

УДК 632.4:582.281.1/.282:582.711.16

А. Б. Марченко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина)

ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ МИКРОМИЦЕТЫ СУККУЛЕНТОВ СЕМЕЙСТВА *CRASSULACEAE*

По результатам анализа литературных источников выявлено, что на растениях семейства *Crassulaceae* фитопатогенная микофлора представлена 13 видами из 9 родов 8 семейств 4 порядков 4 отделов 2 царств, в том числе на видах рода *Sempervivum* – 3 видами из 3 родов 3 семейств 3 отделов 2 царств, рода *Sedum* L. – 10 видами микромицетов из 7 родов 6 семейств 3 порядков 3 отделов царства *Fungi*. В ходе наших исследований в условиях лесостепной зоны Украины установлено, что микофлора представлена 6 видами грибов из 6 родов 5 семейств 5 порядков 3 отделов 2 царств. При этом на видах рода *Sedum* нами впервые идентифицированы *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Fusarium oxysporum* Schldtl., а на видах рода *Sempervivum* – *Verticillium dahliae* Kleb.

The results of the literature analysis reveals that in plants of *Crassulaceae* family phytopathogenic mycoflora is represented with 13 species of 9 genera of 8 families of 4 orders 4 sections 2 kingdoms including the following species of the genus *Sempervivum* – 3 species of 3 types of 3 families of 3 departments of 2 kingdoms, by *Sedum* L. – 10 species of micromycetes of 7 genera of 6 families of 3 orders of 3 divisions of *Fungi* kingdom. As a result, our research in the Forest-Steppe zone of Ukraine mycoflora is represented by 6 species of fungi of 6 genera of 5 families of 5 orders of 3 departments of 2 kingdoms. Hereby on the species of the *Sedum* genus we identified for the first time *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Fusarium oxysporum* Schldtl., and on the species of the genus *Sempervivum* – *Verticillium dahliae* Kleb.

Введение. Во флоре Украины к суккулентам принадлежат представители семейства *Crassulaceae*: *Sedum*, *Sempervivum*, *Rhodiola*, *Tillaea*. Высокая экологическая пластичность видов родов *Sedum*, *Sempervivum*, зимостойкость, разнообразие окраски и форма листьев, соцветий, разные сроки цветения и способность к быстрому разрастанию по поверхности субстрата дает возможность использовать их в ландшафтной архитектуре для создания альпинариев, рокариев, миксбордеров, ковровых клумб.

Природная флора рода *Sedum* L. в Украине представлена видами *Sedum acre* L., *Sedum reflexum* L. (*S. rupestre* Oed., *S. saxatile* Weber), *Sedum album* L. [1]. В Ботаническом саду им. академика О. В. Фомина Киевского национального университета им. Тараса Шевченко создана коллекция видов рода *Sedum* L., состоящая из 40 таксонов, в том числе 29 видов, 1 гибрид, 10 культиваторов [2]. На сегодня известно более 30 видов рода *Sempervivum* в Украине, использующихся в озеленении (*Sempervivum reginae Amaliae* Heldr., *Sempervivum tectorum* L., *Sempervivum soboliferum* Sims, *Sempervivum glaucum* Tenorl.).

Благодаря необычному суккулентному облику и неприхотливости в содержании, эти растения издавна выращивали в качестве декоративных. Они являются объектом коллекционирования как ботанических садов, так и отдельных любителей-энтузиастов. Но даже при грамотном уходе виды *Crassulaceae* периодически могут сильно страдать от болезней. Интерес к использованию представителей се-

мейства *Crassulaceae* в озеленении с каждым годом растет, следовательно, угроза распространения микологических заболеваний реальна. На сегодня информация о составе микофлоры представителей семейства *Crassulaceae* в Украине отсутствует или носит эпизодический характер.

