

І.М. ПОДБЕРЕЗКО, молодший науковий співробітник
Б.А. ТАКТАЄВ, кандидат сільськогосподарських наук
А.А. ОСИПЧУК, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут картоплярства НААН

С.П. ПОНОМАРЕНКО, доктор біологічних наук
Державне підприємство «Міжвідомчий науково-технічний центр
«Агробіотех»» НАН та МОН

ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ХВОРОБ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ЗІ ЗНИЖЕНОЮ НОРМОЮ ФУНГІЦІДІВ

Визначено ефективні бакові суміші фунгіцидів (Танос, в.г., Ордан, р., Ширлан 500 SC, КС) з біологічно-активними речовинами — регулятора-ми росту (Біолан, р., Стімпо, р., Регоплант, р.), мікродобривом (Оракул, р.), що дало можливість знизити норму застосування фунгіцидів на 50% та забезпечити підвищення показників якості бульб і врожайності картоплі. Досліджено біологічну, господарську та економічну ефективність, способи, кратність і строки застосування оптимальних бакових сумішей фунгіцидів та реакцію сортів картоплі на їх використання.

картопля, хвороби, сортові особливості, бакові суміші пестицидів з біологічно активними речовинами, мікродобрива, ефективність, збережений врожай, екологічна безпека

Картопля — це сировина для харчування, переробки та поширений корм для тварин, одна з найважливіших сільськогосподарських культур, яка відзначається низькою конкурентоздатністю в агроценозах, і тому постійно перебуває під загрозою так званого «екологічного вибуху» [2, 3].

Однією з основ сучасного картоплярства є інтегрована система захисту рослин від шкідників і хвороб. Широке застосування хімічних засобів спричинює виникнення у популяції шкідливих організмів резистентності до пестицидів, збільшення витрат на виробництво картоплі та додаткове забруднення навколишнього середовища [3—5]. Крім класичних (хімічних, біологічних та ін.) методів захисту картоплі актуальним є застосування комплексу технологічних заходів, зокрема, впровадження нових сортів. Вищевказане зумовлює активізацію досліджень з корегування системи захисту картоплі від шкідників і

хвороб, а в умовах дрібнотоварного виробництва, це набуває стратегічного значення [4–6].

Нині надається перевага технологіям захисту рослин з належним рівнем ефективності та меншою вартістю. Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище є важливим фактором. Перспективним напрямом досліджень є удосконалення застосування протруйників для захисту бульб від шкідливих організмів [6, 7]. Передсадивна обробка бульб є одним з найефективніших методів захисту картоплі від парші, ризоктоніозу, бактеріальних гнилей тощо, пригнічує взаємне стимулювання мікроорганізмів у змішаних культурах та суттєво (в 1,4–1,7 раза) знижує рівень втрат від вищезгаданих хвороб. Вказаний спосіб захищає проростки насінневих бульб від проникнення збудника та пригнічує ґрунтову інфекцію [4, 6, 12, 14].

Рослини картоплі в період вегетації потерпають від шкідливого впливу фітофторозу і альтернаріозу. В окремі роки втрати врожаю від фітофторозу можуть перевищувати сумарні втрати від усіх інших хвороб разом взятих [3, 6, 8, 15]. Втрати від альтернаріозу можуть сягати 20–40% (максимально планд 60%) урожаю. Хвороба знижує товарність у середньоранніх і середньостиглих сортів на 28–37%, середньопізніх — на 15–18% та спричинює втрати крохмалю до 2–4% [3, 4, 6, 13].

Для забезпечення умов сприятливих для росту і розвитку рослин картоплі розробляються і впроваджуються нові технологічні заходи захисту. Здебільшого це залучення регуляторів росту рослин (PPP) та збалансованих систем живлення. Зокрема, важливим є вплив PPP на підвищення стійкості рослин проти несприятливих факторів навколишнього середовища [2, 12, 13, 15, 16]. Тому, використання бакових сумішей фунгіцидів зі зменшенням на 50%, рекомендованої оригінатором норми застосування, з біорегуляторами Біолан, Стімпо і Регоплант в сучасній технології виробництва картоплі є раціональним [2, 3, 8].

Для забезпечення нормального росту та розвитку рослинам картоплі, крім азоту, фосфору і калію, потрібна достатня кількість заліза, бору, марганцю, молібдену, міді та цинку. Вказані речовини досить вдало поєднано в мікродобриві «Оракул-мультикомплекс», яке рекомендовано для позакореневого підживлення картоплі і його застосування прискорює дозрівання та відтік речовин з картоплиння до бульб. Сумісне застосування мікродобрива з PPP забезпечує одержання стабільно високих врожаїв картоплі та зниження втрат від шкідливих організмів (до 41%). При цьому, покращується якість продукції — в бульбах зростає на 5–10% вміст сухих речовин та на 5% крохмалю [2, 12, 13, 16].

Класичний захист картоплі не враховує імунологічних особли-

востей сорту, хоча селекціонерами створено ряд сортів із комплексною стійкістю проти хвороб [7, 11]. Їх використання в якості елемента інтегрованої системи захисту культури підвищує ефективність захисту. Вважається, що співвідношення сортів на користь стійких проти шкідників і хвороб рівнозначне збільшенню посівних площ на 15–20% [3, 6, 7, 11]. Впровадження стійких сортів — це шлях до скорочення енергетичних витрат на виробництво картоплі та найдешевший і найефективніший метод зменшення збитків від шкідників і хвороб [7, 11].

