

**ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ФІТОФТОРИ
(*PHYTOPHTHORA INFESTANS (MONT.) DE BARY*) У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

О. В. Бабаянц, д.б.н., с.н.с.,

Л. В. Неплій, к.б.н., н.с.,

А. Ф. Гораш, к.с.-г.н., н.с.,

К. П. Терновий, магістр.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення

Наведені дані дослідження біологічної ефективності фунгіцидів на основі комбінації діючих речовин флюморф та манкоцеб з різними нормами витрат. Встановлено найбільш доцільні варіанти: флюморф+манкоцеб 60% та флюморф 20% з максимальною біологічною ефективністю проти фітофторозу на картоплі у 66 і 68%.

***Ключові слова:** фітофтора, фунгіциди, флюморф, манкоцеб, Ридоміл Голд, інтенсивність ураження рослин.*

Постановка проблеми. Фітофтороз є одним із найбільш проблемних та небезпечних захворювань картоплі в Україні. У середньому розмір втрат врожаю від розвитку хвороби становить 10–30 %, хоча в роки епіфітотії може сягати 50–70 %. Для Степу України розвиток фітофторозу є основним лімітуючим фактором для вирощування картоплі взагалі, як культури, однак, сільгоспвиробники наразі з року в рік збільшують площі, особливо на зрошенні під картоплею. Збудником захворювання є гетероталічний ооміцет *Phytophthora infestans (Mont.) de Bary*. Цей патоген має раси і високий рівень мінливості, що призводить до втрати сортами картоплі стійкості. Більшість факторів, що впливають на ураження картоплі фітофторозом, свідчить про комплексний характер прояву хвороби, а це, в свою чергу, потребує системного захисту проти неї [1].

Аналіз останніх досліджень та постановка проблеми. Вирішальним значенням у захисті картоплі від захворювання є створення високорезистентних сортів. Але використання стійких сортів не дає змоги повністю захистити насадження картоплі від фітофторозу, що вимагає додаткових засобів захисту рослин. Здебільшого стійкість до фітофторозу сортів картоплі з часом втрачається, що призводить до значних втрат, що економічно негативно впливає на господарства. Отож наразі одним із найбільш ефективних заходів у захисті рослин від фітофторозу залишається хімічний метод [1]. А саме, які діючі речовини є найбільш ефективними проти збудника фітофторозу і найбільш екологічно безпечними для довкілля та населення – визначити фітопатологам та екологам.

Захист картоплі від фітофторозу потребує постійних змін у доборі препаратів. Це, насамперед, пов'язано з виникненням резистентності збудника хвороби до дії фунгіцидів та постійною появою нових його рас. Крім того, виникає потреба в контролі хвороб, які раніше не мали такого значення як нині. Зараз постає нагальна потреба – мати фунгіцид, яким можна вирішувати питання боротьби з фітофторою на картоплі.

Зараз на ринку захисту від фітофторозу на картоплі широко рекламують препарати з такими діючими речовинами: пропінеб, флюопіколід, пропамокарб гідрохлорид, фенамідон, диметоморф, тебуконазол, трифлуксистробін тощо [2]. Метою ж наших досліджень було встановлення ефективності проти фітофторозу картоплі фунгіцидів з діючими речовинами флюморф та манкоцеб (60%) за різних норм витрати у порівнянні з відомим препаратом Ридоміл Голд (2,5 кг/га), до складу якого входить манкоцеб (64%) та металаксил – М (4%). Для досягнення даної мети нами були поставлені наступні задачі:

- вивчити інтенсивність ураження картоплі фітофторозом на фоні досліджуваних фунгіцидів у динаміці протягом 7, 14-ої та 21 доби;
- встановити біологічну ефективність досліджуваних фунгіцидів з діючими речовинами флюморф та манкоцеб (60 %) за різних норм витрати;
- визначити господарську ефективність досліджуваних фунгіцидів;
- встановити найбільш ефективні комбінації діючих речовин флюморф і манкоцеб та їх норм витрат для подальшого рекомендування їх виробникам.

Методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення дії фунгіцидів на фітофтороз картоплі (*Phytophthora infestans (Mont.) de Bary*) проводились на сорті Слов'янка на дослідному полі з використанням зрошення, що розташоване на півдні Одеської області протягом квітня – червня 2012–2013 років. Досліджували вплив діючих речовин флюморф та манкоцеб (60 %) у порівнянні з еталоном - відомим препаратом фірми Syngenta Ридоміл Голд (2,5 кг/га). Ділянки на полі розташовували методом рендомізації за методикою Б. А. Доспехова [3] у чотирикратній повторності. Протягом вегетації здійснювали дві вологозарядки. Першу фунгіцидну обробку рослин проводили за появи початкових симптомів фітофторозу. Другу обробку проводили на 14 добу після першої. За проханням власника дослідного поля до фунгіцидів додавали інсектицид Актара 25 WG

(0,8 кг/га) для боротьби з колорадським жуком. Третю обробку проводили на 21 добу після першої.

На 7-й, 14-й та 21 день після першої обробки визначали інтенсивність ураження рослин фітофторозом картоплі [4, 5] на дослідних та контрольних варіантах. Площу під кривою розвитку фітофторозу підраховували за методикою СЕВ [6]. Біологічну ефективність визначали за методикою

[7].

Результати досліджень. Перші симптоми фітофторозу з'явилися з появою на поверхні ґрунту 2-5 листочків. Поширеність хвороби у цілому на полі варіювала в межах 0,5-4,5 %.

На 7-му добу інтенсивність ураження фітофторозом становила 19,6 %, у дослідних варіантах варіювала від 36,0 до 17,2 % (табл. 1).

Таблиця 1

**Інтенсивність ураження картоплі фітофторою на 7-му, 14-ту та 21 добу
(у середньому за 2012-2013 рр.)**

№ варіанту	Фунгіциди	Норма, кг/га	7 доба	14 доба	21 доба
			Інтенсивність ураження, %	Інтенсивність ураження, %	Інтенсивність ураження, %
1	Контроль – без оприскування		19,6±2,3	37,8±4,1	36,0±3,7
2	Flumorph+Mancozeb 60%	1,6	8,3±1,4	11,6±0,9	16,5±1,1
3	Flumorph+Mancozeb 60%	2,0	4,5±1,1	10,7±1,7	16,4±3,4
4	Flumorph+Mancozeb 60%	2,4	3,6±0,5	6,2±2,2	12,2±1,9
5	Flumorph 20%WP	0,67	17,2±4,3	16,0±1,2	21,3±1,2
6	Flumorph 20%WP	1,0	3,6±0,6	12,2±1,3	17,6±1,4
7	Flumorph 20%WP	1,35	4,0±1,6	9,3±0,8	11,5±0,69
8	Ridomil gold (Mancozeb 64%+ Metalaxyl-M4%WP)	2,5	8,9±2,2	14,5±0,8	18,3±3,2

Примітка. У таблиці 1 наведені середні значення та стандартна похибка.

Від 3,6 до 8,9 % становило у варіантах №2, 3,4,6,7,8. Лише у варіанті №5 інтенсивність ураження було двічі вище, ніж у всіх останніх варіантах. Це можна пояснити тим, що у цьому варіанті концентрація флюморфу була мінімальною (0,67 кг/га) і відсутній манкоцеб.

На 14-ту добу інтенсивність ураження у контрольному варіанті становила 37,8 %. У дослідних варіантах варіювала в межах від 6,2 до 16,0 %. Від 6,2 до 9,3 % – спостерігалось у варіантах №4 та 7. Це можна пояснити тим, що у цих варіантах застосовувалася максимальна норма витрати флюморфу та манкоцебу (60 %) (2,4 кг/га) та флюморф 20 %WP (1,35 кг/га). Але інтенсивність ураження у варіанті флюморф 20 % WP (1,35 кг/га) дещо вище, ніж у варіанті флюморф+манкоцеб 60 % (2,4 кг/га). Це можна пояснити тим, що дві сполуки діють ефективніше, ніж одна. В останніх варіантах інтенсивність ураження фітофторою на картоплі варіювала від 10,7 до 16,0 %.