Цель исследований – провести анализ литературных источников и изучить фитопатогенный комплекс микромицетов, их распространение на растениях семейства *Crassulaceae*. Следует исследовать видовой состав микофлоры, развивающейся на растениях родов *Sedum* L., *Sempervivum* и находящейся в паразитических взаимоотношениях с растениями на территории садово-парковых объектов, которые размещены в зоне значительной техногенной нагрузки в лесостепной зоне Украины.

Материалы и методы. В ходе научно-исследовательских работ на протяжении 2012–2013 гг. были проведены микофлористические исследования по изучению видовой состава микромицетов, развивающихся на видах родов *Sedum* L., *Sempervivum* семейства *Crassulaceae* в различных ботанико-географических подзонах лесостепной зоны Украины. Отбор проб проводили маршрутным способом, при идентификации руководствовались общепринятыми методами [3]. Виды грибов, а также их синонимы согласовывали с международной микологической глобальной базой данных Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org>).

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя литературные источники, ус-

тановили, что в составе консорции растений семейства *Crassulaceae* выявлено 13 видов микромицетов из 9 родов 8 семейств 4 порядков 4 отделов 2 царств.

На видах рода *Sempervivum* фитопатогенные микромицеты представлены 3 видами из 3 родов 3 семейств 3 отделов 2 царств. Возбудитель *Endophyllum sempervivi* (Alb. & Schwein.) de Bary, *Annales des Sciences Naturelles Botanique, Série* (1863) широко распространен и детально изучен в разных странах мира. В Германии идентифицирован возбудитель на растениях *S. alpinum*, *S. arachnoideum*, *S. fimbriatum*, *S. montanum*, *S. schottii*, *S. tectorum*, *S. wulfenii* [4], Великобритании – *S. arachnoideum*, *S. calcareum*, *S. globiferum*, *S. montanum*, *S. webbii*, *S. tectorum* [5, 6], Турции – *S. globiferum* [7], Болгарии – *S. marmoreum*, *Sempervivum* sp. [8], Польше – *S. montanum*, *S. tectorum*, *S. soboliferum* [9, 10], Испании – *S. montanum*, *S. tectorum* [11], Канаде – *Sempervivum* sp., *S. tectorum* [12], Норвегии – *Sempervivum* sp., *S. tectorum* [13]. В Украине возбудитель *Endophyllum sempervivi* (Alb. & Schwein.) de Bary зафиксирован в Киевской и Черкасской областях на листьях *S. ruthenicum*, *Sempervivum* sp. [14, 15].

Возбудитель *Phytophthora cactorum* (Lebert & E. Cohn) J. Schröt., *Kryptogamen-Flora von Schlesien* (1886) был распространен в Германии на *S. glaucum*, *S. tectorum*, *S. sedoides*, *Sempervivum* sp., *S. stenopetalum* [16, 17], в Ирландии – на *Sempervivum* sp. [18].

Фитопатогенный комплекс видов рода *Sedum* L. представлен 10 видами микромицетов из 7 родов 6 семейств 3 порядков 3 отделов царства *Fungi*. Возбудитель *Phyllosticta aizoi* Cooke, *Grevillea* 14 (1885) выявлен на листьях *S. spurium*, *Sedum* sp. в Украине в Киевской области (г. Киев) коллектором З. К. Гижицкой [18]. Гриб *Phyllosticta sedi* Hollós распространен на *Sedi acris* heiba, выявлен в Венгрии [19].

Гриб *Cercospora sedi* Ellis & Everh. (1902) выявлен и идентифицирован на листьях *Sedum* sp. в Украине на территории Киевской области коллектором Н. И. Ефимовой, также гриб *Cercospora sedi* Ellis & Everh. был зафиксирован на *Sedum* sp. в Алабаме [20–22].

