

УДК 635.21:632(477.41/.42)

О. М. Фещук
аспірант*

Житомирський національний агроекологічний університет

БИОЛОГИЯ ТА ВЗАЄМОВІДНОСИНИ ЗБУДНИКА СРІБЛЯСТОЇ ПАРШІ КАРТОПЛІ ЗІ ЗБУДНИКАМИ СУХОЇ ФУЗАРІОЗНОЇ ТА МОКРОЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ГНИЛЕЙ

Виділений із інфікованих бульб картоплі збудник сріблястої парші (*Helminthosporium solani* Dur, Mont). Проведена його ідентифікація і визначена видова належність. Уточнені біологічні і анатомо-морфологічні особливості збудника сріблястої парші бульб картоплі. Досліджені джерела інфекції сріблястої парші такі як хворий насіннєвий матеріал та ґрунт. При вивченні характеру взаємовідносин збудника *Helminthosporium solani* зі збудниками сухої фузаріозної (*Fusarium oxysporum*) та мокрої бактеріальної (*Pectobacterium carotovorum*) гнилей спостерігається пригнічення росту *H. solani*. Негативного впливу *H. solani* на розвиток досліджуваних патогенів не спостерігалось. Срібляста парша сприяє зараженню бульб сухою фузаріозною, мокрою бактеріальною гнилями, при подальшому розвитку комплексних гнилей на бульбах переважають симптоми ураження збудниками *F. oxysporum* та *Pect. carotovorum*.

Ключові слова: збудник, культура, хвороба, картопля, сорт, шкідливість, умови розвитку.

Постановка проблеми

Картопля, як і всі сільськогосподарські культури, уражується багатьма збудниками хвороб. Поміж патогенних мікроорганізмів особливо небезпечний гриб *Helminthosporium solani*, який викликає сріблясту паршу картоплі.

© О. М. Фещук

*Науковий керівник – д. с.-г. н. В. М. Положенець

Його шкідливий вплив на рослину–господаря проявляється у погіршенні насінневої якості бульб, зниженні урожаю на 16-27% як після збирання, так і в період зимового зберігання [1]. Бульби, уражені звичайною та сріблястою паршею, дуже часто уражуються іншими збудниками хвороб, що призводить до загнивання картоплі [2]. Джерелом інфекції сріблястої парші можуть бути як хворі насінневі бульби, так і ґрунт, який містить інфекцію. Все це сприяє масовому поширенню хвороби, особливо на сприйнятливих сортах. Саме тому в останні роки все більша увага приділяється захисту картоплі від цього захворювання [3].

Під дією різних факторів збудник *Helminthosporium solani* може змінювати свої фізіологічні, біологічні властивості, морфологію росту та розвитку, а іноді навіть і генетичний апарат [4].

Як і раніше, так і сьогодні практично неможливо отримати високий врожай картоплі без контролю чисельності патогенів та зниження їх шкідливості. Домогтися цього можна лише тоді, коли відомий видовий склад збудників хвороб, встановлено їх біологічні особливості і розроблено заходи захисту від них.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У результаті проведених досліджень встановлено, що зовнішні ознаки прояву сріблястої парші в Україні схожі з симптомами захворювання, характерними для інших географічних зон. Однак виявлено відмінності в термінах прояву хвороби. Так, Н.Д. Хробрих (1952), М.В. Бордукова (1957), А.Л. Амбросов та ін (1980) вказують на те, що хвороба починає проявлятися вже в період збирання врожаю. Білоруськими дослідниками зазначено, що відразу після збирання бульби картоплі не мають ознак хвороби, а наявність інфекції проявляється лише через кілька днів у вологих умовах зберігання у вигляді сажистого нальоту конідіального спороношення.

Мета, завдання та методика дослідження

Метою наших досліджень було уточнення симптоматики та анатомо-морфологічних особливостей гриба роду *Helminthosporium*, збудника сріблястої парші картоплі, дослідження впливу сріблястої парші на подальше інфікування бульб картоплі збудниками грибних і бактеріальних хвороб. Нашим завданням було виділити збудника сріблястої парші *H. solani*, провести його ідентифікацію і визначити видову належність, а також дослідити біоекологічні особливості росту та розвитку.

Об'єктом досліджень слугували бульби картоплі, уражені сріблястою паршею.

Ідентифікацію ізолятів, виділених із уражених сріблястою паршею бульб картоплі, проводили за запропонованою методикою інституту РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

за сприянням доктора біологічних наук Крючкової Л. О. Для виділення гриба в чисту культуру відбирали уражені сріблястою паршею тканини бульб картоплі, промивали водопровідною водою впродовж 20 хвилин. Потім шматочки тканини з ознаками хвороби інкубували при температурі 27°C на 1%-ному водному агарі протягом 1–2 днів. Після розростання колоній гриб пересівали на картопляно-глюкозний агар і культивували 2–3 дні за температури 23°C. Збудника визначали за допомогою методів світлової мікроскопії при збільшенні $\times 600$.

