

Д.М. МИРОШНИЧЕНКО

М.Й. ПІКОВСЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

e-mail: [dmiroshnicenko932@gmail.com](mailto:dmiroshnicenko932@gmail.com)

## СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ТРОЯНД ПРОТИ ЧОРНОЇ ПЛЯМИСТОСТІ

---

**Мета.** Провести оцінку стійкості сортів троянд чайно-гібридних і флорибунда проти чорної плямистості, викликаной грибом *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf. (*Marssonina rosae* (Lib.) Died.). **Методи.** Лабораторні — для діагностики хвороби та ідентифікації її збудника. Польовий — візуальне оцінювання поширення та ступеня розвитку чорної плямистості (за 6-баловою шкалою) на сортах троянд в умовах природного інфекційного фону. Математично-статистичний — для оцінки достовірності результатів експериментів. **Результати.** Проведені дослідження свідчать, що під час вегетаційних періодів 2022—2023 рр. чорна плямистість була поширеною на усіх сортах чайно-гібридних троянд. Інтенсивність розвитку хвороби становила від 30 до 70%, середній бал ураження — 1,5—3,5. Найменшим ступенем ураження (30%) відзначалися сорти Аскот, Фіеста та Чармінг Піано. Серед троянд групи флорибунда розповсюдження хвороби було в межах 25—100%, а її розвиток становив від 5 до 70%. Середній бал ураження різних сортів знаходився у діапазоні 0,25—3,5. Найменше чорна плямистість проявлялася на рослинах сорту Блю фо Ю. При цьому його інтенсивність ураження становила 5%. Серед сортів троянд двох садових груп імунних не було. Із 12-ти сортів чайно-гібридних троянд високостійких також не виявлено. Стійкими були 3 сорти, середньостійкими — 6, сприйнятливими — 3. Із обстежених 11-ти сортів троянд групи флорибунда високою стійкістю характеризувався один сорт, стійких було 3, середньостійких — 5 і сприйнятливих — 2 сорти. **Висновки.** За результатами скринінгу стійкості проти чорної плямистості 23-х сортів садових троянд імунних серед них не виявлено. Усі досліджувані сорти на природному інфекційному фоні уражувалися збудником хвороби грибом *D. rosae*. Серед чайно-гібридних троянд до стійких віднесено сорти Аскот, Фіеста та Чармінг Піано. Сорт Блю фо Ю (троянди флорибунда) характеризувався високою стійкого. Троянди флорибунда Сім Салабім, Бернштейн і Фур Еліс

були стійкими проти захворювання. Дані сорти можуть бути рекомендовані для використання в озелененні населених пунктів.

**троянди; чайно-гібридні; флорибунда; чорна плямистість; поширення хвороби; стійкість сортів**

В умовах України троянди є одними з найпоширеніших квітів, які широко використовуються у декоративному садівництві та ландшафтному дизайні [1]. Водночас, під час вирощування троянд виникають труднощі, пов'язані з біотичними чинниками, серед яких часто трапляються хвороби різної етіології [2—4]. Особливо небезпечною є чорна плямистість, яку вважають однією з найбільш шкідливих хвороб відкритого ґрунту в усіх регіонах культивування троянд [4—6]. Хворобу викликає гемібіотрофний аскоміцет *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf з анаморфною стадією *Marssonina rosae* (Lib.) Died. [4]. У життєвому циклі патогену домінує нестатева стадія розвитку, водночас телеоморфа спостерігається рідко [7]. На думку багатьох дослідників ураження рослин троянд чорною плямистістю призводить до передчасного опадання листя, втрати рослинами декоративності та зниження стійкості до різних стресових факторів [8]. Блек В.А. зі співавторами [9] відзначають можливість загибелі рослин, які є дуже сприйнятливими до хвороби. Захист рослин від чорної плямистості має бути складовою технології вирощування троянд. Контроль хвороб даної культури ґрунтується на комплексі методів і заходів, серед яких одним із найбільш ефективних є використання стійких або менш уражуваних сортів [10, 11].

