

УДК 632.4:635.65

© 2016

*М.М. Кирик,*  
академік НААН,  
доктор біологічних наук

*Ю.М. Таранухо,*

кандидат  
біологічних наук

Національний  
університет  
біоресурсів  
і природокористування  
України

## **ПАТОГЕННІСТЬ ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗНОЇ КОРЕНЕВОЇ ГНИЛІ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО (*PISUM SATIVUM* L.)**

**Мета.** Визначення патогенних властивостей грибів роду *Fusarium* Link., поширених на рослинах гороху овочевого.

**Методи.** Лабораторні (виділення в чисту культуру збудників кореневої гнилі гороху, розмноження та накопичення інфекційного матеріалу; вирощування рослин в умовах штучно інфікованого ґрунту), математико-статистичні.

**Результати.** В умовах штучно інфекційного фону досліджено патогенні властивості грибів роду *Fusarium* на горосі овочевого.

Визначено шкідливий вплив видів *Fusarium* на проростання насіння та подальший розвиток рослин, уражуваність їх кореневими гнилями.

**Висновки.** Найбільш шкідливими для гороху овочевого були види *F. avenaceum* і *F. javanicum*, а найменш шкідливим — *F. oxysporum*.

**Ключові слова:** патогенність, *Fusarium*, горох, коренева гниль, штучно інфікований фон.

Гриби роду *Fusarium* досить поширені в природі, більшість із них відомі як фітопатогени, що спричиняють хвороби надземної та кореневої частин сільськогосподарських культур [1, 4, 8–11]. У південних районах чорноземної зони Росії одним із найшкідливіших захворювань цієї культури є фузаріозна коренева гниль. Втрати врожаю за її інтенсивного розвитку становлять 30–50% і більше [2]. В умовах України ця хвороба на горосі овочевого не вивчена.

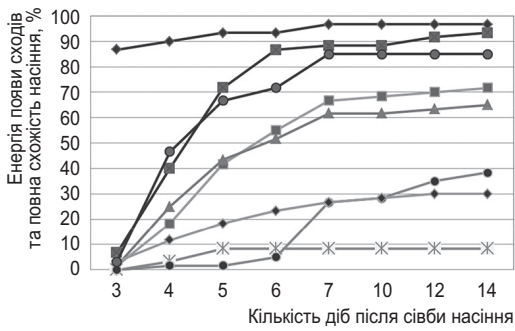
**Мета досліджень** — визначення патогенних властивостей грибів роду *Fusarium* Link., поширених на рослинах гороху овочевого.

**Методика досліджень.** Ізоляцію збудників корневих гнилей проводили в умовах *in vitro* в проблемній науково-дослідній лабораторії мікології і фітопатології кафедри фітопатології імені академіка В.Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) упродовж 2012–2013 рр. Ідентифікацію виділених грибів здійснювали через 2 тижні після культивування їх на поживному середовищі з використанням методичних рекомендацій, наведених у працях В.І. Білай

[1], В.В. Котової та ін. [5], М.Ю. Степанової та ін. [6]. Для створення штучних інфекційних фонів корневих гнилей гороху в ґрунт вносили чисті культури патогенів, які попередньо розмножували впродовж 15-ти діб у стерильних умовах на пропареному зерні ячменю. Одержаний інокулюм змішували зі стерилізованим ґрунтом у співвідношенні 1:3 і вносили в рядки під час сівби насіння рослин із розрахунку 5 г/м<sup>2</sup> [7]. Горох овочевий вирощували в горщиках з інфікованим ґрунтом у 4-х повторностях. Контролем був стерилізований ґрунт. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за методикою Б.А. Доспехова [3].

**Результати досліджень.** В умовах виробничого підрозділу НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району Київської області на посівах гороху овочевого виявлено істотне ураження рослин кореневими гнилями. Упродовж вегетаційних періодів 2012–2013 рр. поширення хвороби залежно від сорту становило 17,3–100%, а її розвиток був у межах 4,4–67,8%.