Дослідження щодо вивчення типу взаємовідносин *H. solani* зі збудниками сухої фузаріозної (*Fusarium oxysporum*) та мокрої бактеріальної (*Pectobacterium carotovorum*) гнилей проводили в умовах *in vitro* з використанням картопляно-глюкозного поживного середовища. Спостереження за патогенами здійснювали на третю, п'яту, сьому та десятю добу. Інтенсивність росту грибів визначали шляхом вимірювання діаметру їх колоній, а характер взаємодії збудника *H. solani* з патогенами *F.oxysporum* та *Pect. carotovorum* встановлювали за особливостями росту колоній грибів та бактерій [4].

Для встановлення лінійного росту ми вимірювали діаметр колоній, від місця посіву до кінця зони росту міцелію на щільному живильному середовищі, через вищезазначений проміжок часу. Діаметр колоній вимірювали в двох взаємоперпендикулярних напрямках у трьох повтореннях [2].

Результати досліджень

У результаті проведених досліджень встановлено, що при оптимальних умовах розвитку збудника (підвищена вологість ґрунту 90 – 100%) ознаки прояву сріблястої парші проявлялися вже в період збирання урожаю. Проте в основному перші типові ознаки сріблястої парші спостерігалися тільки через 4-6 тижнів після закладання на зберігання, а максимального розвитку хвороба досягала в кінці зберігання (квітень–травень). У цей період на поверхні бульб з'являлися плями сірого або мишачо-сірого кольору з сріблястим блиском, округлі, розміром 1–10 мм у діаметрі. Часто плями покривали значну частину поверхні бульби, особливо в її стolonній частині. На поверхні плям були добре помітні неозброєним оком дуже дрібні тьмяно-чорні крапки – склероції збудника, які знаходилися в уражених клітинах шкірочки бульби по периферії плями (рис. 1).

Загнивання м'якуша під плямами не спостерігалось. На бульбах зі зниженим тургором плями ставали опуклими в центрі і вдавненими по краях, у результаті чого набували вигляду кілець. При цьому поверхня бульб зморщувалася. За нашими спостереженнями ознаки сріблястої парші особливо характерно проявлялися на бульбах з гладенькою світлою шкіркою, на позеленілих бульбах і внаслідок змочування їх водою.

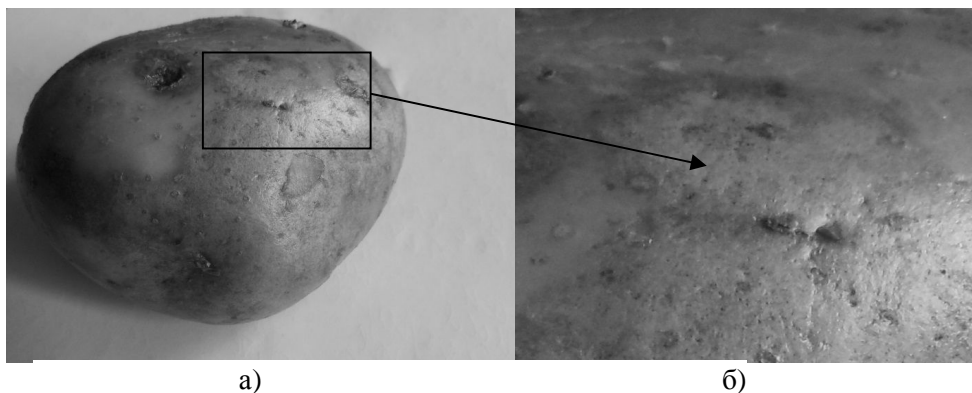


Рис. 1. Симптоми хвороби парші сріблястої: а) бульба, уражена сріблястою паршею; б) зона ураження хворобою, х 15. (сорт Сувенір чернігівський)

Встановлено, що на зовні здорових бульбах після витримування їх у вологій камері протягом 10–14 днів формувалося спороношення збудника сріблястої парші. У сховищах чорний сажистий наліт конідиального спороношення зазвичай з'являвся наприкінці зберігання. Наліт концентрувався, головним чином, на межі хворої і здорової тканини. Це пояснюється тим, що в центрі плями відбувається відмирання клітин перидерми і гриб не в змозі утворювати спороношення, тому в центрі плями світліші, а по периферії – темні. Наліт складався з конідиеносців, що формувалися на склероції пучком по 2–5 шт.

