

ПРОТИ РАКУ КАРТОПЛІ

Ефективність дії препаратів різної природи на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

Викладено результати досліджень за 2011—2015 роки з вивчення ефективності дії біопрепарату Фітодоктор та хімічних препаратів Еместо Квантум, Богатир Екстра та Консенто 450 SC на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі. Найбільшу ефективність показав фунгіцид Консенто 450 SC за норми витрати 2 кг/га. Життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі зменшилась на 82%. Препарати Еместо Квантум та Богатир Екстра забезпечували зниження життєздатності зооспорангіїв збудника раку на 48,4—49,0%. Біопрепарат Фітодоктор виявився неефективним проти збудника хвороби.

рак картоплі, зооспорангії, життєздатність, препарати, ефективність

Рак картоплі викликає гриб *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Як відомо, хвороба відрізняється високою шкідливістю, тому її включено до переліку карантинних захворювань у 53-х країнах світу [1]. За останні роки площа осередків поширення раку картоплі зменшилась, на 1 січня 2016 року в Україні вона становила 2983,27 га. Рак картоплі завдає значної шкоди картоплярству, здатний зменшувати урожай на 80—99%, особливо на присадибних ділянках. Складність проблеми раку картоплі пов'язана не тільки з тим, що збудник хвороби важко використовується з ґрунту через високу стійкість його зооспорангіїв до несприятливих умов зовнішнього середовища, але і з тим, що він здатний у силу відомих у природі явищ — мутацій, адаптацій, гібридизацій — змінювати паразитичні особливості за наявності сприятливих для цього процесу умов [2]. Такі умови є в гірських районах західних областей України. На цих територіях спостерігається найбільш висока щільність вогнищ раку та його агресивних форм. Сприятливі умови впливають на розвиток хвороби і, разом з тим, є однією з причин диференціації виду гриба і формування нових патотипів. Це явище

А.Г. ЗЕЛЯ,
кандидат біологічних наук;

В.М. ГУНЧАК,
кандидат сільськогосподарських наук;

М.Г. НІКОРЮК,
науковий співробітник;

Т.Й. МАКАР,
молодший науковий співробітник
Українська науково-дослідна станція
карантину рослин ІЗР НААН

спостерігається за монокультури картоплі, особливо, при вирощуванні суміші різних за стійкістю проти раку сортів [3].

Одним із заходів захисту від раку картоплі, поряд із біологічними [2] та агротехнічними [3], є обробка хімічними препаратами [5].

Мета досліджень — оцінити ефективність дії біологічних та хімічних препаратів на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі.

Матеріали та методи досліджень. Роботу виконували впродовж 2011—2015 років в лабораторії карантинних шкідників та хвороб Української науково-дослідної станції ІЗР НААН.

Для досліджень використовували біологічні та хімічні препарати:

1. Фітодоктор (Спорофіт), п. — біопрепарат, який вміщує живі культури роду *Bacillus*, вид *Bacillus subtilis*, титр не менше 5×10^9 — виробник ДП «Ензим», Україна; норма витрати препарату — 2,5—3,0 кг/га. Біологічний препарат пролонгованої дії для профілактики і лікування сільськогосподарських рослин від комплексу грибних та бактеріальних хвороб.
2. Еместо Квантум, 273,5 FS.ТН (інсектицид + фунгіцид), (діючі речовини — клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л) — фірми «Байер КропСаенс АГ»,

Німеччина; норма витрати — 0,3 кг/га. Пенфлуфен має фунгіцидну дію і належить до нового хімічного класу алкіламідів, який є інгібітором сукцинатдегідрогенази збудників хвороб.