У проблемній науково-дослідній лабораторії мікології і фітопатології НУБіП України

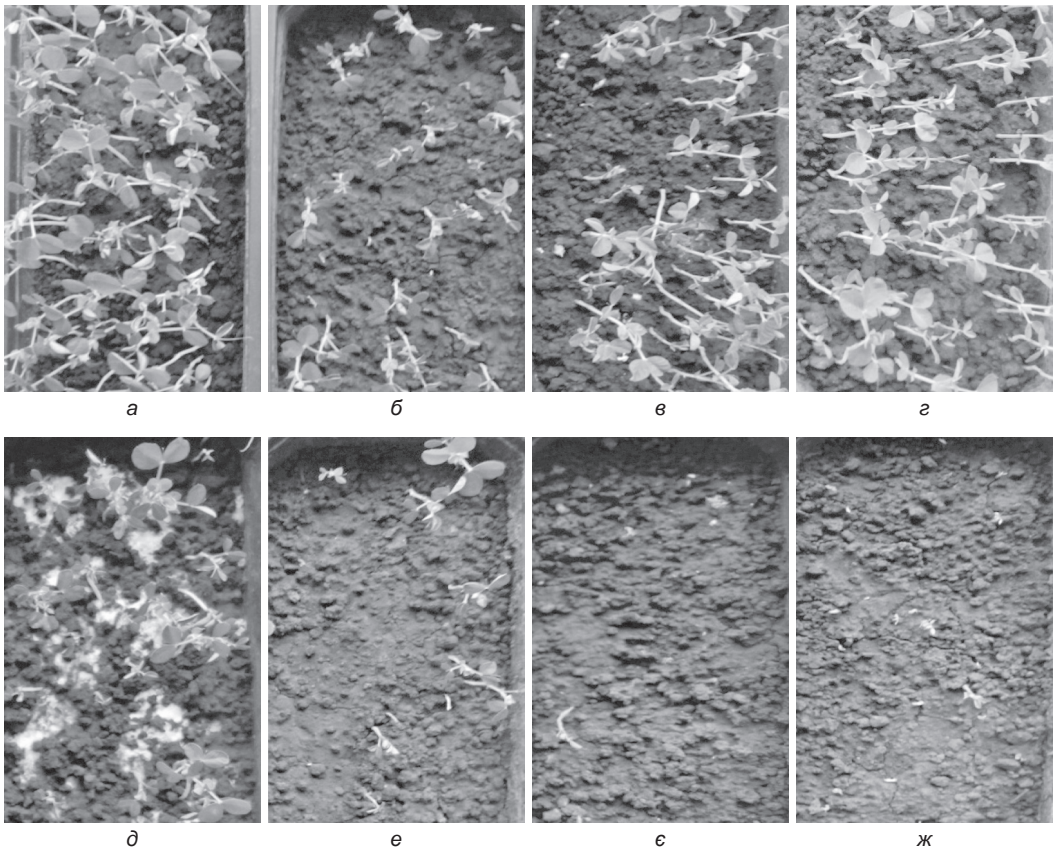


**Рис. 1.** Енергія появи сходів та повна схожість насіння гороху овочевого в умовах інфікованого ґрунту (сорт Скінадо, проблемна науково-дослідна лабораторія мікології і фітопатології НУБіП України): — контроль; — *F. moniliforme*; — *F. solani*; — *F. oxysporum*; — *F. avenaceum*; — *F. javanicum*; — *F. semitectum*; — *F. sambusinum*

за результатами проведеного фітопатологічного аналізу уражених рослин найбільшу частоту ізоляції мали 7 видів роду *Fusarium*: *F. moniliforme* Sheld., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. oxysporum* (Schlecht) Snyd. et Hans., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc, *F. javanicum* Koord, *F. semitectum* Berk. et Rav, *F. sambusinum* Fuck. Досить часто з уражених тканин коренів одночасно виділяли по кілька різних видів *Fusarium*, що свідчить про наявність комплексної інфекції кореневих гнилей гороху овочевого.

