фунгіцидної дії
на ураженість хворобами картоплі**

Лященко С.А.¹ , Рожнятовський А.О.¹ ,
Матусевич Г.Д.² , Захарчук Н.А.¹ 

¹ Інститут картоплярства Національної академії аграрних наук України² Інститут агроєкології і природокористування Національної академії
аграрних наук України E-mail:

Лященко С.А., Рожнятовський А.О.,
Матусевич Г.Д., Захарчук Н.А. Вплив
сучасних препаратів фунгіцидної дії
на ураженість хворобами картоплі.
«Агробіологія», 2025. № 2. С. 141–151.

Liashchenko S., Rozhniatovskyi A., Ma-
tushevych G., Zakharchuk N. Influence of
modern fungicidal preparations on potato
disease incidence. «Agrobiology», 2025.
no. 2, pp. 141–151.

Рукопис отримано: 29.08.2025 р.

Прийнято: 15.09.2025 р.

Затверджено до друку: 27.11.2025 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2025-199-2-141-151

Дослідженнями з вивчення технічної й господарської ефективності препаратів Нордокс 75WG та Верно FG з додатковими препаратами: Банджо Форте, Курзат Р і Зорвек Інкантія® встановлено, рослини уражені фітофторозом від 1,9 до 10,8 %. Ураження альтернаріозом виявлено на всіх варіантах від 1,8 до 34,5 %. Наприкінці другої декади липня розвиток альтернаріозу продовжував прогресувати та поширюватись, ураження становило від 1,9 до 34,5 %. Поширення хвороби встановлено в межах 68,7–81,3 %. У середньому технічна ефективність від альтернаріозу препарату Нордокс 75WG (1,0 кг/га) становила – 72,5 %, Нордокс 75WG + системні препарати, які використовує Інститут – 94,4 %; ефективність препарату Верно FG (0,25 кг/га) – 44,8 %, Верно FG (0,5 кг/га) – 41,3 %, із системними препаратами Інституту відповідно 56,6 та 55,7 %. За результатами бульбового аналізу встановлено, що ураженість хворобами становила: ризоктоніозом – від 0,5 до 2,4 %, паршею звичайною – від 1,6 до 24,3 %, сухою гниллю – від 5,9 до 26,7 %. За застосування препаратів Нордокс 75WG та Нордокс 75WG + системні фунгіциди Інституту отримано найкращі результати із захисту бульб від хвороб, зокрема ураженість паршею звичайною становить 0,5 та 0,3 %, ризоктоніозом – 0,5 %, сухою гниллю – 6,9 та 5,9 %, загальний відсоток здорових бульб – 90,7 та 94,1 %. Загальна ефективність дії препаратів становила Нордокс 75WG: ризоктоніоз – 71,4 %, парша звичайна – 89,6 %, суха гниль – 65,3 %; Нордокс 75WG + системні фунгіциди Інституту відповідно 76,8; 94,2 та 74,7 %; Верно FG, 0,25 кг/га – 53,6; 46,0 та 65,3 %; Верно FG, 0,25 кг/га + системні фунгіциди Інституту – 36,3; 67,5 та 64,5 %; Верно FG, 0,5 кг/га – 62,5; 50,3 та 58,5 %; Верно FG, 0,5 кг/га + системні фунгіциди Інституту – 66,1; 68,7 та 65,3 %.

Ключові слова: картопля, ураження, захист, фунгіциди, технічна ефективність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Україна має великі можливості в аграрному секторі, і розвиток сільського господарства потребує новітніх технологій та рішень, особливо у сфері захисту рослин. Картопля, як одна з основних культур, є важ-

ливою складовою українського землеробства, проте її вирощування стикається з численними викликами через поширення фітопатогенних інфекцій.

Накопичення інфекцій, таких як гриби (фітофтороз, альтернаріоз, рак картоплі),

бактеріальні (чорна ніжка, мокра гниль) та вірусні хвороби (зморшківата мозаїка, скручування листків), становить серйозну загрозу для врожайності. Втрата потенційної продуктивності через ці хвороби може сягати 35–40 %, а в несприятливі роки – навіть більше. У цих умовах важливо забезпечити надійний захист посівів за допомогою сучасних агрохімікатів та пестицидів.

Інноваційні рішення в цій галузі включають використання біопестицидів, які є екологічною альтернативою хімічним засобам, а також розробку нових препаратів, що поєднують ефективність із мінімальним впливом на навколишнє середовище. Україна, як аграрна держава, має не лише бути в тренді світових тенденцій, а також активно впроваджувати ці інновації для підвищення ефективності свого сільського господарства та збереження родючості ґрунтів.

Картопля – культура, що розмножується вегетативно, досить сильно потерпає як від бактеріальних, так і грибних хвороб. Фунгіцидні методи захисту рослин є важливою складовою інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур від хвороб. Інфекції, що зумовлюють гриби, можуть завдавати значних збитків врожаю, особливо в агроценозі картоплі. Фітофтороз та альтернаріоз є основними хворобами вегетативної частини, що потім потрапляють на бульби та можуть спричинити значні втрати врожаю в сприятливих погодних умовах [1–3]. Також картопля потерпає від таких хвороб як ризоктоніоз, парша звичайна, мокра та суха гнилі [4, 5].

Фунгіциди, що використовують для захисту рослин під час вегетації, можна розділити на дві категорії. Захисні (профілактичні) – використовують для запобігання розвитку хвороб, створюючи бар'єр, який захищає рослини від зараження. Лікувальні (терапевтичні, викорінюючі) – використовують для захисту від уже наявних інфекцій, вони здатні знищувати патогени та лікувати рослини. Важливо зазначити, що ефективний захист сільськогосподарських культур включає не лише застосування хімічних засобів, а також інші методи, такі як агротехнічні заходи, біологічний контроль і селекція стійких сортів. Інтегрований підхід дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище і забезпечити стабільні врожаї [6].

