

УДК 582.288.22

ПИКНИДИАЛЬНЫЕ СЕПТОРИОПОДОБНЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ БЕЛАРУСИ. ПЕРВОЕ ДОПОЛНЕНИЕ К СПИСКУ ВИДОВ

И. А. ФЕДЮШКО¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Сообщается о находках 26 новых для территории Беларуси видов пикнидиальных септориоподобных микромицетов из родов *Septoria*, *Sphaerulina*, *Phaeoseptoria* и *Rhabdospora*. Приводятся описания и иллюстрации выявленных видов пикнидиальных септориоподобных микромицетов. Виды *Septoria alliariae*, *S. astericola*, *S. crataegophila*, *S. endiviae*, *S. erysimi*, *S. matricariae*, *S. sisymbrii*, *S. sleumeri*, *Sphaerulina oxyacanthae*, *Rhabdospora intybi* рассматриваются как чужеродные для микобиоты Беларуси. На основании особенностей строения конидиом высказывается предположение о том, что виды *Septoria crataegophila* и *Sphaerulina oxyacanthae* целесообразно включить в группу ацервулярных септориоподобных микромицетов.

Ключевые слова: грибы; пикнидиальные септориоподобные микромицеты; Гербарий БГУ; MSKU; *Septoria*; *Sphaerulina*; *Phaeoseptoria*; *Rhabdospora*; аборигенный компонент микобиоты; чужеродный компонент микобиоты; растение-хозяин; Беларусь.

Благодарность. Работа выполнена в рамках государственной программы научных исследований «Природные ресурсы и окружающая среда» (подпрограмма «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», задание 10.2.02 «Проблемы биологических инвазий и паразитарных угроз в природных и антропогенно трансформированных экосистемах», научно-исследовательская работа «Инвазивные фитопатогенные грибы, грибоподобные организмы и беспозвоночные животные на культивируемых и близкородственных дикорастущих растениях: статус в сообществах, распространение, диагностика» (№ гос. регистрации 20211704)). Автор выражает признательность доцентам кафедры ботаники биологического факультета БГУ кандидату биологических наук А. К. Храмцову и кандидату сельскохозяйственных наук В. Д. Поликсеновой за ценные замечания и рекомендации во время подготовки статьи.

Образец цитирования:

Федюшко ИА. Пикнидиальные септориоподобные микромицеты Беларуси. Первое дополнение к списку видов. *Экспериментальная биология и биотехнология*. 2025;1:47–69. EDN: KPYEIP

For citation:

Fiadziushka IA. Pycnidial *Septoria*-like micromycetes of Belarus. First addition to the list of species. *Experimental Biology and Biotechnology*. 2025;1:47–69. Russian. EDN: KPYEIP

Автор:

Илья Александрович Федюшко – аспирант кафедры ботаники биологического факультета. Научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В. Д. Поликсенова.

Author:

Ilya A. Fiadziushka, postgraduate student at the department of botany, faculty of biology.
fiadziushka.ilya@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3465-2432>

PYCNIDIAL SEPTORIA-LIKE MICROMYCETES OF BELARUS. FIRST ADDITION TO THE LIST OF SPECIES

I. A. FIADZIUSHKA^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Abstract. The article reports the findings of 26 new species of pycnidial *Septoria*-like micromycetes to the territory of Belarus from the genera *Septoria*, *Sphaerulina*, *Phaeoseptoria* and *Rhabdospora*. Descriptions and illustrations are provided of the identified species of pycnidial *Septoria*-like micromycetes. The species *Septoria alliariae*, *S. astericola*, *S. crataegophila*, *S. endiviae*, *S. erysimi*, *S. matricariae*, *S. sisymbrii*, *S. sleumeri*, *Sphaerulina oxyacanthae*, *Rhabdospora intybi* is considered alien to the mycobiota of Belarus. Based on the structural features of conidiomata, it is suggested that species *Septoria crataegophila* and *Sphaerulina oxyacanthae* should be included in the group of acervular *Septoria*-like micromycetes.

Keywords: fungi; pycnidial *Septoria*-like micromycetes; Herbarium of the Belarusian State University; MSKU; *Septoria*; *Sphaerulina*; *Phaeoseptoria*; *Rhabdospora*; native component of the mycobiota; alien component of the mycobiota; host plant; Belarus.

Acknowledgements. This work was carried out within the framework of the state programme of scientific research «Natural resources and environment» (subprogramme «Biodiversity, bioresources, ecology», assignment 10.2.02 «Problems of biological invasions and parasitic threats in natural and anthropogenically transformed ecosystems», research work «Invasive phytopathogenic fungi, fungi-like organisms and invertebrate animals on cultivated and closely related wild plants: status in communities, distribution, diagnostics» (state registration No. 20211704)). The author expresses gratitude to the associate professors at the department of botany, faculty of biology, Belarusian State University, PhD (biology) A. K. Khramtsov and PhD (agricultural sciences) V. D. Poliksenova for valuable comments and recommendations during the preparation of the article.

Введение

Пикнидиальные септориоподобные микромицеты – группа микроскопических анаморфных грибов, которая объединяет множество схожих по морфологии (строение конидий и конидиом), но филогенетически гетерогенных представителей [1; 2]. На территории Беларуси они изучены фрагментарно и лишь избирательно подтверждены фактическим материалом. Кроме того, отсутствует цельное исследование видового разнообразия и распространения.

Немногим ранее видовой список пикнидиальных септориоподобных микромицетов был пополнен 14 видами из 3 родов (из них 12 видов относятся к роду *Septoria*, 1 вид принадлежит к роду *Rhabdospora*, 1 вид – к роду *Stagonospora*), которые трофически приурочены к 9 семействам цветковых растений флоры Беларуси [3].

Данная публикация содержит результаты, полученные в ходе дальнейшего изучения видового разнообразия этой группы микромицетов на территории Беларуси.

Материалы и методы исследования

Объектом изучения являлись пикнидиальные септориоподобные микромицеты, трофически связанные с растениями семейств Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Lamiaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Sapindaceae.

В ходе исследования были обработаны собственные сборы, а также сборы других коллекторов (К. Ю. Бондарчик, Е. А. Брода, А. М. Воль, И. С. Гирилович, Гриценко (инициалы неизвестны), В. И. Дементей, Л. С. Драчан, Е. А. Митрошина, А. И. Пасюк, В. Д. Поликсенова, М. А. Роговая, А. К. Храмцов), хранящиеся в фонде Гербария БГУ.

Сбор собственного материала проводился маршрутным методом [4] в 2022–2023 гг.

Идентификация грибов и их растений-хозяев, изучение морфометрических показателей образцов выполнялись методами световой микроскопии с использованием бинокулярных микроскопов Stemi-2000 (*Carl Zeiss*, Германия) и «Микромед-2» (модель 2-20 inf.) (компания «Микромед», Россия), а также соответствующих определителей¹ [5] и монографий [6; 7]. Окраска пятен уточнялась по шкале цветов, представленной в работе [8]. Для усиления визуализации прозрачных объектов при микроскопировании использовался

¹Определитель высших растений Беларуси : учеб. пособие для студентов биол. специальностей высш. учеб. заведений / Т. А. Сауткина [и др.] ; ред. В. И. Парфенов. Минск : Дизайн ПРО, 1999. 472 с.

1 % водный раствор метиленового синего [9]. Валидность и синонимика латинских названий таксонов микромицетов и растений, а также их систематическое положение приведены в соответствии с международными глобальными базами данных Plants of the World Online² (для растений) и MycoBank³ (для микромицетов).

Для изучения изменчивости морфометрических характеристик конидий использованы следующие критерии описательной статистики⁴: $(\min -)Q_1 - Q_3(-\max)$, Mo , $\bar{X} \pm SE$, где $\min$ – минимальное значение признака; $Q_1 - Q_3$ – межквартильный размах; $\max$ – максимальное значение признака; Mo – мода; $\bar{X} \pm SE$ – среднее значение и стандартное отклонение. Объемы выборок (n) конидий каждого вида микромицетов составляли не менее 30 шт. Для диаметра пикнид указаны только минимальное и максимальное значения признака.

Статистический анализ данных выполнялся с использованием возможностей языка программирования R [10]. Перевод микрофотографий в векторные изображения, а также работа с графическим материалом осуществлялись с помощью бесплатного программного обеспечения *Inkscape*⁵.

Результаты и их обсуждение

В ходе исследования выявлено 26 видов грибов изучаемой группы микромицетов (11 видов грибов были приурочены к растениям семейства Asteraceae, 4 вида – к растениям семейства Rosaceae, 3 вида – к растениям семейства Brassicaceae, 2 вида – к растениям семейства Cyperaceae, по 1 виду микромицетов обнаружено на растениях семейств Betulaceae, Lamiaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Sapindaceae), которые впервые приводятся для территории Беларуси.

Ниже представлены оригинальные описания выявленных грибов, сопровождающиеся иллюстрациями конидий и симптомов поражения растений. Приведены морфометрические характеристики структур пикнидиальных септориоподобных микромицетов с результатами статистической обработки данных, уточняющими ключевые диагностические признаки (количество поперечных перегородок спор, границы изменчивости размеров конидий и др.). В примечаниях указаны особенности, которые выявлены при сравнении с данными, приведенными в литературе, а также провизорные виды.

Семейство Asteraceae Bercht. & J. Presl (syn. Compositae Giseke)

Род *Achillea* L. (syn. *Ptarmica* Mill.)

Septoria achilleicola Melnik, Novosti sistematiki nizshikh rastenii 4: 270 (1967) (см. вклейку, рис. 1).

Анаморфа: *S. achilleicola* Melnik.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна буровато-серые, неясно ограниченные. Пикниды полупогруженные, диаметром до 50,0–90,0 мкм, рассеяны в толще тканей по конечным участкам листа, а также по нерасчлененным местам с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I-образные, тонкие, слабо изогнутые, с заостренными концами, содержат липидные капли, имеют размер $(19,0 -)29,3 - 38,3(-50,0) \times 1,0 - 1,5(-2,0)$ мкм (по моде $30,0 \times 1,5$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $32,8 \pm 7,0 \times 1,3 \pm 0,3$ мкм, $n = 70$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(13,5 -)20,6 - 30,0(-39,0)$ (по моде 30,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $25,8 \pm 6,0$, $n = 70$ шт.). Количество перегородок 0–3(–4) шт., но чаще 3 шт.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Achillea millefolium* L., Минская область, Клецкий район, г. Клецк (MSKU-F 17218, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 14.08.2023); на листьях *A. millefolium* L. (syn. *A. collina* (Wirtg.) Becker ex Heimerl), Минская область, Столбцовский район, окрестности д. Новый Свержень (MSKU-F 17382, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 19.08.2023); на листьях *A. millefolium* L. (syn. *A. submellifolium* Klovov & Krytzka), г. Минск (MSKU-F 17389, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.09.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

Septoria ptarmicae Pass., Atti della Società Crittogamologica Italiana 2: 33 (1879) (см. вклейку, рис. 2).

Анаморфа: *S. ptarmicae* Pass.

Телеоморфа: неизвестна.

²Plants of the World Online [Electronic resource] / Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org> (date of access: 15.06.2024).

³MycoBank database: fungal databases, nomenclature and species banks [Electronic resource]. URL: <https://www.mycobank.org> (date of access: 15.06.2024).

⁴Шмидт В. М. Математические методы в ботанике : учеб. пособие. Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 288 с.

⁵Inkscape. Рисуи свободно [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inkscape.org/ru/> (дата обращения: 15.06.2024).

