

# ШКІДЛИВА МІКОФЛОРА РОСЛИН РОДУ ЛОМИНІС В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Мета.** Ідентифікація грибів, присутніх у тканинах рослин та ризосфері ломиносів, оцінка частоти їхньої ізоляції. **Методи.** Лабораторні — зразки рослин, відібрані протягом вегетаційного періоду 2023—2024 рр. на трьох сортах, аналізували в лабораторних умовах з використанням макроскопічного та біологічного методів. Виділяли гриби із ризосферного ґрунту методом серійних розведень на агаризованому середовищі. Збудників ідентифікували за культурально-морфологічними властивостями колоній та морфометричними ознаками спороношення. **Результати.** Із тканин листя та стебла ломиноса виділено 9 видів грибів, з кореневої системи та ризосфери — 8 видів. Представники роду *Alternaria* були найбільш поширеними на листках і стеблах, їх спостерігали протягом усього вегетаційного періоду та виділяли з 91% проб. *Cladosporium* spp. і *Fusarium* spp. траплялися рідше (частота ізоляції 58 і 17% відповідно). Також протягом обох років досліджень зустрічалися *Neopestalotiopsis* spp., *Trichothecium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Epicoccum* spp., *Chaetomium* spp. Серед виділених грибів переважна більшість є патогенними для рослин. У 2024 р. виявлено симптоми іржі, спричиненої збудником *Aecidium clematidis*. З кореневої системи та ризосферного ґрунту найчастіше ізолювали *Rhizoctonia* spp. і *Fusarium* spp. **Висновок.** Отримані результати свідчать, що протягом вегетаційного періоду з листя, стебла, кореневої системи та ризосферного шару ґрунту виділяли патогенні для рослин гриби. *Alternaria* spp. найчастіше виділяли з надземної, а *Rhizoctonia* spp. і *Fusarium* spp. — з підземної частини. Ці види, а також *Neopestalotiopsis* spp. та *Cylindrocarpon* spp., вимагають постійного спостереження, оскільки за сприятливих умов для свого розвитку вони можуть завдавати шкоди рослинам. Моніторинг мікофлори протягом вегетаційного періоду дає можливість встановити оптимальні строки проведення захисних заходів.

**<sup>1</sup>О.В. ШЕВЧУК,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>1</sup>О.Г. АФАНАСЬЄВА,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>2</sup>Н.В. МАКАРЕНКО,**  
кандидат біологічних наук

**<sup>1</sup>Л.М. ГОЛОСНА,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>1</sup>Д.С. ЗЛЕНКО**

**<sup>1</sup>С.П. КРИВОШЕЄВ,**  
кандидат сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
03022, Україна

<sup>2</sup>Національний ботанічний сад  
ім. М.М. Гришка НАН України,  
вул. Садово-Ботанічна, 1, м. Київ,  
01014, Україна

**ломиніс; мікофлора; видовий склад; частота ізоляції; моніторинг**

У період війни та після її завершення однією з ключових проблем для країни є відновлення зруйнованих міст. Важливим аспектом цього процесу є озеленення відновлених населених пунктів, що передбачає гармонійне поєднання урбаністичних ландшафтів з природними.

Озеленення має кілька важливих аспектів.

**Психологічне відновлення** — зелені зони сприяють зниженню стресу та покращенню психічного здоров'я мешканців, що особливо важливо після пережитих травматичних подій [1, 2].

**Екологічна стабільність** — рослини допомагають очищувати повітря, знижують рівень пилу та забруднення, що покращує загальну екологічну ситуацію в містах. Крім того, зелені зони створюють середовище прожи-

вання для різних видів тварин і рослин, підтримуючи екологічну рівновагу, коріння рослин зміцнює ґрунт, запобігаючи ерозійним процесам [2].

**Соціальна інтеграція** — парки та сквери перетворюються на місця зустрічей та спілкування, що допомагає зміцнити соціальні зв'язки у громадах. [1]

**Естетичне покращення** — зелені насадження роблять міста привабливішими та комфортнішими для життя, можуть інтегруватися з архітектурними елементами міста, підкреслюючи та доповнюючи будівлі, скульптури та інші споруди [3].

**Економічний розвиток** — озеленені території можуть приваблювати туристів, створювати робочі місця в сфері обслуговування та догляду за насадженнями [1].

