



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 635.21.631
© 2026

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИН НА ПРОРОСТАННЯ ЗООСПОРАНГІЇВ ЗБУДНИКА РАКУ КАРТОПЛІ

А.Г. Зеля¹, Л.А. Янсе², Г.В. Зеля³,
Р.О. Кордулян⁴, А.Т. Гаврилюк⁵, Т.О. Андрійчук⁶,
А.М. Скорейко⁷, К.Є. Стоянова⁸

^{1, 5, 7}кандидати біологічних наук

²доктор біологічних наук, член-кореспондент НААН

³науковий співробітник

⁴кандидат сільськогосподарських наук

⁶старший науковий співробітник

^{1, 3–8}Українська науково-дослідна станція карантину рослин

Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України
вул. Наукова, 6, с. Бояни Чернівецького р-ну Чернівецької обл., 60321, Україна

²Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України

вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна

²Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

e-mail: ¹avrelya.zelya@gmail.com, ²liliya.janse@gmail.com,

³georgetrex.nauk@gmail.com, ⁴kordulyanroman@gmail.com, ⁵allona_melnik@ukr.net,

⁶tatyjana58@gmail.com, ⁷askoreiko50@gmail.com, ⁸anitastp14@gmail.com

ORCID: ¹0000-0002-1470-7707, ²0000-0002-2567-5907,

³0000-0001-7040-1908, ⁴0000-0001-5695-2121, ⁵0000-0002-7982-4365,

⁶0000-0002-7718-7964, ⁷0000-0001-6336-0773, ⁸0000-0003-1684-2950

Надійшла 09.03.2026. Рецензована 12.03.2026. Прийнята до друку 29.07.2026

Мета. Визначити вплив екстрактів речовин рослинного походження на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Pers. для їх використання у практиці обмеження поширення карантинного організму. **Методи.** Лабораторний (закладання лабораторних дослідів із вивчення ефективності дії екстрактів рослин проти збудника раку картоплі), польові (вивчення ефективності екстрактів рослин проти збудника хвороби в польових умовах), фітопатологічні (виявлення й ідентифікація життєздатних зооспорангіїв збудника раку до та після внесення екстрактів). **Ефективність впливу екстрактів**

рослин визначали згідно з Методикою випробування та застосування пестицидів. Обробку результатів досліджень проводили за використання програми Statistica 6. Лабораторні дослідження проводили у 2024–2025 рр. у лабораторії карантинних шкідників і хвороб УкрНДСКР Інституту захисту рослин НААН; польові — в Закарпатському центрі з карантину рослин УкрНДСКР Інституту захисту рослин НААН (с. Майдан Хустського р-ну Закарпатської обл.) на сприйнятливому до раку сорті картоплі Поліська рожева. **Результати.** За даними проведених лабораторних і польових досліджень ефективність впливу екстрактів м'яти перцевої, чистотілу та горіха волоського на проростання зооспорангіїв збудника раку варіювала в межах 11,7–38,2%. Відзначали зменшення проростання зооспорангіїв від 46,3 до 28,6 шт./г ґрунту. Щодо ефективності впливу настою м'яти перцевої на проростання зооспорангіїв збудника раку встановлено, що в разі його внесення у ґрунт нормою витрат 200–400 л/га відзначали зниження кількості життєздатних зооспорангіїв збудника раку від 46,3 до 32,0, що становило 11,7–30,9%. За вивчення впливу екстракту чистотілу (норма витрат — 200–400 л/га) кількість пророслих зооспорангіїв збудника раку зменшувалася до 28,6 (15,6–38,2%). За використання екстракту з листків горіха волоського (200–400 л/га) кількість зооспорангіїв зменшилася до 29,8 (14,7–35,6%). **Висновки.** За результатами лабораторних і польових досліджень встановлено, що ефективність впливу екстрактів м'яти перцевої, чистотілу і горіха волоського на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі варіювала в межах 11,7–38,2%. Для боротьби зі збудником хвороби як альтернативу хімічному методу пропонуємо використовувати ці екологічно безпечні речовини. Такий захід контролю збудника раку картоплі рекомендуємо впроваджувати в осередках хвороби для обмеження поширення патогену.

