

УДК 632.4: 635.21

Плотницька Н. М.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет
Житомир, Україна
E-mail: plotnat@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7758-1307

Невмержицька О. М.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет
Житомир, Україна
E-mail: onevmerzhitska@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2024-9316

Гурманчук О. В.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет
Житомир, Україна
E-mail: gurmanchuka@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9663-1514

Карпов О. В.

агроном,
BTU Biotech company
Житомир, Україна

Невідомський Р. В.

здобувач ОС магістр,
Поліський національний університет
Житомир, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ МІКОЗІВ КАРТОПЛІ

Анотація

В умовах сьогодення зростає попит на органічні продукти харчування, в тому числі на картоплю. Розвиток шкідливих організмів на картоплі призводить до щорічних втрат урожаю, які лише від хвороб можуть становити понад 30%.

Серед основних грибних хвороб картоплі, які паразитують під час вегетації та зберігання урожаю, є фітофтороз (*Phytophthora infestans* Mont de Vary) та альтернаріоз (*Alternaria solani* Sorauer, *Alternaria alternata* Keis). Протягом багатьох років для захисту картоплі від цих хвороб використовували багаторазові обприскування під час вегетації рослин фунгіцидами, що сприяло формуванню у збудників стійкості до діючих речовин. Проте нині задля зниження негативного впливу на довкілля від застосування пестицидів та отримання органічної продукції у систему захисту картоплі від шкідливих організмів, в тому числі хвороб, включають біологічні препарати.

У статті висвітлено дані щодо вивчення ефективності біологічних препаратів проти збудників фітофторозу і альтернаріозу. Дослідження проводилися в умовах Бердичівського району Житомирської області протягом 2022–2024 рр. Схема досліджування складалася з таких варіантів: 1. Контроль; 2. Внесення у ґрунт МікоХелп (2,0 л/га) + 3-разова обробка по вегетації ФітоХелп (1,0 л/га); 3. Обробка бульб МікоХелп (2,0 л/м) + 3-разова обробка МікоХелп по вегетації (1,0 л/га); 4. Обробка бульб ФітоХелп (1,0 л/м) + 3-разова обробка ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

За використання досліджуваних біопрепаратів отримали зниження розвитку та поширення фітофторозу та альтернаріозу, порівняно з контролем, у 1,8–3,2 та 2,4–4,9 рази відповідно. Найбільший відсоток зниження поширення і розвитку досліджуваних хвороб отримано у варіанті з обробкою бульб ФітоХелпом (1,0 л/м) + 3-разова обробка препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

Зниження поширення і розвитку хвороб протягом вегетації рослин картоплі позитивно вплинуло на урожайність і якість бульб. Зокрема, отримано приріст урожаю бульб картоплі у межах 2,2–3,1 т/га. Під час дослідження якісних показників встановлено зростання вмісту сухої речовини у варіантах із застосуванням біопрепаратів на 0,07–0,28%, а крохмалю – на 0,2–0,73%, порівняно з контролем.

Ключові слова: картопля, альтернаріоз, фітофтороз, поширення, розвиток, біологічний препарат, урожайність.

Вступ. Картопля належить до найбільш популярних культур за різнобічністю господарського використання. Бульби картоплі багаті поживними речовинами, що визначає їхню цінність як для людини, тварини, так і для мікроорганізмів, які є збудниками хвороб різної етіологічної належності [1; 3].

Значна кількість збудників хвороб, які паразитують на картоплі, розпочинають свій патологічний процес під час вегетації рослин у польових умовах, а потім продовжують розвиток під час зберігання урожаю. Крім того, внаслідок недотримання сівозміни та вирощування картоплі монокультурою у ґрунті також відбувається накопичення інфекційного матеріалу, що може зберігати свою життєздатність протягом тривалого періоду часу та бути причиною виникнення епіфітотій [3; 8].

Нині найбільш поширені заходи регулювання чисельності шкідливих організмів ґрунтуються переважно на доволі широкому використанні хімічних засобів захисту. Проте надмірне і систематичне застосування пестицидів негативно впливає на довкілля та здоров'я людини [2; 3; 12].

Альтернативою застосування хімічними препаратами є впровадження у виробництво органічних технологій, застосування мікробіологічних препаратів і регуляторів росту рослин, що впливатимуть на стійкість рослин до шкідливих організмів, в тому числі хвороб. В основі біологізації сільськогосподарського виробництва, що може позитивно впливати на зростання урожайності, лежить використання природної родючості ґрунту, альтернативних методів удобрення з внесенням сидератів, перегною, мікробіологічних препаратів, а також використання, за можливості, кліматичних особливостей регіону вирощування культури [3; 7; 10].