Значно покращити структуру та декоративність існуючих та нових озеленюваних об'єктів можна шляхом розширення асортименту вирощуваних рослин. Однак при цьому виникають проблеми, пов'язані з ураженням рослин хворобами, що негативно відображається на їхніх декоративних властивостях.

Ломиніс (*Clematis* L.) — це рід рослин родини жовтецевих. До нього належать близько 300 видів рослин, які зустрічаються на всіх континентах [4]. Їх батьківщиною вважають Центральну та Східну Азію, де зростає близько 100 видів ломиносів, тобто третина з дикорослих видів [4]. В Україні в природних умовах поширені ломиніс виткий і ломиніс альпійський.

Ломиноси широко використовуються в якості декоративних рослин. Зокрема в Європі згадки про їх культивування сягають 16 сторіччя [5]. Загалом у світі виве-

дено близько 200 сортів та гібридів ломиносів. Крім того рослини цього роду багаті на ароматичні й ефірні масла, дубильні речовини, фітонциди і вітамін С. Вони володіють лікарськими властивостями і є медоносами [6, 7].

На ломиносах налічується близько 30 патогенних видів, а загалом у світі на рослинах цього роду зустрічаються понад 560 видів грибів [8].

Найбільш розповсюдженою в світі хворобою ломиноса вважається в'янення (збудник *Calophoma clematidina* (Thüm.) Qian Chen & L. Cai) [9–13]. Також рослини уражуються плямистостями листя (збудники гриби родів *Alternaria* Nees, *Neopestalotiopsis* Maharachch, K.D. Hyde & Crous) [8, 9, 14], борошнистою россою (збудники *Leveillula ranunculacearum* f. *clematidis* (Jacz.) Golovin, *Erysiphe communis* f. *clematidis* Jacz., *Erysiphe aquilegiae* DC., *Erysiphe polygoni* DC.) [8, 15–17], іржастими хворобами (*Aecidium clematidis* DC, *Coleosporium clematidis* Barclay [18, 19], антракнозом (*Colletotrichum actuatatum* Simmonds ex Simmonds, *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz and Sacc.) [8, 9], сірою гниллю (*Botrytis cinerea* Pers.), аскохітозом (*Ascochyta dolomitica* Kabát & Vubák, *A. vitalbica* Maire) та іншими хворобами [8].

Ураження рослин призводить до псування їхнього зовнішнього вигляду, втрати декоративності, зниження виходу садивного матеріалу.

**Метою досліджень** була ідентифікація грибів, присутніх в тканинах рослин і ризосфері ломиносів, та оцінка частоти їх ізоляції.

**Методика досліджень.** Обстеження насаджень ломиносів у Правобережному Лісостепу України (Київ, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України) проводили у 2023–2024 рр. на сортах Альпініст, Comtesse de Vouchaud, Superba. Зразки рослин відбирали протягом вегетаційного періоду, маркували та доставляли в паперових пакетах до лабораторії, де їх аналізували з використанням

макроскопічного та біологічного методів. Перш за все рослини візуально оглядали й обстежували з використанням мікроскопа. На другому етапі використовували вологу камеру та живильне середовище для стимуляції росту міцелію та покращення спороношення. Сегменти тканин із симптомами ураження промивали водопровідною водою, потім стерилізували 96% етиловим спиртом протягом 1 хв і двічі промивали стерильною водою. Підготовлений таким чином матеріал поміщали у вологу камеру та в чашки Петрі з картопляно-глюкозним агаром (КГА) і витримували в термостаті при температурі 24°C. Виділяли гриби з ризосферного шару ґрунту методом серійних ґрунтових розведень на агаризованому середовищі (КГА). Ідентифіковували гриби за культурально-морфологічними властивостями колоній та морфометричними ознаками спороношення [20].