Ефективність фунгіцидів залежить від низки чинників, включаючи тип хвороби, погодні умови та стадію розвитку рослини. Розглянемо деякі з найбільш ефективних хімічних груп фунгіцидів. Азоли – це фунгіциди,

які порушують біосинтез стеролів у мембранах клітин грибів, що призводить до їх загибелі. Стробілурини – блокують транспорт електронів у мітохондріях клітин грибів, що також призводить до їх загибелі. Карбамати – мають широкий спектр дії та використовують для захисту багатьох видів культур від різних патогенів. Триазоли – препарати цієї групи ефективні від багатьох видів грибів і часто використовують в сільському господарстві, наприклад, Топаз і Скор. Мідьмісні препарати – такі фунгіциди як мідний купорос, Курзат М використовують для захисту від різних грибних захворювань рослин. Вони мають контактну дію і створюють захисний бар'єр на поверхні рослин. Сірковмісні препарати – застосовують для захисту від борошнистої роси та інших захворювань. Сірка має фунгіцидну та акарицидну дію [7, 8].

Біологічні фунгіциди – містять живі організми або їхні метаболіти, які ефективні від патогенних грибів. Ці препарати вважаються більш екологічно чистими і безпечними для навколишнього середовища. Існує кілька екологічних альтернатив фунгіцидів, які можуть бути ефективними для захисту рослин від грибних захворювань. Біологічний контроль – використання корисних мікроорганізмів, таких як бактерії та гриби, які природно пригнічують розвиток шкідливих грибів. Наприклад, бактерія *Bacillus subtilis* може колонізувати коріння рослин, створюючи захисний бар'єр від патогенних грибів. Деякі рослини містять природні антигрибні речовини, наприклад, масло німу (*Azadirachta indica*), що захищають культури від різноманітних грибних хвороб [9, 10].

Вибір фунгіциду залежить від конкретної ситуації та типу хвороби. Важливо також дотримуватися інструкцій щодо застосування, щоб забезпечити максимальну ефективність і мінімізувати ризик розвитку резистентності у патогенів. Часте використання одного і того ж фунгіциду може призвести до розвитку резистентності у патогенів, що знижує ефективність препарату [11, 12].

Метою досліджень є вивчення ефективності впливу фунгіциду Нордокс 75WG (1,0 кг/га) та мінерального добрива для корекції дефіциту цинку і міді Верно FG (0,25; 0,5 кг/га) на ріст, розвиток, урожайність та ураження основними хворобами (фітофтороз, альтернаріоз, ризоктоніоз, звичайна парша, мокра та суха гнилі) картоплі сорту Марфуша.

Матеріал і методика досліджень. Для проведення досліджень використано середньостиглий сорт Марфуша селекції Інституту картоплярства.

Дослідження з вивчення технічної та господарської ефективності препаратів Нордокс 75WG та Верно FG було проведено відповідно до схеми у нормах і у строки, які передбачені умовами робочої програми.

На варіантах 5, 6, 7, 8 застосовували наступні системні фунгіциди: 1-й обробіток Банджо Форте (1,0 л/га); 2-й – Курзат Р (2,5 кг/га); 3-й – Зорвек Інкантія®.

Розвиток та поширення хвороб на дослідних ділянках оцінювали на природному фоні, в польових умовах.

Облік ступеня ураження рослин альтернативним здійснювали за 9-бальною шкалою: 0 – рослини без симптомів ураження; 1 – незначне ураження, окремі плями, менше ніж 2,5 % поверхні листків; 2 – окремі плями, не більше ніж на 5 % площі листків; 3 – уражено 10 % площі листків; 4 – середнє ураження, симптоми на 15 % поверхні листків; 5 – середнє ураження, майже кожен листок уражений, до 25 % поверхні листків засохло; 6 – дуже значне ураження, до 50 % листків загинуло, початок ураження стебел; 7 – до 75 % площі листків загинуло, прогресує ураження стебел; 8 – на ділянці всі рослини загинули [13, 14].

На підставі результатів обліку ураження картоплиння вираховували поширення та розвиток хвороби (у відсотках) за формулою:

$$R = \frac{n \times 100}{N},$$

де R – поширення хвороби (%);

n – кількість хворих рослин на ділянці;

N – загальна кількість облікових рослин (хворих і здорових).

Розвиток хвороби характеризує відношення ураженої листової поверхні до всієї площі листя на ділянці за формулою:

$$B = \frac{(n \times v) \times 100}{N \times K},$$

де B – розвиток хвороби (%);

(n × v) – показник суми множників кількості хворих рослин (n) на відповідний їм бал ураження (v);

N – загальна кількість облікових рослин;

K – найвищий бал шкали обліку.

Облік технічної ефективності заходів захисту від хвороб проводили за формулою:

$$B = (P_k - P_o) \times 100 / P_k,$$

де B – технічна ефективність, %;

P_k – показник розвитку хвороби на контролі;

P_o – показники розвитку хвороби на дослідній ділянці.

Під час збирання урожаю відбирали зразки для визначення ураженості бульб. Облік прояву хвороби проводили через 2 тижні та через місяць після викопування, за загальноприйнятою шкалою.

Польовий дослід закладено за дотримання положень «Методики дослідної справи» [15]. Площа варіанта – 22,5 м². Облікова площа – 19,0 м². Повторність – триразова. Розміщення варіантів рендомізоване. Схема садіння картоплі – 75х25 см за густоти рослин – 55,7 тис. шт./га.