Нині розробка та удосконалення існуючих методів захисту картоплі від хвороб особливо актуальні, адже в умовах ускладнення фітосанітарного стану посівів картоплі це шлях до зниження втрат та підвищення якості вирощеної продукції [16]. Можливість поєднання фунгіцидів з РРР і мікродобривами, для підвищення ефективності захисту картоплі від хвороб, потребує подальшого вивчення [2, 12, 13].

Мета досліджень — вивчення ефективності дії бакових сумішей пестицидів, за рекомендованих та знижених норм застосування, сумісно з біологічно активними речовинами (БАР) і регуляторами росту, з урахуванням реакції сорту картоплі та способу застосування пестицидів.

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2014–2015 рр. в технологічній сівозміні Інституту картоплярства НААН, на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті, типовому для зони Полісся України. Орний шар ґрунту має такі характеристики: вміст гумусу становить 1,4%, азоту легкогідролізованого — 98, рухомого фосфору — 72, обмінного калію — 100 мг/кг, кальцію і магнію відповідно 4,4 та 0,5 мг екв. на 100 г ґрунту; гідролітична кислотність Нг — 1,97, рН — 5,2. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони. Висаджування картоплі проводили наприкінці квітня — на початку травня. Спосіб садіння рядковий, ширина міжрядь 70 см. Бульби розкладали вручну — у борозни, з формуванням гребенів. Площа живлення рослин 70 × 25 см.

Схема досліду включала варіанти з обробкою насінневих бульб баковими сумішами протруйника Максим 025 FS, т.к.с. з регуляторами росту рослин (РРР) біологічного походження Біолан, біостимулятором Стимпо і Регоплант та мікродобривом Оракул-насіння. Рослини картоплі обробляли баковими сумішами фунгіцидів: Танос 50, в.г. та Ордан, р. з РРР (Біолан), БАР (Стимпо, Регоплант) і мікродобривом Оракул-мультикомплекс. За 2 тижні до збирання врожаю рослини обробляли фунгіцидом Ширлан, 500 SC, КС. Схема досліду складала 9 варіантів: 1-й — контроль, обробка рослин водою; 2-й і 3-й — еталони, протруйник Максим і фунгіциди Танос та Ордан, норма застосування рекомендована оригіном; 4–9-й — варіанти

досліді — бакові суміші протруйника Максим + PPP + мікродобриво і бакові суміші фунгіцидів Танос і Ордан, норма витрати фунгіцидів, рекомендовану оригінатором, знижена на 50% (табл. 1).

Дослідження проводили на шести сортах картоплі, різних за групою стиглості: ранні — Глазурна, Повінь, Щедрик; середньостиглі — Околиця; середньопізні — Поліське джерело і Червона рута.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик [1, 8—10].

1. Схема досліді

№ варіанту	Протруювання бульб (препарат)	Норма витрати препарату, (г, мл, кг, л/га, л/т)	Обробка рослин (препарат), кількість обробок	Норма витрати препарату, (г, мл, кг, л/га, л/т)
1	2	3	4	5
1	Обробка водою	—	Обробка водою, 4	—
2	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л)	0,75	Танос 50, в.г. (цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг), 2 р.; Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	0,6 + 0,4
3	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л)	0,75	Ордан, з.п., (цимоксаніл, 689 г/кг + хлорокись міді, 42 г/кг), 2 р.; Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	2,5 + 0,4
4	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л) + Біолан, р. + Оракул-насіння	0,38+25+1,5	Танос 50, в.г. (цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг), 2 р. + Оракул мультикомплекс, 2 р. + Біолан, 2 р.; Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	0,3+1,5+20+0,4
5	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л) + Стимпо, р. + Оракул-насіння	0,38+25+1,5	Танос 50, в.г. (цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг), 2 р. + Оракул мультикомплекс, 2 р. + Стимпо, 2 р.; Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	0,3+1,5+20+0,4
6	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л) + Регоплант, р. + Оракул-насіння	0,38+25+1,5	Танос 50, в.г. (цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг), 2 р. + Оракул мультикомплекс, 2 р. + Регоплант, 2 р.; Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	0,3+1,5+50+0,4

1	2	3	4	5
7	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л) + Біолан, р. + Оракул-насіння	0,38+ 25+1,5	Ордан, з.п., (цимоксаніл, 689 г/кг + хлорокись міді, 42 г/кг), 2 р. + Оракул мультикомплекс, 2 р. + Біолан, 2 р. + Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	1,25+1,5+ 20+0,4
8	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л) + Стимпо, р. + Оракул-насіння	0,38+ 25+1,5	Ордан, з.п., (цимоксаніл, 689 г/кг + хлорокись міді, 42 г/кг), 2 р. + Оракул мультикомплекс, 2 р. + Стимпо, 2 + Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	1,25+1,5+ 20+0,4
9	Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л) + Регоплант, р. + Оракул-насіння	0,38+ 25+1,5	Ордан, з.п., (цимоксаніл, 689 г/кг + хлорокись міді, 42 г/кг), 2 р. + Оракул мультикомплекс, 2 р. + Регоплант, 2 р. + Ширлан 500 SC, (флуазінам, 500 г/л), 1 р. (за 2 тижні до збирання)	1,25+1,5+ 50+0,4

Результати досліджень. В 2014—2015 рр. у польових умовах вивчали ефективність елементів системи захисту картоплі від грибних і бактеріальних хвороб (бакових сумішей фунгіцидів з біологічно активними речовинами), які застосовували способом обробки насінневих бульб картоплі баковими сумішами протруйників з БАР і мікродобривами, картоплиння — фунгіцидів сумісно з БАР і мікродобривами, та їх комбінаціями.