Вокер С. вказує, що до чорної плямистості сприйнятливі майже всі сорти троянд [12]. В умовах Індії проведено оцінювання стійкості тридцяти семи сортів троянд проти *D. rosae*. При цьому не виявлено жодного імунного. Проте вчені Paradise, Shabnam і Pixie показали помірну чутливість до хвороби [13]. Гудвін С.М. зі співавторами встановили, що найбільш стійкими проти збудника чорної плямистості були сорти Knockout із візуальним балом ураження 1,0 та Mister Lincoln' з балом 1,8 [14]. Мюллер Д.С. з колегами в польових дослідженнях, проведених у штаті Айові (США), на прикладі троянди Гріффіт Бак встановили, що сорти Carefree Beauty, Aunt Honey, Honeysweet, Earthsong та Pearlie Має уражувалися хворобою найменше [15].

Прояви хвороби троянд у різних країнах відрізняється через різний расовий склад гриба та різні умови навколишнього середовища. Польові дослідження, проведені у двох різних географічних умовах Швеції (волога та прохолодна погода) та Канади (теплий та сухий клімат), засвідчили великі відмінності між уражуваністю рослин чорною плямистістю [5]. Багаторічні дослідження у різних регіонах доводять, що сорти троянд можуть суттєво відрізнятися стійкістю проти чорної плямистості [16, 17]. Тому є необхідність вивчення ураження сортів

троянд *D. rosae* в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах культивування.

**Мета досліджень** полягала в оцінюванні стійкості проти чорної плямистості сортів троянд двох садових груп — чайно-гібридних та флорибунда.

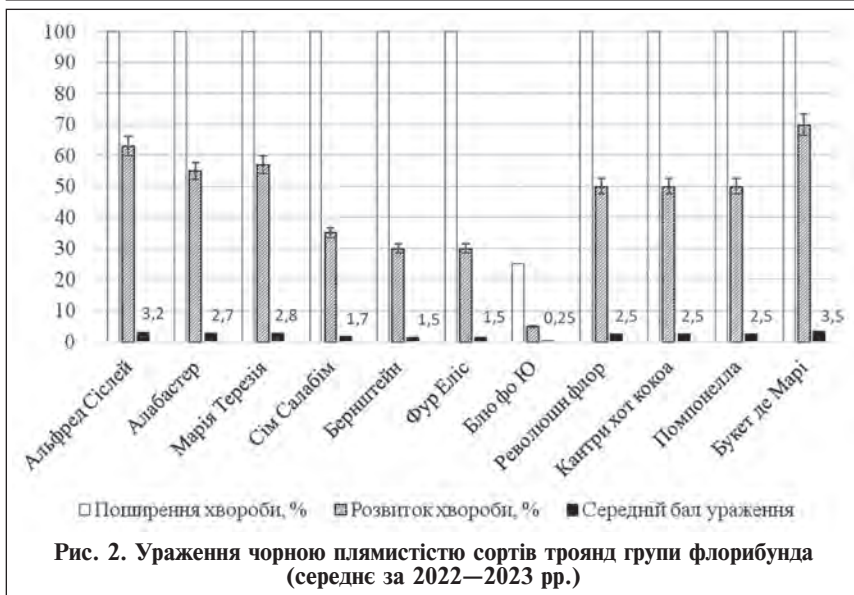
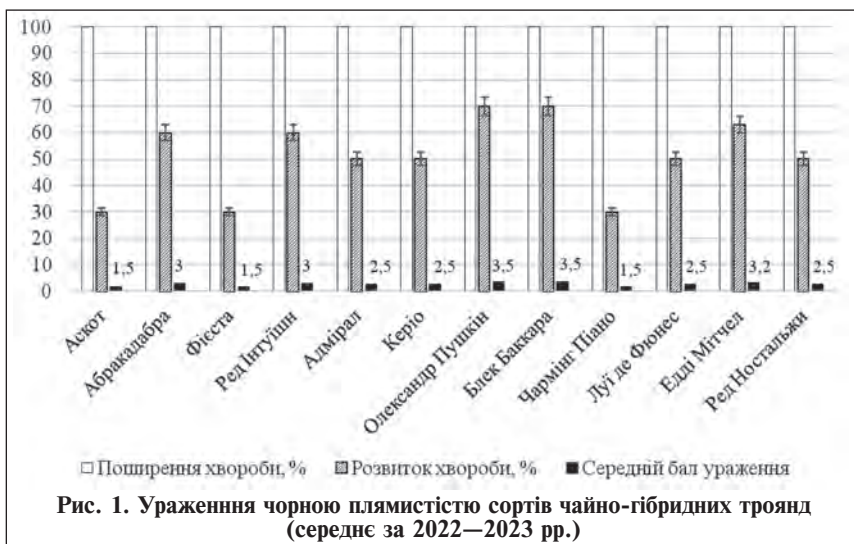
**Матеріали і методи досліджень.** Візуальну діагностику чорної плямистості здійснювали з урахуванням симптомів хвороби на різних етапах патологічного процесу [2]. Також відбирали зразки уражених листків та проводили мікроскопічний аналіз морфологічних структур гриба *D. rosae* [4, 18]. Ідентифіковували його в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії Мікології і фітопатології НУБіП України. Ступінь ураження рослин визначали на природному інфекційному фоні. Для створення умов високої вологості повітря, яка б забезпечувала розвиток чорної плямистості, додатково здійснювали зволоження надземних частин рослин троянд.