Описание ex planta. Пятна желтовато-буровато-серые, неясно ограниченные. Пикниды погруженные, диаметром до 180,0 мкм, рассеяны по конечным участкам листа, а также по нерасчлененным местам с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I-образные, тонкие, слабо изогнутые, с усеченным основанием и заостренной верхушкой, без липидных капель, имеют размер (14,0–)16,5–22,0(–30,0) × (0,8–)1,0(–1,2) мкм (по моде 20,0 × 1,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 19,9 ± 3,9 × 0,9 ± 0,1 мкм, $n = 30$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (14,0–)16,5–25,0(–31,3) (по моде 25,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 20,5 ± 4,6, $n = 30$ шт.). Количество перегородок 0–1(–2) шт., но чаще 1 шт.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Achillea millefolium* L. (syn. *A. collina* (Wirtg.) Becker ex Heimerl), Минская область, Клецкий район, г. Клецк (MSKU-F 17244, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 14.08.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Обнаружение *S. achilleicola* и *S. ptarmicae* можно ожидать и на растениях других видов рода *Achillea*, которые, кроме вышеуказанных микромицетов, могут поражаться грибами *Rhabdospora millefolii* Oudem. (syn. *Septoria millefolii* (Oudem.) Grove) (конидии размером 10,0–12,0 × 2,0–2,5 мкм без перегородок) [6] и *S. leucanthemi* Sacc. & Speg.⁶ (конидии размером (67,0–)80,0–100,0(–125,0) × 2,5–3,0(–3,5) мкм с (5–)6–13 перегородками) [11].

Род *Symphyotrichum* Nees (syn. *Aster* L.)

Septoria astericola Ellis & Everh., Journal of Mycology 5(3): 150 (1889). Syn. *Leptothyrium astericola* (Ellis & Everh.) H. C. Greene, Transactions of the Wisconsin Academy of Science 53: 196 (1964) (см. вклейку, рис. 3).

Анаморфа: *S. astericola* Ellis & Everh.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлые или овальные, в центре светлые либо кофейного цвета, по краю с коричнево-черной каймой. Пикниды полупогруженные, диаметром 60,0–130,0 мкм, сгруппированы в центре пятна с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I-образные, реже S-образные, тонконитевидные, прямые или изогнутые, у вершин утончаются, имеют размер (18,0–)39,0–50,0(–67,0) × (1,0–)1,2–1,5(–2,0) мкм (по моде 45,0 × 1,5 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 44,5 ± 8,7 × 1,4 ± 0,3 мкм, $n = 55$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (14,5–)26,7–36,7(–46,0) (по моде 33,3; среднее значение (со стандартным отклонением) 31,8 ± 7,4, $n = 55$ шт.). Перегородки в количестве (0–)3–4(–7) шт., но чаще 3 шт. слабо прослеживаются, при окрашивании более четко визуализируются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G. L. Nesom (syn. *Aster novi-belgii* L.), Минская область, Логойский район, окрестности г. п. Плещеницы (MSKU-F 7119, коллектор И. С. Гирилович, дата сбора 20.09.2004), г. Минск (MSKU-F 7118, коллектор И. С. Гирилович, дата сбора 08.09.2004).

Общее распространение: Европа, Азия, Северная Америка.

Примечание. Данный вид можно рассматривать как чужеродный, так как он приурочен к адвентивным культивируемым растениям флоры Беларуси из родов *Aster*, *Callistephus* и *Symphyotrichum* [12].

Обнаружение *S. astericola* можно ожидать и на растениях видов вышеупомянутых родов, которые, кроме данного микромицета, могут поражаться следующими грибами: *S. asterina* Tharp (конидии размером 100,0–120,0 × 2,0–5,0 мкм со множеством перегородок), *S. asterum* Moesz & Smarods (конидии размером 32,0–42,0 × 2,0 мкм с 3 перегородками), *S. atropurpurea* Peck (конидии размером 16,5–75,0 × 1,0–2,0 мкм без перегородок), *S. callistephi* Gloyer (конидии размером 27,0–50,0 × 2,0–3,0 мкм с 1–2 перегородками), *S. punicea* Peck (конидии размером 100,0–110,0 × 1,0–1,5 мкм без перегородок), *S. tatarica* Syd. (конидии размером 22,0–40,0 × 1,0 мкм с 1–2 перегородками), *S. tharpiana* Trotter (конидии зеленоватые, размером 35,0–50,0 × 2,0–3,0 мкм с несколькими перегородками) [6], *S. linosyris* Hollós⁷ (конидии размером 40,0–70,0 × 2,0–3,0 мкм с 0–3 перегородками).

Род *Cirsium* Mill.

Septoria cirsii-heterophylli Petr., Annales Mycologici 23(1–2): 87 (1925) (см. вклейку, рис. 4).

Анаморфа: *S. cirsii-heterophylli* Petr.

Телеоморфа: неизвестна.

⁶*Septoria leucanthemi* Saccardo & Spegazzini, 1878 // Plantparasieten van Europa: bladmineerders, gallen en schimmels : website. Amsterdam, 2001–2024. URL: <https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/ascomycota/pezizomycotina/dothideomycetes/dothideomycetidae/mycosphaerellales/mycosphaerellaceae/septoria/septoria-leucanthemi/?lang=nl> (date of access: 15.07.2024).

⁷*Septoria linosyris* Hollós, 1908 // Plantparasieten van Europa: bladmineerders, gallen en schimmels : website. Amsterdam, 2001–2024. URL: <https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/ascomycota/pezizomycotina/dothideomycetes/dothideomycetidae/mycosphaerellales/mycosphaerellaceae/septoria/septoria-linosyris/?lang=nl> (date of access: 15.07.2024).

Описание ex planta. Пятна почти округлой формы, бледно-бурые или бежево-белые. Пикниды полупогруженные, диаметром 60,0–110,0 мкм, сгруппированы по пятну с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I-образные, реже C-образные, игловидные, иногда булабовидные, местами могут быть изогнутыми, у вершин заостренные, содержат мелкие липидные капли, имеют размер (10,0–)14,8–20,0(–25,0) × (1,0–)1,2–1,5(–2,0) мкм (по моде 16,0 × 1,5 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 16,8 ± 3,6 × 1,5 ± 0,3 мкм, $n = 38$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (5,0–)9,8–13,5(–22,0) (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 11,6 ± 3,2, $n = 38$ шт.). Количество перегородок 0–1(–2) шт., но чаще они отсутствуют.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., г. Минск (MSKU-F 17391/1, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.09.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Обнаружение *S. cirsii-heterophylli* можно ожидать и на растениях других видов рода *Cirsium*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться следующими грибами: *S. bulgarica* Bubák & Malkoff (конидии размером 40,0–70,0 × 2,0 мкм с 1–4 перегородками), *S. cirsii* Niessl (конидии размером 48,0–84,0 × 1,5–2,5 мкм с 8–12 перегородками) [6], *S. cirsicola* Kuhn.-Lord. & J. P. Barry (конидии размером 37,0–56,0 × 2,0–3,0 мкм с 3–4 перегородками) [13].

На изученном в рамках данного исследования материале показано, что конидии гриба *S. cirsii-heterophylli* немного более короткие и иногда чуть более толстые, чем указано в монографии Д. Н. Тетеревниковой-Бабаян [6] (размеры конидий 20,0–40,0 × 1,0–1,5 мкм). Скорее всего, собранный автором настоящей статьи образец является одной из форм *S. cirsii-heterophylli*. Доказательством этому служит превалирующее формирование конидий без перегородок с мелкими липидными каплями.

Род *Centaurea* L.

***Septoria cyani* Hollós**, Ann. hist.-nat. Mus. natn. hung. 5: 462 (1907) (см. вклейку, рис. 5).

Анаморфа: *S. cyani* Hollós.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна расплывчатые, буроватые. Пикниды полупогруженные, диаметром 50,0–100,0 мкм, густо рассеяны по пятну с обеих сторон листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I-образные, реже S-образные, нитевидные или тонкоцилиндрические, изогнутые, с закругленными концами, имеют размер (14,0–)16,0–20,8(–24,0) × 1,0–1,5(–2,0) мкм (по моде 20,0 × 1,5 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 18,2 ± 3,3 × 1,4 ± 0,3 мкм, $n = 44$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (6,7–)10,9–16,0(–24,0) (по моде 13,3; среднее значение (со стандартным отклонением) 13,9 ± 4,1, $n = 44$ шт.). Перегородки в количестве 0–2 шт. четко различимы, но чаще они отсутствуют.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Centaurea diffusa* Lam., Минская область, Столбцовский район, окрестности д. Новый Свержень (MSKU-F 17392, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 19.08.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Обнаружение *S. cyani* можно ожидать и на растениях других видов рода *Centaurea*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться следующими грибами: *S. aderholdii* Voglino (конидии размером 15,5–30,0 × 2,5–3,5 мкм с 0–3 перегородками), *S. psephelli* D. N. Babajan & Simonyan (конидии размером 36,0–63,0 × 1,6–3,3 мкм без перегородок) [6], *S. centaureae* (Roum.) Sacc. (конидии размером 35,0–80,0 × 2,0 мкм с 2–4 перегородками)⁸, *S. centaureicola* Brunaud (конидии размером 60,0–65,0 × 1,0–1,5 мкм) [14], *S. centaureae-asperae* Unamuno (конидии размером 17,5–38,5 × 3,5–3,8 мкм с 1–3 перегородками) [15], *S. collinae* Gonz. Frag.⁹ (конидии размером 30,0–48,0 × 2,0 мкм без перегородок), *S. leucanthemi* Sacc. & Speg. (конидии размером (67,0–)80,0–100,0(–125,0) × 2,5–3,0(–3,5) мкм с (5–)6–13 перегородками) [11].

Род *Cichorium* L.

***Septoria endiviae* Thüm.**, Bolletino della Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste 6(1): 137 (1880) (см. вклейку, рис. 6).

Анаморфа: *S. endiviae* Thüm.

⁸*Septoria centaureae* (Roumeguère) Saccardo, 1884 // Plantparasieten van Europa: bladmineerders, gallen en schimmels : website. Amsterdam, 2001–2024. URL: <https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/ascomycota/pezizomycotina/dothideomycetes/dothideomycetidae/mycosphaerellales/mycosphaerellaceae/septoria/septoria-centaureae/?lang=nl> (date of access: 15.07.2024).

⁹*Septoria collinae* González Frago, 1916 // Plantparasieten van Europa: bladmineerders, gallen en schimmels : website. Amsterdam, 2001–2024. URL: <https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/ascomycota/pezizomycotina/dothideomycetes/dothideomycetidae/mycosphaerellales/mycosphaerellaceae/septoria/septoria-collinae/?lang=nl> (date of access: 15.07.2024).

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна бесформенные, охватывающие большие участки листа, грязно-бурые, без каймы. Пикниды полупогруженные, диаметром 50,0–90,0 мкм, густо рассеяны по пятну с нижней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*- и *S*-образные, реже *C*-образные, нитевидные или тонкоцилиндрические, прямые либо изогнутые, у вершин суженные, округлые, имеют размер (14,0–)17,0–21,0(–27,0) × (1,0–)1,2–1,5(–2,0) мкм (по моде 17,0 × 1,5 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 18,8 ± 3,0 × 1,4 ± 0,3 мкм, $n = 32$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (7,0–)11,3–15,7(–20,0) (по моде 11,3; среднее значение (со стандартным отклонением) 13,7 ± 3,3, $n = 32$ шт.). Перегородки в количестве 0–3 шт. более четко прослеживаются после окрашивания, но чаще они отсутствуют.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Cichorium intybus* L., Минская область, Дзержинский район, д. Станьково (MSKU-F 17380/1, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 20.09.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

***Rhabdospora intybi* (Pass.) Allesch.,** in O. Kuntze, Revis. gen. pl., vol. 3, pt. 3 (Leipzig): 511 (1898). Basionym: *Septoria intybi* Pass., Atti della Società Crittogamologica Italiana 2: 34 (1879) (см. вклейку, рис. 7).

