

4. Ретьман С.В., Кислих Т.М., Михайленко С.В., Шевчук О.В., Базикіна Н.Г. Хвороби соняшнику. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 3. С. 32–36.
5. Ретьман С.В., Базикіна Н.Г. Біла гниль соняшнику. *Карантин і захист рослин*. 2019. №№ 1-2. С. 25–28.
6. Ретьман С., Базикіна Н., Кислих Т., Шевчук О. Септоріоз соняшнику: поширення та розвиток у Правобережному Лісостепу України. *Wielokierunkowosc Jako Gwarancja Postępu Naukowego*. 2020. Vol. 1. P. 78–80. DOI: 10.36074/21.02.2020.v1.24.
7. Maldaner I.C., Heldwein A.B., Bortoluzzi M.P., Loose L.H., Lucas D.D.P., da Silva J.R. Irrigation and fungicide application on disease occurrence and yield of early and late sown sunflower R. Bras. 2015. *Eng. Agric. Ambiental*. Vol. 19. № 7. P. 630–635.
8. Debaeke P., Estragnat A., Reau R. Influence of crop management on sunflower stem canker (*Diaporthe helianthi*). 2003. *Agronomie*. Vol. 23. P. 581–592. DOI: 10.1051/agro:2003032.
9. Morsy S.M., Elham A.D., Abd-Elbaky A.A. Effect of Irrigation and Fertilizers on Diseases Incidence and Agronomic Characters of Sunflower in El-Behera Governorate. *Alexandria Science Exchange Journal*. 2009. Vol. 30, № 2. P. 248–256.
10. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві / С.В. Ретьман, М.П. Лісовий, О.І. Борзих та ін.; Т. 1. За ред. С.В. Ретьмана, М.П. Лісового. Київ : Колобіг, 2013. 296 с.
11. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В.И. Билай и др. Киев : Наукова думка, 1988. 552 с.

УДК 635.21:632.481

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.6>

ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВУ СУХОЇ ФУЗАРІОЗНОЇ ГНИЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТІЙКОСТІ СОРТУ

Невмержицька О.М. – к.с.-г.н., доцент кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Плотницька Н.М. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Гурманчук О.В. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Карпюк Л.М. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,
Поліський національний університет

Вінніговський Д.В. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,
Поліський національний університет

Олексюк Н.В. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,
Поліський національний університет

У статті наведено результати досліджень щодо визначення видового складу грибів роду *Fusarium*, які викликають суху фузаріозну гниль бульб картоплі, досліджено стійкість трьох сортів різних груп стиглості до збудника фузаріозу.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри захисту рослин Поліського національного університету і в умовах ПП «Жерм» Черняхівського району Житомирської області. У дослідженнях використовували чисті культури збудників фузаріозної гнилі карто-

нлі: *Fusarium sambucinum*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium avenaceum* і *Fusarium culmorum*, які виділяли з уражених бульб. У дослідженнях використовували сорти картоплі різних груп стиглості: Повінь (ранньостиглий), Мавка (середньоранній) та Темп (пізньостиглий).

Із 48 виділених ізолятів грибів роду *Fusarium*, які відбирали із бульб з ознаками ураження фузаріозною гниллю, було ідентифіковано п'ять видів, які викликали суху фузаріозну гниль картоплі. Із них три види (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum* і *Fusarium solani*) зустрічалися найчастіше і спричиняли захворювання, в яких ступінь ураження коливався в межах 18-48%.

Досліджено, що гриби роду *Fusarium*, які викликають суху фузаріозну гниль, впливають на ріст і розвиток картоплі. Їх негативний вплив виявляється у багатьох формах, зокрема у зниженні схожості, пригніченні розвитку рослини картоплі, зменшенні виходу високоякісних бульб і у зниженні врожаю. Так, недобір урожаю від посадки бульб, уражених збудниками сухої фузаріозної гнилі, у відносно стійких сортів Повінь та Мавка досягав 18,1 та 19,7%, а у сприйнятливого Темпу – 36,9%. Встановлено, що найдоцільніше вирощувати сорти картоплі з високою стійкістю проти збудників сухої фузаріозної гнилі, зокрема сорт Повінь, який дав кращий урожай (близько 17 т/га).

Ключові слова: сорт, урожайність, стійкість, картопля, збудник, фузаріозна гниль.

Nevmerzhytska O.M., Plotnytska N.M., Hurmanchuk O.V., Karpiuk L.M., Vinnihovskiyi D.V., Oleksiuk N.V. Peculiarities of fusarium dry rot manifestation depending on the cultivar stability

The article presents the results of investigation into identifying the species composition of fungi of the genus *Fusarium* causing fusarium dry rot of potato tubers, as well as the resistance of three varieties of different maturity groups to the fusarium wilt pathogen.