3. Богатир Екстра, в.г. (діючі речовини: металаксил, 80 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг) — ТОВ «Альфа-Хім-груп», Україна; норма витрати — 2,0 кг/га. Механізм дії: металаксил пригнічує ріст міцелію, утворення зооспорангіїв, ооспору та хламідоспору, практично не впливає на проростання зооспору; манкоцеб є інгібітором росту гаусторій паразита всередину рослинної клітини.
4. Консенто 450 SC, к.с. (діючі речовини: фенамідон, 75 г/л, + пропамокарб гідрохлорид, 375 г/л) — фірми «Байер КропСаенс АГ», Німеччина; норма витрати 2 кг/га. Механізм дії: фенамідон порушує процес дихання в мітохондріях клітин збудника; пропамокарб гідрохлорид порушує біосинтез жирних кислот фосфоліпідів.

В якості еталону використовували 0,4% Формалін, а для контролю використовували дистильовану воду. Ефективність дії препаратів проти збудника досліджували в лабораторних та польових умовах (стаціонар УкрНДСКР ІЗР, с. Майдан Міжгірського району Закарпатської області). Для закладання дослідів у лабораторних та природно-польових умовах використовували сприйнятливий до раку сорт картоплі Поліська рожева.

Зразки ґрунту для виділення зооспорангіїв збудника раку картоплі відбирали за стандартним методом конверта згідно з ДСТУ 3355-96 [10].

Кількість зооспорангіїв збудника раку у ґрунті та їх життєздатність до обробки (у травні) та після обробки (у вересні) вивчали за розробленими науковцями УкрНДСКР ІЗР методами — флотажі у 48,5% розчині на-

трію йодистого [6] та фарбуванням Кумасі блакитному G-250 [9].

Проби ґрунту пропускали через апарат «РУТА» з набором сит діаметром вічок 0,5 мм; 0,25 мм та 0,03 мм [8] та центрифугували в 48,5% розчині натрію йодистого протягом 3 хв за 3000 об./хв. При цьому зооспорангії піднімалися на концентрованої верхній частині рідини. Їх збирали на годинникове скельце і підраховували під мікроскопом [7]. Якщо в пробі ґрунту був наявний гумус, перед центрифугуванням її промивали ефіром (3 мл) для розчинення органічних сполук і додавали 48,5% розчин натрію йодистого з питомою вагою 1,3. Водночас виділяли літні зооспорангії збудника і визначали їх життєздатність, оскільки він забарвлює їх у жовтий колір. Для визначення життєздатності зимових зооспорангіїв, які мають золотисту жовту оболонку, в їх суспензії додавали 0,1% розчин барвника Кумасі блакитного G-250, який забарвлює живі зооспорангії у блакитний колір [9].

Закладання лабораторних дослідів з метою вивчення дії біо- та хімічних препаратів на життєздатність збудника раку картоплі проводили в чашках Петрі. Оскільки площа ($S=\pi r^2$) однієї чашки = 74,3 см², відповідно вносили: 0,036, 0,072 та 0,108 мкл у трьох повторностях залежно від норми витрати препаратів.

Ефективність дії препаратів на збудника раку картоплі у польових умовах вивчали шляхом обробки сприйнятливою до раку сорту картоплі Поліська рожева. На 1 м² висаджували 10 бульб і обробляли препаратами на початку вегетаційного періоду, згідно їх норми витрат.

Статистичо дані обробляли за Ю.І. Масловим [4].