Ключові слова: ґрунт, екстракти рослин, ефективність, зооспорангії, проростання, рак, упровадження.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202608-02>

Картопля — одна з основних сільськогосподарських культур різнобічного використання. За даними FAO 2023 World and Agriculture — Statistical Yearbook [1], картопля за обсягами виробництва посідає 4-те місце серед основних продовольчих сільськогосподарських культур світу після рису, пшениці та кукурудзи. За валом виробництва картоплі Україна перебуває у трійці лідерів (21,4 млн т) після Китаю (94,4 млн т) та Індії (54,2 млн т). З початком російської збройної агресії частково втрачено виробничий потенціал

у сферах виробництва й переробки сільськогосподарської продукції [2]. За даними Державної служби статистики, в Україні у 2022 р. посівна площа картоплі становила 1,208 млн га, у 2023 р. — 1,210, у 2024 р. — 1,204 млн га. Обсяг виробництва картоплі у 2022 р. сягав 20,89 млн т, у 2023 р. — 21,35, у 2024 р. — 17,51, у 2025 р. — 21,56 млн т [3].

Подальший розвиток та ефективне функціонування галузі картоплярства залишаються стратегічними завданнями країни для забезпечення

насиченості ринку [4]. Щороку для впровадження у виробництво Український інститут експертизи сортів пропонує нові перспективні сорти сільськогосподарських культур. Станом на 20.01.2026 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено 161 сорт картоплі, з яких 51 — це сорти української селекції [5].

Одним з обмежувальних чинників продуктивності картоплі є ураження різними хворобами, зокрема раком, фітофторозом, ризиктоніозом, паршею та іншими грибковими й бактеріальними інфекціями. Рак картоплі, збудником якого є внутрішньоклітинний облигатний патоген *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., згідно з Переліком регульованих шкідливих організмів, затвердженим наказом Міністерства аграрної політики України № 716 від 29.11.2006 р. (зі змінами № 467 від 04.08.2010 р., № 397 від 16.07.2019 р.), включено до списку А-2 («Карантинні організми, обмежено поширені в Україні») [6, 7]. За повідомленням авторів [8–12], рак картоплі поширений у 31 країні світу, і на сьогодні зареєстровано до 40 патотипів збудника хвороби.

Згідно з останніми даними Держпродспоживслужби України, станом на 01.01.2026 р. хвороба поширена у 3 областях, 11 районах, 201 населеному пункті, 7793 присадибних ділянках, 4 фермерських господарствах із загальною площею 2228,7 га [13]. Найбільшу кількість осередків раку картоплі виявлено в Карпатському регіоні України, де ідентифіковано, крім звичайного, ще 4 агресивних патотипи, які здатні уражати майже весь сортимент картоплі [14].

Для зменшення поширення збудників основну увагу науковців спрямовано на пошук агротехнічних, біологічних і хімічних засобів контролю хвороб картоплі [15–19]. Для боротьби з раком картоплі за кордоном також активно застосовують хімічний засіб контролю хвороби. Е.М. Кроутер, М.Д. Глінн,

В.А. Роуч використовували сірку як ефективний захід щодо контролю збудника раку в осередках хвороби [15]. Е. Чакір, Ф. Демірчі запропонували використовувати фунгіциди фамоксадон та цимоксаміл (22,5 і 30,0% відповідно), які дали змогу захистити картоплю від раку на 100% [16].

За даними О.П. Борзих, Г.М. Ткаленко, В.Г. Сергієнко [17], виявлено високу ефективність дії комплексного застосування біологічних та хімічних препаратів проти хвороб картоплі. За використання біопрепаратів Серенада АСО SC, КС, Азотобактерин, р., Фітоцид, р., із поліфункціональною дією та їх суміші з хімічними препаратами (протруйниками й фунгіцидами) за різних способів застосування ефективно пригнічували розвиток фітопатогенів в агроценозах картоплі. У процесі досліджень Т.О. Андрійчук та А.М. Скорейко встановили, що застосування біопрепаратів Біоспектр БТ, Трихопсин БТ, Гліокладін БТ у поєднанні з мікродобривом Урожай ТК проти фомозно-фузаріозної гнилі сприяло підвищенню ефективності їх дії у 2,0–3,1 раза й становило 72,0–73,2% [18].

Згідно з повідомленнями А.Т. Гаврилюк, М.М. Кирик, за використання біопрепаратів МікоХелп®, ФітоДоктор і Планриз БТ ураження рослин картоплі альтернаріозом зменшилося на 26,7–47,7% [19]. У результаті вивчення дії вапнякових меліорантів — сиромолу та фосфоритного борошна — на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі виявлено ефективність їх дії на рівні 19,5–35,9% [20], а за дії неорганічних добрив — суперфосфату та нітроамофоски — з нормою витрат 0,2–0,5 т/га ефективність сягала 10,4–24,8% [21].