The investigation was carried out in the laboratory of the Department of Plant Protection of Polissia National University and in conditions of private enterprise "Zherm" located in Cherniakhiv district of Zhytomyr region. Pure cultures of pathogens of potatoes fusarium rot, namely *Fusarium sambucinum*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium avenaceum* and *Fusarium culmorum*, extracted from the affected tubers, have been used during the study. Potato varieties of different maturity groups used for examining were represented by an early ripening variety Povin, a middle-early ripening variety Mavka and a late ripening variety Temp.

Among 48 isolates of fungi of the genus *Fusarium*, extracted from tubers with signs of fusarium rot, five species causing potatoes fusarium dry rot were identified. Three of these species (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum* and *Fusarium solani*) were the most common and caused diseases where the observed degree of damage ranged from 18 to 48%.

The studies prove that fungi of the genus *Fusarium*, being the causative agent of fusarium dry rot, affect the growth and development of potatoes. Their negative impact is manifested in many forms, including reduced germination, inhibition of potato plant development, reduced number of high-quality tubers and, consequently, reduced yields. Thus, the yield shortage obtained from planting tubers affected by the pathogens of fusarium dry rot reached 18,1 and 19,7% in relatively resistant varieties Povin and Mavka and 36,9% in the non-resistant variety Temp. The paper emphasizes the expediency of growing the varieties of potatoes with high resistance to pathogens of fusarium dry rot, and in particular the variety Povin, which gave the best yield about 17 t/ha.

Key words: variety, yield, resistance, potato, pathogen, fusarium wilt.

Постановка проблеми. Картопля – це одна із найцінніших сільськогосподарських культур, яка є найбільш уживаним продуктом у харчуванні людини. Її можна зустріти на всіх континентах. Цінність цієї культури зумовлюється її універсальним використанням на продовольчі, технічні та кормові цілі. Вона є незамінною сировиною для багатьох галузей промисловості, особливо при виробництві крохмалю, спирту, глюкози; має агротехнічне й агрономічне значення у системі землеробства [7; 9; 11].

Однак при вирощуванні картоплі зазнає втрат урожаю від 40 до 60% під впливом різних шкідливих організмів. Значне зниження кількісних та якісних показників картоплі відбувається при ураженні збудниками хвороб різної таксономічної належності. Серед збудників грибних хвороб, які спричиняють втрати в урожайності, переважає суха фузаріозна гниль, викликана грибами роду *Fusarium* spp.: *F. sambucinum* Fuck., *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans [4; 6; 10].

Нині велике значення при вирощуванні сільськогосподарських культур, у тому числі і картоплі, має правильно розроблена система захисту, в якій важливою ланкою є збільшення урожайності та збереження її якості із мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище. Система захисту картоплі від збудників сухої фузаріозної гнилі включає низку профілактичних, агротехнічних, організаційно-господарських заходів.

Розвиток хвороби і шкідливість здебільшого визначаються взаємовідносинами між рослиною-господарем, патогеном та умовами навколишнього середовища. Проте природа стійкості картоплі до грибів роду *Fusarium* ще не досить вивчена. Вона не пов'язана із вмістом у них цукрів, осмотичним тиском клітинного соку, утворенням фенольних сполук. Попередньо встановлено, що стійкість картоплі до сухої фузаріозної гнилі залежить від фізіологічного віку бульб, еластичності, товщини та міцності їх перидерми, тобто анатомо-морфологічних особливостей рослини. Генетично закріплений імунітет бульб картоплі до сухої фузаріозної гнилі відіграє важливу роль, тому пошук нових сортів, стійких до сухої фузаріозної гнилі та інших хвороб і шкідників, які сприяють розвитку фузаріозу, є важливим при вирощуванні картоплі [8; 12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Потенціал біологічної і господарської продуктивності картоплі залишається не використаним, особливо гостро це відчувається у республіці Білорусь, Україні. Низька урожайність картоплі зумовлюється тим, що порушена технологія її вирощування та зберігання. Оскільки здебільшого цю культуру вирощують у приватних господарствах і значна частина інфекційного матеріалу передається через насіннєвий матеріал, рослинні рештки, ґрунт, тому потрібно налагодити систему насінництва та захисту [4; 7; 9].