Відомо, що поширення і ступінь розвитку хвороб залежить від погодних умов. Роки досліджень (2014—2015) були різними за характером погодних умов, що склались. У 2014 році вегетаційний період, за кількістю опадів і температурою, був сприятливим для росту і розвитку картоплі, а 2015 — відзначався високою температурою і недостатньою кількістю опадів. Температурний режим липня 2015 р. був дещо вищий ніж у червні. Середньомісячна температура повітря становила 22,8°C, що на 3,7°C більше за середню багаторічну, ґрунт прогрівся до 19,7°C, а опадів випало на 50 мм менше середньобагаторічних показників. Серпень характеризувався спекотною погодою і відсутністю опадів, що негативно вплинуло на рівень врожаю картоплі більшості сортів, особливо пізньої групи. Погодні умови регіону в 2014—2015 рр. були несприятливими для розвитку фітофторозу, але сприятливими для поширення і розвитку альтернаріозу.

Динаміка розвитку хвороби на картоплинні показала, що початок

ураження бадилля альтернаріозом (*Alternaria solani* Sor.) спостерігався наприкінці третьої декади червня, а з липня — прояв хвороби набував особливо стійкого характеру. Як на початок спостережень, так і в подальшому, розвиток хвороби на досліджуваних варіантах, в порівнянні з контролем, був нижчим, а в порівнянні з еталонами 2 і 3 (Танос і Ордан) у варіантах досліду розвиток хвороби був на рівні або нижче (табл. 2).

Перші ознаки ураження картоплиння альтернаріозом співпали з кінцем бутонізації і початком цвітіння картоплі. Саме в цей час, за появи перших ознак ураження листків альтернаріозом, проводили першу обробку рослин, а наступні — з інтервалом 10—14 днів, згідно зі схемою досліду.

За обробки рослин лише фунгіцидами (еталони 2 і 3) ефективність дії складала: на еталоні з Таносом (варіант 2) — 23,2—38,9 і на еталоні з Орданом (варіант 3) — 22,7—36,8%. З усіх досліджуваних варіантів бакових сумішей з біорегуляторами Біолан, Стимпо і Регоплантом сумісно з мікродобривами Оракул-насіння та Оракул-мультикомплекс, за зниження норми фунгіцидів, найвищу технічну ефективність елементів захисту було відзначено у 4-му (Танос 50), на рівні 31,6—43,3%, що на 2,7—21,3% вище еталону (табл. 2). Відносну ефективність (34—40,0%) показала суміш у варіанті 5 (Танос), що також на 2,5—25,5% вище еталону. Найкращі показники ефективності — на сортах Щедрик і Околиця (табл. 2).

За використання фунгіциду Ордан (варіанти 7, 8, 9) найефективнішою була бакова суміш у варіанті 8, де технічна ефективність елементів захисту була на рівні 36,5—40,0%, що на 6,4—24,7% вище, в порівнянні з еталоном. Вказана суміш була ефективною на всіх досліджуваних сортах.

Таким чином, застосування для захисту рослин картоплі проти альтернаріозу фунгіцидів сумісно з біологічно активними сполуками (PPP і мікродобриво), є ефективним, навіть за зниження рекомендованих оригінатором норм на 50%. Краще на застосування елементів захисту реагували сорти Околиця, Поліське джерело і Червона рута. За тривало-спекотних погодних умов (особливо 2015 р.) ефективність використання фунгіцидів знижувалась. Погодні умови 2014—2015 рр. з відносно високими (30—37°C) денними температурами були несприятливими для збудника фітофторозу і блокували його розвиток та зумовили передчасне закінчення вегетації ранніх сортів картоплі.

За результатами дворічних досліджень в досліді спостерігалось ураження бульб такими хворобами: ризоктоніоз, парша звичайна, суха гниль і, несуттєво, мокра гниль. За дворічними даними встановлено відчутне зниження ураження бульб хворобами внаслідок застосування окремих бакових сумішей (табл. 3).

2. Вплив елементів захисту на ураженість сортів картоплі альтернаріозом (середнє за 2014–2015 рр.)

