

ВИДОВИЙ СКЛАД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ГОРОХУ ПІДЗИМНЬОГО СТРОКУ СІВБИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

УСОВ Р.М. – аспірант

orcid.org/0009-0003-2282-7025

Одеський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Горох є перспективною культурою з високим потенціалом для зміцнення продовольчої безпеки та забезпечення якісних білкових ресурсів як для харчових, так і кормових потреб. В Україні його вирощують у різноманітних ґрунтово-кліматичних зонах, загальна площа у 2025 році становила близько 216,5 тис. га. Найбільші площі зосереджені у Вінницькій, Одеській, Полтавській, Київській, Хмельницькій та Черкаській областях, частка гороху становить близько 14% від загальної площі зернових культур. Нині вирощування суттєво скоротилися під впливом економічних і воєнних чинників, проте в Лісостеповій зоні зберігається відносна стабільність.

Подальший розвиток виробництва гороху в країні, можливий за умови державної підтримки, впровадження інноваційних агротехнологій та ефективного управління ресурсами, що сприятиме відновленню й нарощуванню обсягів виробництва. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, на відміну від більшості зернових культур, горох здатний ефективніше засвоювати поживні речовини з глибших шарів ґрунту, а також використовувати важкорозчинні мінеральні сполуки. Його вирощування, позитивно впливає на родючість ґрунту, сприяючи накопиченню гумусу та біологічного азоту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з ключових причин зниження врожайності гороху як в Україні, так і за її межами, є ураження рослин збудниками кореневих гнилей. У межах нашої країни ці хвороби поширені в усіх зонах вирощування культури та суттєво обмежують її продуктивність. За даними науковців, в умовах Лісостепу України рівень шкідливості кореневих гнилей сягає 61,5–61,6%, а втрати врожаю можуть становити 33,5–49,5% [1, 2, 3, 4].

В умовах України посіви гороху щороку зазнають ураження кореневими гнилями: у фазі сходів інфікується близько 15–40% рослин, а в період цвітіння цей показник зростає до 30–70% [5].

За незначного ступеня ураження інтенсивність дихання підвищується приблизно на 30%, тоді як за сильного – до 60%. Активність поліфенолоксидази при цьому зростає у 2–4 рази, а пероксидази – у 5,2–7 разів. Одночасно, спостерігається зменшення загальної адсорбційної поверхні кореневої системи на 14%, при слабкому та на 55%, при сильному ураженні, тоді як її поглинаюча поверхня скорочується відповідно на 13 і 50%. У результаті маса насіння з однієї ураженої рослини знижується на 1,7–2,5 г порівняно зі здоровими, а маса 1000 насінин – на 66–104 г [6].

Оптимальні умови для розвитку кореневих гнилей гороху, формуються за вологості ґрунту близько 40%. За такого рівня зволоження рослини ростуть повільніше порівняно з умовами підвищеної вологості (80%) і сильніше уражуються збудниками фузаріозу, зокрема патогеном *Fusarium oxysporum* [7].

Згідно з науковими джерелами, ступінь шкодочинності кореневих гнилей, визначається видом патогена, агрокліматичними умовами вирощування та сортовими особливостями культури. Коренева гниль розвивається протягом усього вегетаційного періоду – від появи сходів і до завершення росту рослин. Зокрема, в умовах Київської області, де у 2019 році спостерігався дефіцит опадів у період сходів–бутонізація (19,2 мм за середньої багаторічної норми 83,5 мм), поширеність хвороби у фазі сходів більшості сортів становила 70,0–71,0% при розвитку 31,0–31,4%, а у фазі цвітіння досягала 100% за розвитку 50,2–55,0% відповідно. Автор зазначає, що шкода від хвороби проявляється у випаданні уражених рослин і зрідженні посівів. У роки епіфітотії загибель рослин може сягати 60–75%, що спричиняє значні втрати врожаю [8, 9, 10].