Возбудители *Septoria sedi* (Lib.) Westend., *Fl. Cr. Fl.* и *Septoria sedi* H. Zimmermann, *Annales Mycologici* 13 (1915) выявлены в Польше на *S. maximum*, *S. telephium* [10], Румынии – *S. maximum* [23], Армении – *S. sempervivum* [24], Айове – *S. spectabile*, *S. spectabile* var. *variegata* [25], Нью-Йорке – *S. acre*, *S. telephium* [20]. Анализируя литературные источники, определили, что гриб *Cercospora sedi* Ellis & Everh. распространен в Центральной и Восточной Америке, Европе, Азии. В Украине на

листьях *Sedum* sp. выявлен возбудитель *Septoria sedi* (Lib.) Westend., *Fl. Cr. Fl.* [2, 25].

Возбудитель *Dothidella thoracella* (Rutstr.) Sacc. (1883) на листьях и пагонах *Sedum* sp. был зафиксирован в Киевской области в г. Белая Церковь коллектором М. А. Гродзинской и в г. Киеве коллектором Н. И. Ефимовой [26].

Гриб *Puccinia sedi* Körn. apud Winter был выявлен на растениях *S. amplexicaule* в Греции [27], Италии, Сицилии – на *S. dasiphyllum* [28]. *Puccinia sedi-stipae-sibiricae* обнаружен на листьях *S. aizoon* в России на территории Иркутской области.

Возбудитель *Erysiphe sedi* R.Y. Zheng & G.Q. Chen, *Sydowia* 34 (1981) выявлен в Азии на *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. sarmentosum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, Китае – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. sarmentosum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. urvillei*, Европе – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. sarmentosum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. urvillei*, Германии – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. urvillei*, Японии – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. erythrostickum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. edum kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. sarmentosum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. urvillei* [29], Копее – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. erythrostickum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. sarmentosum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. edum urvillei*, *S. verticillatum* [29–32], Румынии – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. sarmentosum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. telephium* subsp. *Maximum*, *S. urvillei* [29, 33], России – *S. aizoon*, *S. album*, *S. confusum*, *S. forsterianum*, *S. hispanicum*, *S. hybridum*, *S. edum kamtschaticum*, *S. maximowiczii*, *S. mexicanum*, *S. pallescens*, *S. sarmentosum*, *S. selskianum*, *S. spectabile*, *S. takesimense*, *S. urvillei* [29, 34], Украине – *S. aizoon*, *S. pallescens*, *S. telephium* [33].

Гриб *Verticillium dahliae* Kleb. (1913) выявлен в Калифорнии на растениях *Sedum* sp. [35].

В результате наших исследований определили, что в условиях лесостепной зоны Украины

в составе консорции представителей семейства *Crassulaceae* выявлены 6 видов грибов, относящихся к 6 родам 5 семействам 5 порядкам 3 отделам 2 царств. При этом на видах рода *Sedum* нами впервые идентифицированы 2 вида микромицетов (*Rhizoctonia solani* J. G. Kühn, *Fusarium oxysporum* Schldt.), а на видах рода *Sempervivum* – один вид (*Verticillium dahliae* Kleb.). Далее приведем перечень видов выявленных грибов и их растений-хозяев, а также укажем географические привязки мест их сборов.

Rhizoctonia solani J. G. Kühn, Die Krankheiten der Kulturgewachsen, ihre Ursachen und ihre Verhütung. 1-312 (1858); *Pellicularia filamentosa f. solani* (J.G. Kühn) Exner Moniliopsis solani (J.G. Kühn) R.T. Moore (1987).

На нижних листьях *Sempervivum reginae Amaliae* Heldr., *Sempervivum tectorum* L., *Sempervivum soboliferum* Sims. Киевская область г. Белая Церковь, г. Сквир, Володарский район.