Анаморфа: *R. intybi* (Pass.) Allesch.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой формы, угловатые, мелкие, темно-бурые, в центре бледнеющие. Пикниды погруженные, диаметром 70,0–160,0 мкм, рассеяны или скучены по пятну с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-образные, реже *S*-образные, тонконитевидные, игольчатые, с закругленным основанием и заостренной верхушкой, содержат неясные липидные капли, имеют размер (9,0–)15,0–19,0(–22,0) × 0,8–1,0(–1,5) мкм (по моде 16,0 × 1,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 16,7 ± 3,3 × 1,0 ± 0,1 мкм, $n = 38$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (9,0–)14,8–21,0(–25,0) (по моде 16,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 17,6 ± 4,2, $n = 38$ шт.). Перегородки в количестве 0–3 шт. более различимы при окрашивании, но чаще они отсутствуют.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Cichorium intybus* L., Минская область, Несвижский район, д. Саска Липка (MSKU-F 17381/1, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 27.08.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Виды *S. endiviae* и *R. intybi* можно рассматривать как чужеродные, так как они приурочены к адвентивным растениям флоры Беларуси из рода *Cichorium* [12]. Обнаружение данных фитопатогенов можно ожидать и на растениях других видов рода *Cichorium*, которые, кроме вышеназванных микромицетов, могут поражаться грибом *S. cichori* Rodigin (syn. *S. cichori* Melnik) (конидии размером 50,0–120,0 × 1,5–3,0 мкм с 3–10 перегородками) [6].

Род *Eupatorium* L.

***Septoria eupatorii* Roberge ex Desm.,** Ann. Sci. Nat., Bot. Sér. 3, 20(2): 90 (1853) (см. вклейку, рис. 8).

Анаморфа: *S. eupatorii* Roberge ex Desm.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой формы или угловатые, коричневые, но со временем белеют, с широкой коричнево-пурпурной каймой, могут занимать значительную долю площади листа. Пикниды погруженные, диаметром 70,0–100,0 мкм, с течением времени прорываются открытым устьищем, рассеяны по пятну с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-, *C*-, *S*-образные, нитевидные или цилиндрические, на одном конце утонченные, на другом – закругленные, реже изогнутые, имеют размер (18,0–)22,0–29,0(–40,0) × (1,2–)1,5–2,0(–2,5) мкм (по моде 25,0 × 1,5 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 25,9 ± 4,5 × 1,6 ± 0,3 мкм, $n = 44$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (8,8–)13,8–18,6(–25,0) (по моде 16,8; среднее значение (со стандартным отклонением) 16,3 ± 3,5, $n = 44$ шт.). Перегородки в количестве (0–)2(–4) шт. четко прослеживаются без окрашивания, но чаще они отсутствуют.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Eupatorium cannabinum* L., Минская область, Копыльский район, г. Копыль (MSKU-F 17378, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.08.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

Примечание. Обнаружение *S. eupatorii* можно ожидать и на растениях других видов рода *Eupatorium*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться грибом *S. albomaculans* Syd. & P. Syd. (конидии размером 35,0–52,0 × 1,0–1,5 мкм с 1–3 перегородками), вызывающим белую пятнистость листьев [6].

**Роды *Anthemis* L., *Matricaria* L. (syn. *Lepidotheca* Nutt.),
Tripleurospermum Sch. Bip.**

***Septoria matricariae* Hollós**, Ann. hist.-nat. Mus. natl. hung. 8: 5 (1910). Syn. *Septoria matricariae* Syd., Annales Mycologici 19(1–2): 143 (1921), *Septoria chamomillae* Andrian., Mikologiya i fitopatologiya 30(1): 10 (1996) (см. вклейку, рис. 9).

Анаморфа: *S. matricariae* Hollós.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна крупные, занимающие всю поверхность листа, бурые или светло-коричневые. Пикниды полупогруженные, диаметром 50,0–210,0 мкм, рассеяны по пятну с обеих сторон листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-, *C*-, *S*-образные, нитевидные, цилиндрические или тонкобулавовидные, с заостренной верхушкой и суженным основанием, имеют размер (20,0–)40,0–58,3(–90,0) × (1,5–)2,0–2,5(–4,0) мкм (по моде 50,0 × 2,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 49,7 ± 13,7 × 2,2 ± 0,5 мкм, *n* = 94 шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (10,0–)17,5–30,0(–45,3) (по моде 20,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 23,9 ± 8,3, *n* = 94 шт.). Количество перегородок (0–)2–5(–7) шт., но чаще 3 шт.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Anthemis lithuanica* Besser ex DC., Минская область, Минский район, окрестности лесопарка «Дрозды» (MSKU-F 17371, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 12.09.2023); на листьях *Matricaria discoidea* DC. (syn. *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.), Минская область, Дзержинский район, д. Станьково (MSKU-F 17379, коллекторы И. А. Федюшко, К. Ю. Бондарчик, дата сбора 20.09.2023), г. Минск (MSKU-F 17372, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 17.09.2023), Несвижский район, окрестности железнодорожной станции «Городея» (MSKU-F 17375, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 08.08.2023) и окрестности п. Альба (MSKU-F 17755, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 21.06.2023); на листьях *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., Минская область, Дзержинский район, г. Дзержинск (MSKU-F 17385, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 20.08.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

Примечание. Данный вид можно рассматривать как чужеродный, так как он приурочен к адвентивным растениям флоры Беларуси из рода *Matricaria* (syn. *Lepidotheca*) [12]. Также на основе полученных в ходе настоящего исследования данных у гриба *S. matricariae* можно отметить расширение круга хозяев из других видов родов *Tripleurospermum* и *Anthemis*.

Как указано в монографии Д. Н. Тетереvниковой-Бабаян [6], а также в протологе *S. matricariae* Hollós [16], конидии этого микромицета одноклеточные. Собранные автором настоящей статьи образцы по описанию соответствуют *S. matricariae* Syd. (согласно протологу конидии многоклеточные [17]). Однако, принимая во внимание работу [11], эта номенклатурная комбинация была сведена в синонимы на основании молекулярно-генетических данных, а комбинация *S. matricariae* Hollós по приоритетности названия объединила в себе формы вышеназванного вида микромицетов с одноклеточными и многоклеточными конидиями.

Род *Lactuca* L.

***Septoria sleumeri* Petr.**, Sydowia 1(4–6): 229 (1947) (см. вклейку, рис. 10).

Анаморфа: *S. sleumeri* Petr.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой формы, темно-охристые, со временем становятся серо-оливковыми, без каймы. Пикниды погруженные, диаметром 40,0–50,0 мкм, рассеяны по пятну с верхней стороны листовой пластинки (лучше проявляются при смачивании пятна водой). Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-образные, игловидные, у вершин заостренные, имеют размер (11,0–)18,5–25,0(–27,0) × 0,8–1,0(–1,2) мкм (по моде 25,0 × 1,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 21,5 ± 4,2 × 0,9 ± 0,1 мкм, *n* = 32 шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (11,0–)20,0–26,8(–31,3) (по моде 24,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 23,4 ± 4,9, *n* = 32 шт.). Количество перегородок (0–)1(–2) шт.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Lactuca serriola* L., Минская область, Столбцовский район, г. Столбцы (MSKU-F 17634, коллектор Е. А. Брода, дата сбора 17.08.2014).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Данный вид можно рассматривать как чужеродный, так как он приурочен к адвентивным растениям флоры Беларуси из рода *Lactuca*, среди которых имеются и культивируемые представители [15]. По данным Д. Н. Тетереvниковой-Бабаян [6], указанный микромицет для территории бывшего СССР не приводился.

Род *Artemisia* L.

Septoria tabacina Died., Annales Mycologici 14(3–4): 210 (1916) (см. вклейку, рис. 11).

Анаморфа: *S. tabacina* Died.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой или продолговатой формы, светло-серого либо табачного цвета, с неясной коричневой каймой. Пикниды полупогруженные, диаметром 70,0–150,0 мкм, с широким устьищем, рассеяны по пятну с верхней стороны листовой пластинки, сливаются с фоном пятна (лучше видны при смачивании материала). Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-, *C*-, *S*-образные, толстоцилиндрические, у основания тупоокруглые, на верхушке заостренные, имеют размер (30,0–)55,5–76,0(–100,0) × 3,0–4,0(–4,5) мкм (по моде 70,0 × 4,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 67,2 ± 16,5 × 3,6 ± 0,5 мкм, *n* = 40 шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (8,8–)16,8–22,4(–28,3) (по моде 18,3; среднее значение (со стандартным отклонением) 19,0 ± 4,4, *n* = 40 шт.). Количество перегородок (0–)5–7(–9) шт., но чаще 7 шт.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Artemisia vulgaris* L., Минская область, Воложинский район, окрестности д. Бузуны (MSKU-F 17387, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 01.10.2023), г. Минск (MSKU-F 17219, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 12.09.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

Примечание. Обнаружение *S. tabacina* можно ожидать и на растениях других видов рода *Artemisia*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться следующими грибами: *S. artemisiae* Pass. (конидии размером 20,0–45,0 × 1,0–1,5 мкм без перегородок), *S. artemisiae-maritimae* Lobik (конидии размером 19,8–26,3 × 3,0–4,0 мкм без перегородок), *S. artemisiana* Garb. (конидии размером 60,0–70,0 × 2,0–3,0 мкм с 1–7 перегородками), *S. moeszii* Smarods (конидии размером 75,0–138,0 × 2,0–3,0 мкм без перегородок), *S. globosa* Strasser (конидии размером 50,0–60,0 × 2,5–3,0 мкм без перегородок), *S. kriegieriana* Bres. (конидии размером 45,0–60,0 × 2,0 мкм с несколькими перегородками) [6], *S. czuiliensis* Byzova (конидии размером 55,0–100,0 × 2,5–4,5 мкм с 3–6 перегородками) [7], *S. obesa* Syd. & P. Syd.¹⁰ (конидии размером 36,0–53,0 × 3,0 мкм с 5–11 перегородками).

Семейство Betulaceae Gray

Род *Betula* L.

Septoria betulina Pass., Atti della Società Crittogamologica Italiana 2: 40 (1879) (см. вклейку, рис. 12).

Анаморфа: *S. betulina* Pass.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна неправильной формы, угловатые, серые или бурые, с темно-зеленой каймой. Пикниды погруженные, диаметром 60,0–70,0 мкм, рассеяны с нижней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *S*- или *C*-образные, нитевидные либо цилиндрические, изогнутые, на верхнем конце заостренные, а на нижнем – округло-обрубленные, имеют размер (26,0–)39,0–47,0(–55,0) × (2,0–)2,5–3,0 мкм (по моде 50,0 × 3,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 42,7 ± 6,5 × 2,7 ± 0,4 мкм, *n* = 43 шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (10,4–)14,3–17,9(–20,5) (по моде 20,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 16,2 ± 2,3, *n* = 43 шт.). Перегородки в количестве (2–)3–5(–6) шт., но чаще 3 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Betula pubescens* Ehrh., Минская область, Воложинский район, окрестности д. Бузуны (MSKU-F 17601, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 01.10.2023).

Общее распространение: Европа, Азия, Северная Америка.

Примечание. Обнаружение *S. betulina* также стоит ожидать и на растениях других видов рода *Betula*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться грибом *S. betulae-odoratae* Bubák & Vleugel (пикниды закладываются с верхней стороны листовой пластинки, конидии размером 50,0–68,0 × 3,5–4,0 мкм с 1–3 перегородками) [6].

Семейство Brassicaceae Burnett (syn. Cruciferae Juss.)

Род *Alliaria* Heist. ex Fabr.

Septoria alliariae Lobik, Bolezni rastenij 17(3–4): 178 (1928) (см. вклейку, рис. 13).