З огляду на те, що гриби роду *Fusarium* є раневими патогенами, то система захисту картоплі від сухої гнилі має включати комплекс заходів захисту, починаючи від підготовки посадкового матеріалу під час вегетації і до закладання на зберігання бульб картоплі. Збудники сухої фузаріозної гнилі не однаково реагують на умови навколишнього середовища. Кліматичні зміни, які відбуваються на планеті, торкнулися і умов розвитку фітопатогенних організмів, а саме змін їх видового різноманіття. Тому, починаючи дослідження із цієї проблематики, потрібно враховувати усі фактори впливу на розвиток цього захворювання [8; 12].

Постановка завдання. Експерименти щодо виділення та ідентифікації видового складу фітопатогенів із уражених фузаріозом бульб, вивчення урожайності сортів картоплі різних груп стиглості залежно від ураження фузаріозом проводили протягом 2019-2020 років на базі ПП «Жерм» Черняхівського району Житомирської області та у лабораторії кафедри захисту рослин Поліського національного університету.

Виділення та ідентифікацію збудників сухої фузаріозної гнилі здійснювали за методикою В.Й. Білай. Первинні культури грибів виділяли на середовище Чапека, картопляне та картопляно-глюкозне середовище [1; 2]. У дослідженнях використовували сорти картоплі різних груп стиглості: Повінь (ранньостиглий), Мавка (середньоранній) та Темп (пізньостиглий). Польові дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик.

Для оцінювання бульб на стійкість до сухої фузаріозної гнилі використовували методику, розроблену Н.Д. Коваль (1983) у модифікації А.А. Подгаєцького, К.П. Гриценко [5]. Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом статичного аналізу із використанням прикладних комп'ютерних програм [3].

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті спостережень встановлено, що відразу після збирання картоплі суха фузаріозна гниль зустрічається рідко. Проте бувають випадки, коли під час збирання картоплі зустрічаються бульби із симптомами ураження грибами роду *Fusarium*. Такі випадки спостерігаються і на бульбах, уражених збудниками інших хвороб або пошкоджених шкідниками.

Фузаріоз виявляється через кілька тижнів після закладання бульб на зберігання. Спочатку на поверхні бульб з'являються сірувато-бурі плями, які трішки вдавнені у м'якоть, із часом вони збільшуються. Уражена частина бульби покривається невеликими випуклими сірувато-білими, рідше жовтуватими або рожевими подушечками спорношення гриба (рис. 1). М'якоть під плямою набуває коричневого кольору. Уражена бульба стає м'якою та сухою, в ній утворюються порожнини, заповнені пухнастим міцелієм такого ж забарвлення, як і зовні. З часом захворювання поширюється на усю бульбу, яка зменшується в розмірах.

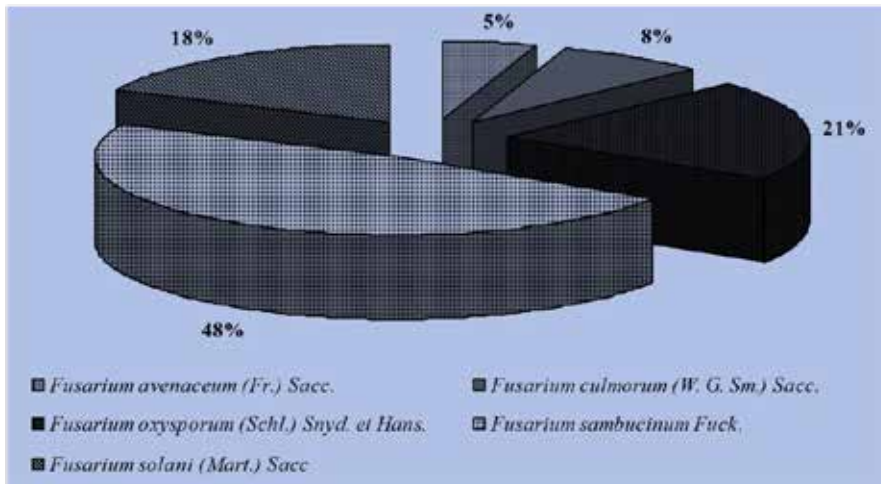


Рис. 1. Симптоми сухої фузаріозної гнилі

Із уражених бульб досліджуваних сортів було виділено 48 ізолятів грибів роду *Fusarium*. У результаті ідентифікації збудників встановлено п'ять видів грибів роду *Fusarium*, які викликали суху фузаріозну гниль картоплі: *Fusarium sambucinum* Fuck., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc, *Fusarium oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. І *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. Серед досліджених ізолятів найбільше спричиняли захворювання гриби *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum* і *Fusarium solani*, оскільки вони зустрічалися найчастіше і становили від 18 до 48% (рис. 2).