Стійкість сортів оцінювали у період максимального розвитку захворювання, а саме у вересні. Інтенсивність ураження чорною плямистістю визначали за 6-бальною шкалою [19, 20], яка ґрунтується на відсотках площі листя, вкритого симптомами хвороби: 0 — симптоми хвороби відсутні; 1 — менше 1% площі листя вкрито симптомами хвороби; 2 — 1–10%; 3 — 11–25%; 4 — 26–50%; 5 — понад 50%. Умовна градація стійкості була наступною: імунні сорти — симптоми хвороби відсутні; високостійкі — середній бал ураження 0,1–1,0; стійкі — середній бал ураження 1,1–2,0; середньостійкі — 2,1–3,0; сприйнятливі — 3,1–4,0; дуже сприйнятливі — середній бал ураження 4,1–5,0.

Математичну обробку результатів досліджень здійснювали із застосуванням пакета програм Microsoft Excel.

**Результати досліджень та обговорення.** Результати оцінки ураження сортів групи чайно-гібридних троянд засвідчили, що усі вони у роки досліджень були інфіковані збудником чорної плямистості (рис. 1). Водночас відзначено різницю за інтенсивністю розвитку хвороби. Даний показник на рослинах різних сортів був у діапазоні від 30 до 70%, а середній бал ураження становив від 1,5 до 3,5 (рис. 1). Найменшим ступенем ураження (30%) характеризувалися сорти Аскот, Фієста та Чармінг Піано. Інтенсивність розвитку чорної плямистості на сортах Адмірал, Керіо, Луї де Фюнес та Ред Ностальжи становила 50%. Ступінь ураження сортів Абракадабра та Ред Інтуїшн становив 60%; сорту Едді Мітчел — 63%. Найвищим балом ураження відзначалися сорти Олександр Пушкін і Блек Баккара за розвитку хвороби на рівні 70%.

Серед протестованих сортів троянд групи флорибунда поширення чорної плямистості було в межах 25–100%, а розвиток хвороби становив від 5 до 70% (рис. 2). Середній бал ураження різних сортів



знаходився у діапазоні 0,25—3,5. Найменше уражувався сорт Блю фо Ю. Інтенсивність ураження рослин сортів Бернштейн і Фур Еліс становила 30%, тоді як Сім Салабім — 35%. Вищий ступінь розвитку хвороби відзначено на сортах Револушн флор, Кантри хот кокоа та

Помпонелла — 50%, Алабастер — 55%, Марія Терезія — 57%, Альфред Сіслей — 63%. Інтенсивність ураження сорту троянд Букет де Марі становила 70%.