Анаморфа: *S. alliariae* Lobik.

Телеоморфа: неизвестна.

¹⁰*Septoria obesa* Sydow & Sydow, 1914 // Plantparasieten van Europa: bladmineerders, gallen en schimmels : website. Amsterdam, 2001–2024. URL: <https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/ascomycota/pezizomycotina/dothideomycetes/dothideomycetidae/mycosphaerellales/mycosphaerellaceae/septoria/septoria-obesa/?lang=nl> (date of access: 15.07.2024).

Описание ex planta. Пятна неопределенной формы, темные, серовато-коричневые, с черной волнистой каймой. Пикниды полупогруженные, диаметром 50,0–90,0 мкм (могут быть более крупными при созревании и раскрытии поруса), рассеяны по пятну с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды рыхлой текстуры, с округлыми клетками перидия. Конидии *I*-образные, нитевидные, игольчатые, прямые или слабо изогнутые, с закругленными концами, могут содержать липидные капли, имеют размер $(9,0-23,0-27,0(-32,0) \times (0,8-1,0(-1,2))$ мкм (по моде $25,0 \times 1,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $24,9 \pm 4,7 \times 1,0 \pm 0,1$ мкм, $n = 87$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(11,3-21,7-27,0(-32,0))$ (по моде 25,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $24,1 \pm 4,2$, $n = 87$ шт.). Перегородки в количестве 0–1 шт. более четко прослеживаются при окрашивании.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande, Минская область, Минский район, аг. Прилуки (MSKU-F 17230, коллекторы И. А. Федюшко, К. Ю. Бондарчик, дата сбора 20.09.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Данный вид можно рассматривать как чужеродный, так как он приурочен к адвентивным для флоры Беларуси растениям рода *Alliaria* [12]. При более детальном микроскопировании границы морфометрических признаков конидий оказались немного шире, полностью перекрывая диапазон, представленный в монографии Д. Н. Тетеревниковой-Бабаян [6] ($16,5-23,0 \times 1,0$ мкм).

Род *Erysimum* Tourn. ex L.

Septoria erysimi Niessl, Verh. Naturf. Vereins Brünn: 37 (1864) (см. вклейку, рис. 14).

Анаморфа: *S. erysimi* Niessl.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна почти округлой формы, желтоватые, могут быть зеленоватыми, со светло-коричневой или зеленовато-желтой каймой. Пикниды погруженные, диаметром 100,0–180,0 мкм, сгруппированы в центре пятна с обеих сторон листовой пластинки, могут срастаться между собой. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*- или *C*-образные, цилиндрические, некоторые булавовидные, с закругленными концами, имеют размер $(21,0-26,0-32,0(-40,0) \times (2,0-2,5-3,0(-4,0))$ мкм (по моде $30,0 \times 3,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $29,9 \pm 4,7 \times 2,8 \pm 0,5$ мкм, $n = 59$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(7,0-9,3-12,5(-17,0))$ (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $11,0 \pm 2,2$, $n = 59$ шт.). Перегородки в количестве 0–3 шт., но чаще 1 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Erysimum virgatum* Roth (syn. *Erysimum strictum* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.), Минская область, Дзержинский район, аг. Негорелое (MSKU-F 7133, коллектор И. С. Гирилович, дата сбора 06.07.2003), г. Минск (MSKU-F 7132, коллектор И. С. Гирилович, дата сбора 22.06.2002).

Общее распространение: Европа, Азия.

Примечание. Обнаружение *S. erysimi* можно ожидать и на растениях других видов рода *Erysimum*. Данный вид микромицетов можно рассматривать как чужеродный, так как он строго приурочен ко многим адвентивным видам растений флоры Беларуси из рода *Erysimum* [6].

Род *Sisymbrium* L.

Septoria sisymbrii Henn. & Ranoj. s. l., Annales Mycologici 8(3): 390 (1910) (см. вклейку, рис. 15).

Анаморфа: *S. sisymbrii* Henn. & Ranoj. s. l.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой формы, угловатые, зеленовато-бурые или бледно-зеленые, могут быть зеленоватыми, с тонкой коричневатой каймой. Пикниды полупогруженные, диаметром 100,0–150,0 мкм, сгруппированы в центре пятна с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры, состоит из очень мелких клеток. Конидии *C*- и *S*-образные, цилиндрические, прямые или изогнутые, на концах суженные либо заостренные, имеют размер $(18,0-26,0-34,3(-50,0) \times (1,5-2,0-3,0))$ мкм (по моде $30,0 \times 3,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $30,7 \pm 6,2 \times 2,6 \pm 0,4$ мкм, $n = 62$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(6,0-9,7-14,1(-21,0))$ (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $12,0 \pm 3,3$, $n = 62$ шт.). Перегородки в количестве 0–1(–3) шт., чаще 1 шт., крайне редко 2–3 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Sisymbrium altissimum* L., Минская область, Минский район, окрестности д. Дружба (MSKU-F 7070, коллектор И. С. Гирилович, дата сбора 02.07.1996).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Законность названия этого вида является спорной (возможно, имеем дело со сборным комплексом видов). Полученные данные показывают, что изученный образец более всего соответствует варианту, описанному Дж. Б. Эллисом в 1882 г., – *Septoria sisymbrii* Ellis (конидии размером $30,0\text{--}40,0 \times 3,0\text{--}3,5$ мкм с 1–2 перегородками) [18]. Однако в 1910 г. П. К. Хеннингс и Н. Раневич описали одноименный вид *S. sisymbrii* Henn. & Ranoj. с более широким диапазоном признаков (конидии размером $19,0\text{--}62,0 \times 2,0\text{--}3,0$ мкм без перегородок или с 1–5 перегородками, реже 1–2 перегородками) [19].

В свою очередь, З. М. Бызова считала, что вид *S. sisymbrii* Henn. & Ranoj. нужно переименовать, чтобы не возникало путаницы между названиями, и предложила ввести новую номенклатурную комбинацию – *S. sisymbriicola* Byzova [7]. В монографии Д. Н. Тетеревниковой-Бабаян все вышеперечисленные номенклатурные комбинации сведены к варианту *S. sisymbrii* Kab. & Bub. (конидии размером $26,0\text{--}62,0 \times 2,0\text{--}4,0$ мкм с 1–5 перегородками) [6].

Исходя из базы данных MycoBank, валидным названием считается комбинация *S. sisymbrii* Niessl, описанная Г. Ниесслем в 1866 г. (конидии размером $17,9\text{--}39,6 \times 1,2$ мкм с 3–5 перегородками) [20]. Учитывая толщину конидий, *S. sisymbrii* Niessl является скорее другим видом, который по данному признаку отличается от *S. sisymbrii* Ellis, *S. sisymbrii* Henn. & Ranoj., *S. sisymbriicola* Byzova и *S. sisymbrii* Kab. & Bub.

На основании вышеизложенного для территории Беларуси приводим вид *S. sisymbrii* Henn. & Ranoj. s. l., который характеризуется более широким размахом микроскопических признаков, но при этом имеет сходные с синонимизированными видами симптомы поражения растений.

Обнаружение *S. sisymbrii* s. l. можно ожидать и на растениях других видов рода *Sisymbrium*. Данный вид микромицетов можно рассматривать как чужеродный, так как он строго приурочен к адвентивным для флоры Беларуси растениям рода *Sisymbrium* [6].

Семейство Cyperaceae Juss.

Род *Carex* L.

***Phaeoseptoria caricicola* (Sacc.) R. Sprague**, Research Studies of Washington State University 22(3): 162 (1954). Basionym: *Septoria caricicola* Sacc., Michelia 1(2): 196 (1878) (см. вклейку, рис. 16).

Анаморфа: *P. caricicola* (Sacc.) R. Sprague.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна продолговато-округлой формы, светло-серые или светло-желтые, с широкой расплывчатой темно-коричневой каймой. Пикниды погруженные, диаметром $100,0\text{--}180,0$ мкм, густо рассеяны с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I- или S-образные, цилиндрические, слабо изогнутые, на обоих концах округло-обрубленные либо у основания округло-обрубленные, а на верхушке округло-суженные, окрашены в светло-коричневый цвет, содержат множество крупных липидных капель, имеют размер $(30,0\text{--})40,0\text{--}61,3\text{--}(75,0) \times (1,5\text{--})2,0\text{--}4,0\text{--}(5,0)$ мкм (по моде $40,0 \times 4,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $51,1 \pm 12,2 \times 3,1 \pm 0,9$ мкм, $n = 30$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(8,2\text{--})11,3\text{--}26,6\text{--}(37,5)$ (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $18,5 \pm 8,9$, $n = 30$ шт.). Перегородки в количестве $(0\text{--})3\text{--}6\text{--}(8)$ шт., но чаще 4 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Carex hirta* L., Минская область, Несвижский район, аг. Новогородейский (MSKU-F 17246, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 08.08.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

***Septoria didymospora* Golovin**, Trudy Sredneaz. univ. 14(5): 38 (1950) (см. вклейку, рис. 17).

Анаморфа: *S. didymospora* Golovin.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна неопределенной формы, светло-желтые, со временем буровато-коричневые, с темной каймой. Пикниды полупогруженные, диаметром $80,0\text{--}180,0$ мкм, рассеяны с обеих сторон листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии I-образные, реже C-образные, толстоцилиндрические или веретеновидные, прямые либо изогнутые, на верхнем конце суженно-заостренные, а на нижнем – округло-обрубленные, имеют размер $(24,0\text{--})33,3\text{--}38,0\text{--}(50,0) \times (3,0\text{--})3,5\text{--}4,0\text{--}(4,5)$ мкм (по моде $37,0 \times 4,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $36,4 \pm 4,9 \times 3,7 \pm 0,4$ мкм, $n = 32$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(7,5\text{--})8,9\text{--}11,5\text{--}(12,7)$ (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $9,9 \pm 1,5$, $n = 32$ шт.). Перегородки в количестве $(0\text{--})1\text{--}(3)$ шт., но чаще 1 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Carex spicata* Huds., г. Минск (MSKU-F 17247, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.09.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

Примечание. Обнаружение *P. caricicola* и *S. didymospora* можно ожидать и на растениях других видов рода *Carex*, которые, кроме вышеназванных микромицетов, могут поражаться следующими видами грибов, отмеченными в соседних с Беларусью странах: *S. caricina* Brunaud (конидии размером $35,0\text{--}55,0 \times 2,5\text{--}3,5$ мкм с 3–8 перегородками), *S. caricinella* Sacc. & Roum. (конидии размером $38,0\text{--}99,0 \times 1,0\text{--}1,5$ мкм с неясными перегородками), *S. caricis* Pass. (конидии размером $21,0\text{--}45,0 \times 2,0\text{--}3,0$ мкм без перегородок), *S. caricis-montanae* Vesterg. (конидии размером $46,0\text{--}56,0 \times 1,0$ мкм с 4–6 перегородками), *S. lineolata* Sacc. & Speg. (конидии размером $60,0\text{--}70,0 \times 1,75\text{--}2,00$ мкм с 6–8 перегородками), *S. punctoidea* P. Karst. (конидии размером $12,0\text{--}24,0 \times 1,5\text{--}2,0$ мкм без перегородок), *S. riparia* Pass. (конидии размером $30,0\text{--}68,0 \times 1,5\text{--}3,0$ мкм без перегородок) [6].

Семейство Lamiaceae Martinov (syn. Labiatae Juss.)

Род *Stachys* L.