Мета досліджень — визначити вплив екстрактів рослин на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. для їх використання у практиці обмеження поширення карантинного організму.

Матеріали та методи досліджень.

Для визначення ефективності дії екстрактів рослин на проростання зооспорангіїв раку картоплі застосовували лабораторні (закладання лабораторних дослідів із вивчення ефективності дії екстрактів рослин проти збудника раку картоплі), польові (вивчення ефективності екстрактів рослин проти збудника хвороби в польових умовах), фітопатологічні (виявлення й ідентифікація життєздатних зооспорангіїв збудника раку до та після внесення екстрактів) методи. Обробку результатів досліджень виконували за використання програми Statistica 6. Лабораторні досліді проводили у 2024–2025 рр. у лабораторії карантинних шкідників і хвороб УкрНДСКР Інституту захисту рослин НААН; польові — в Закарпатському центрі з карантину рослин УкрНДСКР Інституту захисту рослин НААН (с. Майдан Хустського р-ну Закарпатської обл.) на сприйнятливому до раку сорті картоплі Поліська рожева. Виявлення та визначення життєздатності зооспорангіїв збудника раку картоплі виконували за розробленими нами методом флоатації зооспорангіїв [22]. Технічну ефективність визначали за Методикою випробування та застосування пестицидів [23]. Досліді в лабораторних умовах провели в лабораторії карантинних шкідників і хвороб УкрНДСКР ІЗР НААН у 2024–2025 рр. У польових умовах досліді закладали в Закарпатському центрі з карантину рослин УкрНДСКР ІЗР НААН (с. Майдан Хустського р-ну Закарпатської обл.) за використання екстрактів м'яти перцевої (200–400 л/га), чистотілу (200–400 л/га), а також листя горіха волоського (200–400 л/га).

Настоянки з м'яти перцевої, чистотілу та горіха волоського готували так: 200, 300 та 400 г листя цих рослин заливали 1 л гарячої води й настоювали 10 днів [24–26]. Екстракти вносили перед садінням картоплі (3-тя декада квітня). У варіантах дослідів використовували

по 10 облікових рослин. Облік уражених бульб картоплі збудником раку проводили в 1-й декаді серпня під час викопування кущів картоплі. Оглядали кожне стебло, усі столони та бульби картоплі, виявляли й підраховували утворені ракові нарости. Відбір зразків ґрунту для перевірки наявності зооспорангіїв після дії екстракту рослин виконували згідно з методичними рекомендаціями, використовуючи вдосконалений бур. Проби ґрунту з кожної виїмки об'єднували та формували 1 змішану пробу відповідно до методики вивчення впливу вапнякових меліорантів на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі [18].

*Вплив екстракту м'яти перцевої на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.* Із медичної практики відомо, що екстракт м'яти перцевої завдяки антисептичній і протимікробній дії застосовують місцево для лікування грибкових захворювань [24]. Лабораторні дослідження з вивчення впливу екстракту на життєздатність зооспорангіїв збудника раку проводили в контейнерах ($28 \times 40 \text{ см} = 1120 \text{ см}^2 = 0,01 \text{ м}^2$) із ґрунтом, інфікованим зимовими зооспорами збудника раку (до 50 шт. в 1 г ґрунту). Варіанти досліді: 1 — ґрунт, інфікований збудником раку (контроль); 2 — ґрунт, інфікований збудником раку, + 20 л/га (20 мл/м²) екстракту; 3 — ґрунт, інфікований збудником раку, + 30 л/га (30 мл/м²) екстракту; 4 — ґрунт, інфікований збудником раку, + 40 л/га (40 мл/м²) екстракту. В контейнери висаджували по 10 бульб сорту картоплі Поліська рожева, яка є сприйнятною до раку.