Проведені дослідження оцінки стійкості сортів троянд двох груп проти чорної плямисті за умов, сприятливих для розвитку хвороби (шляхом створення високої вологості повітря та зволоження листкових пластинок), засвідчили відсутність імунних (рис. 3). Серед 12-ти сортів групи чайно-гібридних троянд високостійких не виявлено. Стійкими були 3 сорти, середньостійкими — 6, сприйнятливими — 3. Із обстежених сортів троянд групи флорибунда високою стійкістю характеризувався 1 сорт, стійких було 3, середньостійких — 5 і сприйнятливих — 2 сорти.

В умовах України раніше були проведені дослідження із вивчення ураження сортів чайно-гібридних троянд та флорибунда чорною плямистістю. Встановлено, що практичне значення для селекції, як джерела стійкості та добору високовірулентних патотипів гриба *D. rosae*, мають сортозразки групи чайно-гібридної троянди — ‘Alexander’, ‘Dame de Coeur’, ‘Glorious’, ‘Julia’, ‘Prima Ballerina’, ‘Red Magic’, ‘Red Star’, ‘Zolotoi Yubilei’, ‘Pink Paradise’, ‘Blue River’, ‘Flamingo’, ‘Black Magic’, ‘Black Baccara’, ‘Imperatrice Farah’, ‘Princesse de Monaco’, ‘Rose Gaujard’, ‘Janina’, ‘Rose Giardino di Boboli’, ‘Augusta Luise’, ‘Peace’, ‘Karen Blixen’, ‘Kardinal 85’, ‘Valentino’, ‘Victor Borge’, ‘Paradise’, ‘Krymskaja noth’, ‘Pink Intuition’ та ‘Blue Parfum’; троянди флорибунда — ‘Leonardo da Vinci’ та ‘Jubile du Prince de Monaco’ [21].

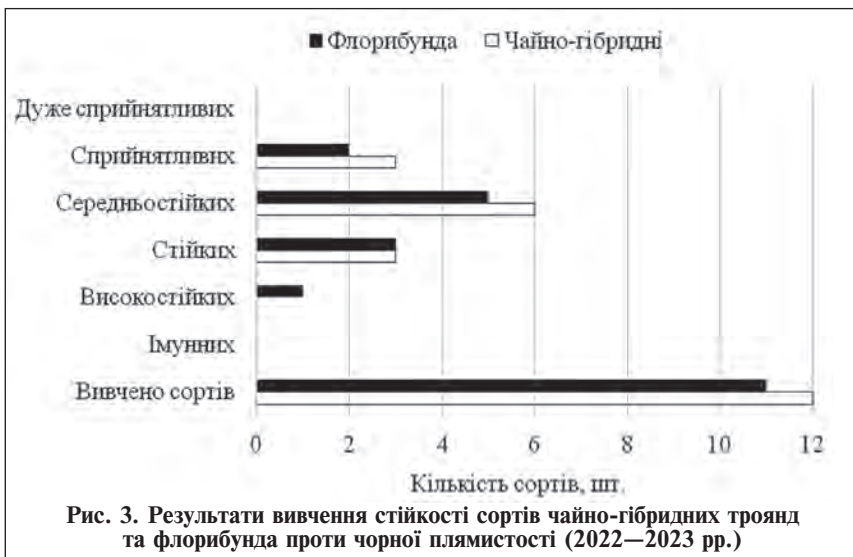


Рис. 3. Результати вивчення стійкості сортів чайно-гібридних троянд та флорибунда проти чорної плямистості (2022–2023 рр.)

Сю Т. зі співавторами зазначають, що більшість сучасних сортів троянд сприйнятливий до чорної плямистості троянд. Водночас гібридизація *R. hybrida* 'Porcelina' × *R. rugosa* 'Dahong Zizhi' є ефективною для посилення стійкості проти хвороби [22].