Дослідженнями М.М. Кирика [11] встановлено, що основними збудниками фузаріозної кореневої гнилі і в'янення гороху в умовах України є *F.oxysporum Schlecht*, *F.culmorum (W.G.Sm) Sacc*, *F.solani*. Рідше хвороба викликається грибами *F.avenaceum (Er) Sacc.*, *F.gibbosum App et Wr.*, *F.moniliforme Sheld*, *F.graminearum Schw*.

Таким чином, дослідження видового складу та патогенних властивостей збудників кореневих гнилей гороху підзимнього строку сівби, дасть змогу цілеспрямовано розробляти ефективні заходи для обмеження їх поширення та розвитку в умовах Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в умовах Черкаської області ТОВ «Силікат – 1» у вегетаційні періоди 2023–2025 рр. Посів здійснювали в третій декаді жовтня. Норма висіву – 1,2 млн. насінин на га. Сорт Космай. Розмір ділянок становив 50 м², повторність – чотириразова, розміщення ділянок – систематичне. Ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним малогумусним, повнопрофільним, важкосуглинковим, сформованим на лесовій породі. В орному шарі вміст гумусу становить 4,3%, загального азоту – 0,25%, фосфору – 0,15%, калію – 2,6%. Водно-фізичні та фізико-хімічні характеристики ґрунту відповідали оптимальним вимогам для вирощування гороху.

Облік поширення та розвитку кореневих гнилей гороху здійснювали за загальноприйнятими



фітопатологічними методиками, зокрема за методикою М. М. Кирика.

Обстеження посівів проводили у фази сходів, бутонізації та цвітіння. Для аналізу відбирали не менше 25–50 рослин з кожного варіанта досліді.

Поширення хвороби (%) визначали за формулою:

$P = (n / N) \times 100$, де:

n – кількість уражених рослин,

N – загальна кількість обстежених рослин.

Ступінь розвитку хвороби (%) визначали за 5- бальною шкалою ураження:

0 – здорова рослина;

1 – слабе ураження (до 25 %);

2 – середнє (25–50 %);

3 – сильне (50–75 %);

4 – дуже сильне (>75 % або загибель рослини).

Для встановлення етіології захворювання уражені рослини відбирали та аналізували в лабораторних умовах. Фрагменти коренів довжиною 1,5–2 см стерилізували у 96% етиловому спирті протягом 3–5 секунд, після чого промивали стерильною водою та підсушували на стерильному фільтрувальному папері. Матеріал висівали на картопляно-глюкозний агар та інкубували при температурі 22–25 °С. Ідентифікацію грибів проводили за морфолого-культуральними ознаками відповідно до визначників.

Патогенні властивості збудників корневих гнилей гороху з'ясували за методикою, наведеною у праці М.М. Кирика [12].

Отримані експериментальні дані обробляли методом варіаційної статистики з використанням стандартних програм.

Результати досліджень. Упродовж 2023–2025 рр., за результатами проведених нами мікологічних аналізів

уражених рослин гороху у фазах сходів і цвітіння, встановлено, що домінуючими збудниками корневих гнилей були представники родів *Fusarium* – 70,0%, *Rhizoctonia* – 8,5%, *Verticillium* – 6,3%, *Gliocladium* – 4,5%, *Pythium* – 3,5%, *Rhizopus* – 3,0%, *Mucor* – 1,2%, *Trichoderma* – 1,0%, *Penicillium* – 1,0%, *Alternaria* – 1,0% (рис 1.).

Гриби роду *Fusarium*, які були найбільш поширені на уражених рослинах, розподілились наступним чином: *F.oxysporum Schlacht* – 43,2%, *F.solani* – 15,5%, *F. gibbosum var.bullatum* – 11,1%, *F.javanicum* – 9,5%, *F. culmorum (W. G. Sm.) Sacc.* – 8,1%, *F. avenaceum (Fr.) Sacc* – 7,1%, *F. sambucinum Fuck.* – 2,0%, *F. F. moniliforme var Lactia* – 1,5%, *F. heterosporum Nees* – 1,0%, *F. graminearum Schw* – 1,0% (рис. 2).