Дослідні контейнери розміщували в лабораторних умовах: температура — 16–18 °С, вологість — 60%, освітленість — 1600 люкс. Раз на тиждень ґрунт поливали та розпушували. Облік уражених бульб картоплі та відбір зразків ґрунту проводили через 75 днів після обробки екстрактом рослин. Зразки

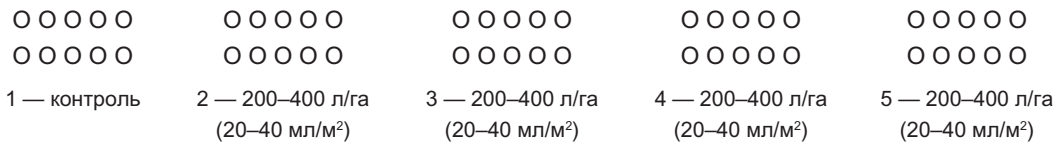


Рис. 1. Схема лабораторних дослідів із визначення ефективності дії екстрактів рослин на проростання зооспорангіїв раку картоплі: О — бульби картоплі сорту Поліська рожева, сприйнятливого до раку

відбирали за схемою конверта (5 виїмок). У польових умовах досліди проводили на ділянці зі сталим інфекційним фоном (до 50 зооспорангіїв на 1 г ґрунту) у 3 повтореннях за тими самими варіантами.

*Вплив екстракту чистотілу на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.* Чистотіл — це рослина, яка чинить:

- протизапальну дію, бо містить речовини, які зменшують запалення та сприяють загоєнню ран;
- протимікробну дію, оскільки має властивості, які допомагають боротися з бактеріями та грибками;
- протипухлинну дію, може допомагати в боротьбі з раковими клітинами та запобігати розростанню пухлин [25].

Настоянки з листя горіха в сільськогосподарській практиці використовують проти хвороб та шкідників рослин. Лабораторні дослідження з вивчення ефективності дії екстрактів чистотілу та горіха волоського проводили в контейнерах з інфікованим зооспорангіями ґрунтом. Варіанти дослідів були такі самі, як у разі дослідження впливу екстракту м'яти перцевої на проростання зооспорангіїв збудника раку (рис. 1).

В усіх випадках досліди проводили на сприйнятливому до раку сорті картоплі Поліська рожева. Для статистичної обробки даних, наведених у таблицях, використовували програму Statistica 6 [26]. У Закарпатській обл. під час вегетації картоплі погодні умови були сприятливими для розвитку збудника раку. Температура повітря з квітня

по вересень у 2024 р. варіювала в межах 6,9–22,3 °С, у 2025 р. — 7,7–21,1 °С. На час зараження картоплі збудником раку (червень) температура повітря у 2024 р. становила 21,4 °С, у 2025 р. — 18,9 °С. За вегетаційний період розвитку картоплі у 2024 р. сума опадів сягала 514 мм, у 2025 р. — 567 мм. Оподи в червні 2024 р. були на рівні 52 мм, у 2025 р. — 59 мм. У Хустському р-ні Закарпатської обл. в роки досліджень спостерігали різкі перепади нічних і денних температур повітря: від 6,9 до 21,4 °С, вологість повітря становила 70–80%, що було сприятливим для розвитку хвороби.

Результати досліджень. У результаті проведених у 2024–2025 рр. лабораторних і польових досліджень із вивчення впливу екстрактів рослин на проростання зооспорангіїв збудника раку встановлено, що ефективність їх дії варіювала в межах 11,7–38,2%.

*Вивчення впливу екстракту м'яти перцевої на проростання зооспорангіїв збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.* У результаті досліджень встановлено, що за його внесення у ґрунт нормою 200 л/га відзначали зниження кількості життєздатних зооспорангіїв збудника раку від 46,3 до 40,9 шт./г ґрунту, ефективність становила 11,7%. За внесення добрива нормою 300 л/га кількість зооспорангіїв зменшилася від 46,3 до 35,6 шт./г ґрунту, ефективність — 23,1%. За внесення екстракту м'яти перцевої нормою 400 л/га кількість зооспорангіїв зменшилася до 32,0 шт./г ґрунту, ефективність становила 30,9%. Ураження сприйнятливого до раку сорту

1. Ефективність дії екстракту м'яти перцевої на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (2024–2025 рр.)

Варіант досліджу	Сорт картоплі — Поліська рожева			Кількість зооспорангіїв, шт., (M ± m)		
	Кількість рослин, шт.	Уражено рослин, шт.	Ураження, %	До обробки	Після обробки	Ефектив- ність, %
Контроль (ґрунт, інфікований збудником раку)	10	10	100	46,3 ± 0,3	52,6 ± 0,6	–13,6
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 200 л/га екстракту	10	9	90	46,3 ± 0,3	40,9 ± 0,3	11,7
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 300 л/га екстракту	10	7	70	46,3 ± 0,3	35,6 ± 0,6	23,1
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 400 л/га екстракту	10	6	60	46,3 ± 0,3	32,0 ± 0,6	30,9
НІР _{0,5}	3,6					

2. Ефективність дії екстракту чистотілу на проростання зооспорангіїв раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (2024–2025 рр.)