Схема проведення випробувань препаратів Нордокс 75WG та Верно FG на картоплі (2023–2024 рр.)

Варіант	Препарат	Фаза розвитку культури на момент проведення обробок досліджуваними препаратами
1	контроль 1	технологія господарства без фунгіцидів впродовж вегетації
2	контроль 1 + Нордокс 75 WG, 1,0 кг/га	1. BVCH 14-19 (формування листків та стебел) 2. BVCH 23-29 (утворення бічних пагонів)
3	контроль 1 + Верно FG, 0,25 кг/га	1. BVCH 14-19 (формування листків та стебел) 2. BVCH 23-29 (утворення бічних пагонів)
4	контроль 1 + Верно FG, 0,5 кг/га	1. BVCH 14-19 (формування листків та стебел) 2. BVCH 23-29 (утворення бічних пагонів)
5	контроль 2	технологія господарства з системними фунгіцидами впродовж вегетації
6	контроль 2 + Нордокс 75 WG, 1,0 кг/га	1. BVCH 14-19 (формування листків та стебел) 2. BVCH 23-29 (утворення бічних пагонів)
7	контроль 2 + Верно FG, 0,25 кг/га	1. BVCH 14-19 (формування листків та стебел) 2. BVCH 23-29 (утворення бічних пагонів)
8	контроль 2 + Верно FG, 0,5 кг/га	1. BVCH 14-19 (формування листків та стебел) 2. 23-29 (утворення бічних пагонів)

Результати дослідження та обговорення. Альтернаріоз картоплі (*Alternaria solani* та *Alternaria alternata*) став серйозною проблемою в умовах потепління. Високі температури та посухи, які дедалі частіше спостерігаються в Україні, зумовлюють розвиток цієї хвороби, особливо в регіонах з недостатнім зволоженням. Звичайно, у порівнянні з фітофторозом (*Phytophthora infestans*), який традиційно вважався основною загрозою для плодів, альтернаріоз досліджений значно менше. Основну увагу завжди приділяли захисту від фітофторозу через його високу агресивність та втрати врожаю. Проте, з огляду на зміну кліматичних умов, актуальність вивчення альтернаріозу та ефективних методів його контролю набуває першочергового значення [16, 17]. За проведення досліджень встановлено, що за вегетаційний період розвиток та поширення хвороб відбувались нерівномірно. Основною хворобою був альтернаріоз (збудники ранньої сухої плямистості – *Alternaria solani*, пізньої сухої плямистості – *Alternaria alternata*), оскільки погодні умови року сприяли його розвитку та поширенню, водночас вони були несприятливими для таких хвороб як ризоктоніоз (бульби садили у зволожений добре прогрітий ґрунт, що є одним із головних чинників для зменшення ураження) та фітофтороз [18].

Після проведення згідно зі схемою двох обробіток препаратами Нордокс 75 WG, 1,0 кг/га та Верно FG, 0,25 і 0,5 кг/га за візуального огляду не виявлено рослин з ураженням фітофторозом та альтернаріозом, проте були наявні рослини уражені ризоктоніозом на двох (1 та 5) контрольних варіантах відповідно 35,7 та 24,9 %.

Наступний огляд дослідних ділянок проведено через 10 діб та виявлено рослини уражені фітофторозом на першому контрольному варіанті 1,9 % – перше повторення, 10,8 % – друге повторення та 2,2 % – третє повторення, однак завдяки високим температурам подальший розвиток хвороби зупинився. На п'ятому контрольному варіанті встановлено початок ураження фітофторозом, проте завдяки обробітці Банджо форте та Курзат Р і високим температурам листя вислохло та хвороба залишилась на початковій стадії.

Ураження альтернаріозом встановлено на всіх варіантах – від 1,8 до 34,5 %, відповідно шостий та перший варіанти. Наприкінці другої декади липня за відсутності опадів та наявності надвисоких температур (32–36 °C) розвиток альтернаріозу продовжував прогресувати та поширюватись, проте застосування

препаратів відчутно вплинуло на його розвиток. Зокрема, найменше ураження встановлено на шостому та другому варіантах, відповідно 1,9 та 9,7 %, найвище на контрольних – 34,5 та 28,9 %, на інших варіантах ураження становило 14,9–20,2 %.

Наприкінці третьої декади липня було проведено останній огляд рослин у полі, оскільки через надмірну спеку та відсутність опадів почало відмирати картоплиннє. За цього огляду встановлено, що розвиток хвороби майже зупинився, проте поширення стало досить значним. На першому варіанті рослини були уражені стовідсотково, на п'ятому – 95,4 %, найкращі результати отримано на другому та шостому варіантах, відповідно 67,6 та 57,1 %. Поширення хвороби на інших варіантах становило 68,7–81,3 % (табл. 1).

Кількісним показником ефективності дії фунгіцидів на перебіг патологічного процесу у рослин є їх технічна ефективність, яка показує на скільки відсотків пестицид знижує поширення або розвиток хвороби порівняно з контролем [19]. У контексті нашого дослідження доведено ефективність препаратів Нордокс 75WG та Верно FG, вони значною мірою здатні призупинити або мінімізувати розвиток такої хвороби як альтернаріоз, дають досить результативні показники зниження інфекційного навантаження, покращення стану рослин і, зрештою, вплив на урожайність. Проте препарат Нордокс 75WG проявив себе краще та забезпечив більш ефективний захист.