Для розрахунку частоти ізоляції (*IF*) використовували формулу

$$IF = (n/N) \times 100,$$

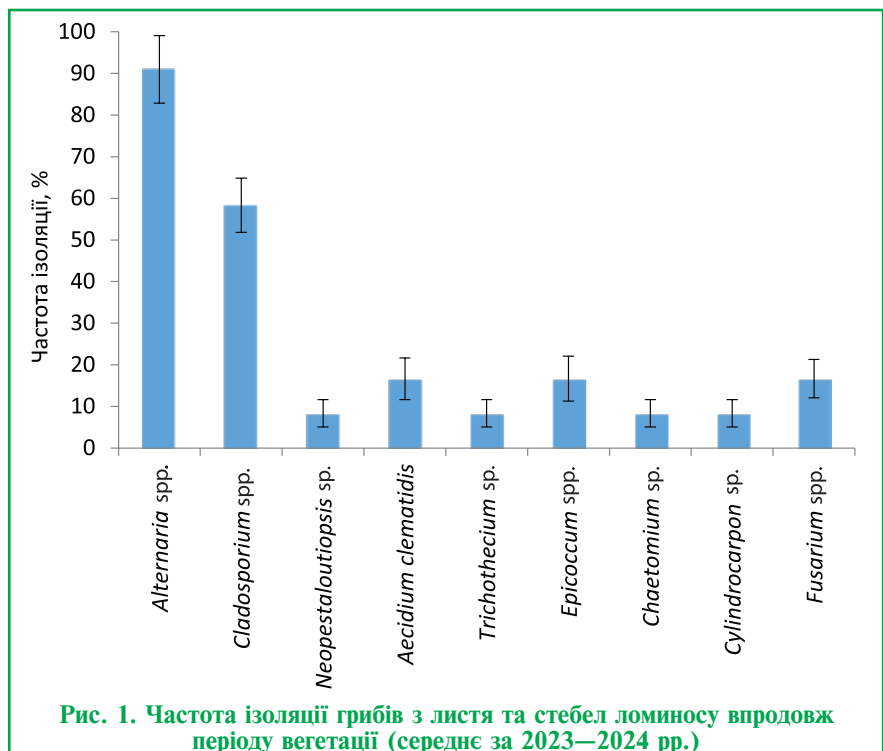
де *n* — кількість зразків, з яких було виділено даний рід чи вид; *N* — загальна кількість зразків.

#### Результати досліджень та об-

**говорення.** За період досліджень із уражених тканин листя та стебел ломиносів виділено гриби 9-ти родів (рис. 1). Найпоширенішими були представники роду *Alternaria*, які спостерігалися протягом усього вегетаційного періоду та виділені з 91% проб. Рідше траплялися гриби родів *Cladosporium* Link і *Fusarium* Link (частота ізоляції 58 і 17% відповідно). Також протягом обох років дослідження виділяли представників родів *Neopestalotiopsis*, *Trichothecium* Link, *Cylindrocarpon* Wollenw., *Epicoccum* Link. Частота ізоляції була в межах 4–8%.

Поряд із збудниками хвороб, з 4% зразків з тканин листя було ізольовано гриб роду *Chaetomium* Kunze. Крім того, у 8% випадків спостерігали бактеріальну інфекцію.

Серед виявлених грибів переважна більшість є патогенними для рослин. *Alternaria* spp. відомі як збудники плямистості листя, яка зустрічається в країнах Азії та Європи [21–23]. Вони спочатку викликають на верхівці та краях листя хлорози, які згодом набувають вигляду еліптичних, круглих або неправильної форми коричневих чи чорних некротичних уражень [23]. Відомо також, що гриби цього роду є вторин-



ною інфекцією, що уражує вже пошкоджені тканини. За результатами досліджень польських вчених *Alternaria* spp. домінують у філосфері ломиносів [21].

Гриби роду *Neopestalotiopsis* sp. (рис. 2) можуть викликати плямистість листя. Першими ознаками інфекції є плями з сірим або білим центром та темно-коричневим краєм. З часом вони збільшуються, займаючи велику площу [21, 24, 25].

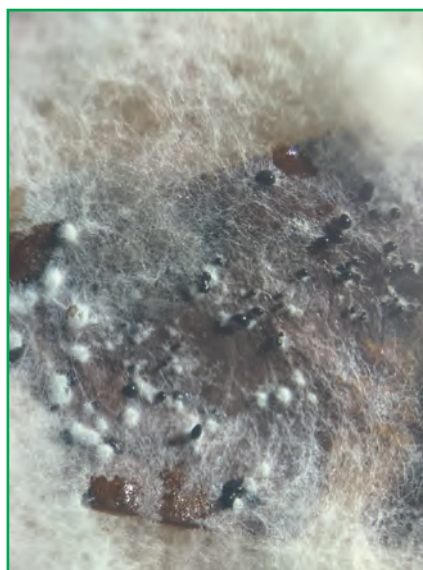
*Fusarium* spp. здатні завдати значної шкоди рослинам, оскільки викликають фузаріозне в'янення та кореневу гниль. Повідомляється, що комплекс грибів даного виду на ломиносі представлений такими видами: *Fusarium oxysporum* Schlecht., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. celtidicola* Shang, Camporesi & K.D. Hyde, *F. lateritium* Nees, *F. tricinctum* (Corda) Sacc. [8, 21].