Варіант	Розвиток хвороб, %		Поширення хвороби, %		Технічна ефективність (середня), %	Розвиток хвороб, %		Поширення хвороби, %		Технічна ефективність (середня), %
	на початок	на кінець	на початок	на кінець		на початок	на кінець	на початок	на кінець	
	Сорт Глазурна					Сорт Повінь				
1	12,9	96,2	60,0	100	—	11,2	97,6	60,0	100	—
2	7,8	69,0	53,3	100	34,2	7,3	73,0	53,3	100	23,2
3	6,6	77,5	53,3	100	34,6	9,1	72,0	56,6	100	22,7
4	6,6	73,5	63,3	100	35,2	8,8	73,0	53,3	100	31,6
5	6,6	71,3	56,6	100	35,0	6,0	68,5	50,0	100	37,1
6	7,1	78,4	53,3	100	31,2	7,1	77,7	50,0	100	29,6
7	7,5	75,8	53,3	100	29,4	7,5	77,3	50,0	100	27,6
8	7,7	69,1	60,0	100	39,5	8,3	69,2	50,0	100	36,5
9	7,5	70,2	50,0	100	27,8	7,8	79,8	50,0	100	26,1
	Сорт Щедрик					Сорт Околиця				
1	13,7	93,3	63,3	100	—	11,2	93,0	53,3	100	—
2	8,0	66,5	56,6	100	37,0	7,5	67,1	50,0	100	38,9
3	11,3	73,0	53,3	100	24,2	9,1	73,1	50,0	100	25,4
4	8,3	67,0	53,3	100	41,3	6,2	65,3	50,0	100	43,3
5	9,1	64,8	50,0	100	40,0	7,5	63,1	53,3	100	34,0
6	11,6	75,3	50,0	100	24,2	8,3	73,7	53,3	100	33,2
7	11,7	60,5	50,0	100	29,6	10,0	37,1	50,0	100	26,6
8	9,6	61,5	50,0	100	40,0	8,7	62,8	50,0	100	38,6
9	8,7	74,1	56,6	100	28,8	9,6	72,1	50,0	100	26,0
	Сорт Поліське джерело					Сорт Червона рута				
1	10,0	93,0	50,0	100	—	10,0	91,2	53,3	100	—
2	7,5	82,0	50,0	100	35,6	7,9	63,3	50,0	100	37,9
3	7,1	70,3	50,0	100	34,8	6,1	68,3	50,0	100	36,8
4	8,8	64,5	50,0	100	35,5	8,1	64,8	50,0	100	36,0
5	8,6	61,1	50,0	100	36,0	8,9	51,3	50,0	100	35,0
6	7,1	72,0	50,0	100	33,7	8,7	72,2	50,0	100	32,6
7	8,4	60,7	50,0	100	31,4	8,1	69,1	50,0	100	32,2
8	6,6	61,7	50,0	100	38,0	7,5	63,1	50,0	100	38,4
9	8,3	72,1	50,0	100	30,2	7,8	79,8	50,0	100	34,1

3. Вплив елементів системи захисту картоплі на ураженість бульб хворобами (середнє за 2014–2015 рр.)

Ураження бульб хворобами, %																
Варіант	ризоктоніоз		парша звичайна	суха гниль		мокра гниль		ризоктоніоз		парша звичайна	суха гниль		мокра гниль			
	розвиток	± до к-лю		розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю		розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю		
Сорт Глазурна																
1	19,8	–	3,2	–	30,0	–	1,0	–	36,0	–	2,9	–	29,1	–	1,0	–
2	11,1	–43,9	0	–100	13,9	–57,6	0	–100	21,6	–40,0	1,6	–44,8	8,3	–71,5	0	–100
3	10,8	–45,4	0	–100	7,1	–78,3	0	–100	20,0	–44,4	0,7	–75,9	12,3	–57,7	0	–100
4	6,5	–67,2	0,3	–90,6	16,9	–48,5	0,3	–70,0	23,4	–35,0	0,5	–82,7	11,3	–61,2	0	–100
5	10,5	–47,0	0,8	–75,0	17,4	–46,9	0	–100	22,0	–38,9	0	–100	7,9	–72,8	0	–100
6	12,0	–39,4	0,7	–78,1	17,8	–45,7	0	–100	25,3	–29,7	0,5	–82,7	10,9	–62,5	0	–100
7	8,0	–59,6	1,0	–68,7	11,3	–65,5	0	–100	18,0	–50,0	1,5	–48,3	13,5	–53,6	0	–100
8	8,7	–56,1	0,3	–90,6	16,2	–50,6	0	–100	29,8	–17,2	1,7	–41,4	13,6	–53,3	0	–100
9	9,4	–52,5	0	–100	14,4	–56,1	0,5	–50,0	25,3	–29,7	0	–100	12,4	–57,4	0	–100
Сорт Шедрик																
1	26,8	–	5,0	–	30,0	–	0,5	–	17,9	–	4,2	–	20,1	–	1,3	–
2	8,6	–67,9	2,0	–60,0	9,0	–70,0	0	–100	7,1	–60,3	1,2	–71,4	7,0	–65,2	0,3	–76,9
3	9,0	–66,4	0	–100	10,9	–63,7	0	–100	12,0	–33,0	2,7	–35,7	4,5	–77,6	0	–100
4	2,0	–92,5	1,9	–62,0	9,2	–69,3	0	–100	10,5	–41,3	1,3	–69,0	10,0	–50,2	0	–100