У середньому технічна ефективність від альтернаріозу препарату Нордокс 75WG (1,0 кг/га) становила – 72,5 %, Нордокс 75WG + системні препарати, які використовує Інститут – 94,4 %; ефективність препарату Верно FG (0,25 кг/га) – 44,8 %, Верно FG (0,5 кг/га) – 41,3 %, із системними препаратами Інституту відповідно 56,6 та 55,7 % (табл. 2).

Наприкінці вегетації провели бульбовий аналіз середніх зразків, відібраних в кожному варіанті досліді. Облік ураження бульб проведено згідно з чинним ДСТУ 4014–2001 (с. 5) з відбором середнього зразка в розмірі 250 бульб. За результатами бульбового аналізу встановлено, що найбільшу кількість уражених бульб виявлено на контролях 1 та 5 відповідно: ризоктоніозом (3,2 та 2,4 %), паршею звичайною (24,3 та 9,9 %), сухою гниллю (26,7 та 15,2 %), дуплистістю (2,9 та 1,6 %), залізистістю (4,3 та 1,3 %). Найменшу ураженість встановлено на варіантах 2 та 6, частка бульб уражених ризоктоніозом відповідно становила 1,1 та 0,5 %, паршею звичайною – 2,9 та 1,6 %, сухою гниллю – 9,3 та 5,9 %,

дуплистості та залізистості – не виявлено. Ураження бульб картоплі в інших варіантах було у межах: ризоктоніоз – 1,1–2,4 %, парша звичайна – 5,1–10,7 %, суха гниль – 13,3–9,4 %, дуплистість – 0,3 і 1,7 %, залізистість – 1,7 і 0,3 % відповідно (табл. 3).

Через місяць після збирання проведено повторний бульбовий аналіз. За огляду бульб ураження мокрою гниллю не встановлено на жодному варіанті, також не виявлено дуплистості та залізистої плямистості.

Найгіршими за проявом хвороб на бульбах виявились контрольні 1 та 5 варіанти, їх ураженість становила: ризоктоніозом – 1,9 та 1,6 %, паршею звичайною – 8,3 та 7,7 %, сухою гниллю – 20,0 та 14,4 %, загальний від-

соток здорових бульб на цих варіантах – 96,3 та 76,3.

За застосування препаратів Нордокс 75WG та Нордокс 75WG + системні фунгіциди Інституту (2 та 6 варіанти) отримано найкращі результати із захисту бульб від хвороб, зокрема ураженість паршею звичайною становила 0,5 та 0,3 %, ризоктоніозом – 0,5 %, сухою гниллю – 6,9 та 5,9 %, загальний відсоток здорових бульб – 90,7 та 94,1, що свідчить про гарні лікувальні властивості препарату (табл. 4).

Щодо інших варіантів ураження становило: ризоктоніозом – від 0,8 до 1,3 %, паршею звичайною – від 5,1 до 6,9 %, сухою гниллю – від 8,3 до 9,6 %.

Таблиця 1 – Вплив елементів захисту на ураженість рослин картоплі сорту Марфуша альтернаріозом, середнє за 2023–2024 рр. (в динаміці)

Варіант	Розвиток хвороби, %			Поширення хвороби, %		
	I облік	II облік	III облік	I облік	II облік	III облік
1	34,5	34,8	35,1	10,1	41,3	100
2	9,1	9,7	9,9	7,4	28,1	67,6
3	18,6	19,1	19,9	8,9	33,6	81,3
4	19,8	20,2	21,3	8,8	33,1	79,8
5	18,9	19,3	22,4	10,5	39,4	95,4
6	1,8	1,9	2,1	6,3	23,6	57,1
7	14,6	14,9	15,8	7,7	28,8	69,8
8	14,8	15,4	16,1	7,6	28,4	68,7

Таблиця 2 – Ефективність елементів захисту картоплі сорту Марфуша від грибних хвороб (альтернаріозу), середнє за 2023–2024 рр.

Варіант досліджу	Технічна ефективність дії, %, станом на:			Середнє
	I облік	II облік	III облік	
1	–	–	–	–
2	73,6	72,1	71,8	72,5
3	46,1	45,1	43,3	44,8
4	42,6	42,0	39,3	41,3
5	45,2	44,5	36,2	42,0
6	94,8	94,5	94,0	94,4
7	57,7	57,2	55,0	56,6
8	57,1	55,7	54,1	55,7

Таблиця 3 – Результати бульбового аналізу матеріалу картоплі сорту Марфуша, 2023–2024 рр.