У 2024 р. виявлено симптоми іржі, спричиненої *Aecidium clematidis* DC (синонім *Puccinia clematidis* (DC.) Lagerh.), на сортах Альпініст і Superba (рис. 3). Ломиніс для даного збудника є проміжним господарем, на якому формується ецідіальна стадія. Основними рослинами-живителями є зернові колосові культури та злакові трави.

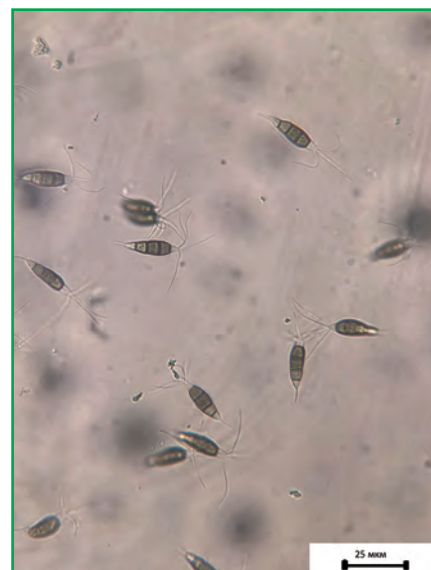
Під час аналізу кореневої системи та ризосферного шару ґрунту виявлено гриби 8-ми родів: *Rhizoctonia* DC, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cylindrocarpon* Wollenw., *Rhizopus* Ehrenb., *Trichoderma* Pers., *Penicillium* Link, *Zygorhynchus* Vuill. Найвищу частоту ізоляції мали *Rhizoctonia* spp. і *Fusarium* spp. — 83 та 67% відповідно. Також часто (в 50% зразків) виявляли представників роду *Rhizopus*. Ці гриби є патогенними для рослин і викликають кореневі гнилі. Щодо *Cylindrocarpon* spp., які також можуть викликати хвороби кореневої системи, то частота ізоляції їх за роками досліджень була в межах 17—33%.

## ВИСНОВКИ

Одержані результати демонструють, що впродовж вегетаційного періоду найчастіше з тканин листків та стебел ломиносу було



а

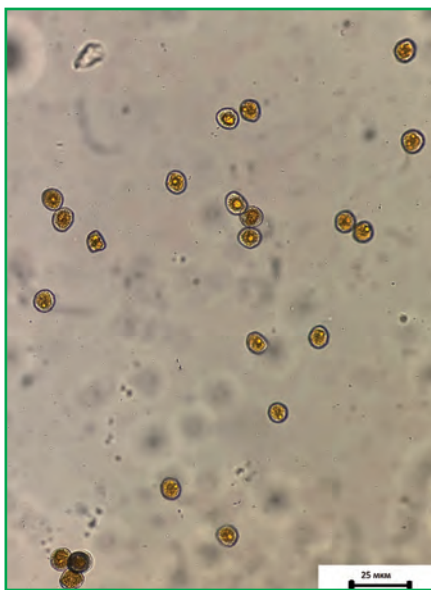


б

Рис. 2. *Neopestalotiopsis* sp.: а — плодові тіла (конідімати); б — конідії



а



б

Рис. 3. *Aecidium clematidis* DC: а — симптоми ураження; б — еціоспори

виділено гриби родів *Alternaria*, *Cladosporium* і *Fusarium*. В складі ризосферної мікофлори домінували *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Rhizopus* spp.

Крім зазначених видів, гриби родів *Neopestalopsis* та *Cylindrocarpon* вимагають контролю поширення, оскільки за сприятливих умов для їхнього розвитку можуть спричинити ураження рослин та втрату ними декоративності.

Моніторинг мікофлори ломиносу протягом вегетаційного періоду дає можливість для розробки захисних заходів.