В умовах штучно інфікованого ґрунту показники енергії проростання, подальшого росту і розвитку рослин гороху овочевого сорту Скінадо наведено на рис. 1.

Енергія появи сходів (через 3 доби після сівби) гороху овочевого на інфекційному фоні варіювала з 1,7 (*F. solani*, *F. moniliforme*)



**Рис. 2.** Поява сходів гороху овочевого залежно від внесення у ґрунт різних видів *Fusarium*: а — контроль (без унесення грибів); б — *F. moniliforme*; в — *F. oxysporum*; г — *F. sambusinum*; д — *F. solani*; е — *F. semitectum*; є — *F. avenaceum*; ж — *F. javanicum* (сорт Скінадо, проблемна науково-дослідна лабораторія мікології і фітопатології НУБіП України)

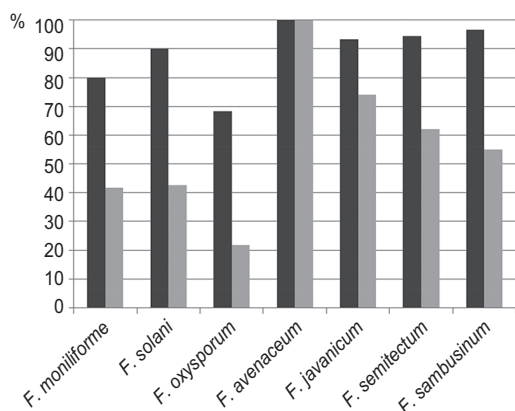
до 6,7% (*F. oxysporum*), що на 85 і 80% менше порівняно з контролем (86,7%). У варіантах з унесенням у ґрунт *F. javanicum* та *F. avenaceum* у цей період проростків не виявлено, що свідчить про посилене виявлення патогенних властивостей цих грибів. Через 5–6 діб зазначені вище показники істотно зросли, окрім варіантів із *F. avenaceum* (8,3%) та *F. javanicum* (5%). В умовах штучно інфекційного фону гриба *F. oxysporum* частка проростків збільшилася до 86,7%, *F. sambusinum* — 71,7, *F. moniliforme* — 55, *F. solani* — 51,7 і *F. semitectum* — до 23,3%.

Через 7 діб після сівби кількість сходів порівняно з контролем (96,7%) під впливом інфекції *F. javanicum* була меншою на 70%, *F. avenaceum* — 88,4, *F. semitectum* — 70, *F. solani* — 35, *F. moniliforme* — 30, *F. sambusinum* — 11,7 і *F. oxysporum* — на 8,4% (рис. 2).

Аналогічну закономірність було виявлено через 10–11 діб після висіву насіння, окрім варіанта з унесенням у ґрунт гриба *F. avenaceum*, в якому кількість сходів не змінювалася (8,3%).

Через 2 тижні після сівби насіння в інфікований ґрунт найбільшу кількість сходів спостерігали у варіантах з унесенням в ґрунт *F. oxysporum* (93,3%), *F. sambusinum* (85), *F. moniliforme* (71,7) і *F. solani* (65%), що відповідно на 3,4; 11,7; 25,0 і 31,7% було менше від контролю (96,7%). Серед досліджуваних видів *Fusarium* найбільше знизили проростання насіння гороху овочевого види *F. avenaceum*, *F. semitectum* і *F. javanicum*. Кількість сходів у цих варіантах становила відповідно 8,3; 30,0 і 38,3%, що в 11,6; 3,2 і 2,5 рази менше, ніж на контролі (96,7%).

Результати ураження кореневої системи рослин гороху овочевого зазначеними вище грибами наведено на рис. 3.