***Septoria stachydicola* Hollós**, Math. Term. Közlem. 35(1): 60 (1926) (см. вклейку, рис. 18).

Анаморфа: *S. stachydicola* Hollós.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой формы, темно-пурпурные, с темной каймой. Пикниды погруженные, диаметром $80,0\text{--}130,0$ мкм, расположены по 1–3 шт. в центре пятна с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*- или *S*-образные, тонкоцилиндрические либо цилиндрические, прямые или изогнутые, на верхнем конце заостренные, а на нижнем – суженно-округлые, имеют размер $(17,0\text{--})39,0\text{--}50,0(–66,0) \times (1,5\text{--})2,0\text{--}2,2(–2,5)$ мкм (по моде $45,0 \times 2,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $43,0 \pm 10,0 \times 2,1 \pm 0,2$ мкм, $n = 39$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(8,5\text{--})17,5\text{--}22,7(–33,0)$ (по моде 22,5; среднее значение (со стандартным отклонением) $20,8 \pm 5,0$, $n = 39$ шт.). Перегородки в количестве $(0\text{--})3\text{--}4(–6)$ шт., но чаще 3 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Stachys palustris* L., Минская область, Мядельский район, окрестности Нарочанской биологической станции (MSKU-F 17752, коллектор А. К. Храмов, дата сбора 07.09.2012).

Общее распространение: Европа, Северная Америка.

Примечание. Обнаружение *S. stachydicola* можно ожидать и на растениях других видов рода *Stachys*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться грибом *S. stachydis* Roberge ex Desm. (конидии размером $30,0\text{--}40,0 \times 1,0\text{--}2,0$ мкм без перегородок или с очень неясными перегородками) [6].

Семейство Onagraceae Juss.

Род *Epilobium* Dill. ex L.

***Septoria epilobii* Westend.**, Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique Classe des Sciences 19(3): 120 (1852). Syn. *Septoria epilobii* Roberge ex Desm., Ann. Sci. Nat. Bot. Sér. 3, 20: 94 (1853) (см. вклейку, рис. 19).

Анаморфа: *S. epilobii* Westend.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна неопределенной формы, серо-желтые или желто-коричневые, с узкой черноватой каймой. Пикниды полупогруженные, диаметром $60,0\text{--}150,0$ мкм, рассеяны с верхней, реже с нижней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-образные, иногда *S*-образные, нитевидные или тонкоцилиндрические, прямые либо слабо изогнутые, на обоих концах округло-обрубленные, могут содержать липидные капли, имеют размер $(12,0\text{--})25,0\text{--}35,0(–45,0) \times 2,0\text{--}2,5(–4,0)$ мкм (по моде $32,0 \times 2,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $29,8 \pm 6,9 \times 2,3 \pm 0,4$ мкм, $n = 52$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(5,7\text{--})10,5\text{--}16,0(–22,5)$ (по моде 16,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $13,3 \pm 3,9$, $n = 52$ шт.). Перегородки в количестве $(0\text{--})3(–5)$ шт., но чаще 3 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Epilobium hirsutum* L., г. Минск (MSKU-F 17747, коллектор Гриценко (инициалы неизвестны), дата сбора 23.06.2019).

Общее распространение: Европа, Азия, Северная Америка.

Примечание. Обнаружение *S. epilobii* можно ожидать и на растениях других видов рода *Epilobium*, а также рода *Chamaenerion* [6].



Рис. 1. *Septoria achilleicola* (MSKU-F 17218):
 а – пораженный участок листа *Achillea millefolium*; б – конидии
 Fig. 1. *Septoria achilleicola* (MSKU-F 17218):
 а – affected area of a *Achillea millefolium* leaf; б – conidia



Рис. 2. *Septoria ptarmicae* (MSKU-F 17244):
 а – пораженный участок листа *Achillea millefolium*; б – конидии
 Fig. 2. *Septoria ptarmicae* (MSKU-F 17244):
 а – affected area of a *Achillea millefolium* leaf; б – conidia

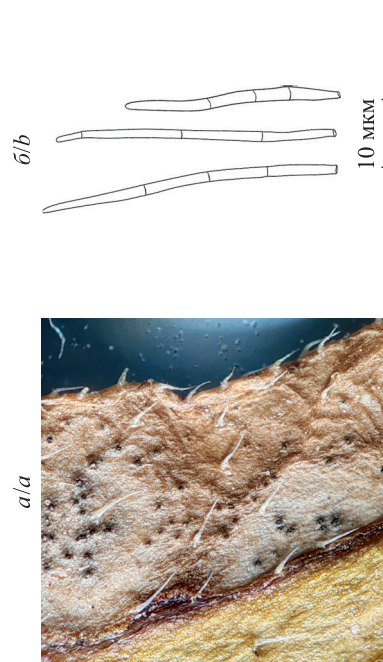


Рис. 3. *Septoria astericola* (MSKU-F 7119):
 а – пораженный участок листа *Symphyotrichum novi-belgii*; б – конидии
 Fig. 3. *Septoria astericola* (MSKU-F 7119):
 а – affected area of a *Symphyotrichum novi-belgii* leaf; б – conidia



Рис. 4. *Septoria cirsii-heterophylli* (MSKU-F 17391/1):
 а – пораженный участок листа *Cirsium oleraceum*; б – конидии
 Fig. 4. *Septoria cirsii-heterophylli* (MSKU-F 17391/1):
 а – affected area of a *Cirsium oleraceum* leaf; б – conidia

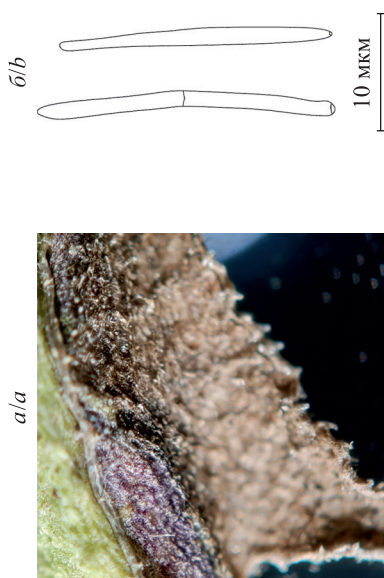


Рис. 5. *Septoria cyprii* (MSKU-F 17392):
 а – пораженный участок листа *Centaurea diffusa*; б – конидии
 Fig. 5. *Septoria cyprii* (MSKU-F 17392):
 а – affected area of a *Centaurea diffusa* leaf; б – conidia



Рис. 6. *Septoria endiviae* (MSKU-F 17380/1):
 а – пораженный участок листа *Cichorium intybus*; б – конидии
 Fig. 6. *Septoria endiviae* (MSKU-F 17380/1):
 а – affected area of a *Cichorium intybus* leaf; б – conidia



Рис. 7. *Rhabdospora intybi* (MSKU-F 17381/1):
 а – пораженный участок листа *Cichorium intybus*; б – конидии
 Fig. 7. *Rhabdospora intybi* (MSKU-F 17381/1):
 а – affected area of a *Cichorium intybus* leaf; б – conidia

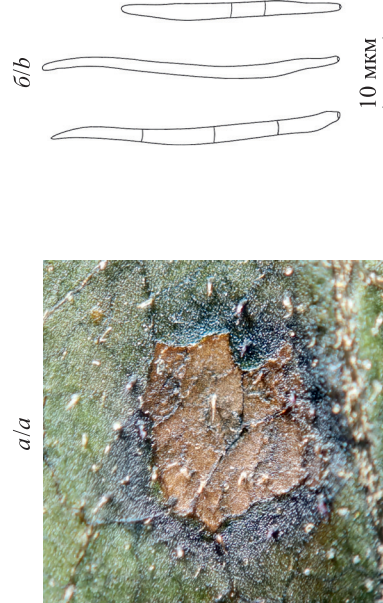


Рис. 8. *Septoria eupatorii* (MSKU-F 17378):
 а – пораженный участок листа *Eupatorium cannabinum*; б – конидии
 Fig. 8. *Septoria eupatorii* (MSKU-F 17378):
 а – affected area of a *Eupatorium cannabinum* leaf; б – conidia

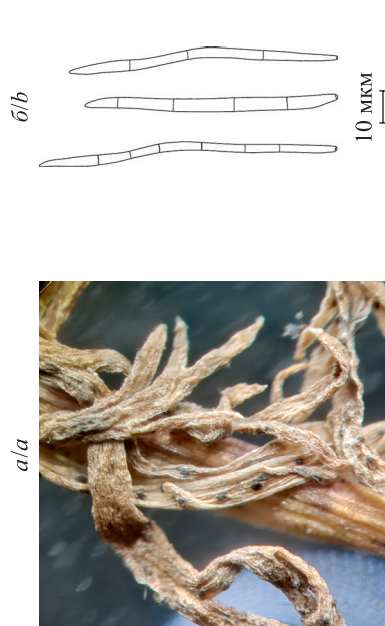


Рис. 9. *Septoria matricariae* (MSKU-F 17379):

a – пораженный участок листа *Matricaria discoidea*; *б* – конидии

Fig. 9. *Septoria matricariae* (MSKU-F 17379):

a – affected area of a *Matricaria discoidea* leaf; *b* – conidia



Рис. 10. *Septoria sleumeri* (MSKU-F 17634):

a – пораженный участок листа *Lactuca serriola*; *б* – конидии

Fig. 10. *Septoria sleumeri* (MSKU-F 17634):

a – affected area of a *Lactuca serriola* leaf; *b* – conidia

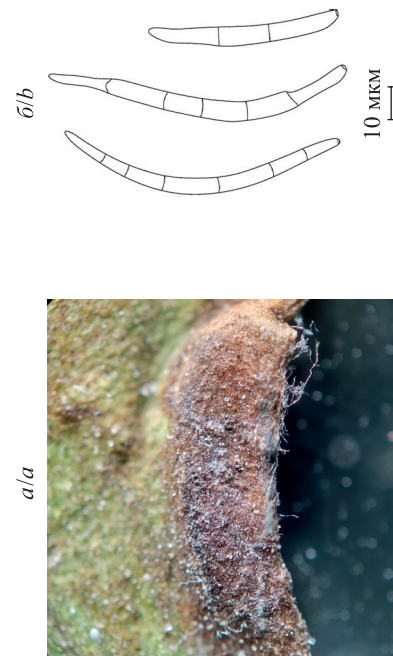


Рис. 11. *Septoria tabacina* (MSKU-F 17387):

a – пораженный участок листа *Artemisia vulgaris*; *б* – конидии

Fig. 11. *Septoria tabacina* (MSKU-F 17387):

a – affected area of a *Artemisia vulgaris* leaf; *b* – conidia

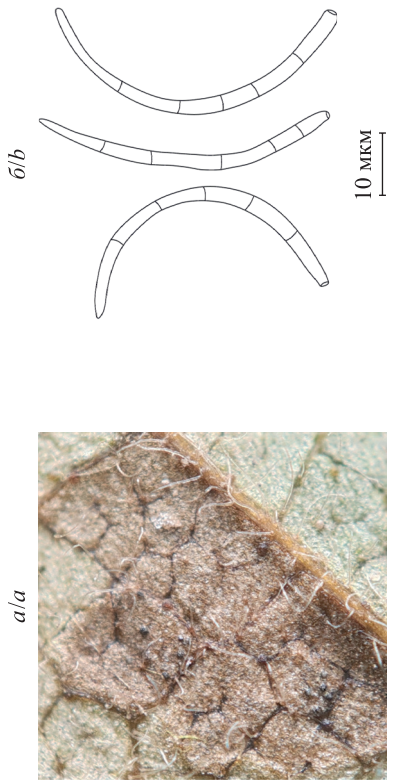


Рис. 12. *Septoria betulina* (MSKU-F 17601):

a – пораженный участок листа *Betula pubescens*; *б* – конидии

Fig. 12. *Septoria betulina* (MSKU-F 17601):

a – affected area of a *Betula pubescens* leaf; *b* – conidia



Рис. 13. *Septoria alliarum* (MSKU-F 17230):
 а – пораженный участок листа *Alliaria petiolata*; б – конидии
 Fig. 13. *Septoria alliarum* (MSKU-F 17230):
 а – affected area of a *Alliaria petiolata* leaf; б – conidia