Ураження бульб хворобами, %																	
Варіант	ризоктоніоз		парша звичайна		суха гниль		мокра гниль		ризоктоніоз		парша звичайна		суха гниль		мокра гниль		
	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	розвиток	± до к-лю	
5	6,7	-75,0	1,9	-62,0	9,9	-67,0	0	-100	11,0	-38,5	1,4	-66,7	8,8	-56,2	0	-100	
6	9,7	-63,8	3,4	-32,0	11,5	-61,7	0	-100	14,0	-21,8	2,4	-42,9	12,3	-38,8	0	-100	
7	10,8	-59,7	4,3	-14,0	18,4	-38,7	0,5	0	13,3	-25,7	1,7	-59,5	14,5	-27,9	0	-100	
8	9,5	-64,5	0,9	-82,0	10,1	-66,3	0,3	-40,0	12,8	-28,5	1,3	-69,0	11,4	-43,3	0	-100	
9	16,7	-37,7	2,8	-44,0	12,5	-58,3	0	-100	11,8	-34,1	1,0	-76,2	15,6	-22,4	0	-100	
Сорт Поліське джерело												Сорт Червона рута					
1	15,0	-	3,7	-	38,7	-	2,0	-	21,5	-	8,2	-	31,6	-	0,5	-	
2	12,4	-17,3	1,3	-64,9	18,5	52,2	0,8	-60,0	11,5	-46,5	2,2	-73,2	11,3	-64,2	0	-100	
3	12,0	-20,0	2,8	-24,3	15,8	-59,2	0	-100	10,2	-52,5	3,4	-58,5	13,9	-56,0	0,2	-60,0	
4	4,0	-73,3	1,2	-67,6	14,5	-62,5	0,2	-90,0	16,0	-25,6	2,5	-69,5	13,0	-58,9	0,2	-60,0	
5	2,3	-84,7	1,7	-54,0	17,1	-55,8	0	-100	13,5	-32,5	1,0	-87,8	17,0	-46,2	0	-100	
6	3,3	-78,0	2,8	-24,3	18,6	-51,9	0,8	-60,0	13,0	-39,5	0,5	-93,9	19,0	-48,7	0,5	0	
7	7,7	-48,7	1,0	-73,0	20,7	-46,5	0,5	-75,0	15,1	-29,8	0,7	-91,5	15,2	-51,9	0	-100	
8	2,0	-86,7	1,0	-73,0	13,3	-65,6	1,6	-20,0	9,4	-56,3	3,0	-63,4	15,5	-50,9	0	-100	
9	6,9	-54,0	1,8	-51,3	18,8	-51,4	0,5	-75,0	12,5	-41,9	2,0	-75,6	20,5	-35,1	0	-100	

Найвищий рівень ураження бульб ризоктоніозом був на контролі (від 15,0 до 36,0%). У варіантах-еталонах 2-му і 3-му його рівень склав, відповідно, 7,1–21,6% і 9,0–20,0%. За використання бакової суміші у варіантах 4, 5, 6 (Танос), 7 і 8 (Ордан) відзначено найнижчий рівень ураження — 2,0–6,5%.

Краще на застосування елементів захисту від ризоктоніозу реагували сорти Глазурна і Поліське джерело. Рівень розвитку хвороби був нижчим, відповідно, на сортах: Глазурна — на 5,4–41,4%, Поліське джерело — 35,8–83,3%, у порівнянні з еталонами, (табл. 3). Бакові суміші із застосуванням фунгіциду Танос та залученням РРР Біолан, Стимпо і Регоплант знижували рівень ураження ризоктоніозом у варіантах 4, 5 і 6 на сорті Щедрик і Поліське джерело та у 4-му — Глазурна (табл. 3).

Рівень ураження ризоктоніозом також знижували комбінації із застосуванням фунгіциду Ордан із залученням РРР Біолан і Стимпо, у варіантах 7 і 8 на сорті Глазурна — 8,0–8,7% і Щедрик — 2,0–7,7% у варіантах 7–9, що у порівнянні з еталоном нижче на 21,6–27,9% та 35,8–83,3% відповідно (табл. 3).

За роки досліджень ураження бульб паршою звичайною було в межах: на контролі — 2,9–8,2%, на еталонах Танос — 0–2,2% і Ордан 0–3,4%. Досліджувані варіанти, у порівнянні з контролем, показали належний рівень ефективності захисту картоплі від парші звичайної. В порівнянні з еталонами, рівень ураження хворобою у варіантах 4, 5 і 6 для сорту Повінь і в 5 і 6-му — Червона рута, був нижчим, відповідно на 68,7–100% та 54,5–77,3%, що забезпечило застосуванням бакових сумішей фунгіциду Танос із залученням РРР Біолан, Стимпо і Регоплант (табл. 3). У випадку застосування бакових сумішей фунгіциду Ордан рівень ураження знижували всі комбінації (варіанти 7, 8 і 9), зокрема, на сортах Околиця — 1,0–1,7%, Поліське джерело — 1,0–1,8% і Червона рута — 0,7–2,0%. Відповідно ефективність захисту картоплі від хвороби на 37,0–63,0, 35,7–64,3 і 11,8–79,4% вища еталону (табл. 3).

Погодні умови 2015 року спричинили високий рівень ураження бульб картоплі сухою гниллю. При збиранні урожаю було виявлено велику кількість бульб з термічними опіками, що в подальшому сприяло розвитку хвороби, зокрема, в середньому за два роки, рівень ураження бульб становив від 4,5 до 38,7%, а на еталонах, відповідно, Танос — 7,0–18,5% і Ордан — 4,5–15,8%. Дані 2015 року суттєво вплинули на підвищення показників ураження бульб вказаною хворобою в цілому за 2 роки досліджень. У варіантах досліду, як за застосування бакових сумішей із залученням фунгіциду Танос, так і Ордан, переважна більшість сортів мала рівень ураження даною хворобою вище від еталонів. Лише окремі комбінації бакових сумішей

забезпечили ефективний контроль хвороби: рівень розвитку хвороби нижче еталону відзначено у 5-му варіанті на сорті Повінь на 4,8% і у 4-му та 5-му — Поліське джерело, на 7,6—21,6%, у 8-му — Щедрик на 7,3% і Поліське джерело на 15,8% (табл. 3).

За весь період досліджень ураження бульб картоплі мокрою гниллю було несуттєвим. В цілому рівень ураження бульб не перевищував 2% (контроль без обробки), на еталонах — 0—0,8%, а у варіантах досліді — 0—1,6%.