Варіант	Ураження бульб картоплі хворобами (шт./%)					Частка здорових бульб, шт./%
	Ризоктоніозом (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Паршею звичайною (<i>Streptomyces scabies</i>)	Сухою гниллю (<i>Fusarium</i>)	Дуплистістю	Залізистістю	
1	3/2,4	21/16,8	31/24,8	3/2,4	5/4,0	62/24,8
	5/4,0	25/20,0	35/28,0	6/4,8	7/5,6	47/37,6
	4/3,2	27/21,6	34/27,2	2/1,6	4/3,2	54/43,2
Середнє	3,2	24,3	26,7	2,9	4,3	38,6
2	2/1,6	4/3,2	12/9,6	0	0	107/85,6
	1/0,8	2/1,6	11/8,8	0	0	111/88,8
	1/0,8	5/4,0	12/9,6	0	0	107/85,6
Середнє	1,1	2,9	9,3			86,7
3	3/2,4	14/11,2	15/12,0	1/0,8	1/0,8	91/72,8
	2/1,6	14/11,2	15/12,0	0	0	94/75,2
	4/3,2	12/9,6	17/13,6	2/1,6	0	90/72,0
Середнє	2,4	10,7	12,5	1,2	0,3	73,3
4	2/1,6	13/10,4	13/10,4	1/0,8	0	96/76,8
	1/0,8	11/8,8	15/12,0	0	1/0,8	97/77,6
	2/1,6	11/8,8	12/9,6	0	0	100/80,0
Середнє	1,3	9,3	10,6	0,3	0,3	78,1
5	3/2,4	13/10,4	19/15,2	2/1,6	1/0,8	87/69,6
	4/3,2	12/9,6	20/16,0	1/0,8	1/0,8	87/69,6
	2/1,6	12/9,6	18/14,4	3/2,4	3/2,4	87/69,6
Середнє	2,4	9,9	15,2	1,6	1,3	69,6
6	1/0,8	1/0,8	8/6,4	0	0	115/92,0
	-	3/2,4	9/7,2	0	0	113/90,4
	1/0,8	2/1,6	5/4,0	0	0	117/93,6
Середнє	0,5	1,6	5,9			92,0
7	2/1,6	7/5,6	10/8,0	1/0,8	0	105/84,0
	4/3,2	6/4,8	9/7,2	0	1/0,8	107/85,6
	2/1,6	7/5,6	12/9,6	0	0	104/83,2
Середнє	2,1	5,3	8,3	0,3	0,3	84,3
8	1/0,8	6/4,8	9/7,2	0	0	109/87,2
	0	7/5,6	7/5,6	1/0,8	2/1,6	108/86,4
	3/2,4	6/4,8	10/8,0	0	0	106/84,8
Середнє	1,1	5,1	6,9	0,3	0,5	86,1

Таблиця 4 – Результати повторного бульбового аналізу матеріалу картоплі сорту Марфуша, 2023–2024 р. (шт./%)

Варіант	Кількість бульб	Ураження хворобами, шт./%			Частка здорових бульб, шт./%
		Ризоктоніозом (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Паршею звичайною (<i>Streptomyces scabies</i>)	Сухою гниллю (<i>Fusarium</i>)	
1	125	2/1,6	10/8,0	29/23,2	84/67,2
	125	4/3,2	10/8,0	22/17,6	89/71,2
	125	3/2,4	11/8,8	24/19,2	87/69,6
	середнє	2,4	8,3	20,0	69,3
2	125	1/0,8	1/0,8	10/7,2	113/90,4
	125	0	0	9/5,6	116/92,8
	125	1/0,8	1/0,8	11/8,0	111/88,8
	середнє	0,5	0,5	6,9	90,7
3	125	1/0,8	9/7,2	13/10,4	102/81,6
	125	3/2,4	9/7,2	9/9,6	104/83,2
	125	1/0,8	8/6,4	11/8,8	105/84,0
	середнє	1,3	6,9	9,6	82,9
4	125	2/1,6	8/6,4	11/8,8	104/83,2
	125	0	9/7,2	10/8,0	106/84,8
	125	1/0,8	9/7,2	12/9,6	103/82,4
	середнє	0,8	6,9	8,8	83,5
5	125	2/1,6	10/8,0	17/13,6	96/76,8
	125	2/1,6	10/8,0	16/12,8	97/77,6
	125	2/1,6	9/7,2	21/16,8	93/74,4
	середнє	1,6	7,7	14,4	76,3
6	125	1/0,8	1/0,8	7/6,4	116/92,8
	125	0	0	4/7,2	121/96,8
	125	1/0,8	0	8/4,0	116/92,8
	середнє	0,5	0,3	5,9	94,1
7	125	1/0,8	7/5,6	11/8,8	106/84,8
	125	3/2,4	6/4,8	9/7,2	107/85,6
	125	1/0,8	7/5,6	11/9,6	106/84,8
	середнє	1,3	5,3	8,3	85,1
8	125	0	6/4,8	12/9,6	107/85,6
	125	2/1,6	7/5,6	12/9,6	104/83,2
	125	1/0,8	6/4,8	11/8,8	107/85,6
	середнє	0,8	5,1	9,3	84,8

Загальна (1-й огляд + 2-й огляд) ефективність дії препаратів становила Нордокс 75WG: ризоктоніоз – 71,4 %, парша звичайна – 89,6 %, суха гниль – 65,3 %; Нордокс 75WG + системні фунгіциди Інституту – відповідно 76,8; 94,2 та 74,7 %; Верно FG, 0,25 кг/га – 53,6; 46,0 та 65,3 %; Верно FG, 0,25 кг/га + системні фунгіциди Інституту – 36,3; 67,5 та 64,5 %; Верно FG, 0,5 кг/га – 62,5; 50,3 та 58,5 %; Верно FG, 0,5 кг/га + системні фунгіциди Інституту – 66,1; 68,7 та 65,3 % (табл. 5).

Таблиця 5 – Ефективність елементів захисту картоплі сорту Марфуша від грибних хвороб бульб, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти дослідів	Технічна ефективність дії від: (%)		
	ризоктоніозу	парші звичайної	сухої гнилі
1	0	0	0
2	71,4	89,6	65,3
3	53,6	46,0	65,3
4	62,5	50,3	58,5
5	28,6	46,0	36,6
6	76,8	94,2	74,7
7	39,3	67,5	64,5
8	66,1	68,7	65,3

Отримані дані свідчать про високу ефективність застосування препаратів для захисту від грибних хвороб. Не зважаючи на специфічний за погодними умовами та не надто сприятливий для вирощування картоплі рік (2023–2024 рр.), доведено, що обробіток рослин в період вегетації препаратами Нордокс 75WG та Верно FG сприяє розвитку рослин та формуванню врожаю.