Рис. 14. *Septoria erysimi* (MSKU-F 7133):
 а – пораженный участок листа *Erysimum virgatum*; б – конидии
 Fig. 14. *Septoria erysimi* (MSKU-F 7133):
 а – affected area of a *Erysimum virgatum* leaf; б – conidia

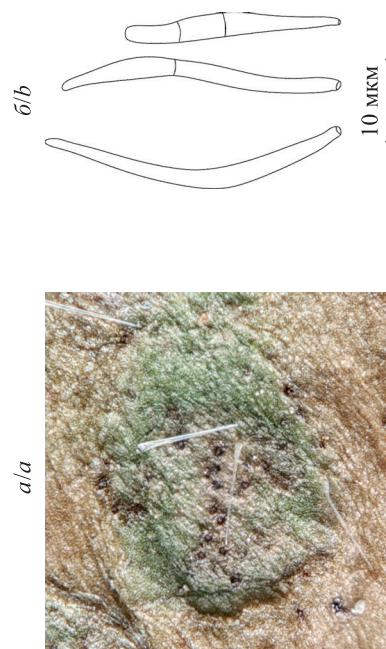


Рис. 15. *Septoria sisymbrii* (MSKU-F 7070):
 а – пораженный участок листа *Sisymbrium altissimum*; б – конидии
 Fig. 15. *Septoria sisymbrii* (MSKU-F 7070):
 а – affected area of a *Sisymbrium altissimum* leaf; б – conidia

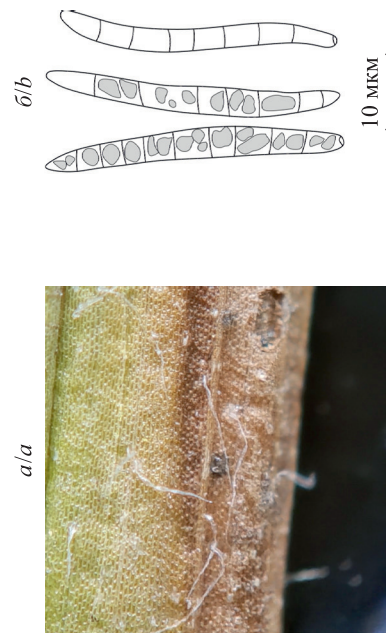


Рис. 16. *Phaeoseptoria caricicola* (MSKU-F 17246):
 а – пораженный участок листа *Carex hirta*; б – конидии
 Fig. 16. *Phaeoseptoria caricicola* (MSKU-F 17246):
 а – affected area of a *Carex hirta* leaf; б – conidia

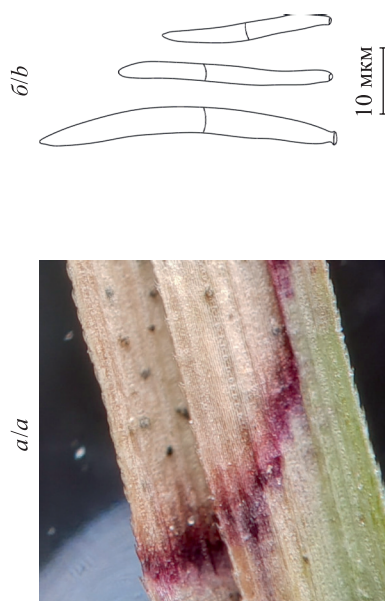


Рис. 17. *Septoria didymospora* (MSKU-F 17247):
 а – пораженный участок листа *Carex spicata*; б – конидии
 Fig. 17. *Septoria didymospora* (MSKU-F 17247):
 а – affected area of a *Carex spicata* leaf; б – conidia



Рис. 18. *Septoria stachydicola* (MSKU-F 17752):
 а – пораженный участок листа *Stachys palustris*; б – конидии
 Fig. 18. *Septoria stachydicola* (MSKU-F 17752):
 а – affected area of a *Stachys palustris* leaf; б – conidia

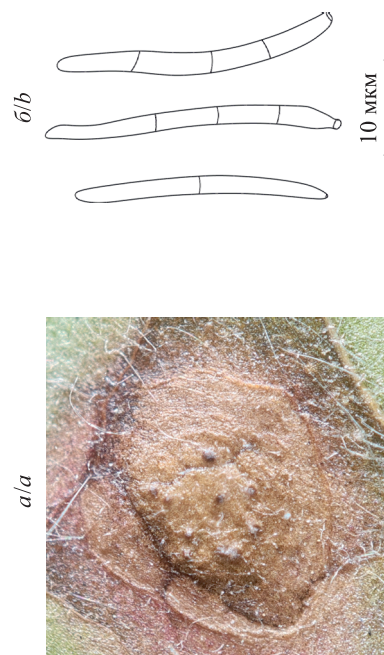


Рис. 19. *Septoria epilobii* (MSKU-F 17747):
 а – пораженный участок листа *Epilobium hirsutum*; б – конидии
 Fig. 19. *Septoria epilobii* (MSKU-F 17747):
 а – affected area of a *Epilobium hirsutum* leaf; б – conidia

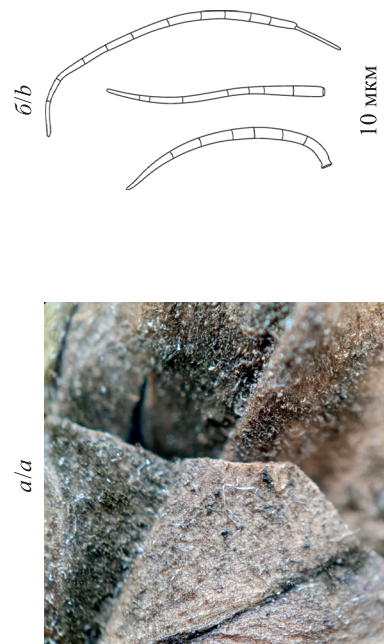


Рис. 20. *Septoria exotica* (MSKU-F 17305):
 а – пораженный участок листа *Veronica longifolia*; б – конидии
 Fig. 20. *Septoria exotica* (MSKU-F 17305):
 а – affected area of a *Veronica longifolia* leaf; б – conidia

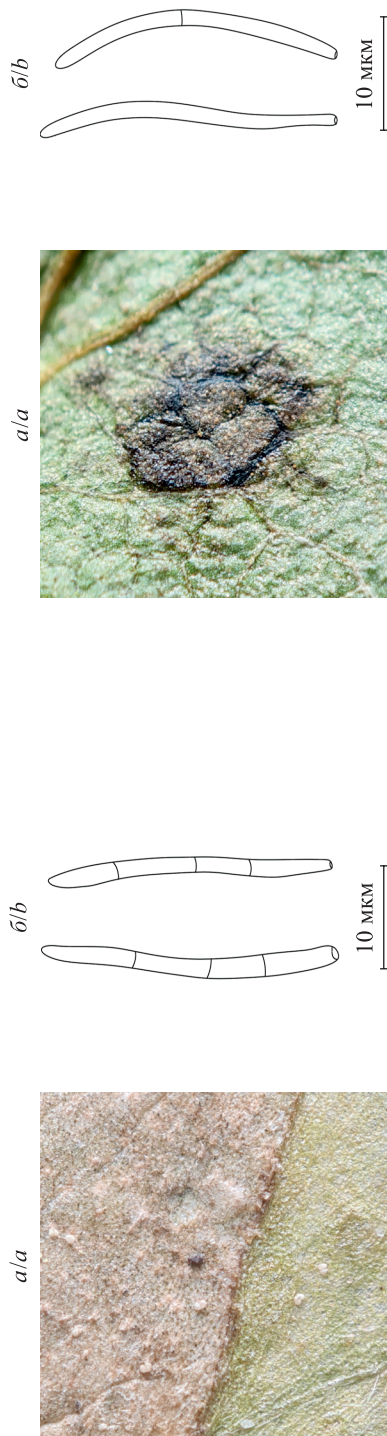


Рис. 21. *Septoria ficariicola* (MSKU-F 17311/1):
a – пораженный участок листа *Ranunculus ficaria*; б – конидии

Fig. 21. *Septoria ficariicola* (MSKU-F 17311/1):
a – affected area of a *Ranunculus ficaria* leaf; b – conidia

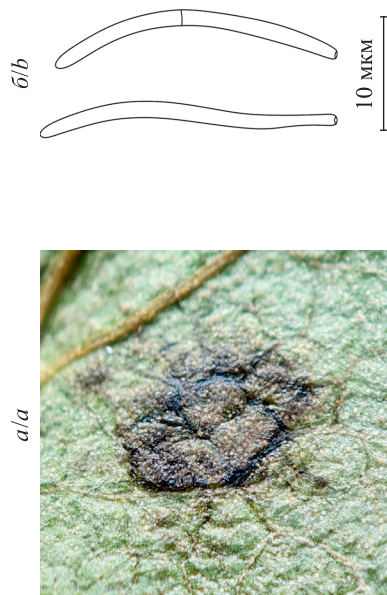


Рис. 22. *Sphaerulina oxyacanthae* (MSKU-F 17366):
a – пораженный участок листа *Crataegus monogyna*; б – конидии

Fig. 22. *Sphaerulina oxyacanthae* (MSKU-F 17366):
a – affected area of a *Crataegus monogyna* leaf; b – conidia



Рис. 23. *Septoria crataegophila* (MSKU-F 17759):
a – пораженный участок листа *Crataegus monogyna*; б – конидии

Fig. 23. *Septoria crataegophila* (MSKU-F 17759):
a – affected area of a *Crataegus monogyna* leaf; b – conidia

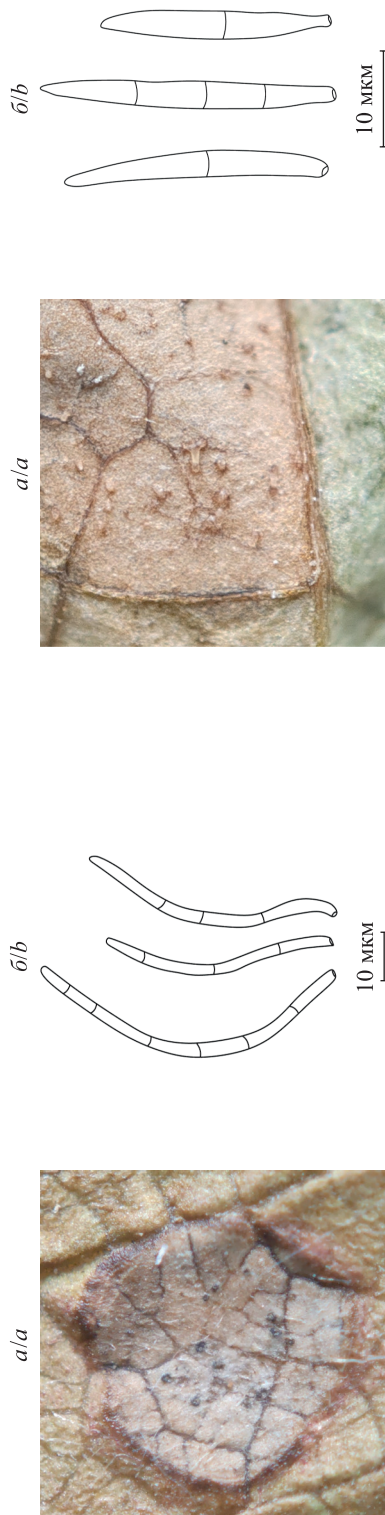


Рис. 24. *Sphaerulina tirolensis* (MSKU-F 17641):