Для визначення видової належності збудника ми вивчали морфологічні особливості макроконідій та міцелію, тому що особливостями лише одного міцелію практично неможливо встановити видову належність. Саме тому ми встановлювали розмір і форму макроконідій, кількість перетинок, характер зігнутих, форму верхньої клітини тощо.

Грибниця збудника хвороби розповсюджена тільки в клітинах перидерми. Спочатку вона світла, потім буріс. В окремих клітинах, зазвичай, вона знаходиться по краях плям. Спостерігаються темно-коричневі потовщення, які являють собою ущільненні гіфи гриба – склероції. Конідиеносці прямі, циліндричні, темно-оливкові з перетинками. Конідії обернено-булавовидні з 2–8 перетинками, звужені на вершині, коричневі, біля основи з темно-коричневим або чорним рубцем, зверху світлі (рис. 2).

За результатами проведених досліджень нами ідентифіковано патоген, виділений із уражених сріблястою паршею бульб картоплі, як *Helminthosporium solani*.

Конідії



Рис. 2. Морфологічні особливості *Helminthosporium solani*, конідії (x 600)

Джерелом інфекції сріблястої парші можуть бути як хворі насінневі бульби, так і ґрунт, який містить інфекцію. Але бульбова інфекція все ж таки є основною в патогенезі сріблястої парші, оскільки використання інфекційного садивного матеріалу призводить до більших втрат урожаю, ніж посадка здорових бульб у заражений ґрунт [3].

Зараження бульб картоплі відбувається в ґрунті, починаючи з моменту бульбоутворення і до збирання урожаю, і, перш за все, від материнської бульби, довкола якої близько розташовані молоді бульби.

Відомо, що пошкодження цілісності перидерми бульби сприяє латентному проникненню патогенів іншого походження [5]. У зв'язку з цим, нами проведено дослідження щодо вивчення впливу первинної інфекції *Helminthosporium solani* на ураження бактерією *Pectobacterium carotovorum* і грибом *Fusarium oxysporum*.

Гриб *Helminthosporium solani* сумісно культивували на поживному середовищі зі збудниками сухої фузаріозної (*F. oxysporum*) та мокрої бактеріальної (*Pect. carotovorum*) гнилей.

У результаті проведених досліджень встановлено, що інтенсивність росту збудника *H. solani* залежить від присутності збудників *F. oxysporum* і *Pect. carotovorum*.

Природній ріст гриба *H. solani* проходить дещо повільніше від росту інших патогенів. Так, на третю добу експерименту діаметр міцелію *H. solani* в контролі і у варіантах сумісного культивування з грибом *F. oxysporum* значно відрізнявся і становив, відповідно, 7,0 мм та 38,3 мм. (табл. 1).

Таблиця 1. Сумісне культивування гриба *Helminthosporium solani* із *Fusarium oxysporum* (середнє за 2012–2014 роки)

Варіант	Діаметр колоній збудників <i>H. solani</i> та <i>F. oxysporum</i> , мм.							
	3 доба		5 доба		7 доба		9 доба	
	<i>H. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>H. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>H. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>H. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>
<i>H. solani</i> (контроль)	7,1		11,2		14,0		17,3	
<i>F. oxysporum</i> (контроль)		38,3		73,7		89,6		90,0
<i>H. solani</i> + <i>F. oxysporum</i>	6,9	38,1	12,0	74,3	13,9	90,0	13,9	90,0

Слід відмітити, що грибниця збудника сріблястої парші продовжувала інтенсивно розвиватися також впродовж наступних двох днів. У контролі гриб *Helminthosporium solani* на 18 добу досяг розміру 13–15 мм. Максимальним розмір гриба був на 23–25 добу і становив 45–55 мм. У подальшому ріст гриба зупинився.

При спільному вирощуванні грибів *H. solani* з *F. oxysporum* не спостерігалось утворення зони інгібіції, навпаки, відмічали наростання фузаріїв на міцелій збудника сріблястої парші. Таке наростання повністю зупинило ріст міцелію *H. solani* (рис. 3).