**Фінансування:** дослідження виконували в рамках ПНД «Захист рослин», завдання 24.01.02.22.Пк.

**Конфлікт інтересів:** автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Douglas O., Lennon M., Scott M. Green space benefits for health and well-being: A life-course approach for urban planning, design and management. Cities. 2017. V. 66. P. 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.03.011>
2. Hunter R., Cleland C., Cleary A. et al. Environmental, health, wellbeing, social and equity effects of urban green space interventions: A meta-narrative evidence synthesis. Environment Int-

ternational. 2019. V.130. Article 104923. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104923>

3. Mihalakakou G., Souliotis M., Papadaki M. et al. Green roofs as a nature-based solution for improving urban sustainability: Progress and perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2023. V. 180, 113306. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113306>

4. Lindgren D.T. Clematis. In: Anderson N.O. (eds). *Flower Breeding and Genetics*. Dordrecht: Springer. 2007. P. 781-799. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4428-1\\_29](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4428-1_29)

5. Lehtonen S., Christenhusz M.J.M., Falck D. Sensitive phylogenetics of Clematis and its position in Ranunculaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016. V. 182. 825867. <https://doi.org/10.1111/boj.12477>

6. Берідзе О.І., Ковальчук І.О. Класифікація роду *Clematis* L. та інтродукція в Кременецькому ботанічному саду. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія. 2020. Вип. 3/4(80). С. 8-13. <http://dx.doi.org/10.25128/2078-2357.20.3-4.1>

7. Thapliyal S., Sati H., Sati B. A Comprehensive insight into the phytoconstituents and health benefits of Clematis species. *Environment Conservation Journal*. 2024. V. 25. N 1. P. 297-302. <https://doi.org/10.36953/EJC.24482653>

8. Phukhamsakda C., McKenzie E.H.C., Phillips A.J.L. et al. Microfungi associated with Clematis (Ranunculaceae) with an integrated approach to delimiting species boundaries. *Fungal Diversity*. 2020. V. 102. P. 1-203. <https://doi.org/10.1007/s13225-020-00448-4>

9. Špetík M., Eichmeier A., Burgová J. et al. Calophoma clematidina causing leaf spot and wilt on Clematis plants in the Czech Republic. *Plant Disease*. 2023. V. 107. N 6. P. 1649-1958. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-22-2142-PDN>

10. Van De Graaf P., Joseph M.E., Chartier-Hollis J.M., O'Neill T.M. Prepenetration stages in infection of clematis by Phoma clematidina. *Plant Pathology*. 2002. V. 51. P. 331-337. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2002.00727.x>

11. Golzar H., Wang C., Wilyams D. First report of Phoma clematidina the cause of leaf spot-wilt disease of Clematis pubescens in Australia. *Australasian Plant Dis. Notes*. 2011. V. 6. P. 87-90. <https://doi.org/10.1007/s13314-011-0030-x>

12. Gourlay A.H., Wittenberg R., Hill R.L. et al. The biological control programme against Clematis vitalba in New Zealand. *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds*. 2000. P. 709-718.

13. Deb D., Khan A., Dey N. Phoma diseases. *Epidemiology and control. Plant Pathol*. 2020. V. 69. P. 1203-1217. <https://doi.org/10.1111/ppa.13221>

14. Fu J.F., Su W.N., Zhou R.J. et al. The pathogen identification and biological characteristics of Clematis chinensis spot blotch. *Journal of Shenyang Agricultural University*. 2013. V. 44. N 1. P. 26-31

15. Liu T., Wen J. Golovinomyces clematidis sp. nov. from China. *Mycotaxon*. 2013. V. 125. P. 107-110. <http://dx.doi.org/10.5248/125.107>

16. Talgo V., Sundheim L., Gjaerum H.B. et al. Powdery Mildews on Ornamental Trees and Shrubs in Norway. *European Journal of Plant Science and Biotechnology*. 2011. V. 5, N 1. P. 86-92.

17. Zhou R., Xu H., Ou Y. et al. Morphological and molecular identification of powdery mildew of Clematis manshurica caused by Erysiphe aquilegiae in China. *Phytoparasitica*. 2015. V. 43, № 1. P. 15-19. <http://dx.doi.org/10.1007/s12600-014-0412-7>

18. Lee J.S., Choi Y.J., Shin H.D. First Report of Coleosporium clematidis Causing Rust Disease on Clematis patens in Korea. *Plant Disease*. 2022. V. 106. N 9. P. 2525. <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-22-0071-PDN>

19. Sun J.E., Fu L., Norphanphoun C. et al. Study on the diversity of rust pathogens from different hosts in Guizhou Province, China. *Mycosphere*. 2024. V. 15. N 1. P. 473-653. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/15/1/4>

20. Методи експериментальної мікології. Под ред В.И. Билай. Справочник. Київ: Наукова думка, 1982. 550 с.