Результати досліджень. Дослід-

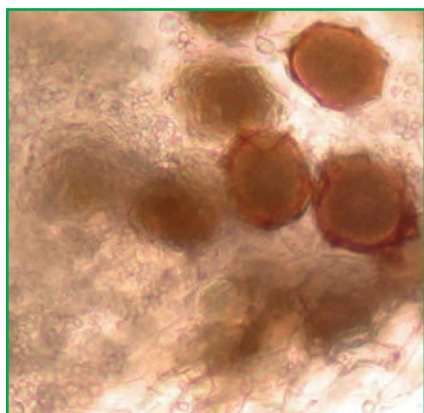


Рис. 1. Здорові зимові зооспорангії збудника раку картоплі

женнями (2011—2015 рр.) з вивчення дії **біопрепарату Фітодоктор (Спорофіт)** на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі у лабораторних умовах — розриву оболонки зооспорангіїв збудника раку не виявлено (рис. 1). При вивченні дії препарату у польових умовах на сприйнятливому до раку сорті картоплі Поліська рожева чисельність життєздатних зооспорангіїв збудника раку картоплі збільшилась з 62 до 64 штук на 1 г ґрунту (табл.). При цьому всі бульби сорту картоплі Поліська рожева (100%) були уражені збудником раку (рис. 2). Таким чином, даний біопрепарат виявився неефективним проти збудника раку картоплі.

Найвищу ефективність показав **хімічний препарат подвійної дії Консенто 450 SC** — за норми витрати 2 кг/га (82,0%). Оскільки препарат містить фенамідон, який порушує процес дихання в мітохондріях клітин рослини-живителя (картоплі) і збудника раку, також містить пропамокарб-гідрохлорид, який порушує біосинтез амінокислот, фосфоліпідів, то після його застосування життєздатність зооспорангіїв збудника хвороби зменшується. За дії препарату з 62-х життєздатних зооспор виявлено 11 в 1 г ґрунту (табл.). Спостерігався розрив оболонки, вихід зооспор із зооспорангіїв, а також зменшення кількості зернистих життєздатних зооспор у зооспорангіїях (рис. 3). Ураження сприйнятливою до раку сорту картоплі Поліська рожева становило 10%.

Хімічний препарат Богатир Екстра у нормі 2 кг/га забезпечив зменшення кількості життєздатних зооспорангіїв до 28 шт. на 1 г ґрунту, що становило 49,0%. Сорт картоплі Поліська рожева уразився на 30% (рис. 4, табл.). Діючі речовини препарату (металаксил, 80 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг) пригнічують ріст міцелію та утворення зооспоран-



Рис. 2. Сорт картоплі Поліська рожева, уражений збудником раку

гіїв. Манкоцеб є інгібітором росту гаусторій — внутрішньоклітинного паразиту.

Препарат Еместо Квантум (норма витрати 3 кг/га) завдяки вмісту компоненту пенфлуфен, який є інгібітором сукцинатдегідрогенази, забезпечував захист картоплі від збудника раку. Його ефективність проти раку сягала 48,4% на сприйнятливому сорті картоплі Поліська рожева. При цьому кількість життєздатних зооспорангіїв зменшилась від 62 до 25 шт. на 1 г ґрунту. Виявлено 20% уражених бульб сорту картоплі Поліська рожева (табл.).

У результаті хімічної дії **Формаліну** (0,4 л/га — еталон) проти збудника раку картоплі його токсична ефективність становила 98,8%. В 1 г ґрунту було виявлено лише 4 зооспорангії збудника хвороби.

Без використання препаратів (контроль) кількість зооспорангіїв у ґрунті збільшилась до 65 штук (4,8%), ураження контрольного сорту становило 100% (рис. 4, табл.).

ВИСНОВКИ

1. У результаті випробування хімічних засобів захисту від збудника раку картоплі найвищу ефективність забезпечив хімічний препарат Консенто 450 SC, який знижував життєздатність зооспор збудника хвороби на 82,0% та рекомендується для контролю поширення хвороби.
2. Хімічний препарат Богатир Екстра забезпечив зниження життєздатності зооспор на 49,0%, порівняно з еталоном (Формалін, 0,4%).
3. За обробки ґрунту препаратом Еместо Квантум ефективність



Рис. 3. Дія хімічного препарату Консенто 450 SC на літній зооспорангій збудника раку картоплі (розрив оболонки зооспорангіїю і вихід зооспор)