Варіант досліджу	Сорт картоплі — Поліська рожева			Кількість зооспорангіїв, шт., (M ± m)		
	Кількість рослин, шт.	Уражено рослин, шт.	Ураження, %	До обробки	Після обробки	Ефектив- ність, %
Контроль (ґрунт, інфікований збудником раку)	10	10	100	46,3 ± 0,3	52,6 ± 0,6	–13,6
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 200 л/га екстракту	10	8	80	46,3 ± 0,3	38,9 ± 0,3	15,9
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 300 л/га екстракту	10	7	70	46,3 ± 0,3	30,9 ± 0,6	33,3
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 400 л/га екстракту	10	5	50	46,3 ± 0,3	28,6 ± 0,6	38,2
НІР _{0,5}	2,3					

картоплі Поліська рожева варіювало в межах 60–90% залежно від варіанту досліджу й зростало до 100% у контролі (табл. 1).

Вивчення впливу екстракту чистотілу на проростання зооспорангіїв збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. За використання екстракту чистотілу (норма витрат — 200–400 л/га) кількість пророслих зооспорангіїв збудника раку зменшувалася від 46,3 до 28,6 шт./г ґрунту (на 38,2%) (табл. 2).

За внесення 200 л/га екстракту чистотілу кількість життєздатних зооспорангіїв зменшилася від 46,3 до 38,9 шт./г ґрунту, ефективність становила 15,9%. За внесення 300 л/га проростання життєздатних зооспорангіїв зменшилося від 46,3 до 30,9 шт./г ґрунту, ефективність була на рівні 33,3%. За внесення 400 л/га екстракту кількість життєздатних зооспорангіїв збудника хвороби зменшилася до 28,6 шт./г ґрунту, ефективність становила 38,2%.

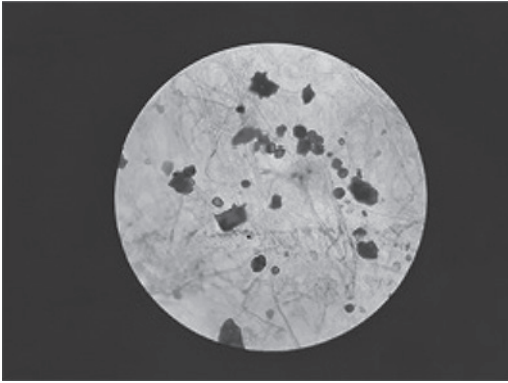


Рис. 2. Життєздатні зооспорангії збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (120 $\times$)

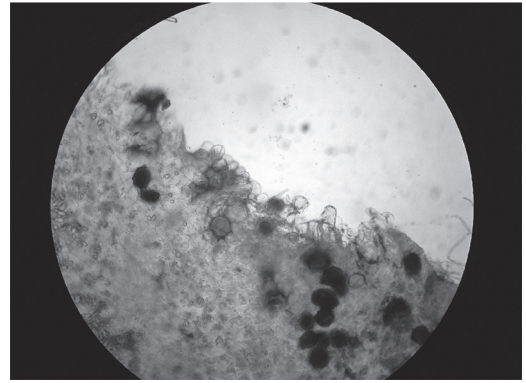


Рис. 3. Проростання літніх зооспорангіїв збудника раку на ураженій верхівці паростка сорту картоплі Поліська рожева (120 $\times$)

3. Ефективність дії екстракту горіха волоського на життєздатність зооспорангіїв раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Perc. (2022–2024 рр.)

Варіант досліджу	Сорт картоплі — Поліська рожева			Кількість зооспорангіїв, шт., (M $\pm$ m)		
	Кількість рослин, шт.	Уражено рослин, шт.	Ураження, %	До обробки	Після обробки	Ефектив- ність, %
Контроль (ґрунт, інфікований збудником раку)	10	10	100	46,3 $\pm$ 0,3	53,8 $\pm$ 0,6	–16,2
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 200 л/га екстракту	10	8	80	46,3 $\pm$ 0,3	39,5 $\pm$ 0,3	14,7
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 300 л/га екстракту	10	7	70	46,3 $\pm$ 0,3	32,2 $\pm$ 0,6	30,4
Ґрунт, інфікований збудником раку, + 400 л/га екстракту	10	5	50	46,3 $\pm$ 0,3	29,8 $\pm$ 0,6	35,6
HIP _{0,5}	3,4					

За результатами дослідження ураження сорту картоплі Поліська рожева збудником раку варіювало в межах 50–80% залежно від варіанту досліджу та зростало до 100% у контролі (рис. 2, див. табл. 2).