Fusarium oxysporum Schldt. (1824): *Fusarium bulbigenum* Cooke & Masee *Fusarium aurantiacum* Link (1809), *Fusarium aurantiacum* (Link) Sacc. (1886), *Fusarium oxysporum var. aurantiacum* (Link) Wollenw. (1931), *Fusarium dianthi* Prill. & Delacr. (1901), *Fusarium orthoceras* Appel & Wollenw. (1910), *Fusarium oxysporum var. orthoceras* (Appel & Wollenw.) Bilal (1955), *Fusarium hyperoxysporum* Wollenw. (1914), *Fusarium angustum* Sherb. (1915), *Fusarium lutulatum* Sherb. (1915), *Fusarium vasinfectum var. lutulatum* (Sherb.) Wollenw. (1931), *Fusarium oxysporum var. longius* Sherb. (1915), *Fusarium orthoceras var. longius* (Sherb.) Wollenw. (1916).

На растениях *Sempervivum tectorum* L. Киевская область г. Белая Церковь, г. Сквир, Володарский район, Винницкая область, г. Винница.

Phytophthora cactorum (Lebert & E. Cohn) J. Schröt., Kryptogamen-Flora von Schlesien 3: 1-814 (1886): *Phloeophthora cactorum* (Lebert & E. Cohn) A.S. Wilson (1870).

На листьях *Sempervivum tectorum* L. Киевская область г. Белая Церковь, г. Сквир, Винницкая область, г. Винница.

Septoria sedi (Lib.) Westend., Fl. Cr. Fl. 1: *Septoria sedicola* Peck (1909).

На листьях *Sedum* sp. Киевская область г. Белая Церковь, г. Сквир, г. Фастов, г. Володарка.

Erysiphe sedi R.Y. Zheng & G.Q. Chen, Sydowia 34 (1981).

На листьях *Sedum* sp. Киевская область г. Белая Церковь, г. Сквир, г. Фастов, г. Володарка, Винницкая область, г. Винница.

Verticillium dahliae Kleb. (1913): *Verticillium ovatum* G.H. Berk. & A.B. Jacks.

На листьях *Sedum* sp. Киевская область г. Белая Церковь, г. Сквир.

Краткий обзор приведенного материала лишь в некоторой степени отражает распространенность грибов на растениях семейства *Crassulaceae*.

Заключение. В ходе изучения микобиоты на растениях семейства *Crassulaceae* в Украине нами было выявлено 6 видов фитопатогенных грибов, которые в комплексе с видоспецифичными грибами способны вызывать эпифитотии и гибель популяций. При этом интерес к декоративным формам родов *Sedum*, *Sempervivum* растет из года в год, поэтому в настоящее время существует необходимость дальнейших исследований по идентификации видового состава грибов-возбудителей болезней растений, а также оценки фитопатологической ситуации агробиоценозов.

Литература

1. Сикура И. И., Шиша Е. Н., Капустян А. В. Декоративные растения природных флор. Киев: Знання України, 2009. 207 с.
2. Березкіна В. І. Біологічні особливості інтродукованих видів роду *Sedum* L. (*Crassulaceae* DC.) та перспективи їх використання в Україні: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. Киев, 2003. 29 с.
3. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев: Наук. думка, 1982. 551 с.
4. Braun U. Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokratischen Republik // Feddes Repert. Beih. 1982. No. 93. P. 213–334.
5. Grove W. B. The British rust fungi (Uredinales): Their biology and classification. Cambridge: University Press., 1913. 412 p.
6. Henderson D. M. Checklist of the Rust Fungi of the British Isles. London: British Mycological Society, 2000. 36 p.
7. Bahcecioglu Z., Kabaktepe S. Checklist of rust fungi in Turkey // Mycotaxon. 2012. No. 119. P. 494.
8. Denchev C. M. Bulgarian Uredinales // Mycotaxon. 1995. No. 55. P. 405–465.
9. Mulenko W., Kozłowska M., Salata B. Microfungi of the Tatra National Park. A checklist. Warszawa: Institute of Botany: Polish Academy of Sciences, 2004. 72 p.
10. Mulenko W., Majewski T., Ruszkiewicz-Michalska M. A Preliminary Checklist of Micromycetes in Poland. Warszawa: Institute of Botany: Polish Academy of Sciences, 2008. 752 p.
11. Llorens I., Villagrasa I. Contribution to the knowledge of Uredinales, Ustilaginales, and Phragmobasidiomycetes of Spain. // I. Anales Biol., Fac. Biol., Univ. Murcia. 1984. No. 1. P. 35–45.