За результатами штучної інокуляції листків троянд грибом *D. rosae* встановлено реакції стійкості генотипів троянд: Knock Out (високостійкий), Arka Nishkant (помірностійкий), *R. multiflora* (високочутливий), Arka Swadesh (високочутливий), ПНRR 13-4 (чутливий), Arka Parimala (сприйнятливий), *R. indica* (чутливий) і ПНRR 4-15-12 (помірно чутливий) [23]. Водночас, перспективним є вивчення расового складу гриба *D. rosae*, виявлення генів стійкості рослин-господарів, що сприятиме виведенню нових сортів троянд з підвищеною стійкістю проти чорної плямистості [24].

## ВИСНОВКИ

За результатами оцінки стійкості проти чорної плямистості сортів чайно-гібридних троянд та флорибунда імунних не виявлено. Усі вони уражувалися збудником хвороби. Відзначено різницю за інтенсивністю розвитку хвороби. Серед сортів чайно-гібридних троянд найменшим ступенем ураження характеризувалися сорти Аскот, Фієста та Чармінг Піано (стійкі). Сорт Блю фо Ю (троянди флорибунда) віднесено до високостійкого. Сорти групи флорибунда Сім Салабім, Бернштейн і Фур Еліс охарактеризовано як стійкі.

**Фінансування:** дослідження проводили в рамках ініціативної НДР «Моніторинг патогенної мікобіоти квітково-декоративних рослин в умовах Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України». Державна реєстрація № 0115U003703.

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

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Рубцова О.Л. Рід *Rosa L.* в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи: монографія. Київ: Фенікс, 2009. 375 с.
2. Крезуб В.М., Кирик М.М., Піковський М.Й. Особливості прояву чорної плямистості на трояндах. Карантин і захист рослин. 2013. № 12. С. 24-25.
3. Pikovskiy M.Y., Kolesnichenko O.V., Melnyk V.I., Serediuk O.O. Flower-ornamental plants - the host of *Botrytis cinerea* Pers. Біоресурси і природокористування. 2018. Т. 10. № 5-6. С. 5-10. DOI: 10.31548/bio2018.05.001
4. Horst R.K., Cloyd R.A. Compendium of Rose Diseases and Pests. Second Edition, St. Paul, MI, USA: The American Phytopathological Society, 2007. 83 p.

5. Carlson-Nilsson B.U., Davidson C.G. Research on blackspot pathogen *Diplocarpon rosae* (Marssonina rosae) and resistance in Rosa. XIX International Symposium on Improvement of Ornamental Plants. Acta Horticulturae. 2000. Vol. 1. № 68. P. 141-147.
6. Marolleau Brice, Petiteau Aurélien, Bellanger Marie-Noëlle et al. Strong differentiation within *Diplocarpon rosae* strains based on microsatellite markers and greenhouse-based inoculation protocol on Rosa. Plant Pathology. 2020. Vol. 69, Iss. 6. P. 1093-1107. DOI: 10.1111/ppa.13182
7. Debener T. The beast and the beauty: What do we know about black spot in roses? Crit. Rev. Plant Sci. 2019. Vol. 38. № 4. P. 313-326.
8. Drewes-Alvarez R. Disease. Black spot In: Encyclopedia of rose science. Roberts A.V., Debener T., Gudin S. (Eds.). Elsevier, Academic Press, Oxford. 2003a.
9. Black W.A., Byrne D.H., Pemberton H.B. Field study of black spot resistance in rose. Hort Science. 1994. 29. P. 525.
10. Zurn J.D., Zlesak D.C., Holen M., et al. Mapping the black spot resistance locus Rdr3 in the shrub rose 'George Vancouver' allows for the development of improved diagnostic markers for DNA-informed breeding. Theoretical and Applied Genetics. 2020. 133. 6. P. 2011-2020. DOI: 10.1007/s00122-020-03574-4
11. Lopez Arias D.C., Paillard S., Hibrand-Saint Oyant L., et al. Histological and transcriptomic characterization of a partial resistance in the rose-*Diplocarpon rosae* interaction. Acta Hort. 2023. 1368. P. 85-92. DOI: 10.17660/ActaHortic.2023.1368.12
12. Walker S., Mandegaran Roberts A.M. Screening roses for resistance to *Diplocarpon rosae*. Acta Hort. 1996. 424. P. 209-213.
13. Kumar Sunil, Tomar Krishna, Shakywar Ramesh, Sen Debashish, Pathak Mahesh. Screening of Rose Varieties Against Black Spot Disease and its Management in East Siang District of Arunachal Pradesh. International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology. 2013. 6 (4). P. 639-645.
14. Goodwin S.M., Edwards C., Wood K.V., Jenks M.A. Leaf cutin monomers, cuticular waxes, and blackspot resistance in rose. Hort Science. 2007. 42. P. 1631-1635.
15. Mueller D.S., Gleason M.L., Howell N.P., Moran E.M. Evaluation of Griffith Buck Roses for Resistance to Black Spot. Hort Technology. 2008. Vol. 18. № 4. P. 588-591.
16. Von Malek B., Debner T. Genetic analysis of resistance to blackspot (*Diplocarpon rosae*) in tetraploid roses. Theor. Appl. Genet. 1998. Vol. 96. P. 228-231.
17. Xue A.G., Davidson C.G. Components of Partial Resistance to Black Spot Disease (*Diplocarpon rosae* Wolf) in Garden Roses. Hort Science. 1998. Vol. 33. № 1. P. 96-99.