Загалом спостерігаємо тенденцію до поширення розвитку фітофторозу на картоплі у всіх варіантах і лише у варіанті №5 не спостерігаємо поширеності: 16,0 % на 14 добу, проти 17,2 % на 7 добу.

На 21 добу інтенсивність ураження у контрольному варіанті становила 36,0 %. У дослідних варіантах варіювала в межах від 11,5 до 17,6 %. У двох варіантах №4 і 7 інтенсивність ураження варіюють у межах від 11,5 до 12,2 %. У цих варіантах норма витрат максимальна 1,35 кг/га та 2,4 кг/га. Ці норми витрат суттєво стримують розвиток фітофторозу, починаючи з 7-ої доби і до 21 доби. В інших варіантах інтенсивність ураження варіювала від 16,4 до 21,3 %.

Біологічна ефективність фунгіцидів проти фітофтори на картоплі варіювала в межах від 40,8 до 68,1%. Найвища біологічна ефективність спостерігалась у варіантах № 4 і 7 з високими нормами витрат і дорівнювала 66,1 та 68,1 % відповідно.

У варіантах з флюморфом 20% WP за різних концентрацій спостерігається пряма залежність впливу норми витрати та біологічної ефективності. Так, у варіанті №5 біологічна ефективність становить 40,8 %, №6 –51,1 %, №7 –68,1 %. Це свідчить про те, що флюмограф 20% WP ефективний препарат.

У варіантах флюморф+манкоцеб 60 % теж спостерігається аналогічна залежність між біологічною ефективністю фунгіцида та нормою витрати препарату. Так, у варіанті №2 біологічна ефективність становить 54,2 %, у варіанті №3 – 54,4 %, № 4 – 66,1 %. Максимальна біологічна ефективність фунгіцидів серед варіантів флюморф+манкоцеб 60 % спостерігалась у варіанті № 4 (66,1 %). Якщо порівнювати дію варіанту флюморф 20 % WP з різними нормами витрат з дією варіантів флюморф+манкоцеб 60 % (теж з різними нормами витрат – від мінімальних до максимальних), то нами було зроблено припущення, що суміш двох діючих речовин, хоч і з різними нормами витрат, дають вищий біологічний ефект проти фітофторозу картоплі.

Біологічна ефективність препарату Ридоміл Голд (2,5 кг/га) становила 49,2 %. Цей показник дещо вищий, ніж у варіанті №5, але нижчий ніж останні досліджувані варіанти.

Площа під кривою розвитку фітофторозу на картоплі розвивалась аналогічно інтенсивності ураження (табл. 2).

**Площа під кривою розвитку фітофторозу на картоплі на 21 добу
при різних варіантах обробки фунгіцидами (у середньому за 2012-2013 рр.)**

№ варіанту	Фунгіциди	Норма, кг/га	см ²
1	Контроль – без оприскування	К	656,7±39,3
2	Flumorph+Mancozeb 60%	1,6	240,4±19,8
3	Flumorph+Mancozeb 60%	2,0	212,2±37,4
4	Flumorph+Mancozeb 60%	2,4	134,2±34,0
5	Flumorph 20%WP	0,67	348,7±30,6
6	Flumorph 20%WP	1,0	182,2±31,9
7	Flumorph 20%WP	1,35	170,5±11,4
8	Ridomil gold (Mancozeb 64%+ Metalaxyl-M4%WP)	2,5	282,2±22,4

Примітка: у таблиці 2 наведені середні значення та стандартна похибка.