У сортів Повінь і Околиця на всіх варіантах досліді, як за застосування бакових сумішей із залученням фунгіциду Танос, так і Ордан, прояву хвороби не спостерігали. Кращими за ефективністю захисту були варіанти із залученням фунгіциду Танос для сортів: Щедрик і Поліське джерело — 4-й, 5-й, 6-й; Глазурна і Червона рута — 5-й і 6-й, для препарату Ордан — Глазурна — 7-й і 8-й; Червона рута — 7-й, 8-й і 9-й; Щедрик — 9-й (табл. 3).

З метою поглибленої оцінки якості бульб, за комплексом господарських властивостей, визначено показники якості: вміст крохмалю, сухої речовини та сирого протеїну. Встановлено, що у варіантах досліді вміст становив: крохмалю — 13,5—21,5%, сухої речовини — 20,1—28,6%, сирого протеїну — 2,4—2,9%. Вказані показники змінювалися залежно від сортових особливостей. Сорти мали різний рівень біохімічних показників.

У всіх досліджуваних варіантах урожайність картоплі була вищою, в порівнянні з контролем. В окремих варіантах досліді застосування біологічно активних сполук забезпечило вищий рівень урожайності, в порівнянні з еталонами. Реакція сортів на елементи захисту була різною. Рівень збереження врожаю знаходився в межах 3,8—55,3%, в порівнянні з контролем. В порівнянні з еталоном (варіант 2) показник збереженого врожаю знаходився в межах 7,3—85,1%, а найвищий його прояв був у сортів Околиця та Червона рута. В порівнянні ж з еталоном (варіант 3) збережений врожай становив 14,3—366,7%, вищий рівень відзначено у сортів Глазурна, Околиця і Поліське джерело (табл. 4).

За результатами дворічних досліджень встановлено, що всі варіанти були економічно ефективними і рентабельними. Складні кліматичні умови 2015 року вплинули на рівень врожаю і товарності продукції, спричинили в подальшому зниження рентабельності виробництва картоплі в середньому за 2014—2015 роки, оскільки даний показник залежить від врожайності, затрат на виробництво, зокрема засобів захисту, та собівартості продукції.

За використання бакових сумішей фунгіцидів з біологічно активними сполуками за зниження норм фунгіцидів на 50%, найвищу економічну ефективність мали бакові суміші препаратів у варі-

антах: 8 — рентабельність становила від 880,6 до 1645,5% (Глазурна 953,6%, Щедрик 1465,8%, Поліське джерело 1645,5%); 4 — від 375,90 до 1425,0% (Повінь 1142,8%, Околиця 1425,0%.); 7 — відповідно, 491,5 і 1339,9% (Червона рута 1171,5%, Щедрик 1339,9%). Найвищий рівень рентабельності елементів захисту відзначено на сорті Поліське джерело (табл. 4).

Аналіз залишків пестицидів та їх метаболітів у бульбах картоплі урожаю 2014—2015 років, проведений в лабораторії аналітичної хімії Інституту захисту рослин НААН, засвідчив, що застосування проти основних хвороб композицій протруювача Максим 025 FS, т.к.с., фунгіцидів Танос 50, в.г. Ордан, з.п., Ширлан 500 SC в рекомендованих

4. Вплив елементів системи захисту картоплі на економічну ефективність виробництва картоплі (середнє за 2014—2015 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га			Збережений урожай		Затрати, тис. грн		Умовний чистий прибуток, тис. грн/га		Розрахункова рентабельність, %	
	товарна		загальна			загальні на виробництво	у т.ч. додаткові	техно-логіч	елементів захисту	техно-логіч	елементів захисту
	т/га	% від загальної		т/га	%						
Сорт Глазурна											
1	13,2	85,7	15,4	—	—	13,750	—	102,06	—	743,0	—
2	17,3	84,8	19,4	4,0	26,0	27,202	6376	106,86	31,1	392,8	487,7
3	15,9	87,4	17,4	2,0	13,0	27,054	6228	98,44	17,3	363,9	277,7
4	16,4	86,3	19,0	3,6	23,4	25,082	4256	118,59	16,0	472,8	375,9
5	16,8	88,4	19,0	3,6	23,4	25,129	4303	120,57	25,8	479,8	599,4
6	19,7	91,2	21,6	6,2	40,3	25,536	4711	137,49	43,6	538,4	925,5
7	17,5	88,8	19,7	4,3	27,9	25,062	4260	125,92	34,0	502,4	801,1
8	18,4	86,4	21,3	5,9	38,3	25,156	4303	136,27	41,3	540,6	953,6
9	18,6	85,2	21,7	6,3	40,9	25,486	4658	126,07	31,6	494,7	678,0
Сорт Повінь											
1	13,0	89,7	14,5	—	—	13,750	—	93,23	—	678,0	—
2	16,3	87,6	18,6	4,1	28,3	27,184	6358	103,05	24,0	379,1	377,4
3	15,7	86,7	18,1	3,6	24,8	27,043	6307	97,02	27,9	358,8	444,3
4	17,5	87,9	19,9	5,4	37,2	25,139	4313	130,58	49,3	519,4	1142,8
5	16,6	87,8	18,9	4,4	30,3	25,139	4313	113,01	32,8	449,5	760,3