18. Wenefrida I., Spencer J.A. Marssonina rosae variants in Mississippi and their virulence on selected rose cultivar. Plant Dis. 1993. Vol. 77. P. 246-248.
19. Sharma P., Singh A.P. Multiple disease resistance in roses against foliar and flower pathogens. Indian Phytopathol. 2002. 55 (2). P. 169-172.
20. Mesta R.K., Chidanand P. Mansur, Lokesh M.S., Madhushri Kerakalamat-ti. Evaluation of Genotypes of Rose against Black Spot Powdery Mildew Diseases. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 2021. 10. 02. P. 3583-3589. DOI: 10.20546/ijc-mas.2021.1002.395
21. Марченко А.Б. Мікозні хвороби троянд: діагностика, етіологія, сортова стійкість, біозахист: монографія ; під ред. Слюсаренка О.М. Біла Церква, 2017. 216 с.
22. Xu T., Wu Y., Yi X., et al. Reinforcement of resistance of modern rose to black spot disease via hybridization with *Rosa rugosa*. Euphytica. 2018. 214. DOI: 10.1007/s10681-018-2263-7
23. Saidulu Y., Tejaswini P., Upreti K.K., et al. Biochemical characterization of defense responses in rose genotypes in response to artificial inoculation with black spot pathogen *Diplocarpon rosae*. Journal of Horticultural Sciences. 2022. Vol. 17. № 1. P. 209-219. DOI: 10.24154/jhs.v17i1.1027
24. Zlesak David, Ballantyne Darcy, Holen Matthew et al. An Updated Host Differential Due to Two Novel Races of *Diplocarpon rosae* Wolf, the Causal Agent of Rose Black Spot Disease. Horticultural Science. 2020. Vol. 55. № 11. P. 1756-1758. DOI:10.21273/HORTSCI14902-20

**Myroshnychenko D.**, ORCID: 0000-0001-6499-4874

**Pikovskiy M.**, ORCID: 0000-0003-0689-604X

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

15, Heroiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine

e-mail: dmirosnicenko932@gmail.com

### **Resistance of rose varieties to black spot**

**Goal.** To evaluate the resistance of tea-hybrid and floribunda roses to black spot caused by the fungus *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf. (*Marssonina rosae* (Lib.) Died.). **Methods.** Laboratory — for diagnosis of the disease and identification of its causative agent. Field — visual assessment of the distribution and degree of development of black spot (on a 6-point scale) on rose varieties under conditions of a natural infectious background. Mathematical and statistical — to assess the reliability of experimental results. **Results.** The conducted studies show that during the growing seasons of 2022—2023, black spotting was widespread on all varieties of hybrid tea roses. The intensity of disease development ranged from 30 to 70%. The average lesion score