У подальших дослідженнях для вивчення стійкості до фузаріозної гнилі сортів картоплі різних груп стиглості ми використовували чисті культури виду *Fusarium sambucinum* Fckl. var. *sambucinum*. У результаті проведених досліджень встановлено, що досліджувані сорти можна віднести до двох груп стійкості до збудника сухої фузаріозної гнилі: Повінь, Мавка – відносно стійкі сорти, оскільки ступінь їх ураження хворобою склав 13,6 і 22,6%, а сорт Темп – сприйнятливий із ступенем ураження 63% (табл. 1).

Було встановлено, що наявність у посадковому матеріалі збудників фузаріозу призводить до зниження показників схожості (табл. 2). Так, схожість сорту Повінь знизилася на 28,3% порівняно із контролем, а у сортів Мавка та Темп – на 31,7% і 43,3%. У сприйнятливого сорту Темп спостерігалось зменшення сходів у контролі, де висаджували бульби без ознак ураження хворобами.

Рис. 2. Співвідношення виділених ізолятів роду *Fusarium* (2019-2020 роки)

Таблиця 1

**Стійкість сортів картоплі
до *Fusarium sambucinum* Fckl. var. *sambucinum* (2019-2020 роки)**

Назва сорту	Ступінь ураження		
	%	Бал	Стійкість
Повінь	13,6	7	відносно стійкий
Мавка	22,6	6	відносно стійкий
Темп	63,6	3	сприйнятливий

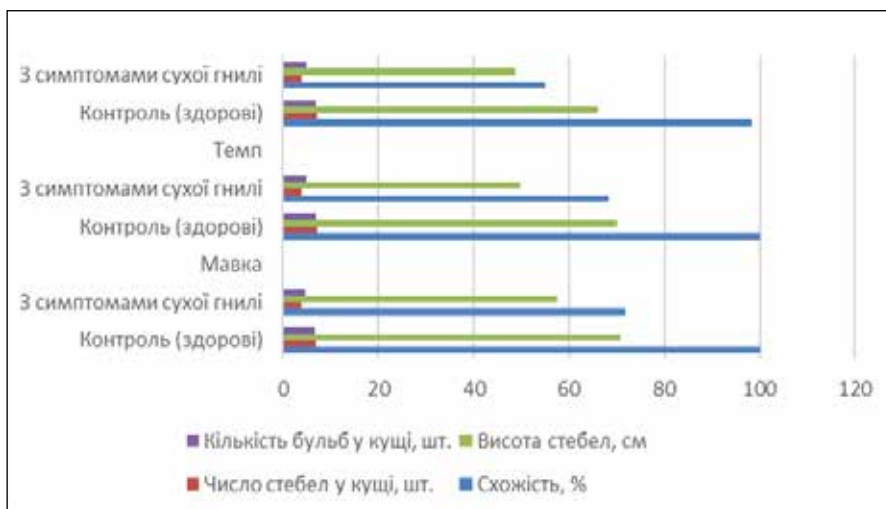


Рис. 3. Вплив інфекційного навантаження на ріст і розвиток картоплі (2019-2020 роки)

Негативний вплив сухої фузаріозної гнилі виявляється і у зменшенні кількості стебел у кущі, висоти і кількості бульб. Зменшення цих показників спостерігалось на усіх досліджуваних сортах. Кількість стебел у кущі зменшувалося в аналізованих сортах майже удвічі: Повінь – на 43,5%, Мавка – на 47,2%, Темп – на 45,1%. Спостерігалось і зниження висоти стебел на 18,8, 29,0 та 26,2% відповідно.

Необхідно зазначити про відсутність чіткої залежності пригнічення росту і розвитку досліджуваних сортів картоплі від їх резистентності щодо сухої фузаріозної гнилі. Зниження показників розвитку вегетативної маси картоплі безпосередньо призвело до зменшення кількості бульб у кущі та урожайності (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність картоплі залежно від впливу інфекції сухої фузаріозної гнилі

Варіант	Урожайність, т/га			+/- до контролю	
	2019	2020	середнє	т/га	%
Повінь					
Контроль (здорові)	20,3	20,6	20,45	–	–
Із симптомами сухої гнилі	16,7	16,8	16,75	-3,7	-18,1
НІР ₀₅	0,24	0,28	–	–	–
Мавка					
Контроль (здорові)	19,5	19,1	19,30	–	–
Із симптомами сухої гнилі	15,7	15,3	15,50	-3,8	-19,7
НІР ₀₅	0,32	0,30	–	–	–
Темп					
Контроль (здорові)	13,5	13,3	13,40	–	–
Із симптомами сухої гнилі	8,2	8,7	8,45	-4,9	-36,9
НІР ₀₅	0,74	0,69	–	–	–