Встановлено, що кореневі гнилі різних сільськогосподарських культур розвиваються під впливом численних ґрунтових мікроміцетів. Тому, важливою передумовою розроблення ефективних заходів щодо обмеження поширення цього захворювання є визначення та уточнення складу патогенної й супутньої мікобіоти, яка уражує рослини на різних етапах їх онтогенезу.

У наших дослідженнях із ураженої кореневої системи рослин гороху найчастіше виділяли гриби роду *Fusarium*: у фазі сходів, їх частка становила 68,2 %, а під час цвітіння – 51,9 %. Друге місце за поширеністю посідали представники роду *Rhizoctonia* – відповідно 19,3 % і 18,2 %, які зазвичай виявлялися разом із фузаріями. Досить часто, з однієї ураженої кореневої системи ізолювали одночасно кілька видів грибів різних родів (табл. 1).

У меншій кількості було ідентифіковано грибів родів *Gliocladium* (6,0 і 6,1 %), *Pythium* (5,5 та 5,3 %) та *Rhizopus* (3,1% та 4,2%).

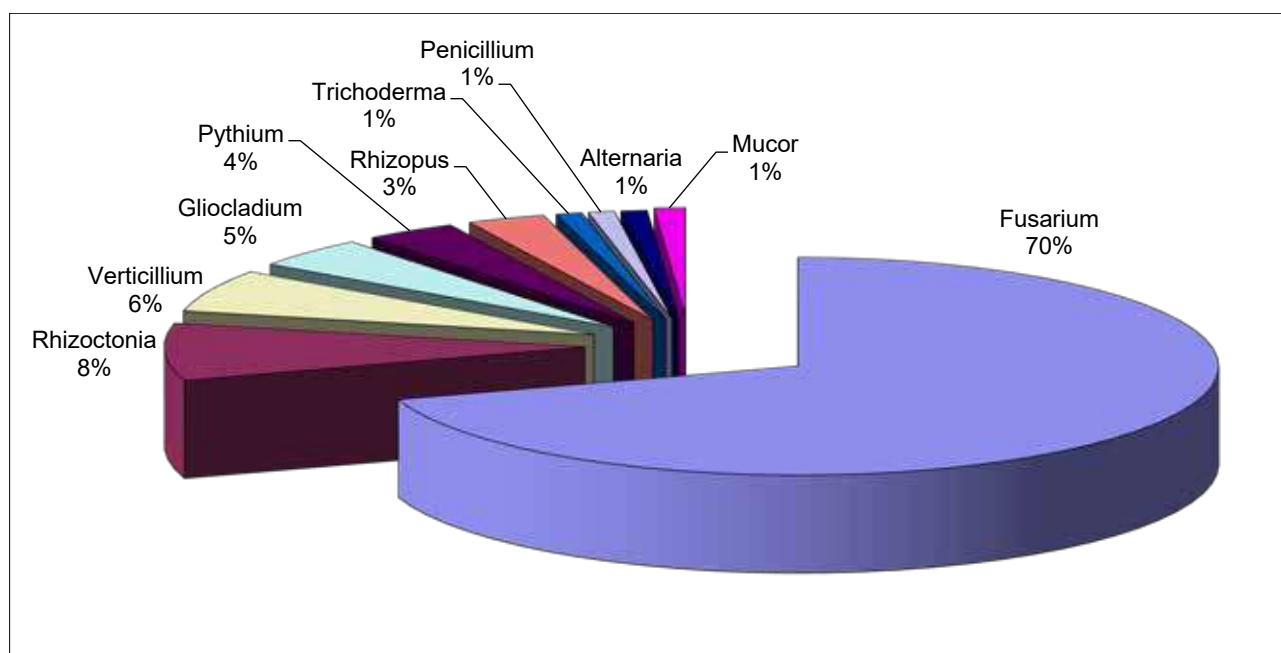


Рис. 1. Співвідношення родів грибів, досліджених з ураженої кореневої системи гороху (сорт Космай, ТОВ «Силікат – 1», середнє 2023-2025 рр.)