was 1.5—3.5. Ascot, Fiesta and Charming Piano varieties were noted to have the lowest degree of damage (30%). Among roses of the floribunda group, the spread of the disease was in the range of 25—100%, and its development was from 5 to 70%. The average damage score of different varieties was in the range of 0.25—3.5. The least amount of black spotting was seen on plants of the Blu fo Y variety. At the same time, its intensity of damage was 5%. There were no immune groups among rose varieties of two garden groups. Of the 12 varieties of tea-hybrid roses, highly resistant ones were also not found. 3 varieties were resistant, 6 were moderately resistant, and 3 were susceptible. Of the 11 floribunda rose varieties examined, one variety was characterized by high resistance, 3 were resistant, 5 were moderately resistant, and 2 were susceptible. **Conclusions.** According to the results of screening for resistance to black spot, 23 varieties of garden roses did not find immune roses among them. All studied varieties were affected by the causative agent of the disease *D. rosae* against a natural infectious background. Among the hybrid tea roses, Ascot, Fiesta and Charming Piano varieties are classified as resistant. The Blue Pho Yu variety (floribunda roses) was characterized by high resistance. Floribunda roses Sim Salabim, Bernstein and Four Elis were resistant to the disease. These varieties can be recommended for use in urban landscaping.

**roses; tea-hybrid; floribunda; black spot; disease spread; resistance of varieties**

## REFERENCES

1. Rubtsova O.L. (2009). Rid Rosa L. v Ukrayini: henofond, istoriya, napryamy doslidzhen', dosyahnennya ta perspektyvy. [Genus Rosa L. in Ukraine: history, trends of study, achievements and prospects]: monohrafiya. Kyiv: Feniks. 375 s. (in Ukrainian).
2. Krezub V.M., Pikovskyi M.Y., Kyryk M.M. (2013). Osoblyvosti proyavu chornoyi plyamystosti na troyandakh. [The features of a black spot on roses]. Karantyn i zakhyst roslyn. [Quarantine and plant protection]. 12, 24-25. (in Ukrainian).
3. Pikovskyi M.Y., Kolesnichenko O.V., Melnyk V.I., Serediuk O.O. (2018). Flower-ornamental plants - the host of *Botrytis cinerea* Pers. Bioresursy i pryrodokorystuvannya. [Bioresources and nature management]. 10, 5-6, 5-10. DOI: 10.31548/bio2018.05.001
4. Horst R.K., Cloyd R.A. (2007). Compendium of Rose Diseases and Pests. Second Edition, St. Paul, MI, USA: The American Phytopathological Society, 83 p.
5. Carlson-Nilsson B.U., Davidson C.G. (2000). Research on blackspot pathogen *Diplocarpon rosae* (Marssonina rosae) and resistance in Rosa. XIX International Symposium on Improvement of Ornamental Plants. Acta Horticulturae. 1, 68, 141-147.