В умовах сьогодення зростає попит на органічні продукти харчування, в тому числі на картоплю. Саме тому все частіше господарства намагаються використовувати для захисту цієї культури від шкідливих організмів препарати біологічного походження [7; 9].

Щорічні втрати врожаю бульб картоплі від хвороб становлять понад 30%, а в роки епіфітотій цей показник може досягати максимального значення [1; 11; 13].

Серед основних хвороб картоплі, збудниками яких є гриби, виділяють фітофтороз, альтернаріоз, фузаріоз, ризоктоніоз, різні види парші, суху гниль. Одним з найбільш шкідливих захворювань, що завдає шкоди як під час вегетації, так і в ході зберігання врожаю, є фітофтороз (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Симптоми захворювання проявляються найчастіше з фази бутонізації. Ураження збудником *Phytophthora infestans* сприяє проникненню в рослину та бульби інших сапрофітних і паразитичних мікроорганізмів, що сприяє розвитку комплексного захворювання. Загалом шкідливість фітофторозу залежить від низки факторів: погодних умов вегетаційного періоду, технології вирощування, стійкості сорту, а також системи заходів захисту [8; 13–15].

Також однією з доволі поширених хвороб картоплі є альтернаріоз (*Alternaria solani* Sorauer, *Alternaria alternata* Keis). Переважно збудники альтернаріозу належать до листових патогенів, уражуючи вегетативну масу і тим самим пригнічуючи процес фотосинтезу. Для розвитку альтернаріозу оптимальними умовами є температура в межах +25–26°C і чергування посушливого та вологого періодів. За таких умов рослини стають дещо ослабленими та швидше уражуються збудником хвороби [2; 11].

Саме тому дотримання технології вирощування і життя захисних заходів від шкідливих організмів, в тому числі хвороб, сприяє отриманню високих і стабільних урожаїв бульб картоплі. Використання біологічних препаратів проти хвороб у насадженнях картоплі дає змогу більш ефективно розкрити біологічний потенціал рослини, а також підвищити урожайність та отримати екологічно безпечну продукцію картоплярства [9; 11].

Мета роботи. Метою статті є вивчення ефективності біологічних препаратів проти мікозів картоплі, зокрема фітофторозу та альтернаріозу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Польові дослідження здійснювалися впродовж 2022–2024 рр. в умовах СФГ «Басюки» Бердичівського району Житомирської області.

Дослідні ділянки розміром 25 м² розміщувалися рендомізовано у чотирикратній повторності. Дослідження проводили на сорті Рів'єра, попередник – овес. Схема досліду складалася з таких варіантів: 1. Контроль; 2. Внесення у ґрунт МікоХелп (2,0 л/га) + 3-разова обробка по вегетації ФітоХелп (1,0 л/га); 3. Обробка бульб МікоХелп (2,0 л/т) + 3-разова обробка МікоХелп по вегетації (1,0 л/га); 4. Обробка бульб ФітоХелп (1,0 л/т) + 3-разова обробка ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га). Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням прикладних комп'ютерних програм [4–6].

Отримані результати щодо вивчення ефективності біопрепаратів проти фітофторозу та альтернаріозу дають можливість стверджувати, що в умовах господарства їх застосування у насадженнях картоплі є доволі ефективним (рис. 1).

За використання досліджуваних біопрепаратів отримали зниження розвитку і поширення фітофторозу та альтернаріозу порівняно з контролем у 1,8–3,2 та 2,4–4,9 рази відповідно. Найбільший відсоток у зниженні поширення і розвитку досліджуваних хвороб отримано у варіанті з обробкою бульб ФітоХелпом (1,0 л/т) + 3-разовою обробкою препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

Зниження поширення і розвитку хвороб протягом вегетації рослин картоплі позитивно вплинуло на урожайність і якість бульб. Зокрема, отримано приріст урожаю бульб картоплі у межах 2,2–3,1 т/га (рис. 2).