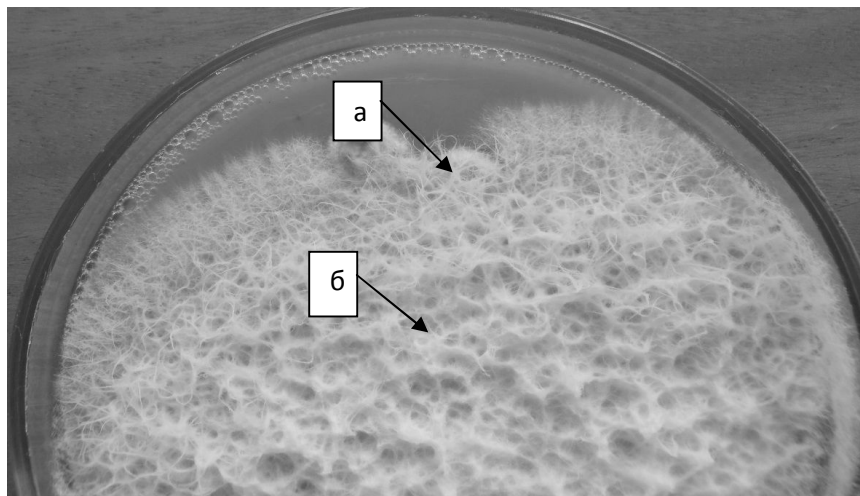


Рис. 3. Сумісне культивування *Helminthosporium solani* з *F. oxysporu* (5 доба). а) *H. solani* б) *F. oxysporum*

У варіанті, де були сумісно культивовані *H. solani* і *Pect. carotovorum*, спостерігалось припинення росту міцелію гриба з початку їх контактування, при цьому колонії бактерій продовжували рости (табл. 2).

Таблиця 2. Сумісне культивування гриба *Helminthosporium solani* із бактеріями *Pectobacterium carotovorum* (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант	Діаметр колоній збудників <i>H. solani</i> та <i>Pect. Carotovorum</i> , мм							
	3 доба		5 доба		7 доба		9 доба	
	<i>H. solani</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>H. solani</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>H. solani</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>H. solani</i>	<i>Pect. carotovorum</i>
<i>H. solani</i> (контроль)	7,1		11,3		14,0		16,4	
<i>Pect. carotovorum</i> (контроль)		12,0		23,5		38,7		47,1
<i>H. solani</i> + <i>Pect. carotovorum</i>	7,0	11,8	11,2	23,9	14,1	39,1	14,1	46,2

Аналіз даних показує, що при сумісному культивуванні збудників сріблястої парші та мокрої бактеріальної гнилі бульб картоплі спостерігається пригнічення росту гриба *H. solani* бактеріями *Pect. carotovorum*. Так, на 7 добу культивування збудників припиняється ріст і розвиток гриба *H. solani*, розмір колонії становив 14,1 мм., а в контролі гриб розвивався й надалі. Розмір колонії бактерій *Pect. carotovorum* на 9 добу культивування майже не відрізнявся від контролю і становив 46,2–47,1мм.

Таким чином, при дослідженні характеру взаємовідносин збудника сріблястої парші зі збудниками сухої фузаріозної та мокрої бактеріальної гнилей доведено, що дані збудники пригнічують розвиток гриба *Helminthosporium solani*.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. У результаті досліджень щодо встановленню видової належності збудника сріблястої парші можна зробити висновки, що це захворювання викликає гриб *Helminthosporium solani* Dur, Mont.

2. При вивченні характеру взаємовідносин збудника *Helminthosporium solani* із збудниками грибного і бактеріального походження встановлено, що при спільному культивуванні вищезазначених патогенів спостерігається пригнічення *H. solani*. Негативного впливу *H. solani* на розвиток досліджуваних патогенів не спостерігалось. Отже, срібляста парша сприяє зараженню бульб сухою

фузаріозною, мокрою бактеріальною гнилями, проте при подальшому розвитку комплексних гнилей на бульбах переважають симптоми ураження збудниками *F. oxysporum* та *Pect. carotovorum*.

У подальшому ми плануємо дослідити поширення та розвиток збудника сріблястої парші картоплі *Helminthosporium solani* в різних агрокліматичних зонах України. Також порівняти показники природних втрат маси бульб за різними типами пошкодження, а саме у варіантах досліду на різних сортах картоплі.

Література

1. *Hamm P. B.* Silver Scurf Management in Potatoes. Pacific Northwest Extension / *P. B. Hamm, D. F. Johnson, J. S. Miller, N. Olsen.* – [Електронний ресурс] // PNW 596. August 2007. Режим доступу : <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/20787/pnw596.pdf>
2. *Бондарчук А. А.* Картопля: Енциклопедичний довідник / За ред. *А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького.* – Біла Церква, 2009. – Т. 4. – 376 с.
3. *Иванюк В. Г.* Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / *В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский.* – Мн. : Белпринт, 2005. – 696 с.
4. *Билай В. И.* Методы экспериментальной микологии ; под ред. *В. И. Билай.* – К. : Наук. думка, 1928. – 582 с.
5. *Билай В. И.* Микроорганизмы – возбудители болезней растений / *В. И. Билай, Р. И. Гвоздяк, И. Г. Скрипаль.* – К. : Наук. думка, 1988. – 549 с.