Було встановлено, що значні втрати урожаю спостерігалися у сприйнятливої сорту Темп у варіанті, де за посадковий матеріал використовували уражені фузаріозною гниллю бульби картоплі. Так, у середньому за роки досліджень від сухої фузаріозної гнилі втрати урожаю сягали до 5 т/га, що становить майже 37%. У відносно стійких сортів (Повінь, Мавка) також спостерігалися втрати врожаю, але вони не перевищували 4 т/га. Ураженість посадкового матеріалу грибами роду *Fusarium* менше відбивалася на урожайності сорту Повінь, тому що втрати його урожаю протягом 2019-2020 років не перевищували 3,7 т/га, що становило лише 18,1% щодо контролю.

Висновки і пропозиції. За результатами дослідження можна зробити висновок щодо видового різноманіття грибів роду *Fusarium*, які спричиняють суху фузаріозну гниль. Встановлено, що найбільш поширеним видом є *Fusarium sambucinum* Fekl. var. *sambucinum*, який становив 48% від виділених ізолятів.

Гриби роду *Fusarium*, які викликають суху фузаріозну гниль, безпосередньо впливають на ріст і розвиток картоплі. Їх негативний вплив виявляється у багатьох формах, зокрема у зниженні схожості, пригніченні розвитку рослини картоплі, зменшенні виходу високоякісних бульб, у зниженні врожаю. Так, недобір урожаю від посадки ураженими збудниками сухої фузаріозної гнилі бульбами у відносно стійких сортів досягав 18,1 та 19,7%, а у сприйнятливої – 36,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Билай В.Й., Курбацкая З.А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Київ : Наукова думка, 1990. 236 с.
2. Билай В.Й. Фузариї. Київ : Наукова думка. 1977. 442 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Изд. 5-е, перераб. и допол. Москва : Агропромиздат. 1985. 351 с.
4. Иванюк В.Г., Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск : Белпринт, 2005. 696 с.
5. Кононученко В.В., Куценко В.С., Осипчук А.А. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень із картоплею. Немішаєве, 2002. 182 с.
6. Недвига О.Є. Хвороби картоплі : навчальний посібник. Умань : Уманське комунальне навчально-поліграфічне підприємство. 2009. 338 с.
7. Картопля: біологія та технологія вирощування : монографія // С.М. Каленська, Н.В. Кнап, І.О. Федосій. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017.
8. Bang U. Mottaglighet for phomarota och fusariumrota i potaussorten odlade i sverige. Vaxtskyddsnotiser. 1976. Vol. 40. № 1. P. 16–21.
9. Boyd A.E.W. Potato storage diseases. Review Plants Pathology. Farnham Royal. 1972. Vol. 51. P. 297–321.
10. Hovard H.W. Genetics of the Potato *Solanum tuberosum* L. 1970. London : Logos Press. 126 p.
11. Satyaprasad K., Bateman G.L., Read P.J. Variation in pathogenicity on potato tuber and sensitivity to thiabendazole of the dry rot fungus *Fusarium avenaceum*. Potato Research. 1997. Vol. 40. № 4. P. 357–365.
12. Zadina J., Dobias K., Horackova V. Rezistence bramboru proti fuzarioze a moku hnilobe hliz ve vztahu k odolnosti proti mechanickeму poskozeni. Ved. pr. vuzk. a slechtitel ustavu bramboru Havlickove Brode. 1988. № 9. P. 135–151.

УДК 631.454

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.7>**ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Нікітенко М.П. – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
асистентка кафедри рослинництва та агроінженерії,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»
Аверчев О.В. – д.с.-г.н., професор кафедри економіки та фінансів,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

У статті розглянуто біологічні особливості вирощування проса та природні умови глобальних змін клімату півдня України. Приділено увагу внесенню змін до технологій вирощування сільськогосподарських культур залежно від адаптації до показників вологості та температурного режиму повітря і ґрунту. Завдяки швидкості та посухостійкості просо відповідає умовам посушливих районів півдня України.

Підвищення урожайності посівів та якості кінцевої продукції при вирощуванні проса можливо досягти за умов покращання росту та розвитку рослин у посівах при удосконаленні системи застосування органічних добрив і біопрепаратів. Через постійне нарощування виробництва продукції сільське господарство спричиняє величезні екологічні проблеми, призводячи до виснаження екосистем і втрати біологічного різноманіття. Для