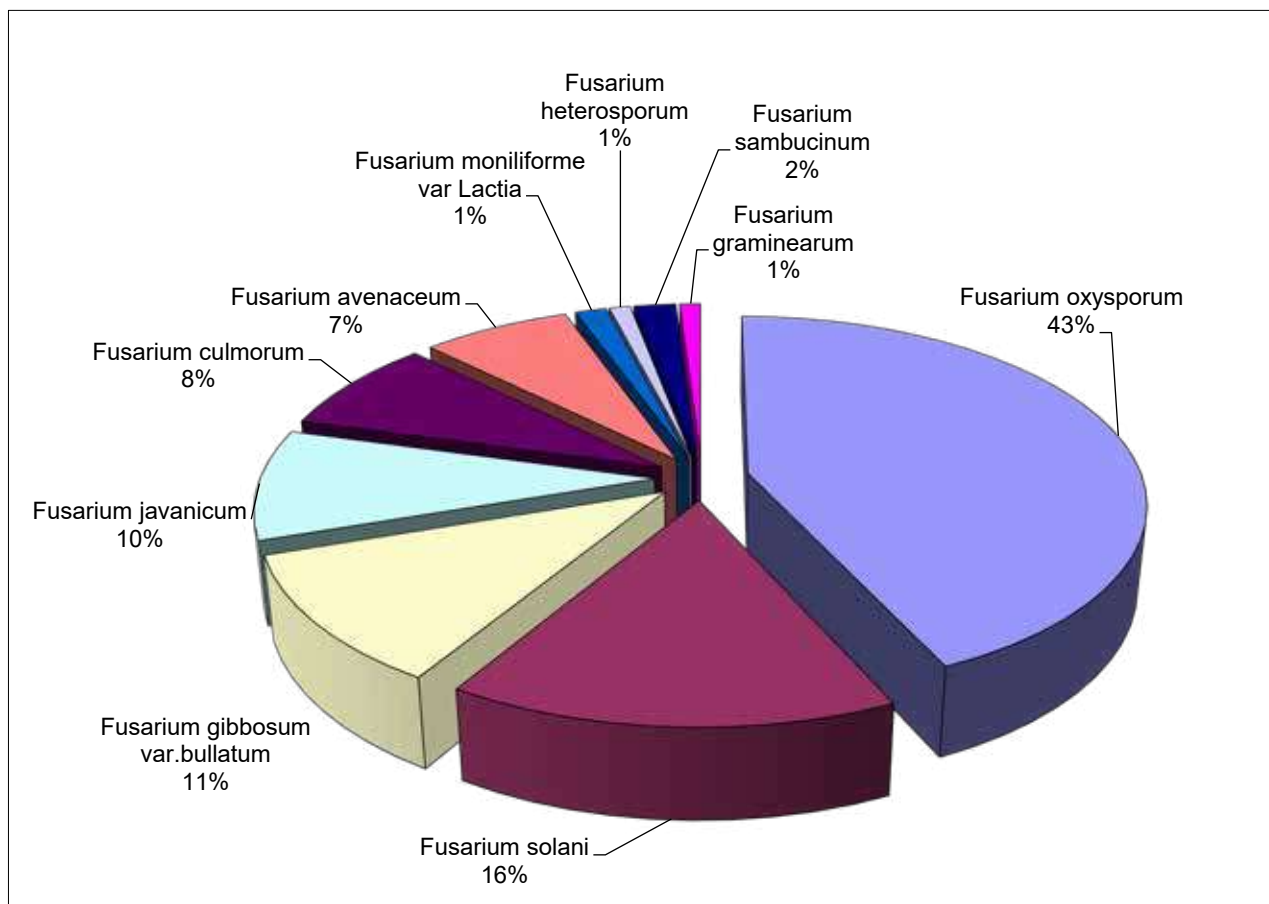


Рис. 2. Співвідношення видового складу грибів роду *Fusarium*, досліджених з ураженої кореневої системи гороху (сорт *Космай*, ТОВ «Силікат – 1», середнє 2023-2025 рр.).