21. Kowalik M., Duda K. Causal agents of dieback of clematis (Clematis L.) leaves. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 2014. V. 54. P. 389-393 <https://doi.org/10.14199/ppp-2014-065>

22. Sun H.F., Li N., Yan Y. et al. First Report of Alternaria alternata Causing Leaf Blight on Clematis terniflora var. mandshurica in China. *Plant Disease*. 2022. V. 106, N 8, P. 2264 <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-21-2139-PDN>

23. Sun H.F., Wang H., Yang H.Y. et al. First Report of Leaf Spot on Clematis brevicaudata Caused by Alternaria alternata in China. *Plant Disease*. 2023. V. 107. N 3. P. 947. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-22-0902-PDN>

24. Sun Y.R., Jayawardena R.S., Sun J.E., Wang Y. Pestalotioid Species associated with medicinal plants in southwest China and Thailand. *Microbiol. Spectr*. 2023. V. 11. e0398722. <http://dx.doi.org/10.1128/spectrum.03987-22>

25. Maharachchikumbura S.S.N., Hyde K.D., Groenewald J.Z. et al. Pestalotiopsis revisited. *Studies in Mycology*. 2014. V. 79. N 1. P. 121-186. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2014.09.005>

<sup>1</sup>**Shevchuk O.**,  
ORCID: 0000-0003-0954-1922

<sup>1</sup>**Afanasieva O.**,  
ORCID: 0000-0002-2724-2080

<sup>2</sup>**Makarenko N.**,  
ORCID: 0009-0005-1841-6148

<sup>1</sup>**Golosna L.**,  
ORCID:0000-0002-6276-8256

<sup>1</sup>**Zlenko D.**,  
ORCID: 0009-0007-1450-5308

<sup>1</sup>**Kryvosheiev S.**,  
ORCID: 0009-0000-7921-4754

<sup>1</sup>*Institute of Plant Protection of the NAAS, Vasylykivska st., 33, Kyiv, 03022, Ukraine*

<sup>2</sup>*M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine, Sadovo-Botaniczna st., 1, Kyiv, 01014, Ukraine*

### Pathogenic mycoflora of clematis plants in Forest-Steppe of Ukraine

**Goal.** Identification of the fungi present in the plant tissues and rhizosphere of clematis and evaluation of their isolation frequency. **Methods.** Laboratory — plant samples collected in 2023—2024 throughout the growing season on three varieties were analyzed in the laboratory using macroscopic and biological methods. Isolation of fungi from the rhizosphere soil was carried out by the method of serial soil dilutions on agarized medium. The pathogens were identified by the cultural and morphological characteristics of the colonies and morphometric features of sporulation. **Results.** Nine species of fungi were isolated from



the tissues of clematis leaves and stems, and eight species — from the root system and rhizosphere. The genus *Alternaria* was the most prevalent on leaves and stems, being observed throughout the entire growing season and isolated from 91% of the samples. *Cladosporium* spp. and *Fusarium* spp. were less common (isolation rate 58% and 17%, respectively). *Neopestalotiopsis* spp., *Trichothecium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Epicoccum* spp., and *Chaetomium* spp. were also found during both years of the study. Among the isolated fungi vast majority are pathogenic to plants. In 2024, symptoms of rust caused by *Aecidium clematidis* were detected. *Rhizoctonia* spp. and *Fusarium* spp. were most often isolated from the root system and rhizosphere soil. **Conclusion.** The results obtained indicate that throughout the growing season, plant pathogenic fungi were isolated from the leaves, stems, root systems, and rhizosphere soil. *Alternaria* spp. were predominantly found in the aboveground parts of the plants, while *Rhizoctonia* spp. and *Fusarium* spp. were primarily associated with the underground parts. These species, along with *Neopestalotiopsis* spp. and *Cylindrocarpon* spp., require constant monitoring, as they can cause damage on plants under favorable conditions for their development. Monitoring of mycoflora during the growing season makes it possible to establish the optimal periods for disease management.

**clematis; mycoflora; species composition; isolation frequency; monitoring**

Надійшла до редакції: 06.09.2024

Прийнята до друку: 14.11.2024

Надруковано й опубліковано онлайн: грудень 2024