a – пораженный участок листа *Rubus idaeus*; *б* – конидии

Fig. 24. *Sphaerulina tirolensis* (MSKU-F 17641):

a – affected area of a *Rubus idaeus* leaf; *b* – conidia

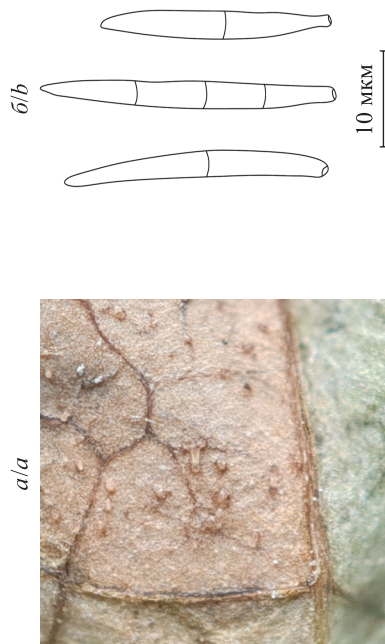


Рис. 25. *Septoria magnusiana* (MSKU-F 8477):

a – пораженный участок листа *Spiraea* sp.; *б* – конидии

Fig. 25. *Septoria magnusiana* (MSKU-F 8477):

a – affected area of a *Spiraea* sp. leaf; *b* – conidia

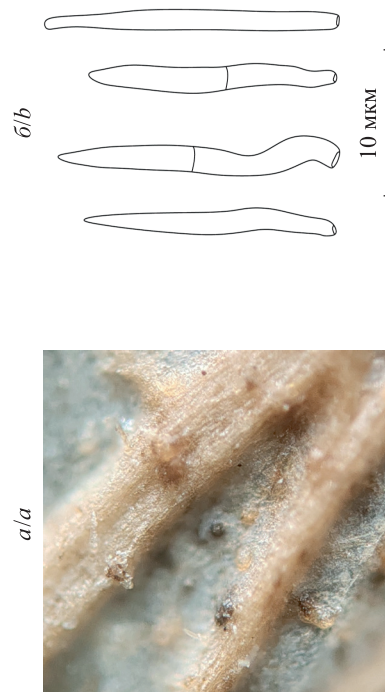


Рис. 26. *Septoria seminalis* (MSKU-F 17359/1):

a – пораженный участок крылатки *Acer negundo*; *б* – конидии

Fig. 26. *Septoria seminalis* (MSKU-F 17359/1):

a – affected area of a *Acer negundo* leaf; *b* – conidia

Семейство Plantaginaceae Juss.

Род *Veronica* L.

Septoria exotica Speg., Anales de la Sociedad Científica Argentina 10(1): 31 (1880) (см. вклейку, рис. 20).

Анаморфа: *S. exotica* Speg.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна неопределенной формы, на верхней стороне листа беловатые, со временем коричневые, с широкой пурпурной каймой, на нижней стороне листа коричневые. Пикниды погруженные, диаметром 75,0–90,0 мкм, сгруппированы в центре пятна или с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*- или *S*-образные, нитевидно-веретеновидные либо булавовидные, прямые или слабо изогнутые, на верхнем конце суженные, а на нижнем – округло-обрубленные, имеют размер $(13,0-20,0-26,0(-32,0) \times (1,5-1,8-2,0(-2,5))$ мкм (по моде $20,0 \times 2,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $22,9 \pm 4,7 \times 1,9 \pm 0,2$ мкм, $n = 35$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(7,2-10,0-13,5(-20,7))$ (по моде 10,5; среднее значение (со стандартным отклонением) $12,1 \pm 3,0$, $n = 35$ шт.). Перегородки в количестве $(0-1-3(-4))$ шт., но чаще 1 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Veronica longifolia* L., г. Минск (MSKU-F 17305, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 12.09.2023).

Общее распространение: Европа, Южная Америка.

Примечание. Обнаружение *S. exotica* можно ожидать и на растениях других видов рода *Veronica*, которые, кроме вышеназванного микромицета, могут поражаться грибом *S. veronicae* Roberge & Desm. (конидии размером $15,0-50,0 \times 1,0-2,5$ мкм без перегородок) [6].

Семейство Ranunculaceae Juss.

Род *Ranunculus* L. (включая *Ficaria* Guett.)

Septoria ficariicola (Lasch) Sacc., Sylloge Fungorum 3: 522 (1884). Basionym: *Depazea ficariicola* Lasch, Klotzschii herbarium vivum mycologicum sistens fungorum per totam Germaniam crescentium collectionem perfectam. Editio prima. Centuria VI: no. 570 (1844). Syn. *Septoria ficariaecola* (Lasch) Sacc. (1884) (см. вклейку, рис. 21).

Анаморфа: *S. ficariicola* (Lasch) Sacc.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна неправильно округлой формы, бледно-охряные, без каймы. Пикниды погруженные, диаметром 32,5–100,0 мкм, рассеяны с верхней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*- или *S*-образные, реже *C*-образные, нитевидные, веретеновидные, слегка серповидно изогнутые, на верхнем конце заостренные, а на нижнем – обрубленные, имеют размер $(9,0-15,8-23,0(-27,0) \times (1,0-1,2-1,5(-2,0))$ мкм (по моде $20,0 \times 1,5$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $19,4 \pm 4,4 \times 1,4 \pm 0,2$ мкм, $n = 42$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(6,0-11,9-16,0(-27,0))$ (по моде 13,3; среднее значение (со стандартным отклонением) $14,1 \pm 4,0$, $n = 42$ шт.). Перегородки в количестве $0-1(-2)$ шт., но чаще 1 шт. слабо прослеживаются даже при окрашивании.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Ranunculus ficaria* L. (syn. *Ficaria verna* Huds.), Минская область, Молодечненский район, окрестности д. Сычевичи (MSKU-F 17311/1, коллекторы И. А. Федюшко, Е. А. Митрошина, дата сбора 20.05.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Как показано в литературе, микромицет *S. ficariicola* строго приурочен к растению *Ranunculus ficaria* (syn. *Ficaria verna*), которое также может поражаться грибом *S. ficariae* Desm. (конидии размером $25,0-35,0 \times 1,5$ мкм без перегородок) [6].

Семейство Rosaceae Juss.

Род *Crataegus* L.

Sphaerulina oxyacanthae (Kunze & J. C. Schmidt) Quaedvl., Verkley & Crous, Stud. Mycol. 75: 345 (2013). Basionym: *Septoria oxyacanthae* Kunze & J. C. Schmidt, Mykologische Hefte 2: 108 (1823). Syn.: *Phloeospora oxyacanthae* (Kunze & J. C. Schmidt) Wallr., Flora Cryptogamica Germaniae 2: 177 (1833), *Ascochyta oxyacanthae* (Kunze & J. C. Schmidt) Lib., Pl. Crypt. Arduenna Fasc. 2: no. 152 (1832) (см. вклейку, рис. 22).

Анаморфа: *S. oxyacanthae* (Kunze & J. C. Schmidt) Quaedvl., Verkley & Crous.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой или угловатой формы, пепельно-серые либо коричневые, с темно-коричневой выпуклой каймой и фиолетовым ореолом. Конидиомы неясной структуры (что-то среднее

между пикнидой и ложем), погруженные и покрытые эпидермисом, диаметром до 150,0 мкм, густо рассеяны с нижней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*- или *C*-образные, цилиндрические, прямые либо изогнутые, на обоих концах заостренные или у основания округло-обрубленные, имеют размер $(22,0\text{--}37,0\text{--}57,0\text{--}81,0) \times (1,5\text{--}1,8\text{--}2,0\text{--}3,0)$ мкм (по моде $45,0 \times 2,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $48,0 \pm 14,0 \times 2,0 \pm 0,3$ мкм, $n = 59$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(12,0\text{--}18,5\text{--}30,0\text{--}43,0)$ (по моде 16,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $24,9 \pm 7,7$, $n = 59$ шт.). Перегородки в количестве $(2\text{--}4\text{--}7\text{--}11)$ шт., но чаще 7 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Crataegus monogyna* Jacq., г. Минск (MSKU-F 17366, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 12.09.2023), Минская область, Несвижский район, г. Несвиж (MSKU-F 17147, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 06.08.2023) и окрестности д. Саска Липка (MSKU-F 17367, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 23.08.2023), Гомельская область, Мозырский район, г. Мозырь (MSKU-F 17759, коллектор М. А. Роговая, дата сбора 26.09.2023).

Общее распространение: Европа.

Septoria crataegophila Ranoj., Annales Mycologici 12(4): 408 (1914) (см. вклейку, рис. 23).

Анаморфа: *S. crataegophila* Ranoj.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна бесформенные, зеленоватые, со временем коричневые, без каймы. Конидиомы неясной структуры (что-то среднее между пикнидой и ложем), погруженные и покрытые эпидермисом, диаметром до 250,0–300,0 мкм, густо рассеяны с нижней стороны листовой пластинки. Конидии *I*-образные, реже *C*- или *S*-образные, толстоцилиндрические, прямые либо изогнутые, иногда веретеновидные или серповидные, на верхнем конце заостренно-округлые, а на нижнем – округлые либо суженно-округлые, содержат крупные липидные капли, имеют размер $(55,0\text{--}80,0\text{--}110,0\text{--}140,0) \times 5,0\text{--}6,0\text{--}8,0$ мкм (по моде $80,0 \times 5,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $94,4 \pm 21,9 \times 5,5 \pm 0,7$ мкм, $n = 35$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(9,4\text{--}14,5\text{--}20,0\text{--}24,0)$ (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) $17,1 \pm 4,1$, $n = 35$ шт.). Перегородки в количестве $(3\text{--}5\text{--}7\text{--}10)$ шт., но чаще 6 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Crataegus monogyna* Jacq., Гомельская область, Мозырский район, г. Мозырь (MSKU-F 17759, коллектор М. А. Роговая, дата сбора 26.09.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Обнаружение *Sphaerulina oxyacanthae* и *Septoria crataegophila* можно ожидать и на растениях других видов рода *Crataegus*, которые, кроме вышеназванных микромицетов, могут поражаться следующими видами грибов, отмеченными в соседних с Беларусью странах: *Septoria crataegi* Desm. (конидии размером $40,0\text{--}92,0 \times 1,5$ мкм с неясными перегородками), *S. crataegicola* Bondartsev & Tranzschel (конидии размером $39,0\text{--}80,0 \times 3,5\text{--}5,0$ мкм с 1–4 перегородками) [6].

По мнению автора, виды *Sphaerulina oxyacanthae* и *Septoria crataegophila* можно отнести к группе ацервулярных септориоподобных микромицетов как исключение среди пикнидиальных представителей родов *Sphaerulina* и *Septoria*. У обоих видов нет замкнутых конидиом, схожих по строению с пикнидами, которые можно отделить от тканей субстрата, чтобы проследить строение их стенок.

Также стоит отметить, что в определителе грибов Украины [5] вид *Sphaerulina oxyacanthae* приводится как синоним *Phloeospora oxyacanthae* (Kunze & J. C. Schmidt) Wallr. и имеет более вариабельные количественные характеристики, а именно конидии размером $35,0\text{--}98,0 \times 3,5\text{--}7,0\text{--}8,0$ мкм с 1–8 перегородками. Скорее всего, в этом диагнозе объединены виды *Sphaerulina oxyacanthae* и *Septoria crataegophila*, так как данные грибы имеют схожие морфопатологические признаки: образуют конидиомы с нижней стороны листовой пластинки, вызывают однотипные симптомы поражения растения. Однако эти виды очень отличаются по толщине конидий: у *Sphaerulina oxyacanthae* она составляет $2,0\text{--}2,5$ мкм, а у *Septoria crataegophila* – $4,5\text{--}6,5$ мкм [2; 6].