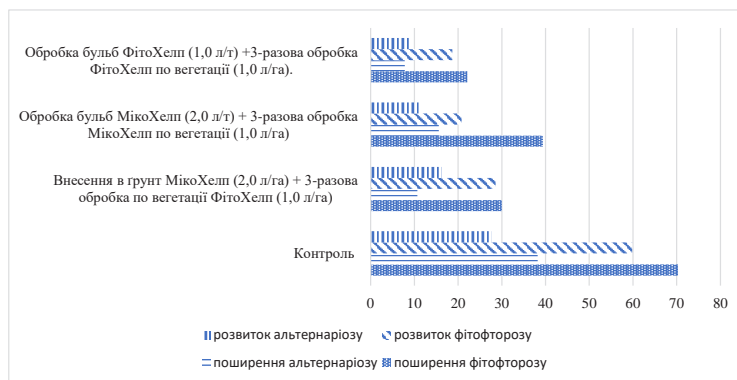


Рис. 1. Поширення і розвиток фітофторозу та альтернarioзу під час використання біопрепаратів, 2022–2024 рр.

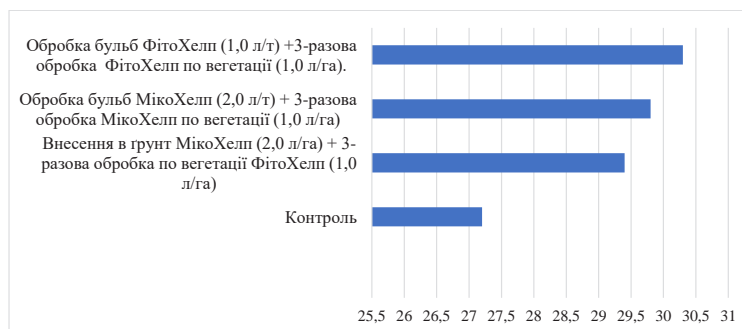


Рис. 2. Вплив біопрепаратів на урожайність бульб картоплі, 2022–2024 рр.

Під час дослідження якісних показників встановлено зростання вмісту сухої речовини у варіантах із застосуванням біопрепаратів на 0,07–0,28%, а крохмалю – на 0,2–0,73%, порівняно з контролем (табл. 1).

Таблиця 1. Вміст у бульбах сухої речовини і крохмалю за використання біологічних препаратів, %, 2022–2024 рр.

Варіант дослідю	Вміст у бульбах, %	
	сухої речовини, %	крохмалю, %
Контроль	16,78	13,85
Внесення в ґрунт МікоХелп (2,0 л/га) + 3-разова обробка по вегетації ФітоХелп (1,0 л/га)	16,85	14,09
Обробка бульб МікоХелп (2,0 л/т) + 3-разова обробка МікоХелп по вегетації (1,0 л/га)	16,87	14,37
Обробка бульб ФітоХелп (1,0 л/т) + 3-разова обробка ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га)	17,06	14,58

Висновки. Отже, використання біологічних препаратів шляхом внесення їх у ґрунт, обробки бульб під час садіння та обприскування посівів під час вегетації рослин картоплі дає змогу знизити відсоток поширення і розвитку фітофторозу та альтернarioзу порівняно з контролем у 1,8–3,2 та 2,4–4,9 рази відповідно. Під час використання біопрепаратів урожайність зростає на 2,2–3,1 т/га, вміст сухої речовини – на 0,07–0,28%, а крохмалю – на 0,2–0,73%, порівняно з контролем. Найвищі показники ефективності серед досліджуваних варіантів отримано під час застосування обробки бульб препаратом ФітоХелп (2,0 л/т) + 3-разової обробки ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га). Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення ефективності біопрепаратів у різних ґрунтових умовах та різних за стійкістю до хвороб сортах картоплі.

Список використаних джерел

- Бондарчук А., Колтунов В., Кравченко О. Картопля: вирощування, якість, збереження. Київ: КИТ, 2009. 232 с.
- Голячук Ю., Калашук Д. Вплив сортових особливостей і фунгіцидів на розвиток основних грибних хвороб картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 20. С. 132–136.
- Колтунов В., Данилкова Т., Бородай В. Збереженість і продуктивність картоплі (*Solanum tuberosum* L.) в умовах Західного Полісся залежно від обробки хімічними і біологічними препаратами. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія*. 2013. № 17 (2). С. 311–318.
- Кононученко В., Куценко В., Осипчук А. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішасве, 2002. 182 с.
- Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
- Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник / В. Дідора, О. Смаглій, Е. Ермантраут та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2013. 264 с.

7. Основи екологічно безпечного застосування пестицидів у інтегрованих системах захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів агроценозів: навчальний посібник / О. Дереча, М. Ключевич, А. Бакалова та ін. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. 232 с.

8. Плотницька Н., Матвійчук Б., Тимошук О. Урожайність картоплі залежно від ураження фітофторозом. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. 2009. Вип. 3. С. 107–112.