Види грибів роду *Fusarium*

**Рис. 3. Поширення і розвиток фузаріозної кореневої гнилі гороху овочевого в умовах штучно інфікованого ґрунту (сорт Скінадо, проблемна науково-дослідна лабораторія мікології і фітопатології НУБіП України):** ■ — поширення, ■ — розвиток фузаріозної кореневої гнилі гороху овочевого, %

У варіантах з інфекцією ґрунту видами *Fusarium* найбільшу кількість уражених рослин виявлено за внесення *F. avenaceum* (100%), найменшу — *F. oxysporum* (68,2%). При цьому розвиток хвороби становив відповідно 100 і 21,9% (рис. 4).

Поширення кореневої гнилі за внесення інших видів *Fusarium* варіювало з 80,0 (*F. moniliforme*) до 96,7% (*F. sambusinum*), а розвиток захворювання становив 41,7 (*F. moniliforme*) — 74,1% (*F. javanicum*).

Результати впливу досліджуваних грибів на ріст і розвиток рослин гороху наведено в табл. 1. Висота надземної частини рослини варіювала від 3,7 (*F. javanicum*) до 16,5 см (*F. oxysporum*), що на 81,9 і 19,1% відповідно



а



б

**Рис. 4. Рослини гороху, уражені *F. avenaceum* (а) і *F. oxysporum* (б)**

## Вплив збудників фузаріозної кореневої гнилі на ріст і розвиток рослин гороху овочевого в умовах штучно інфекційного фону (сорт Скінадо, проблемна науково-дослідна лабораторія мікології і фітопатології НУБіП України)

Внесення в ґрунт видів <i>Fusarium</i>	Висота рослини	Довжина головного кореня рослини	Маса, г			Кількість листків на рослині, шт.
	см		філосфери рослини	підземної частини рослини	усієї рослини	
Без унесення грибів	20,4	10,3	0,58	0,22	0,80	17,0
<i>F. moniliforme</i>	12,0	5,1	0,27	0,06	0,33	11,0
<i>F. solani</i>	10,9	4,0	0,26	0,07	0,33	11,1
<i>F. oxysporum</i>	16,5	9,3	0,45	0,17	0,62	14,6
<i>F. avenaceum</i>	5,4	0,7	0,06	0,01	0,07	2,2
<i>F. javanicum</i>	3,7	4,2	0,11	0,07	0,18	2,2
<i>F. semitectum</i>	10,8	4,7	0,23	0,05	0,28	9,5
<i>F. sambusinum</i>	15,4	6,2	0,43	0,07	0,50	13,3
HIP <sub>05</sub>	3,3	2,0	0,11	0,04	0,15	4,3

менше, ніж на контролі (20,4 см). При цьому між середніми даними висоти стебла в усіх варіантах і контролем була істотна різниця ( $d > HIP_{05}$ ).

Аналогічна закономірність стосувалася показника довжини підземної частини рослин. Серед видів *Fusarium* найменш шкідливим для розвитку кореневої системи рослин гороху був *F. oxysporum* (9,3 см). В інших варіантах довжина кореня становила 0,7 (*F. avenaceum*) — 6,2 см (*F. sambusinum*), що на 93,2 і 39,8% відповідно менше, ніж на контролі (10,3 см).

У всіх варіантах з унесенням у ґрунт збудників кореневої гнилі спостерігалось зменшення маси надземної частини рослин. Це підтверджує істотна різниця між їхніми середніми показниками варіантів з унесенням у ґрунт різних патогенів і контролем ( $d > HIP_{05}$ ). При цьому маса надземної частини рослин була в межах від 0,23 г (*F. semitectum*) до 0,45 г (*F. oxysporum*). Найменші показники

були у варіантах із *F. avenaceum* (0,06 г) та *F. javanicum* (0,11 г), що у 9,7 і 5,3 раза менше, ніж на контролі (0,58 г).