Таблиця 1.

Мікробіологічний аналіз уражених коренів гороху (сорт *Космай*, ТОВ «Силікат – 1», середнє 2023-2025 рр.).

Рід ідентифікованих грибів	Кількість рослин, з яких вилучено гриби у різні фази розвитку, %:	
	сходи	цвітіння
<i>Fusarium</i>	69,5	50,8
<i>Rhizoctonia</i>	17,3	16,5
<i>Verticillium</i>	6,0	6,3
<i>Gliocladium</i>	6,0	6,1
<i>Pythium</i>	5,5	5,3
<i>Rhizopus</i>	3,1	4,2
<i>Mucor</i>	12,0	13,5
<i>Trichoderma</i>	8,2	8,5
<i>Penicillium</i>	6,6	6,8
<i>Alternaria</i>	8,0	8,0

Гриби роду *Trichoderma* не зважаючи на те, що відносяться до антагоністів фітопатогенних грибів, були вилучені з 8,2 % рослин у фазу сходів та 8,5 % у фазу цвітіння.

Важливу роль у розкладанні клітковини відіграють найбільш активні представники цього роду – *Trichoderma lignorum* Tode, *T. koningii* Oudem, а також окремі види

фузаріїв і темнопігментовані гриби, що інтенсивно колонізують ґрунт.

Упродовж років досліджень, серед грибів із темнобарвленим міцелієм із ураженої кореневої системи гороху найчастіше (8,0 %) виділяли представників роду *Alternaria*.

Отже, нами встановлено, що мікобіота ризосфери кореневої системи гороху підзимнього строку висіву

була представлена 10 родами грибів. Домінуючими є гриби родів *Fusarium* – 70,0%, *Rhizoctonia* – 8,5%, *Verticillium* – 6,3%, *Gliocladium* – 4,5%, *Pythium* – 3,5%. Найбільш поширеними збудниками фузаріозних кореневих гнилей гороху є види: *F.oxysporum Schlacht* – 43,2%, *F.solani* – 15,5%, *F.gibbosum var.bullatum* – 11,1%, *F.javanicum* – 9,5%, *F.culmorum (W. G. Sm.) Sacc.* – 8,1%, *F.avenaceum (Fr.) Sacc* – 7,1%. Нами досліджено, що видовий склад патогенів не постійний і значно залежить від метеорологічних умов і фази розвитку рослин. Для зони Лісостепу характерне значне поширення кореневих гнилей упродовж усього періоду вегетації гороху.