Урожайність у контролі була мінімальна і становила 28,8 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність на картоплі при різних варіантах обробки фунгіцидів проти фітофтори
(у середньому за 2012–2013 рр.)**

№ варіанту	Фунгіциди	Норма, кг/га	т/га
1.	Контроль – без оприскування		28,8±2,5
2.	Flumorph+Mancozeb 60%	1,6	29,5±0,5
3.	Flumorph+Mancozeb 60%	2,0	31,3±0,2
4.	Flumorph+Mancozeb 60%	2,4	42,0±0,2
5.	Flumorph 20%WP	0,67	29,6±0,6
6.	Flumorph 20%WP	1,0	31,4±0,5
7.	Flumorph 20%WP	1,35	45,1±0,6
8.	Ridomil gold (Mancozeb 64%+ Metalaxyl-M4%WP)	2,5	29,0±0,3

У варіантах №2 і №5 значення урожайності були наближені до контролю і становили від 29,5 до 19,6 т/га. Це можна пояснити мінімальними нормами витрат у дослідних варіантах.

Максимальна урожайність спостерігалась у варіантах №2 та 7 і варіювала в межах 42,0 –45,1 т/га. Це можна пояснити високими нормами витрат у цих варіантах. Останні варіанти зайняли проміжне положення за цим показником і їх значення варіювало у межах від 31,3 до 31,4 т/га. Урожайність у варіанті з застосуванням Ридоміл Голд (2,5 кг/га) становила 29,0 т/га, що дещо вище, ніж у контролі (28,8 т/га), але на рівні варіантів № 2 та 5.

Проведенням кореляційного аналізу між площею розвитку фітофтори на картоплі та урожайністю встановлено, що у варіантах № 7 значення кореляції становило $r = -0,60^*$. Це свідчить про те, що фітофтора суттєво впливала на зниження урожаю. Отже, одна сполука флюморф 20 % WP не справляється повністю з фітофторою на картоплі. При кореляції у варіанті № 4 нами помічено, що кореляційне значення становило $r = 0,20$. Це свідчить про те, що хоч хвороба і розвивалась на картоплі, але суміш флюморфа+манкоцеб 60 % при підвищенні норми до 2,4 кг/га дало змогу рослинам дати високий врожай.

Вплив фітофтори на картоплю сорту Слов'янка у варіантах № 3 та 6 був досить суттєвим ($r = -0,58^* \dots -0,90^*$).

Збільшення урожаю, порівняно з контролем максимально спостерігалось у варіантах № 4 та 7 і становило відповідно 13,2 та 16,4 т/га. Мінімум збільшення урожаю від 0,2 до 0,9 т/га спостерігалось у варіантах № 8 та 5. У варіантах № 3

та 6 збільшення урожаю картоплі становило 2,5–2,6 т/га. У цих варіантах дослідження фунгіцидів суттєво впливала фітофтора на рослини, оскільки кореляційне значення знаходилось в межах $r = -0,58^* \dots -0,90^*$.

У варіантах №2 та 5 фітофтора впливала на рослини ($r = 0,91 \dots 0,36$), але рослини змогли дати більше урожаю на 0,7-0,9 т/га. У варіанті № 8 прибавка урожаю спостерігається 0,2 т/га, але при цьому кореляційне значення становить $r = -0,37$.

У контролі фітофтора на картоплю впливала на рівні $r = -0,22$.

Таким чином, проведені дослідження дають змогу рекомендувати виробникам обробляти картоплю проти фітофтори варіантом № 4, тому що у цьому варіанті застосовна високоефективна норма (2,4 т/га), збільшення урожаю становило на 13,2 т/га і фітофтора хоч і розвивалась ($r = 0,20$), але препарат допоміг рослинам дати високий врожай, порівняно з контролем.

Варіант № 7 дав максимальну прибавку урожаю 16,4 т/га. Але за нашими дослідженнями по впливу розвитку хвороби на урожайність відмічався вірогідний вплив на рівні $r = -0,60^*$.

Отже, вплив сполук манкоцеб у суміші з флюморфом – це високий врожай та стримання впливу фітофтори на рослини. При використанні Ридоміл Голд (2,5 кг/га) відмічається мінімальне збільшення урожаю на 0,2 т/га та незначний вплив фітофтори на рослини ($r = -0,37$).