Висновки. У 2023–2024 роках липень та серпень характеризувалися майже повною відсутністю опадів та надвисокими температурами (32–36 °C) і були надто несприятливими для розвитку фітофторозу (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), саме тому нам не вдалося встановити ефект від досліджуваних препаратів для контролю цього захворювання. Встановлено високу ефективність випробовуваних препаратів до альтернаріозу (збудники ранньої сухої плямистості – *Alternaria solani*, пізньої сухої плямистості – *Alternaria alternata*). В середньому технічна ефективність від альтернаріозу препарату Нордокс 75WG (1,0 кг/га) становила – 72,5 %, Нордокс 75WG + системні препарати, які використовує Інститут – 94,4 %; ефективність препарату Верно FG (0,25 кг/га) – 44,8 %, Верно FG (0,5 кг/га) – 41,3 %, із системними препаратами Інституту відповідно 56,6 та 55,7 %.

За результатами бульбового аналізу встановлено зниження ураження хворобами: ризоктоніозом – 28,6–76,8 %, паршею звичайною – 46,0–94,2 та сухою гниллю – 36,6–74,7 %, що свідчить про високу ефективність дії препаратів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мартиненко В.І. Вплив сучасних комбінованих фунгіцидів на розвиток фітофторозу картоплі. Вісник Харківського національного аграрного університету. Фітопатологія та ентомологія. 2019. № 1–2. С. 88–92. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/19542/1/Vkhnu_ento_2019_1-2_12.pdf.
2. Обґрунтування прогнозу появи альтернаріозу картоплі в умовах глобалізації / І.А. Журавська та ін. The 7th International scientific and practical conference “Actual trends of modern scientific research”. Munich, Germany, MDPIC Publishing, 2021. 31 р.
3. Прогнозування рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України / В.М. Положенець та ін. Вісник Житомирського агротехнічного коледжу: зб. наук. статей. 2020. Вип. 2(1). С. 10–17. URL: <http://46.219.2.151/bitstream/123456789/170/1.pdf>.
4. Андрійчук Т.О., Скорейко А.М. Елементи захисту картоплі від фомозної гнилі. Картоплярство. 2019. Вип. 44. С. 111–118.
5. Вишневецька О.В., Рязанцев М.В., Захарчук Н.А. Урожайність насінневої картоплі та зараженість бульб ризоктоніозом залежно від застосування різних способів обробки. Сільське господарство та рослинництво: теорія та практика. 2023. 3. С. 87–97. DOI: 10.54651/agri.2023.03.10.
6. Дубовик В.І., Левчановський О.Ю., Одінцова К.М. Захист картоплі від хвороб. Міжнародна науково-практична конференція «Гончарівські читання», присвяченої 91-річчю з дня народження д-ра с.-г. наук, проф. Гончарова М.Д. Суми, 2020. С. 141–160. URL: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/7719/1>.
7. Борзих О., Ткаленко Г., Сергієнко В. Вплив комплексного застосування біологічних і хімічних препаратів на розвиток хвороби та врожайності картоплі. Вісник аграрної науки. 2021. 99(8). С. 15–25. DOI: 10.31073/агровісник 202108-02.
8. Пίδα С.В., Конончук О.Б., Крук І.П. Ефективність фунгіцидів дітан і квадріс проти хвороб та їх вплив на урожай картоплі. Сучасний рух

науки: тези доп. VIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Дніпро, 2019. Т. 3. 724 с., 28 с.

9. Ефективність біологічних препаратів проти мікозів картоплі / Н.М. Плотницька та ін. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2024. С. 45–49. URL: file:///D:/Downloads/8.pdf.

10. Балан Г.О. Впровадження біологічних фунгіцидів у сільськогосподарське виробництво. Стратегія інтеграції аграрної освіти, науки, виробництва: глобальні виклики продовольчої безпеки та змін клімату. Міжнародний форум: тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв, 2021. С. 103–106. URL: https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/tezi-2021.pdf#page=103.

11. Попова Л.В., Балан Г.О. Вивчення мікробіопрепаратів, які застосовуються проти збудників хвороб та регламенти їх застосування. Методичні вказівки з дисципліни «Біологічний захист рослин». Одеса: ОДАУ, 2018. 30 с.

12. Тактаєв Б.А., Подберезко І.М., Лященко С.А., Осипчук А.А. Елементи системи захисту картоплі за вирощування на основі органічного землеробства в умовах Полісся України. Картоплярство. 2020. Вип. 45. С. 89–103.

13. Методологія оцінювання сорторізків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб / С.Щ. Трибель та ін. Київ: Аграрна наука, 2013. 264 с.

14. Посібник ЄЕК ООН щодо хвороб, шкідників та дефектів насінневої картоплі. Нью-Йорк–Женева, 2014. 108 с. URL: www.unece.org/trade/agr/standard/potatoes/pot_e.html.

15. Картоплярство: методика дослідної справи / А.А. Бондарчук та ін. Вінниця: ТОВ «ТВО-РИ», 2019. 625 с.

16. Федорчук С.В., Цуркан Р.П., Лісовий М.М. Фітофтороз і альтернаріоз картоплі в умовах Полісся України. Scientific Bulletin of UNFU. 2024. 34.6. С. 8–12.

17. Furdyga M.M., Cherednychenko L.M., Sobran V.M., Suchkova V.M. Assessment of late blight resistance by leaves of newly created and original potato breeding material. Bulletin of Agrarian Science. 2021. Вип. 6. С. 24–33. DOI: 10.10.31073/agrovisnyk202106-03

18. Bondus R.O., Kharchenko Yu.V., Mishchenko L.T. Virus resistance of potato genetic diversity under climate change conditions. Genetic resources of plants. 2019. Вип. 25. С. 104–115. DOI: 10.10.36814/pgr.2019.25.08

19. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві / С.В. Ретьман та ін. Київ: Колобій, 2013. 296 с.