Висновок. Таким чином, аналізуючи літературні дані та власні дослідження, встановлено, що кореневі гнилі в умовах Лісостепу України призводять до значного порушення обміну речовин в уражених рослинах, в результаті чого, знижується врожай і погіршується якість зерна та зеленої маси гороху. Їх шкідливість залежить від метеорологічних умов вирощування культури, видового складу і патогенних властивостей збудників хвороби. Домінуючими є гриби роду *Fusarium* – 70,0%, найбільш шкодочинними є види: *F.oxysporum Schlacht* – 43,2%, *F.solani* – 15,5%, *F.gibbosum var.bullatum* – 11,1%, *F.javanicum* – 9,5%, *F.culmorum (W. G. Sm.) Sacc.* – 8,1%, *F.avenaceum (Fr.) Sacc* – 7,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневіська Л.В. Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. Вип. 92. С. 83–91.
2. Андрушко М.О., Лихочвор В.В., Андрушко О.М. Урожайність зерна гороху залежно від елементів системи удобрення. *Вісник ЛНАУ. Сер. Агрономія*. 2019. № 23. С. 67–71.
3. Андрушко М.О., Лихочвор В.В., Андрушко О.М. Вирощування гороху (*Pisum sativum*) – шлях до екологічних інновацій. *Перспективи екоінноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва* : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., (м. Полтава, 22–23 червня 2020 р.). Полтава : РВВ ПДАА, 2020. С. 10–13.
4. Lemishko S.M. The impact of growth regulators, biological and micro-fertilizers on the processes of pea plant development in the northern steppe of Ukraine. International symposium. *Edition Agricultural and mechanical engineering*. 2020. Vol. 1. P. 74–77.
5. Небаба К. С. Сучасні технології та економічна ефективність виробництва зерна гороху посівного в умовах Лісостепу Західного. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: IV міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 лист. 2020 р. Харків, 2020. С. 92–94.
6. Мороз Є. О., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П. Захист гороху від кореневих гнилей фузаріозної етіології. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування*: міжнародна наук.-практ. конференція, (м. Полтава, 2024). Полтава : ПДАУ, 2024. С. 75–77.
7. Лемішко С. М., Черних С. А., Пашова В. Т. Кореневі гнилі агрофітоценозів гороху в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 121. С. 58–66.
8. Балан Г. О. Аналіз фітосанітарного стану гороху по ураженню хворобами. *Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки*: матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Херсон, 22 травня 2020 р.). Херсон: Херсонський державний аграрний університет, 2020. С. 187–192.
9. Небаба К. С. Продуктивність гороху посівного залежно від впливу мінеральних добрив і регуляторів росту в умовах Лісостепу Західного. *Зрошуване землеробство*. 2020. Вип. 74. С. 65–68.
10. Voitovyk M., Gentosh D. T., Krasiuk L., Tsyuk O. Root rot of winter wheat and peas in short-rotation crop rotations. *Agriculture and Plant Sciences: Theory and Practice*. 2023. № 3. С. 15–21.
11. Кирик М. М. Хвороби зернобобових культур : монографія. Київ : Урожай, 2004. 256 с.
12. Кирик М. М., Піковський М. Й. Фітопатологія : підручник. Київ : НУБіП України, 2012. 464 с.

REFERENCES:

1. Kravchenko, V.S., Kononenko, L.M., & Vyshnevskaya, L.V. (2019). Biologization of legume cultivation in Ukraine, analysis and prospects. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*, 92, 83–91 [in Ukrainian].
2. Andrushko, M.O., Lykhochvor, V.V., & Andrushko, O.M. (2019). Urozhainist zerna horokhu zalezno vid elementiv systemy udobrennia [The quality of grain depends on the elements of the fertilizer system]. *Visnyk LNAU. Ser. Ahronomiia*, 23, 67–71 [in Ukrainian].
3. Andrushko, M.O., Lykhochvor, V.V., & Andrushko, O.M. (2020). Vyroshchuvannia horokhu (*Risum sativum*) – shliakh do ekolohichnykh innovatsii [Growing peas (*Pisum sativum*) – the way to ecological innovations]. *Perspektyvy ekoinnovatsiinoho rozvytku silskohospodarskoho vyrobnytstva* : materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf., (pp. 10–13). Poltava : RVV PDAA [in Ukrainian].
4. Lemishko, S.M. (2020). The impact of growth regulators and micro-fertilizers on the processes of pea plant development in the northern steppe of Ukraine. International symposium. *Edition Agricultural and mechanical engineering*. 1. 74–77.
5. Nebaba, K.S. (2020). Suchasni tekhnologii ta ekonomichna efektyvnist vyrobnytstva zerna horokhu posivnoho v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Modern technologies and economic efficiency of pea seed production in the conditions of the Western Forest-Steppe]. *Naukovi zasady pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva: IV mizhnar. nauk.-prakt. konf.*, (pp. 92–94). Kharkiv. [in Ukrainian].
6. Moroz, Ye. O., Pospelova, H. D., & Kovalenko, N. P. (2024). Zakhyst horokhu vid korenevnykh hnylei fuzarioznoi etiologii [Protection of peas from root rot of fusarium etiology] *Urozhainist ta yakist produktsii roslynnnytstva za suchasnykh tekhnologii vyroshchuvannia: mizhnarodna nauk.-prakt. Konferentsii*, (pp. 75–77). Poltava : PDAU [in Ukrainian].
7. Lemishko, S. M., Chernykh, S. A., & Pashova, V. T. (2021). Korenevi hnyli ahrofitotsenoziv horokhu v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy [Root rots of pea agrophytocenoses in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. *Tavriyskiy naukovyi visnyk*. 121. 58–66 [in Ukrainian].