9. Плотницька Н., Якимчук Р., Карпов О. Біопрепарати проти фітофторозу і альтернативи картоплі. *Органічне виробництво і продовольча безпека*: зб. праць XI Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир: Поліський нац. університет, 2024. С. 126–129.

10. Положенець В., Немерицька Л., Плотницька Н. Захист картоплі від фітофторозу. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 5. С. 17–19.

11. Райчук Т. Збудники плямистостей картоплі. Видовий склад у Північному Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 3. С. 15–16.

12. Сучасні пестициди в системі захисту картоплі від шкідників та хвороб / В. Сергієнко, О. Шита, Р. Цуркан, С. Богданович. *Карантин та захист рослин*. 2011. № 8. С. 18–22.

13. Тарасенко О., Осипчук А., Коваль Н. Залежність індексу ураження фітофторозом від погодних умов. *Картоплярство*. 2002. Вип. 31. С. 141–148.

14. Andrivon D., Lucas J. M., Ellissèche D. Development of natural late blight epidemics in pure and mixed plots of potato cultivars with different levels of partial resistance. *Plant Pathol.* 2003. Vol. 52 (5). P. 586–594.

15. Tsedaley B. Late Blight of Potato (*Phytophthora infestans*) Biology, Economic Importance and its Management Approaches. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2014. Vol. 4, iss. 25. P. 215–225.

Plotnytska N. M.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Senior Lecturer at the Department of Phytocenosis Health and Trofology,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine
E-mail: plotnat@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7758-1307*

Nevmerzhytska O. M.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Phytocenosis Health and Trofology,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine
E-mail: onevmerzhytska@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2024-9316*

Gurmanchuk O. V.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Phytocenosis Health and Trofology,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine
E-mail: gurmanchuka@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9663-1514*

Karpov O. V.

*Agronomist,
BTU Biotech company
Zhytomyr, Ukraine*

Nevidomskiy R. V.

*Master's degree student,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine*

EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AGAINST POTATO MYCOSIS

Abstract

In today's conditions, the demand for organic food products, including potatoes, is growing. The development of harmful organisms on potatoes leads to annual crop losses, which can be more than 30% due to diseases alone.

Phytophthora infestans Mont de Bary and *Alternaria solani* Sorauer, *Alternaria alternata* Keis are among the main fungal diseases of potatoes that parasitize during growing season and crop storage. For many years, to protect potatoes from these diseases, repeated spraying with fungicides during the growing season of plants was used, which contributed to the formation of resistance to active substances in pathogens. However, currently, in order to reduce the negative impact on the environment from the use of pesticides and obtaining organic products, the system of protecting potatoes from harmful organisms, including diseases, includes biological preparations.

The article highlights the effectiveness of biological preparations against the pathogens of late blight and alternaria. The research was conducted in the conditions of the Berdychiv district of the Zhytomyr region during 2022–2024. The scheme of the experiment consisted of the following options: 1. Without preparations; 2. Applying MycoHelp (2,0 l/ha) to the soil + 3-time treatment with PhytoHelp (1,0 l/ha) during vegetation; 3. Treatment of MycoHelp tubers (2,0 l/t) + 3-time treatment of MycoHelp during vegetation (1,0 l/ha); 4. Treatment of tubers with FitoHelp (1,0 l/t) + 3-time treatment with FitoHelp during vegetation (1,0 l/ha).

By using the studied biological preparations, the development and spread of late blight and alternaria was reduced by 1,8–3,2 and 2,4–4,9 times, respectively, compared to the control. The highest percentage in reducing the spread and development of the studied diseases was obtained in the variant with treatment of tubers with FitoHelp (1,0 l/t) + 3-time treatment with the drug FitoHelp during vegetation (1,0 l/ha).

Reducing the spread and development of diseases during the growing season of potato plants had a positive effect on the yield and quality of tubers. In particular, an increase in the yield of potato tubers in the range of 2,2–3,1 t/ha was obtained. In the study of quality indicators, an increase in the content of dry matter in variants with the use of biological preparations by 0,07–0,28%, and starch – by 0,2–0,73%, compared to the control was established.

Key words: potato, alternaria, late blight, spread, development, biological preparation, productivity.