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	16,0	89,9	17,8	3,3	22,7	25,449	4623	112,67	28,2	442,7	609,9
7	15,0	92,0	16,3	1,8	12,4	24,973	4148	103,20	28,7	413,2	491,5
8	16,6	86,9	19,1	4,6	31,7	25,105	4305	119,73	19,1	476,9	880,6
9	17,8	90,8	19,6	5,1	35,2	25,451	4625	120,12	35,8	472,0	773,9
Сорт Щедрик											
1	13,9	77,2	18,0	—	—	13,750	—	112,41	—	817,5	—
2	24,8	89,9	27,6	9,6	53,3	27,351	6525	158,00	54,1	577,7	829,0
3	19,6	85,6	29,3	5,0	27,8	27,150	6324	143,36	25,2	528,0	398,4
4	19,7	87,6	22,5	4,6	25,5	25,113	4287	155,44	51,7	619,0	1205,7
5	19,2	88,5	21,7	3,8	21,1	25,114	4288	146,34	43,2	582,7	1007,2
6	20,1	86,6	23,2	5,2	28,9	25,515	4690	151,32	47,2	593,1	1006,4
7	20,7	86,6	23,9	6,0	33,3	25,104	4278	158,89	55,0	632,9	1339,9
8	21,0	83,0	22,5	4,5	25,0	25,082	4280	169,43	62,4	675,5	1465,8
9	19,7	88,7	22,2	2,8	15,5	26,682	4625	141,05	39,9	528,6	870,8
Сорт Околиця											
1	13,3	76,7	17,2	—	—	13,750	—	93,59	—	680,7	—
2	18,1	82,6	21,9	4,7	27,3	27,195	6369	105,08	17,2	386,4	270,0
3	14,3	76,1	18,8	1,6	9,3	27,096	6195	91,32	14,1	337,0	280,2
4	21,7	85,1	25,5	8,3	48,2	25,239	4413	149,28	62,9	591,5	1425,0
5	19,4	83,6	23,2	6,0	34,9	25,204	4378	133,15	46,9	528,3	1071,0
6	21,1	81,9	25,9	8,7	50,6	25,381	4394	147,65	60,9	581,7	12640
7	18,4	85,2	21,6	4,4	25,6	25,053	4237	112,33	26,7	448,4	631,5
8	16,8	80,8	20,8	3,6	20,9	23,573	4248	127,00	44,1	538,8	1038,1
9	15,9	78,3	20,3	3,1	18,0	25,400	4574	107,63	23,1	423,7	511,1
Сорт Поліське джерело											
1	12,3	77,4	15,9	—	—	13,750	—	86,2	—	626,9	—
2	16,4	78,5	20,9	5,0	30,8	27,193	6367	100,19	24,5	472,7	384,7
3	12,8	77,6	16,5	0,6	3,8	27,045	6219	86,28	14,0	319,0	225,1
4	16,7	82,7	20,2	4,3	27,0	25,104	4278	117,37	43,8	467,5	1023,6
5	15,3	81,4	18,8	2,9	18,2	25,074	4248	103,52	27,1	412,9	637,8
6	17,3	86,5	20,0	4,1	25,8	26,831	4660	105,95	31,6	394,9	678,1
7	14,2	76,8	18,5	2,6	16,3	25,010	4185	95,83	22,9	383,2	547,2

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	21,8	88,3	24,7	8,8	55,3	25,243	4417	149,89	72,7	593,8	1645,5
9	13,6	74,3	18,3	2,4	15,1	25,383	4557	86,69	12,5	341,5	274,2
Сорт Червона рута											
1	12,8	84,2	15,2	—	—	13,750	—	95,47	—	694,3	—
2	15,0	82,0	18,3	3,1	20,4	27,152	6326	101,90	15,6	375,3	246,6
3	17,6	84,6	20,8	5,6	36,8	27,223	6397	130,85	48,3	480,7	754,9
4	16,7	83,9	19,9	4,7	30,9	25,122	4296	118,63	31,0	472,2	721,4
5	16,1	80,5	20,0	4,8	31,6	25,150	4324	120,68	35,0	479,8	809,2
6	17,2	86,4	19,9	4,7	30,9	25,503	4677	126,45	39,4	795,8	842,2
7	18,7	85,0	22,0	6,8	44,7	25,156	4331	136,69	50,6	543,4	1168,3
8	18,1	83,8	21,6	6,4	42,1	25,187	4362	138,13	51,1	548,4	1171,5
9	14,5	75,9	19,1	3,9	25,6	25,421	4595	79,34	24,1	312,1	524,4
Примітка: НІР _{0,05} — урожайність, т/га: 2014 р. — Глазурна — 3,81; Повінь — 3,82; Щедрик — 2,81; Околиця — 5,96; Поліське джерело — 3,31; Червона рута — 3,34; 2015 р. — Глазурна — 0,78; Повінь — 0,93; Щедрик — 0,97; Околиця — 0,86; Поліське джерело — 0,94; Червона рута — 1,06.											

та знижених нормах, сумісно з біорегуляторами Біолан, Стимпо і Регоплант, мікродобривами Оракул-насіння та Оракул-мультикомплекс, на 65-й день після садіння і в стані біологічної стиглості знаходиться в межах допустимих гігієнічних нормативів.

Таким чином, застосування бакових сумішей фунгіцидів з біологічно активними речовинами, зі зниженням норми фунгіцидів на 50%, є економічно виправданим і рентабельним, дає змогу одержати екологічно безпечну продукцію та знижує негативний вплив на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ

В результаті досліджень встановлено, що для захисту картоплі від хвороб потрібно враховувати реакцію сорту на елементи захисту, оскільки при оптимальних складових бакової суміші можна ефективно захистити сорт навіть за зниження рекомендованої оригінатором норми фунгіциду на 50%.