8. Balan, H. O. (2020). Analiz fitosanitarnoho stanu horokhu po urazhenniі khvorobamy [Analysis of the phytosanitary condition of peas by disease damage]. *Perspektyvni napriamy ta innovatsiini dosiahnennia ahrarnoi nauky: materialy II Vseukr. nauk.-prakt. inter-net-konf. (pp. 187–192)*. Kherson [in Ukrainian].
9. Nebaba, K.S. (2020). Produktivnist horokhu posivnoho zalezno vid vplyvu mineralnykh dobryv i rehulatoriv rostu v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Productivity of field peas depending on the influence of mineral fertilizers and growth regulators in the conditions of the Western Forest-Steppe]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 74, 65–68 [in Ukrainian].
10. Voitovyk, M., Gentosh, D. T., Krasiuk, L., & Tsyuk, O. (2023). Root rot of winter wheat and peas in short-rotation crop rotations. *Agriculture and Plant Sciences: Theory and Practice*. 3. 15–21.
11. Kyryk, M.M. (2004). *Khvoroby zernobobovykh kultur [Diseases of legume crops: monograph]*. Kyiv : Urozhai, 256 [in Ukrainian].
12. Kyryk, M.M., & Pikovskiy, M.Y. (2012). *Fitopatohiia [Phytopathology]*. Kyiv : NUBiP Ukrainy, 464 [in Ukrainian].

Усов Р.М. Видовий склад кореневих гнилей гороху підзимнього строку сівби в умовах Лісостепу України

Мета. Дослідити видовий склад та патогенні властивості збудників кореневих гнилей гороху підзимнього строку сівби, що дасть змогу цілеспрямовано розробляти ефективні заходи для обмеження їх поширення та розвитку в умовах Лісостепу України. **Методи.** Дослідження проводили в умовах Черкаської області ТОВ «Силікат – 1» у вегетаційні періоди 2023-2025 рр. Методи: польовий; спостереження; лабораторний, статистичний – для оцінки достовірності даних. **Результати.** У наших дослідженнях із ураженої кореневої системи рослин гороху найчастіше виділяли гриби роду *Fusarium*: у фазі сходів, їх частка становила 68,2 %, а під час цвітіння – 51,9 %. Друге місце за поширеністю посідали представники роду *Rhizoctonia* – відповідно 19,3 % і 18,2 %, які зазвичай виявлялися разом із фузаріями. Досить часто, з однієї ураженої кореневої системи ізолювали одночасно кілька видів грибів різних родів. У меншій кількості було ідентифіковано гриби родів *Gliocladium* (6,0 і 6,1 %), *Pythium* (5,5 та 5,3 %) та *Rhizopus* (3,1% та 4,2%). Гриби роду *Trichoderma* не зважаючи на те, що відносяться до антагоністів фітопатогенних грибів, були вилучені з 8,2 % рослин у фазу сходів та 8,5 % у фазу цвітіння. Важливу роль у розкладанні клітковини відіграють найбільш активні представники цього роду – *Trichoderma lignorum* Tode, *T. koningii* Oudem, а також окремі види фузаріїв і темнопігментовані гриби, що інтенсивно колонізують ґрунт. Упродовж років досліджень, серед грибів із темнозбарвленим міцелієм із ураженої кореневої системи гороху найчастіше (8,0 %) виділяли представників роду *Alternaria*. **Висновки.** Встановлено, що кореневі гнилі в умовах Лісостепу України призводять до значного порушення обміну речовин в уражених рослинах, в результаті чого, знижується врожай і погіршується якість зерна та зеленої маси гороху. Їх шкідливість залежить від метеорологічних умов вирощування культури,