Вивчення впливу екстракту горіха на проростання зооспорангіїв збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. У разі використання екстракту горіха волоського за норми витрат 200–400 л/га кількість пророслих зооспорангіїв збудника раку зменшувалася від 46,3 до 29,8 шт./г ґрунту (на 35,6%) (табл. 3). За внесення 200 л/га

екстракту кількість пророслих зооспорангіїв зменшилася до 38,9 шт./г ґрунту, ефективність становила 14,7%. За внесення 300 л/га екстракту проростання зооспорангіїв збудника раку зменшилося від 46,3 до 32,2 шт./г ґрунту, ефективність була на рівні 30,4%. За внесення 400 л/га екстракту горіха волоського кількість життєздатних зооспорангіїв збудника хвороби зменшилася до 29,8 шт./г ґрунту, ефективність становила 35,6%. Ураження контрольного сорту картоплі Поліська рожева було в межах 50–80% (рис. 3).

Висновки

У результаті проведених у 2024–2025 рр. лабораторних і польових досліджень із вивчення впливу екстрактів рослин на проростання зооспорангіїв збудника раку ефективність їх дії коливалась у межах 11,7–38,2%. За внесення у ґрунт екстракту м'яти перцевої нормами витрат 200–400 л/га проростання зооспорангіїв збудника раку зменшилося від 46,3 до 31,8 шт./г ґрунту. Ефективність дії цього екстракту була на рівні 11,7–30,9%. Водночас виявлено 60–90%-ве ураження сорту картоплі Поліська рожева в усіх варіантах досліджень.

За використання екстракту чистотілу (200–400 л/га) кількість життєздатних зооспорангіїв зменшувалася від 46,3 до 28,6 шт./г ґрунту, ураження сорту картоплі Поліська рожева

зменшилося до 50%. Ефективність дії цього екстракту була вищою і сягала 38,2%. У разі внесення екстракту горіха волоського за таких самих норм витрат кількість життєздатних зооспорангіїв зменшувалася до 29,8 шт./г ґрунту, що становило 35,6%.

Отже, у процесі досліджень установлено принципову можливість зменшити проростання зооспорангіїв в осередках збудника раку картоплі впродовж 2–3 років від 11,7 до 38,2% за використання екстрактів рослин (м'яти перцевої, чистотілу, горіха волоського). Цей захід щодо контролю збудника раку пропонуємо впровадити в осередках хвороби як альтернативу хімічному заходу для покращення їх фітосанітарного стану.

Zelia A.¹, Yanse L.², Zelia G.³, Kordulian R.⁴, Havryliuk A.⁵, Andriichuk T.⁶, Skoreiko A.⁷, Stoianova K.⁸

^{1, 3–8}Ukrainian Science-Research Station of Plant Quarantine of the Institute of Plant Protection of NAAS, 1 Naukova Str., vil. Boiany, Chernivtsi district, Chernivtsi oblast, 60321, Ukraine; ²Institute of Plant Protection of NAAS, 33 Vasylykivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine; ²National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 9 Mykhailo Omelianovych-Pavlenko Str., Kyiv, 01010, Ukraine; e-mail: ¹avrelya.zelya@gmail.com, ²liliya.janse@gmail.com, ³georgetrex.nauk@gmail.com, ⁴korduleanroman@gmail.com, ⁵allona_melnik@ukr.net, ⁶tatyjana58@gmail.com, ⁷askoreiko50@gmail.com, ⁸anitastp14@gmail.com; ORCID: ¹0000-0002-1470-7707, ²0000-0002-2567-5907, ³0000-0001-7040-1908, ⁴0000-0001-5695-2121, ⁵0000-0002-7982-4365, ⁶0000-0002-7718-7964, ⁷0000-0001-6336-0773, ⁸0000-0003-1684-2950
The effectiveness of plant extracts on the germination of zoosporangia of the pathogen of potato cancer