6. Marolleau Brice, Petiteau Aurélien, Bellanger Marie-Noëlle et al. (2020). Strong differentiation within *Diplocarpon rosae* strains based on microsatellite markers and greenhouse-based inoculation protocol on Rosa. Plant Pathology. 69, 6, 1093-1107. DOI: 10.1111/ppa.13182
7. Debener T. (2019). The beast and the beauty: What do we know about black spot in roses? Crit. Rev. Plant Sci. 38, 4, 313-326.
8. Drewes-Alvarez R. (Roberts A.V., Debener T., Gudin S. Eds.). (2003a). Disease. Black spot In: Encyclopedia of rose science. Elsevier, Academic Press, Oxford.
9. Black W.A., Byrne D.H., Pemberton H.B. (1994). Field study of black spot resistance in rose. Hort. Science. 29, 525.
10. Zurn J.D., Zlesak D.C., Holen M., Bradeen J.M., Hokanson S.C., Basil N.V. (2020). Mapping the black spot resistance locus Rdr3 in the shrub rose 'George Vancouver' allows for the development of improved diagnostic markers for DNA-informed breeding. Theoretical and Applied Genetics. 133, 6, 2011-2020. DOI: 10.1007/s00122-020-03574-4
11. Lopez Arias D.C., Paillard S., Hibrand-Saint Oyant L., Debener T., Linde M., Rolland A., ..., Soufflet-Freslon V. (2023). Histological and transcriptomic characterization of a partial resistance in the rose-*Diplocarpon rosae* interaction. Acta Hort. 1368, 85-92. DOI: 10.17660/ActaHortic.2023.1368.12
12. Walker S., Mandegaran Roberts A.M. (1996). Screening roses for resistance to *Diplocarpon rosae*. Acta Hort. 424, P. 209-213.
13. Kumar Sunil, Tomar Krishna, Shakywar Ramesh, Sen Debashish, Pathak Mahesh. (2013). Screening of Rose Varieties Against Black Spot Disease and its Management in East Siang District of Arunachal Pradesh. International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology. 6, 4, 639-645.
14. Goodwin S.M., Edwards C., Wood K.V., Jenks M.A. (2007). Leaf cutin monomers, cuticular waxes, and blackspot resistance in rose. Hort Science. 42, 1631-1635.
15. Mueller D.S., Gleason M.L., Howell N.P., Moran E.M. (2008). Evaluation of Griffith Buck Roses for Resistance to Black Spot. Hort Technology. 18, 4, 588-591.
16. Von Malek B., Debner T. (1998). Genetic analysis of resistance to black-spot (*Diplocarpon rosae*) in tetraploid roses. Theor. Appl. Genet. 96, 228-231.
17. Xue A.G., Davidson C.G. (1998). Components of Partial Resistance to Black Spot Disease (*Diplocarpon rosae* Wolf) in Garden Roses. Hort Science. 33, 1, 96-99.
18. Wenefrida I., Spencer J.A. (1993). *Marssonina rosae* variants in Mississippi and their virulence on selected rose cultivar. Plant Dis. 77, 246-248.
19. Sharma P., Singh A.P. (2002). Multiple disease resistance in roses against foliar and flower pathogens. Indian Phytopathol. 55, 2, 169-172.

20. Mesta R.K., Chidanand P. Mansur, Lokesh M.S., Madhushri Kerakalamatti. (2021). Evaluation of Genotypes of Rose against Black Spot Powdery Mildew Diseases. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 10, 02, 3583-3589. DOI: 10.20546/ijc-mas.2021.1002.395.

21. Marchenko A.B. (Slyusarenko O.M. Ed.). (2017). Mikoalni khvoroby troyand: diahnostryka, etiolohiya, sortova stiykist', biozakhys. [Mycoses diseases of roses: diagnosis, etiology, varietal resistance, bioprotection]: monohrafiya. Bila Tserkva. 216 s. (in Ukrainian).

22. Xu T., Wu Y., Yi X., Tan J., Zhao H., Yu C., ..., Zhang Q. (2018). Reinforcement of resistance of modern rose to black spot disease via hybridization with *Rosa rugosa*. *Euphytica*. 214. DOI: 10.1007/s10681-018-2263-7

23. Saidulu Y., Tejaswini P., Upreti K.K., Sriram S., Seetharamu G.K., Devappa V., Mythili J.B. (2022). Biochemical characterization of defense responses in rose genotypes in response to artificial inoculation with black spot pathogen *Diplocarpon rosae*. *Journal of Horticultural Sciences*. 17, 1, 209-219. DOI: 10.24154/jhs.v17i1.1027

24. Zlesak David, Ballantyne Darcy, Holen Matthew et al. (2020). An Updated Host Differential Due to Two Novel Races of *Diplocarpon rosae* Wolf, the Causal Agent of Rose Black Spot Disease. *Horticultural Science*. 55, 11, 1756-1758. DOI:10.21273/HORTSCI14902-20.

Надійшла до редакції: 05.09.2023. Прийнята до друку: 09.09.2023

Надруковано: грудень, 2023

Опубліковано онлайн: лютий, 2024