видового складу і патогенних властивостей збудників хвороби. Домінуючими є гриби роду *Fusarium* – 70,0%, найбільш шкодочинними є види: *F. oxysporum* Schlacht – 43,2%, *F. solani* – 15,5%, *F. gibbosum* var. *bullatum* – 11,1%, *F. javanicum* – 9,5%, *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. – 8,1%, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc – 7,1%.

Ключові слова: горох (*Pisum L.*) підзимнього строку сівби, збудники кореневих гнилей, гриби роду *Fusarium*, гриби роду *Trichoderma*, гриби роду *Rhizoctonia*, гриби роду *Gliocladium*.

Usov R.M. Species composition of root rots of peas of the winter sowing period in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine

The purpose. To study the species composition and pathogenic properties of root rot pathogens of peas of the winter sowing period, which will allow to purposefully develop effective measures to limit their spread and development in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** The study was conducted in the conditions of Cherkasy region LLC "Silicat-1" during the growing seasons of 2023-2025. Methods: field; observation; laboratory, statistical – to assess the reliability of the data. **Results.** In our studies, fungi of the genus *Fusarium* were most often isolated from the affected root system of pea plants: in the germination phase, their share was 68.2%, and during flowering – 51.9%. The second most common were representatives of the genus *Rhizoctonia* – 19.3% and 18.2%, respectively, which were usually found together with *Fusarium*. Quite often, several species of fungi of different genera were isolated from one affected root system at the same time. In smaller quantities, fungi of the genera *Gliocladium* (6.0 and 6.1%), *Pythium* (5.5 and 5.3%) and *Rhizopus* (3.1% and 4.2%) were identified. Fungi of the genus *Trichoderma*, despite the fact that they belong to the antagonists of phytopathogenic fungi, were isolated from 8.2% of plants in the germination phase and 8.5% in the flowering phase. An important role in the decomposition of fiber is played by the most active representatives of this genus – *Trichoderma lignorum* Tode, *T. koningii* Oudem, as well as certain species of *Fusarium* and darkly pigmented fungi that intensively colonize the soil. During the years of research, among the fungi with dark-colored mycelium from the affected pea root system, representatives of the genus *Alternaria* were most often isolated (8.0%). **Conclusions.** It was established that root rot in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine leads to a significant metabolic disorder in the affected plants, as a result of which the yield decreases and the quality of grain and green mass of peas deteriorates. Their harmfulness depends on the meteorological conditions of crop cultivation, species composition and pathogenic properties of pathogens. The dominant fungi are *Fusarium* – 70.0%, the most harmful species are: *F. oxysporum* Schlacht – 43.2%, *F. solani* – 15.5%, *F. gibbosum* var. *bullatum* – 11.1%, *F. javanicum* – 9.5%, *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. – 8.1%, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc – 7.1%.

Key words: peas (*Pisum L.*) of the winter sowing period, root rot pathogens, fungi of the genus *Fusarium*, fungi of the genus *Trichoderma*, fungi of the genus *Rhizoctonia*, fungi of the genus *Gliocladium*.

Дата першого надходження статті до видання: 15.04.2026
 Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026
 Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026