Під впливом збудників фузаріозної кореневої гнилі, окрім *F. oxysporum*, коренева система рослин розвивалася дуже слабо. Її маса варіювала від 0,01 (*F. avenaceum*) до 0,07 г (*F. solani*, *F. sambusinum* і *F. javanicum*), що на 95,5 і 68,2% менше від контролю (0,22 г). Між середніми значеннями цих показників і контролем була істотна різниця ( $d > HIP_{05}$ ), окрім варіанта з *F. oxysporum* (0,17 г).

У варіантах з унесенням у ґрунт *F. moniliforme*, *F. solani*, *F. semitectum*, *F. avenaceum* і *F. javanicum* кількість листків на рослині істотно відрізнялася від контролю. Вона становила відповідно 11,0 шт.; 11,1; 9,5; 2,2; 2,2 шт. В інших варіантах цей показник був 14,6 (*F. oxysporum*) і 13,3 шт. (*F. sambusinum*).

## Висновки

На основі одержаних результатів (показники проростання насіння і появи сходів, поширення, розвитку корневих гнилей, росту рослин) нами виявлено патогенні ознаки у 7-ми досліджуваних грибів роду *Fusarium*: *F. moniliforme* Sheld., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. oxysporum* (Schlecht) Snyd. et Hans., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc, *F. javanicum* Koord, *F. semitectum* Berk. et Rav, *F. sambusinum* Fuck. У лабораторних умовах на штучному

інфекційному фоні найшкідливішими для гороху овочевого були види *F. avenaceum* і *F. javanicum*, найменш шкідливими — *F. oxysporum*. Під їхнім впливом насіння проростало дуже повільно, у переважній більшості загинувало і не давало сходів. За результатами проведеного біометричного аналізу, головний і бічні корені уражених простків формувалися слабо, листки на стеблах часто не розвивалися.

## Бібліографія

1. *Билай В.И.* Фузариин/В.И. Билай. — К.: Наук. думка, 1977. — 442 с.
2. *Борзенкова Г.А.* Система рационального применения протравителей и оптимизация их современного использования с биопрепаратами и ФАВ в защите гороха от болезней в условиях Юга нечерноземной зоны России/Г.А. Борзенкова//Зернобобовые и крупяные культуры. — 2012. — № 1. — С. 90–98.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
4. *Кирик М.М.* Особливості розвитку корневих гнилей сочевиці/М.М. Кирик, Ю.М. Таранухо, М.Й. Піковський//Карантин і захист рослин. — 2013. — № 5. — С. 11–13.
5. *Методические указания по диагностике фитофторозов, корневых гнилей и увядания бобовых культур*/В.В. Котова, Д.Ш. Чакаев, Н.А. Цветкова. — Л.: ВИЗР, 1990. — 27 с.
6. *Методические указания по диагностике фузариозов зернобобовых культур*/М.Ю. Степанова, А.А. Бенкен, М.К. Хохлаева. — Л.: ВИЗР, 1968. — 22 с.
7. *Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб*/С.О. Трибель, М.В. Ретьман, О.О. Стригун та ін.; за ред. С.О. Трибеля. — К.: Колоб'іг, 2010. — 392 с.
8. *Abawi G.S.* Root rots of beans in Latin America and Africa: diagnosis, research methodologies and management strategies/G.S. Abawi, M.A. Corrales//Columbia: Centro International de Agricultura Tropical, 1990. — P. 114.
9. *Abdul Wahid O.A.* Improving control Fusarium wilt of leguminous plants by combined application of biological agents/O.A. Abdul Wahid//Phytopathologia Mediterranea. — 2006. — V. 45, № 3. — P. 231–237.
10. *Mazur S.* Disease symptoms on chickpea (*Cicer arietinum* L.) and their causal agents/S. Mazur, J. Nawrocki//Folia horticultrae. — 2004. — № 16 (1). — P. 47–53.
11. *Singh G.* Fungal diseases of pulses/G. Singh, Y.R. Sharma//Diseases of field crops. Indus Publishing, New Delhi, India. — 2002. — P. 155–192.

Надійшла 26.03.2015.