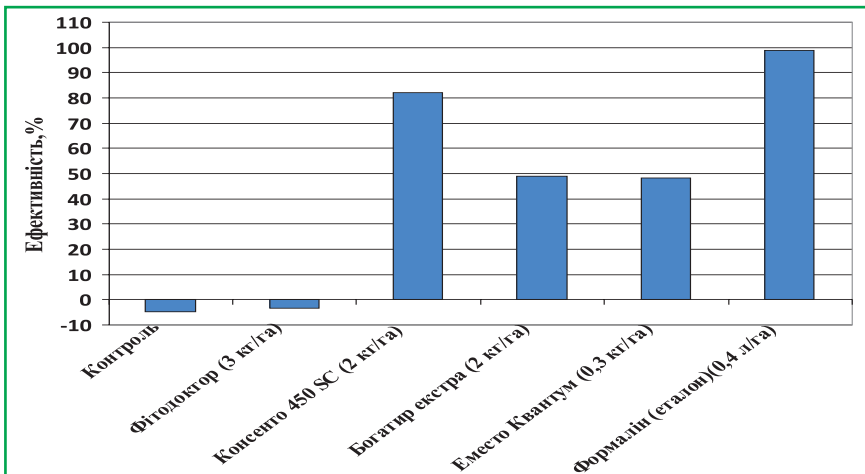


Рис. 4. Ефективність дії біо- та хімічних препаратів на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі, 2011—2015 рр.

дії проти раку сягала 48,4% на сприйнятливому сорті картоплі Поліська рожева.

- Біопрепарат Фітодоктор виявився неефективним проти збудника раку картоплі. Кількість зооспорангіїв збудника раку картоплі на 1 г ґрунту збільшилась на 10,1%. При цьому всі бульби сорту картоплі Поліська рожева були уражені збудником раку.
- У результаті проведених досліджень з вивчення дії досліджуваних препаратів на збудника раку для захисту від хвороби рекомендується Консенто 450 SC, який забезпечив зменшення чисельності життєздатних зооспорангіїв збудника у ґрунті. Упродовж двох років для захисту від хвороби можна використати Богатир Екстра та Еместо Квантум, які мають фунгіцидну дію. Їх ефективність складала 48,4—49%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зеля А.Г. Стійкість картоплі проти збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., методи його виявлення і дифе-

ренціації: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 06.01.11 «фітопатологія» / А.Г. Зеля. — К., 2009. — 24 с.

2. Зеля А.Г. Знезаражування ґрунту від збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc. / А.Г. Зеля, В.М. Гунчак, М.Г. Нікорюк, Г.В. Зеля, А. Г. Метельська // Інформаційний бюлетень ВПРС МОББ (спецвип. приурочений науч.-практ. симпозиуму «Біологічна заштита рослин на пути инноваций»). — Чернівці — Бояны, 2012. — Вып. № 43. — С. 159—165.

3. Збудник раку картоплі у Чернівецькій області / А.Г. Зеля, В.М. Гунчак, Т.І. Мацьків // Карантин і захист рослин. 2012. — №9. — С. 25—27.

4. Маслов Ю.И. Статистическая обработка данных биохимических исследований / Ю.И. Маслов // Методы биохимического анализа растений. — Л., 1978. — С. 163—178.

5. Мельник П.О. Етіологія раку картоплі, біоекологічне обґрунтування заходів його профілактики та обмеження розвитку / П.О. Мельник. — Чернівці: Прут, 2003. — 284 с.

6. Мельник П.О. Виявлення збудника раку картоплі в агроценозах та вантажках / П.О. Мельник, А.Г. Зеля, Т.І. Мацьків (Методичні рекомендації). — Чернівці. — 2001. — 13 с.

7. Патент А 17049, Україна МПК А01 Н3/00. Спосіб виділення зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. з ґрунту / А.Г. Зеля, П.О. Мельник; Заявник і патентовласник Українська науково-дослідна станція карантину рослин; № у 2006 01590; заявл.16.02.2006; опубл. 15.09.2006. // Промислова власність. 2006. — Бюл. № 9.