12. Ginns J. H. Compendium of plant disease and decay fungi in Canada 1960–1980 // Res. Br. Can. Agric. Publ. 1986. 416 p.
13. Gjaerum H. Nordens Rustsopper. Fungiflora. Oslo, 1974. 321 p.
14. Казновский Л. Материалы по микофлоре окрестностей г. Смелы Киевской губернии 1913 года // Труды бюро по прикладной ботанике. 1915. № 8 (8). С. 929–960.
15. Целле М. О. Грибні хвороби рослин на Київщині в 1923–24 рр. Київ: Київ. станція захисту рослин від шкідників (СТАЗРО), 1925. 28 с.
16. Erwin D. C., Ribeiro O. K. Phytophthora Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul, Minnesota, 1996. 562 p.
17. Constantinescu O. An annotated list of Peronosporanames. Thunbergia, 1991. P. 1–110.
18. Гіжицька З. К. Матеріали до мікофлори України // Вісник Київського ботанічного саду. 1929. № 10. P. 4–41.
19. Petrak F. List of New Species and Varieties of Fungi, New Combinations and New Names Published 1922–1928. Oslo, 1937. 38 p.
20. Garnem T. Index of Plant Diseases in the United States. U.S.D.A. Agric. Handb., 1960. P. 1–531.
21. Chupp C. Monograph of the fungus genus Cercospora. New York: Published by the Author, Ithaca, 1953. 667 p.
22. Cash E. K. A record of the fungi named by J.B. Ellis. U.S.D.A. Special Publ., 1952. Part 1. P. 1–165.
23. Radulescu E., Negru A., Docea E. Septoriozele din Romania. Romania: Bucarest Soc., 1973. 325 p.
24. Simonyan S. A. Mycoflora of Botanical Gardens and Arboreta in Armenia. Gorsk: Hayka, 1981. 232 p.
25. Gilman J. C., Archer W. A. The Fungi of Iowa Parasitic on Plants. Iowa State Coll. J. Sci., 1929. P. 299–507.
26. Николаева М. И., Алферова В. Н. Флора грибов рода *Septoria* Fr. центрально-черноземных областей и пути ее формирования // Микология и фитопатология. 1971. № 5 (5). С. 425–431.
27. Pantidou M. E. Fungus-host index for Greece. Athens: Benaki Phytopathol. Inst., Kiphisia, 1973. 382 p.
28. Greuter W., Poelt J., Raimondo F. M. A checklist of Sicilian fungi. Bocccone: Bocc, 1991. 222 p.
29. Braun U., Cook R. Taxonomy Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS Biodivers. Ser., 2012. 703 p.
30. Shin H. D. Erysiphaceae of Korea. Suwon: National Institute of Agricultural Science and Technology, 2000. 320 p.
31. Cho W. D., Shin H. D. List of plant diseases in Korea. Fourth edition. Suwon. Korean Society of Plant Pathology, 2004. 779 p.
32. Genetic variability and mycohost association of *Ampelomyces quisqualis* isolates inferred from phylogenetic analyses of ITS rDNA and actin gene sequences / M. J. Park [et al.] // Fung. Biol. 2010. P. 235–247.
33. Braun U. The Powdery mildews (Erysiphales) of Europe. Verlag: Gustav Fischer, 1995. 337 p.
34. Heluta V. P. First records of powdery mildew fungi (Erysiphales) from the Lazovskiy reserve (Russian far east) // Mikol. Fitopatol. 2004. No. 38. P. 15–19.
35. French A. M. California Plant Disease Host Index. Sacramento: Calif. Dept. Food Agric., 1989. 394 p.

Поступила 17.02.2014