Висновки. При застосуванні фунгіцидів в комбінації флюморф+манкоцеб 60% та флюморф 20% спостерігалась максимальна біологічна ефективність проти фітофторозу на картоплі

сорту Слов'янка – 66,1 і 68,1%, максимальний урожай з прибавкою у 13,2 і 16,4 т/га та мінімальною інтенсивністю ураження – 11,5-12,2 %.

Список використаної літератури:

1. Положенець В. М. Захист картоплі від фітофторозу / В. М. Положенець, Н. М. Плотницька, Л. В. Немерицька // Карантин і захист рослин. - № 5. – 2011. – С. 17-19.
2. Сергієнко В. Г. Сучасні пестициди в системі захисту картоплі від хвороб і шкідників / В. Г. Сергієнко, О. В. Шита, Р. П. Цуркан, С. В. Богданович // Карантин і захист рослин. - № 8. – 2011. – С. 18-21.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Колос, 1968. — 336 с.
4. Дорожкин Н. А. Болезни картофеля / Н. А. Дорожкин, С. И. Бельская. – Минск : Наука и техника, 1979. – 248 с.
5. Иванюк В. Г. Фитофтороз картофеля и меры борьбы с ним / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск, 2003. – 56 с.
6. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням / [Л. Т. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Вехтер и др.]. — Прага, 1988. — 321 с.
7. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко [та ін.] // За ред. проф. С. О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ОТ ФИТОФТОРЫ (PHYTOPHTHORA INFESTANS (MONT.) DE BARY) В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

О. В. Бабаянц, Л. В. Неплий, А. Ф. Гораш, К. П. Терновыи

Приведены данные исследования биологической эффективности фунгицидов против фитофтороза *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary на картофеле на основе комбинации действующих веществ флюморф и манкоцеб с различными нормами расходов, которые проводились в Одесской области в течение 2012-2013 гг. Установлен наиболее целесообразный вариант с высоким биологическим эффектом – это смесь действующих веществ манкоцеб и флюморф с нормой расхода 2,4 кг/га. Интенсивность поражения в вариантах с действующими веществами флюморф + манкоцеб 60 % (2,4 кг/га) и флюморф 20 % (1,35 кг/га) отмечалась минимальной по сравнению с контролем (36,0 %) и с известным препаратом Ридомил Голд (2,5 кг/га) (18,3%) и варьировала от 11,5 до 12,2 %. Биологическая эффективность исследуемых фунгицидов против фитофторы на картофеле варьировала в пределах от 40,8 до 68,1 %. Площадь развития фитофторы под кривой на картофеле развивалась аналогично интенсивности поражения.

Ключевые слова: фитофтора, фунгициды, флюморф, манкоцеб, Ридомил Голд, интенсивность поражения растений.

CHEMICAL PROTECTION OF POTATO AGAINST LATE BLIGHT (PHYTOPHTHORA INFESTANS (MONT.) DE BARY) IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

O.V. Babayants, L. V. Nepliy, A. F. Gorash, K. P. Ternovoy

The results of the study of biological effectiveness of the fungicides based on a combination of the active substances flumorph and mancozeb with different application rates against potato late blight *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary which was conducted in Odessa region in 2012-2013 have been presented. The most appropriate option with a high biological effect has been found. It was a mixture of the active substances flumorph and mancozeb with the application rate of 2.4 kg/ha. The intensity of the disease affection in the variants where the active substances flumorph + mancozeb 60 % (2.4 kg/ha) and flumorph 20% (1.35 kg/ha) were applied was minimal as compared with the check variant (36.0%) and with a known preparation Ridomil Gold (2.5 kg/ha) (18.3%), and ranged from 11.5 to 12.2 %. Biological effectiveness of the studied fungicides against potato late blight ranged from 40.8 to 68.1 %. The area under the curve of potato late blight development developed similarly to the affection intensity.

Key words: late blight, fungicides, flyumorf, mankotseb, Rydomil Gold, intensity lesions plants.

Надходження до редакції 14.04.2014 р.

Рецензент Н.С. Кожушко