8. Патент 69397 А Україна. МПК (2012.01) А01 3/00. Спосіб виявлення карантинних організмів з однієї ґрунтової проби / А.Г. Зеля, Т.І. Мацьків, П.О. Мельник, М.Г. Нікорюк, Д.Д. Сігарьова, Л.А. Пилипенко. Заявник і патентовласник Українська науково-дослідна станція карантину рослин; № у 2011 12598; заявл. 27.10.2011; опубл. 25.04.2012. // Промислова власність. — 2012. — Бюл. №8.

9. Патент 74877 А Україна. МПК (2012.01) А01 3/00. Спосіб визначення життєздатності зооспорангіїв збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc. / А.Г. Зеля, В.М. Гунчак, М.Г. Нікорюк, Д.Д. Сігарьова, Л.А. Пилипенко Заявник і патентовласник Українська науково-дослідна станція карантину рослин; № у 2012 05512; заявл. 15.05.2012; опубл. 12.11.2012 // Промислова власність. — 2012. — Бюл. №21.

10. Продукція сільськогосподарська рослинна. Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи / [авт. кол. В.П. Омелюта, І.Д. Устинов, Н.К. Філатова, Л.М. Соловійова]: ДСТУ 3355-96. [Чинний від 07.01.1997]. — К.: Держстандарт України, 1996. — 25 с. — (Національні стандарти України).

Зеля А.Г., Гунчак В.М., Нікорюк М. Г., Макар Т. Й.

Ефективність действия препаратів різної природи на життєспосібність зооспорангіїв збудителя рака картофеля *Synchytrium endobioticum* (Schilb) Herc.

Приведены результаты исследований за 2011—2015 гг. по изучению жизнеспособности зооспорангиев возбудителя рака картофеля под действием биологического препарата Фитодоктор и химических препаратов: Консенто 450 SC, Богатир Экстра, Эместо Квантум. Наибольшую эффективность показал препарат Консенто 450 SC. Жизнеспособность зооспорангиев возбудителя рака картофеля уменьшилась на 82%. Биопрепарат Фитодоктор выявился неэффективным против возбудителя болезни.

рак картофеля, зооспорангии, життєспосібність, препарати, ефективність

Zelya A., Gunchak V., Nikoriuk M., Makar T.

Preparation effect upon potato wart pathogen viability *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Herc.

The research results on studying the preparation effect upon potato wart pathogen viability *Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc. under bio and chemical preparations: Phytodoktor, Emesto Cvantum, Bogatyr extra, and Consento 450 SC are pointed out for 2011—2015. Consento 450 SC is proved to be the most effective. Viability of potato wart pathogen zoosporangii diminished for 82%. Biopreparation Phytodoktor, on the other part, turned out to be ineffective against pathogen.

potato wart, zoosporangium, viability, preparations, effectiveness

Рецензент:

Бундук Ю.М.,
кандидат сільськогосподарських наук
УкрНДСКР ІЗР НААН

Ефективність дії біо- та хімічних препаратів на життєздатність зооспорангіїв збудника раку картоплі (сорт картоплі Поліська рожева, 2011—2015 рр.)

№ п/п	Варіант досліджу	Поліська рожева			Кількість зооспорангіїв, шт., (M±m)		
		Кількість рослин, шт.	Уражено рослин, шт.	% ураження	до обробки	після обробки	Ефективність дії, %
1	Контроль (без препаратів)	10	10	100	62±0,66	65±0,33	-4,8
2	Фітодоктор (3 кг/га)	10	10	100	62±0,66	64±0,33	-3,2
3	Консенто 450 SC (2 кг/га)	10	1	10	62±0,33	11±0,66	82,0
4	Богатир Екстра (2 кг/га)	10	3	30	62±0,33	28±0,66	49,0
5	Еместо Квантум (0,3 кг/га)	10	2	20	62±0,33	25±0,33	48,4
6	Формалін (еталон) (0,4 л/га)	10	0	0	62±0,66	4±0,66	98,8
НІР ₀₅					0,4	0,7	0,6