References

1. Bondarchuk, A., Koltunov, V., & Kravchenko, O. (2009). Kartoplia: vyroshchuvannia, yakist, zberezhennia [Potatoes: cultivation, quality, preservation]. Kyiv: KYT [in Ukrainian].
2. Holiachuk, Yu., & Kalashchuk, D. (2016). Vplyv sortovykh osoblyvostei i funhitsydiv na rozvytok osnovnykh hrybnykh khvorob kartopli [The influence of varietal characteristics and fungicides on the development of the main fungal diseases of potatoes]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 20, 132–136 [in Ukrainian].
3. Koltunov, V., Danylova, T., & Borodai, V. (2013). Zberezhennist i produktyvnist kartopli (*Solanum tuberosum* L.) v umovakh Zakhidnoho Polissia zalezno vid obrobky khimichnymi i biolohichnymi preparatamy [Conservation and productivity of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in the conditions of Western Polissia depending on treatment with chemical and biological preparations]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Ser: Ahronomiia, 17 (2), 311–318 [in Ukrainian].
4. Kononuchenko, V., Kutsenko, V., & Osypchuk, A. (2002). *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzen z kartopleiu* [Methodological recommendations for conducting research with potatoes]. Nemishaieva: IK [in Ukrainian].
5. Trybel, S. (ed.). (2001). *Metodyka vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv* [Methodology of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit [in Ukrainian].
6. Didora, V., Smahlii, O., Ermantraut, E., Hudz, V., Moiseienko, V., Manko, Yu., Trofymenko, P., Saiuk, O., Derebon, I., & Khrapiichuk, P. (2013). *Metodyka naukovykh doslidzen v ahronomii* [Methods of scientific research in agronomy]. Kyiv: Tsentru uchbovoi literatury [in Ukrainian].
7. Derecha, O., Kliuchevych, M., Bakalova, A., Hrytsiuk, N., Plotnytska, N., Klymenko, T., Radko, V., & Tymoshchuk, T. (2018). Osnovy ekolohichno bezpechnoho zastosuvannia pestytsydiv u integrovanykh systemakh zakhystu silskohospodarskykh kultur vid shkidlyvykh orhanizmiv ahrotsenoziv [Basics of ecologically safe use of pesticides in integrated systems of protection of agricultural crops from harmful organisms of agrocenoses]. Zhytomyr: ZhNAEU [in Ukrainian].
8. Plotnytska, N., Matviichuk, B., & Tymoshchuk, O. (2009). Urozhainist kartopli zalezno vid urazhennia fitoforozom [The yield of potatoes depends on late blight damage]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru "Instytut zemlerobstva UAN"*, 3, 107–112 [in Ukrainian].
9. Plotnytska, N., Yakymchuk, R., & Karpov, O. (2024). Biopreparaty proty fitoforozu i alternariozu kartopli [Biological preparations against phytophthora and alternaria of potatoes]. *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka: zb. prats XI Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Organic production and food safety: coll. Proceedings of the XI International science and practice conf.]. Zhytomyr: Poliskyi natsionalnyi universytet, 126–129 [in Ukrainian].
10. Polozhenets, V., Nemerytska, L., & Plotnytska, N. (2011). Zakhyst kartopli vid fitoforozu [Protection of potatoes from late blight]. *Karantyn i zakhyst roslyn*, 5, 17–19 [in Ukrainian].
11. Raichuk, T. (2010). Zbudnyky pliamystostei kartopli. Vydovyi sklad u Pivnichnomu Lisostepu [Pathogens of potato spotting. Species composition in the Northern Forest Steppe]. *Karantyn i zakhyst roslyn*, 3, 15–16 [in Ukrainian].
12. Serhiienko, V., Shyta, O., Tsurkan, R., & Bohdanovych, S. (2011). Suchasni pestytsydy v systemi zakhystu kartopli vid shkidnykiv ta khvorob [Modern pesticides in the system of protecting potatoes from pests and diseases]. *Karantyn ta zakhyst roslyn*, 8, 18–22 [in Ukrainian].
13. Tarasenko, O., Osypchuk, A., & Koval, N. (2002). Zalezhnist indeksu urazhennia fitoforozom vid pohodnykh umov [Dependence of late blight damage index on weather conditions]. *Kartopliarstvo*, 31, 141–148 [in Ukrainian].
14. Andrivon, D., Lucas, J.M., & Ellissèche, D. (2003). Development of natural late blight epidemics in pure and mixed plots of potato cultivars with different levels of partial resistance. *Plant Pathol.*, 52 (5), 586–594.
15. Tsedaley, B. (2014). Late Blight of Potato (*Phytophthora infestans*) Biology, Economic Importance and its Management Approaches. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4 (25), 215–225.