REFERENCES

1. Martynenko, V.I. (2019). Vplyv suchasnykh kombinovanykh funhitsydiv na rozvytok fitoflorozu kartopli [Influence of modern combined fungicides on the development of potato late blight].

Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Fitopatohiia ta entomohiia [Bulletin of the Kharkiv National Agrarian University. Phytopathology and Entomology]. no. 1–2, pp. 88–92. Available at: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/19542/1/Vkhnu_ento_2019_1-2_12.pdf.

2. Zhuravska, I.A., Ustymenko, Ya.I., Shafarchuk, S.P., Levchenko, O.V., Trofimchuk, O.L. (2021). Obhruntuvannia prohnozu poiavy alternariozu kartopli v umovakh hlobalizatsii [Substantiation of the forecast of potato alternaria emergence in the context of globalization The 7th International scientific and practical conference “Actual trends of modern scientific research”]. Munich, Germany, MDPC Publishing, 31 p.

3. Polozhenets, V.M., Nemerytska, L.V., Zhuravska, I.A. (2020). Prohnozuvannia rivnia sezonnoho rozvytku alternariozu kartopli v Polissi Ukrainy [Prediction of the level of seasonal development of potato alternaria in Polissya of Ukraine]. Visnyk Zhytomyrskoho ahrotekhnichnoho koledzhu: zb. nauk. statei [Bulletin of the Zhytomyr Agrotechnical College: collection of scientific articles]. Issue 2(1), pp. 10–17. Available at: <http://46.219.2.151/bitstream/123456789/170/1.pdf>.

4. Andriichuk, T.O., Skoreiko, A.M. (2019). Elementy zakhystu kartopli vid fomozi hnyli. [Elements of potato protection against phomose rot]. Kartopliarstvo [Potato growing]. Issue 44, pp. 111–118.

5. Vyshnevskaya, O., Riazantsev, M., Zakharchuk, N. (2023). Urozhainist nasinnievoi kartopli ta zarazhenist bulb ryzoktoniozom zalezno vid zastosuvannia riznykh sposobiv obrobky [Yield of seed potatoes and infection of tubers with rhizoctonia depending on the use of different treatment methods]. Silske hospodarstvo ta roslynnytstvo: teoriia ta praktyka [Agriculture and crop production: theory and practice]. no. 3, pp. 87–97. DOI: 10.54651/agri.2023.03.10.

6. Dubovyk, V.I., Levchanovskyi, O.Yu., Odintsova, K.M. (2020). Zakhyst kartopli vid khvorob [Protecting potatoes from diseases]. Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya «Honcharivski chytannia» prysviacheno 91-richchiu z dnia narodzhennia d-ra s.-g. nauk, prof. Honcharova M.D. [International Scientific and Practical Conference “Goncharov Readings” dedicated to the 91st anniversary of the birth of Doctor of Agricultural Sciences, Prof. Goncharov M.D.]. Sumy, pp. 141–160. Available at: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/7719/1>.

7. Borzykh, O., Tkachenko, H., Serhiienko, V. (2021). Vplyv kompleksnoho zastosuvannia biolohichnykh i khimichnykh preparativ na rozvytok khvoroby ta vrozhaish kartopli [The influence of the complex use of biological and chemical preparations on the development of the disease and potato yield.]. Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]. no. 99(8), pp. 15–25. DOI: 10.31073/ahrovisnyk 202108-02.