Краще реагували на застосування елементів захисту від хвороб: альтернاریозу — сорти Щедрик і Околиця; від ризоктоніозу — Глазурна і Поліське джерело; парші звичайної — Глазурна, Околиця і

Червона рута; сухої гнилі — Повінь, Шедрик і Поліське джерело; мокрої гнилі — Повінь, Шедрик і Околиця. Сорти Шедрик, Околиця і Поліське джерело краще реагували на більшість елементів захисту. Найвищу ефективність контролю зазначених хвороб забезпечили бакові суміші препаратів у 4-му, 5- і 8-му варіантах.

Високий рівень економічної ефективності, за зниження норм фунгіцидів на 50%, мали бакові суміші препаратів у варіантах: 8 — рентабельність становила від 880,6 до 1645,5% (Глазурна 953,6%, Шедрик 1465,8%, Поліське джерело 1645,5%); 4 — від 375,90 до 1425,0% (Повінь 1142,8%, Околиця 1425,0%); 7 — відповідно 491,5 і 1339,9% (Червона рута 1171,5%, Шедрик 1339,9%). Найвищий рівень рентабельності елементів захисту відзначено на сорті Поліське джерело.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1973. — 336 с.

2. *Використання регуляторів росту на рослинах помідора у зимових теплицях: Монографія.* І.А. Гаврись, В.А. Циганкова, С.П. Пономаренко. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. — 174 с.

3. *Заикин Б.А.* Борьба с болезнями картофеля требует комплексного подхода / Б.А. Заикин // Защита растений. — № 3. — 2003. — С. 27—31.

4. *Знаменський О.П.* Шляхи оптимізації захисту картоплі від шкідників і хвороб у сучасних умовах / О.П. Знаменський, Т.В. Тимошенко // Картоплярство України. — № 3. — 2006. — С. 16—19.

5. *Знаменський О.П.* Перспективи застосування фунгіцидів та їх сумішей з біологічно активними препаратами для захисту картоплі від хвороб / О.П. Знаменський, М.П. Разкевич, І.М. Подберезко // Картоплярство України. — № 1—2. — 2012. — С. 44—47.

6. *Иванюк В.Г.* Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В.Г. Иванюк, С.А. Банадысев, Г.К. Журомский. — 2003. — 550 с.

7. *Лісовий М.П.* Використання стійких сортів і гібридів в інтегрованій системі захисту рослин / М.П. Лісовий, С.О. Трибель // Вісник аграрної науки. — № 11. — 1998. — С. 17—21.

8. *Методические указания.* Биохимические критерии поиска веществ-индукторов болезнестойчивости растений (хлопчатник, рис, картофель), Ленинград — Пушкин, 1986. — 92 с.

9. *Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею, Немішаєв.* — 2002. — 182 с.

10. *Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля.* — К.: Світ, 2001. — 448 с.

11. *Осипчук А.А.* Основні досягнення та перспективи селекції картоплі // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. ІК НААН. — К.: Аграрна наука, 2011. — Вип. 40. — С. 41—46.

12. *Пономаренко С.П.* Регуляторы роста растений на основе оксидов — производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность) / С.П. Пономаренко. — К.: Техника, 1999. — 272 с.

13. *Рекомендації з використання стимуляторів росту та мікродобрих в технології вирощування технічних культур: рекомендації «ДОЛИНА».* — Луганськ, 2012. — 18 с.

14. *Седова В.И.* Борьба с болезнями и вредителями картофеля в период ухода за посадками / В.И. Седова // Картофель и овощи. — № 5. 2002. — С. 26—27.

15. *Tapp C.* Основы патологии растений / С. Тарр. Пер. с англ.; за ред. Л.М. Дунина. — М.: Мир, 1975. — 587 с.

16. *Трибель С.О.* Екологізація захисту рослин (літературний огляд) / С.О. Трибель // Карантин і захист рослин. — №5. — 2010. — С. 16—20.

Подберезко И.Н., Тактаев Б.А., Осипчук А.А., Пономаренко С.П. Защита картофеля от болезней при использовании баковых смесей со сниженной нормой фунгицидов

Определены оптимальные баковые смеси фунгицидов (Танос, в.г., Ордан, р., Ширлан 500 SC, КС) с биологически-активными соединениями — регуляторами роста (Биолан, р., Стимпо, р., Регоплант, р.), микроудобрением (Оракул, р.), которые позволили сократить норму применения фунгицидов на 50% и обеспечить улучшение показателей качества и повышение урожайности картофеля. Исследована биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность, способы, кратность и сроки применения оптимальных баковых смесей фунгицидов и реакция сортов картофеля на их использование.

Podberezko I., Taktayev B., Ponomarenko S., Osipchuk A. Protection of potatoes against diseases when using tank mixtures with a reduced fungicidal rate

Optimum tank mixtures of fungicides (Thanos, v.h., Ordan, r., Shirlan 500 SC, KS) with biologically-active compounds — growth regulators (Biolan, r., Stimp, r., Regoplant, r.), microfertilizer (Oracle, p.), which allowed to reduce the rate of application of fungicides by 50% and to ensure the improvement of quality indicators and increase of potato yield. Investigated biological, economic and economic efficiency, methods, frequency and timing of the optimal use of tank mixtures of fungicides and the reaction of potato varieties to use them.