Goal. To determine the effect of extracts of substances of plant origin on the germination

of zoosporangia of the potato cancer pathogen *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. for their use in the practice of limiting the spread of a quarantine organism. **Methods.** Laboratory (laying laboratory experiments to study the effectiveness of plant extracts against the causative agent of potato cancer), field (studying the effectiveness of plant extracts against the causative agent of the disease in the field), phytopathological (detection and identification of viable zoosporangia of the causative agent of cancer before and after the introduction of extracts). The efficacy of the plant extracts was determined according to the Pesticide Test and Application Method. Study results were processed using the Statistica 6 program. Laboratory experiments were carried out in 2024–2025 in the laboratory of quarantine pests and diseases of the Ukrainian Science-Research Station of Plant Quarantine of the Institute of Plant Protection of NAAS; field experiments were carried out in the Zakarpattia (Transcarpathian) Plant Quarantine Center of the Ukrainian Science-Research Station of Plant Quarantine of the Institute of Plant Protection of NAAS (vil. Maidan, Khust district, Zakarpattia oblast) on a variety Poliska rozheva of potatoes

susceptible to cancer. **Results.** According to laboratory and field studies, the effectiveness of peppermint, celandine, and walnut extracts on the germination of zoosporangia of the cancer pathogen ranged from 11.7 to 38.2%. There was a decrease in the germination of zoosporangia from 46.3 to 28.6 pieces/g of soil. Concerning the effectiveness of the peppermint infusion on the germination of zoosporangia of the cancer pathogen, it was established that the dose of 200–400 l/ha decreased the number of viable zoosporangia of the cancer pathogen from 46.3 to 32.0 (11.7–30.9%). During the study of the effect of celandine extract (in a dose of 200–400 l/ha), the number of germinated zoosporangia of the cancer pathogen decreased to 28.6 (15.6–38.2%). When using an extract of walnut leaves (in a dose of 200–400 l/ha),

the number of zoosporangia decreased to 29.8 (14.7–35.6%). **Conclusions.** According to the results of laboratory and field studies, it was established that the effectiveness of extracts of peppermint, celandine, and walnut on the germination of zoosporangia of the causative agent of potato cancer varied in the range of 11.7–38.2%. To combat the causative agent of the disease as an alternative to the chemical method, they suggest using these environmentally friendly substances. Such a measure of control of the causative agent of potato cancer may be recommended for use in the foci of the disease to limit the spread of the pathogen.

Key words: cancer, efficiency, germination, introduction, plant extracts, soil, zoosporangia.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202608-02>

Бібліографія

1. FAO 2023. World food and agriculture — statistical yearbook 2023. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 384 p. doi: 10.4060/cc8166en
2. Про схвалення Стратегії продовольчої безпеки України на період до 2027 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 684-р. від 23.07.2024 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/684-2024-%D1%80#Text>
3. Стандартний звіт з якості державного статистичного спостереження «Глощі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур» 2.03.07.03. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/suya/st_zvit/2024/10/st_zv_ploshi_valzb_24.pdf (дата звернення: 20.01.2026).
4. Гадзало Я.М. Стан та перспективи розвитку картоплярства в Україні. *Картоплярство України*. 2014. № 3/4 (36–37). С. 2–9. http://base.dnsgb.com.ua/cgi-bin/irbis64ik/cgiirbis_64.exe?LNG=uk&C21COM=S&I21DBN=I&E&P21DBN=I&E&S21FMT=f&ullweb&S21ALL=%3C.%3E&S21ID=&S21SRW=&S21SRD=&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20
5. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні (станом на 20.02.2026) URL: <https://me.gov.ua/view/dc085951-a4fd-4517-8ca5-2b50823c88db> (дата звернення: 23.02.2026).
6. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів: Наказ Міністерства аграрної політики України № 716 від 29.11.2006 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1300-06#Text> (дата звернення: 23.02.2026).
7. Голячук Ю.С., Косилович Г.О. Карантинний стан в Україні. *Фітосанітарна безпека*. 2025. Вип. 71. С. 31–43. doi: 10.36495/PHSS.2025.71.31-43
8. Langerfeld E., Stachewicz H., Rintelen J. Pathotypes of *Synchytrium endobioticum* in Germany. *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin*. 1994. 24(4). P. 799–804. doi: 10.1111/j.1365-2338.1994.tb01100.x
9. Przetakiewicz J. Sampling, maintenance and pathotype identification of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. *Plant Breeding and Seed Science*. 2017. 76(1). P. 29–36. doi: 10.1515/plass-2017-0018
10. Çakır E., van Leeuwen G., Flath K. et al. Identification of pathotypes of *Synchytrium endobioticum* found in infested fields in Turkey. *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin*. 2009. 39(2). P. 175–178. doi: 10.1111/j.1365-2338.2009.02285.x
11. Van de Vossen B., Prodhomme C., Vossen J., Van der Lee T. *Synchytrium endobioticum*, the potato wart disease pathogen. *Molecular Plant Pathology*. 2022. 23(4). P. 461–474. doi: 10.1111/mpp.13183