8. Pyda, S.V., Kononchuk, O.B., Kruk, I.P. (2019). Efektyvnist funhitsydiv ditan i kvadris proty khvorob ta yikh vplyv na urozhai kartopli [Effectiveness of dithane and quadris fungicides against diseases and their impact on potato yield]. *Suchasnyi rukh nauky: tezy dop. VIII mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Modern movement of science: abstracts of the VIII international scientific and practical Internet conference]. Dnipro, Vol. 3, 724 p., 28 p.
9. Plotnytska, N.M., Nevmerzhytska, O.M., Hurmanchuk, O.V., Karpov, O.V., Nevidomskiy, R.V. (2024). Efektyvnist biolohichnykh preparativ proty mikoziv kartopli [Efficiency of biological preparations against potato mycoses]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika* [Podolsk Herald: agriculture, technology, economy]. pp. 45–49. Available at: <file:///D:/Downloads/8.pdf>.
10. Balan, H.O. (2021). Vprovadzhennia biolohichnykh funhitsydiv u silskohospodarske vyrobnytstvo [Introduction of biological fungicides into agricultural production]. *Stratehiia intehtratsii ahranoi osvity, nauky, vyrobnytstva: hlobalni vyklyky prodovolchoi bezpeky ta zmin klimatu. Mizhnarodnyi forum: tezy dopovidei uchasnykiv mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Strategy of integration of agricultural education, science, production: global challenges of food security and climate change. International forum: abstracts of the participants of the international scientific and practical conference]. Mykolaiv, pp. 103–106. Available at: https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/tezi-2021.pdf#page=103.
11. Balan, H.O., Balan, H.O. (2018). Vyvchennia mikrobiopreparativ, yaki zastosovuiutsia proty zbudnykiv khvorob ta rehlamenty yikh zastosuvannia [Study of microbiological products used against pathogens and regulations for their use]. *Metodychni vkazivky z dystsypliny «Biolohichniy zakhyst roslin»* [Methodological instructions for the discipline "Biological protection of plants"]. Odesa, ODAU, 30 p.
12. Taktaiev, B.A., Podberezko, I.M., Liashchenko, S.A., Osypchuk, A.A. (2020). Elementy systemy zakhystu kartopli za vyroshchuvannia na osnovi orhanichnogo zemlerobstva v umovakh Polissia Ukrainy [Elements of the potato protection system for cultivation on the basis of organic farming in Polissya of Ukraine]. *Kartopliarstvo* [Potato growing]. Issue 45, pp. 89–103.
13. Trybel, S.Sh., Pylypenko, L.A., Bondarchuk, A.A. (2013). Metodolohiia otsiniuvannia sortozrazkiv kartopli na stiikist proty osnovnykh shkidnykiv i zbudnykiv khvorob [Methodology for evaluating potato varieties for resistance to major pests and pathogens]. Kyiv, Agricultural science, 264 p.
14. Posibnyk YeEK OON shchodo khvorob, shkidnykiv ta defektiv nasinnievoi kartopli. [UNECE Handbook on diseases, pests and defects of seed potatoes]. Niu-Iork–Zheneva, 2014, 108 p. Available at: www.unece.org/trade/agr/standard/potatoes/pot_e.html. [in Ukrainian]
15. Bondarchuk, A.A., Koltunov, V.A., Oliynyk, T.M., Furdyha, M.M., Vyshnevs'ka, O.V., Osypchuk, A.A., Zakharchuk, N.A. (2019). Kartopliarstvo: metodyka doslidnoyi spravy [Potato growing: methodology of the experimental case]. Vinnytsya, LLC "Tvory", 625 p.
16. Fedorchuk, S.V., Tsurkan, R.P., Lisovyi, M.M. (2024). Fitofloroz i alternarioz kartopli v umovakh Polissia Ukrainy [Potato late blight and alternaria in Polissya of Ukraine]. *Scientific Bulletin of UNFU*. no. 34.6, pp. 8–12.
17. Furdyga, M.M., Cherednychenko, L.M., Sobran, V.M., Suchkova, V.M. (2021). Assessment of late blight resistance by leaves of newly created and original potato breeding material. *Bulletin of Agrarian Science*. Issue 6, pp. 24–33. DOI: 10.10.31073/agrovisnyk202106-03
18. Bondus, R.O., Kharchenko, Yu.V., Mishchenko, L.T. (2019). Virus resistance of potato genetic diversity under climate change conditions. *Genetic resources of plants*. Issue 25, pp. 104–115. DOI: 10.10.36814/pgr.2019.25.08
19. Retman, S.V., Lisoviy, M.P. (2013). Reiestratsiini vyprobuvannia funhitsydiv u silskomu hospodarstvi [Registration trials of fungicides in agriculture]. Kyiv, Kolobih, 296 p.

Influence of modern fungicidal preparations on potato disease incidence

Liashchenko S., Rozhniatovskyi A., Matushkevych G., Zakharchuk N.

Studies on the technical and economic efficiency of NORDOX 75WG and VERNO FG with additional preparations Banjo Forte, Kurzat R and Zorvek Incantia®, has identified that plants were affected by late blight from 1.9 % to 10.8 %. Alternaria infection was detected in all variants at levels ranging from 1.8 % to 34.5 %. At the end of the second decade of July the development of Alternaria continued to progress and the spread of the disease ranged from 1.9 and 9.7 % to 34.5 and 28.9 %. The spread of the disease was established within the range of 68.7–81.3 %. On average, the technical effectiveness against Alternaria of Nordox 75WG (1.0 kg/ha) was 72.5 %, Nordox 75WG + systemic preparations used by the Institute – 94.4 %; the effectiveness of Verno FG (0.25 kg/ha) was 44.8 %, Verno FGV (0.5 kg/ha) – 41.3 %, with systemic preparations of the Institute respectively, 56.6 % and 55.7 %. According to the results of tuber analysis, it was found that the disease incidence was respectively: rhizoctonia from 2 and 2.4 % to 1.1 and 0.5 %, common scab from 24.3 and 9.9 % to 2.9 and 1.6 %, dry rot from 26.7 and 15.2 % to 9.3 and 5.9 %. When using Nordox 75WG and Nordox 75WG + systemic fungicides of the Institute, the best results were obtained in protecting

tubers from diseases, so the incidence of common root rot was 0.5 and 0.3 %, rhizoctonia – 0.5 %, dry rot – 6.9 and 5.9 %. The total percentage of healthy tubers was 90.7 and 94.1 %. The overall effectiveness of the preparations was as follows: Nordox 75WG: rhizoctonia – 71.4 %, common scab – 89.6 %, dry rot – 65.3 %; Nordox 75WG + systemic fungicides of the Institute – 76.8 %, 94.2 % and 74.7 %

respectively; Verno FG, 0.25 kg/ha – 53.6 %, 46.0 % and 65.3 %; Verno FG, 0.25 kg/ha + systemic fungicides of the Institute – 36.3 %, 67.5% and 64.5 %; Verno FG, 0.5 kg/ha – 62.5 %, 50.3 % and 58.5 %; Verno FG, 0.5 kg/ha + systemic fungicides of the Institute – 66.1 %, 68.7 % and 65.3 %.

Key words: potatoes, damage, protection, fungicides, technical efficiency.



Copyright: Лященко С.А. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Лященко С.А.

<https://orcid.org/0000-0001-6558-7058>

Рожнятовський А.О.

<https://orcid.org/0000-0002-7855-4439>

Матусевич Г.Д.

<https://orcid.org/0009-0008-6513-5287>

Захарчук Н.А.

<https://orcid.org/0000-0001-5853-9429>