12. Sikharulidze Z.V., Ghogheridze S.Y., Mentink N.M. et al. Identification of the pathotype of *Synchytrium endobioticum* casual agent of potato wart disease, present in Georgia. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 2019. 49(2). P. 314–320. doi: 10.1111/epp.12582

13. Огляд поширення карантинних організмів в Україні станом на 01.01.2026 р. URL: <https://dpss.gov.ua/diyalnist/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/oglyad-poshirennya-karantinnih-organizmiv-v-ukrayini> (дата звернення: 27.02.2026).

14. Зея А.Г., Гунчак В.М., Мельник А.Т. та ін. Фітосанітарний стан вогнищ раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival в Карпатському регіоні України. *Карантин і захист рослин*. 2020. № 4–6 (261). С. 9–15. doi: 1036495/2312-0614/2020/4-6.9-15

15. Crowther E.M., Glynn M.D., Roach W.A. Sulphur treatment of soil and the control of wart disease of potatoes in pot experiments. *Annals of Applied Biology*. 1927. 14(4). P. 422–427. doi: 10.1111/j.1744-7348.1927.tb07021.x

16. Cakir E., Demirci F. Control of potato wart disease (*Synchytrium endobioticum*) by fungicide soil treatments. *Phytosanitary safety*. 2023. 69. P. 301–313. doi: 10.36495/PHSS.2023.69.301-313

17. Борзих О.І., Ткаленко Г.М., Сергієнко В.Г. Вплив комплексного застосування біологічних та хімічних препаратів на розвиток хвороб та врожайність картоплі. *Вісник аграрної науки*. 2021. Т. 99. № 8. С. 15–25. doi: 10.31073/agrovisnyk202108-02

18. Андрійчук Т.О., Скорейко А.М. Захист картоплі від поширених грибних хвороб з використанням біопрепаратів. *Фітосанітарна безпека*. 2022. Вип. 68. С. 27–37. doi: 10.36495/1606-9773.2022.68.27-37

19. Gavryliuk A.T., Kyryk M.M. Tank mix additives biological preparations efficiency usage with other means against potato. *Грааль науки*. 2021. № 5. С. 83–84. doi: 10.36074/grail-of-science.04.06.2021.016

20. Зея А.Г., Янсе Л.А., Зея Г.В. та ін. Вивчення впливу вапнякових меліорантів на проростання зооспорангіїв збудника раку картоплі в осередках хвороби. *Вісник аграрної науки*. 2025. Т. 103. № 2. С. 21–30. doi: 10.31073/agrovisnyk202502-03

21. Зея А.Г., Янсе Л.А., Зея Г.В. та ін. Вивчення впливу органічних та мінеральних речовин на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі. *Вісник аграрної науки*. 2025. Т. 103. № 11. С. 16–26. doi: 10.31073/agrovisnyk202511-02

22. Патент України на корисну модель № 156650, МПК (2024.01).G01N33/24(2006.01) A01M17/00. Спосіб виявлення зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. зі зразків ґрунту. А.Г. Зея, В.М. Гунчак, Г.В. Зея, А.Т. Гаврилюк, Т.О. Андрійчук, А.М. Скорейко; заявник і патентовласник УкрНДСКР ІЗР НААН; заявка № u2023 06567; заявл. 08.09.2023; опубл. 24.07.2024р. Бюл. № 24. [iprop-ua.com/inv/5vs2dt1c/](http://prop-ua.com/inv/5vs2dt1c/)

23. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. 448 с. doi: 10.36495/metodiki-Trybel.2001

24. М'ята перцева. <https://liktravy.ua/herbs/mjaty-percevoi-lystja>

25. Настоянка чистотілу. <https://proflowers.ua/ua/blog/tincture-of-celandine?srsltid=AfmBOoq33R9yy3MUD7y2-IIFLSUxeOm8XmeJ5gOEgy4vt67NQ6ugCK7A>

26. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ: Поліграф-Консалтинг, 2007. 56 с.