Оба микромицета можно рассматривать как чужеродные для микобиоты Беларуси, так как они строго приурочены к растениям из рода *Crataegus*, которые являются интродуцентами и, следовательно, относятся к чужеродным для флоры Беларуси видам [12].

Род *Rubus* L.

Sphaerulina tirolensis Verkley, Quaedvl. & Crous, Stud. Mycol. 75: 299 (2013) (см. вклейку, рис. 24).

Анаморфа: *S. tirolensis* Verkley, Quaedvl. & Crous.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна округлой формы, белые, серые, со временем могут коричневеть, без каймы или с очень тонкой пурпурной либо пурпурно-коричневой каймой. Пикниды погруженные, диаметром

63,0–100,0 мкм, с широким порусом, скучены в центре пятна с верхней стороны листовой пластинки. Конидии *I*- или *C*-образные, нитевидные, прямые либо изогнутые, на верхнем конце округло-заостренные, а на нижнем – округло-обрубленные, имеют размер $(25,0\text{--}37,5\text{--}51,0\text{--}70,0) \times (1,8\text{--}2,0\text{--}3,0\text{--}4,0)$ мкм (по моде $45,0 \times 3,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $45,1 \pm 10,7 \times 2,6 \pm 0,5$ мкм, $n = 77$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(6,9\text{--}13,0\text{--}22,0\text{--}33,0)$ (по моде 16,7; среднее значение (со стандартным отклонением) $18,1 \pm 6,5$, $n = 77$ шт.). Перегородки в количестве $(0\text{--}2\text{--}4\text{--}8)$ шт., но чаще 3 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Rubus idaeus* L., Брестская область, Барановичский район, д. Полонка (MSKU-F 17641, коллектор А. М. Воль, дата сбора 20.08.2011), Гродненская область, Дятловский район, д. Заречье (MSKU-F 11355, коллектор А. И. Пасюк, дата сбора 15.07.2014), Минская область, Воложинский район, окрестности д. Бузуны (MSKU-F 17169, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 01.10.2023), г. Минск (MSKU-F 10480, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 28.09.2023; MSKU-F 17757/1, коллектор В. Д. Поликсенова, дата сбора 09.2023), Пуховичский район, аг. Голоцк (MSKU-F 11357/1, коллектор В. И. Дементей, дата сбора 19.07.2014; MSKU-F 11360/1, коллектор В. И. Дементей, дата сбора 13.09.2014; MSKU-F 11358/1, коллектор В. И. Дементей, дата сбора 02.09.2013), Несвижский район, д. Саска Липка (MSKU-F 17363, коллекторы И. А. Федюшко, Л. С. Драчан, дата сбора 21.08.2022) и окрестности д. Саска Липка (MSKU-F 17369, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 23.08.2023), Мядельский район, окрестности д. Калиновка (MSKU-F 17640, коллектор не указан на этикетке, дата сбора 29.06.2012).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Микромикет *S. tirolensis* был выделен как самостоятельный вид после молекулярной ревизии вида *Septoria rubi* Westend. В работе [11] показано, что данный микромикет поражает исключительно листья растения *Rubus idaeus*, а также отличается более широкими конидиями $(2,5\text{--}3,0\text{--}3,5)$ мкм и большим количеством перегородок $((1\text{--}3\text{--}7\text{--}9)$ шт.).

Если рассматривать растения разных видов рода *Rubus*, включая *R. idaeus*, то они также поражаются микромикетом *Sphaerulina westendorpii* Verkley, Quaedvl. & Crous (syn. *Septoria rubi* Westend.), который отличается тем, что формирует пятна с широкой пурпурной каймой и конидии размером $24,0\text{--}45,0\text{--}50,0$ $\times$ $1,8\text{--}2,2$ мкм с $(0\text{--}2\text{--}3\text{--}5)$ перегородками [6; 11].

Род *Spiraea* L.

Septoria magnusiana Allesch., Ber. Bayer. Bot. Ges. 2(Anhang): 9 (1892) (см. вклейку, рис. 25).

Анаморфа: *S. magnusiana* Allesch.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна бесформенные или округлой формы, охряного либо кофейного цвета, с розовой каймой. Пикниды погруженные, диаметром 37,5–150,0 мкм, сгруппированы или рассеяны с верхней, реже с нижней стороны листовой пластинки. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии *I*-, *C*- или *S*-образные, веретеновидные, прямые либо слегка изогнутые, на обоих концах заостренные или у основания обрубленные, могут содержать липидные капли, имеют размер $(13,0\text{--}19,0\text{--}27,0\text{--}35,0) \times 2,0\text{--}3,0\text{--}4,0$ мкм (по моде $25,0 \times 3,0$ мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) $23,2 \pm 5,2 \times 2,6 \pm 0,5$ мкм, $n = 66$ шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет $(4,3\text{--}7,3\text{--}10,6\text{--}17,0)$ (по моде 8,3; среднее значение (со стандартным отклонением) $9,1 \pm 2,6$, $n = 66$ шт.). Перегородки в количестве $(0\text{--}1\text{--}3\text{--}5)$ шт., но чаще 3 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на листьях *Spiraea* sp., Минская область, Дзержинский район, д. Станьково (MSKU-F 11960, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 20.09.2023), г. Минск (MSKU-F 8305, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.09.2023), Минский район, аг. Прилуки (MSKU-F 8477, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 20.09.2023).

Общее распространение: Европа, Азия.

Примечание. Обнаружение *S. magnusiana* можно ожидать и на растениях других видов рода *Spiraea*, а также рода *Filipendula*, которые, кроме вышеуказанного микромикета, могут поражаться следующими септориоподобными грибами, отмеченными в соседних с Беларусью странах: *S. ascochytoides* Sacc. (конидии размером $18,0\text{--}20,0 \times 2,5\text{--}3,0$ мкм с 1 перегородкой), *S. ulmariae* Oudem. (конидии размером $20,0\text{--}50,0 \times 1,0\text{--}1,5$ мкм с неясными перегородками) [6].

Семейство Sapindaceae Juss. (syn. Aceraceae Juss., Hippocastanaceae DC.)

Род *Acer* L.

Septoria seminalis Sacc., Michelia 2(6): 167 (1880) (см. вклейку, рис. 26).

Анаморфа: *S. seminalis* Sacc.

Телеоморфа: неизвестна.

Описание ex planta. Пятна продолговатой формы, охряные, без каймы. Пикниды погруженные, диаметром 55,0–100,0 мкм, рассеяны по всей поверхности крылаток. Оболочка пикниды угловатой текстуры. Конидии S-образные, реже I-образные, палочковидно-веретеновидные, на верхнем конце суженно-округлые, а на нижнем – обрубленные, имеют размер (6,0–)12,0–19,0(–27,0) × (1,3–)1,5–2,0(–2,5) мкм (по моде 15,0 × 2,0 мкм; среднее значение (со стандартным отклонением) 15,5 ± 4,4 × 1,9 ± 0,3 мкм, n = 89 шт.), при этом отношение длины к ширине конидии составляет (3,6–)6,5–10,2(–14,0) (по моде 10,0; среднее значение (со стандартным отклонением) 8,5 ± 2,7, n = 89 шт.). Перегородки в количестве 0–1 шт., но чаще 1 шт. четко прослеживаются.

Растение-хозяин и местонахождение в Беларуси: на крылатках *Acer negundo* L., Минская область, Копыльский район, г. Копыль (MSKU-F 17359/1, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.08.2023), г. Минск (MSKU-F 17360, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 16.09.2023; MSKU-F 17361, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 30.10.2023; MSKU-F 17362, коллектор И. А. Федюшко, дата сбора 13.07.2023).

Общее распространение: Европа.

Примечание. Обнаружение *S. seminalis* можно ожидать и на растениях других видов рода *Acer*. Этот фитопатоген в основном поражает крылатки, а также семядольные листья молодых растений клена. На листьях стоит ожидать обнаружение множества других видов пикнидиальных септориоподобных микромицетов, отмеченных на территории соседних с Беларусью стран: *S. acerella* Sacc. (конидии размером 20,0–25,0 × 1,0–2,0 мкм без перегородок или с 1–3 перегородками), *S. acerina* Peck (конидии размером 32,0–40,0 × 1,0–1,5 мкм без перегородок), *S. incondita* Roberge ex Desm. (конидии размером 25,0–70,0 × 2,0–3,0 мкм с одной или несколькими перегородками), *S. negundinis* Ellis & Everh. (конидии размером 24,0–30,0 × 2,0–3,0 мкм с 3 перегородками), *S. schirajewskii* Bubák & Serebrian. (конидии размером 13,0–19,0 × 2,0–3,0 мкм без перегородок) [6], а также *Sphaerulina aceris* (Lib.) Verkley, Quaedvl. & Crous (syn. *Septoria pseudoplatani* Roberge ex Desm.) (конидии размером (32,0–)37,0–47,0(–50,0) × 3,0–4,0 мкм с (1–)3 перегородками) [2].

Заключение

Идентифицированные 26 видов пикнидиальных септориоподобных микромицетов из родов *Septoria*, *Sphaerulina*, *Phaeoseptoria* и *Rhabdospora*, которые были выявлены на 26 видах цветковых растений из 10 семейств флоры Беларуси (Asteraceae (11 видов микромицетов), Rosaceae (4 вида), Brassicaceae (3 вида), Cyperaceae (2 вида) и Betulaceae, Lamiaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Sapindaceae (по 1 виду микромицетов)), впервые указываются для микобиоты республики.

Среди обнаруженных фитопатогенов 10 видов микромицетов (*Septoria alliariae*, *S. astericola*, *S. crataegophila*, *S. endiviae*, *S. erysimi*, *S. matricariae*, *S. sisymbrii*, *S. sleumeri*, *Sphaerulina oxyacanthae* и *Rhabdospora intybi*) могут быть отнесены к чужеродному компоненту микобиоты, поскольку они приурочены к растениям-хозяевам из адвентивной фракции флоры Беларуси.

Виды *Septoria crataegophila* и *Sphaerulina oxyacanthae*, по мнению автора, стоит рассматривать среди группы ацервулярных септориоподобных микромицетов, учитывая особенности строения их конидиом.

Приведенные данные позволяют дополнить сведения о морфометрических характеристиках, таксономическом разнообразии, аборигенных и чужеродных пикнидиальных септориоподобных микромицетах Беларуси, а также обозначить провизорные виды.

Библиографические ссылки

1. Федюшко ИА. Состояние изученности пикнидиальных септориоподобных микромицетов в Беларуси. В: Сергеев ЮВ, Кураков АВ, Белозерская ТА, Волобуев СВ, Бурова СА, Кононенко ГП и др., редакторы. *Современная микология в России. Том 10, Материалы Международного микологического форума. Выпуск 2, Экология, биоразнообразие и охрана грибов*. Москва: Национальная академия микологии; 2024. с. 83–85.
2. Quaedvlieg W, Verkley GJM, Shin H-D, Barreto RW, Alfenas AC, Swart WJ, et al. Sizing up *Septoria*. *Studies in Mycology*. 2013;75:307–390. DOI: 10.3114/sim0017.
3. Федюшко ИА. Новые для Беларуси виды пикнидиальных септориоподобных микромицетов. *Экспериментальная биология и биотехнология*. 2024;2:72–87. EDN: CPXKYN.
4. Скворцов АК. Гербарий. *Пособие по методике и технике*. Москва: Наука; 1977. 199 с.
5. Морочковський СФ, Радзівський ГГ, Зерова МЯ, Дудка ІО, Сміцька МФ, Роженко ГЛ. *Визначник грибів України. Том 3, Незавершені гриби*. Зеров ДК, редактор. Київ: Наукова думка; 1971. 696 с.
6. Тетеревникова-Бабаян ДН. *Грибы рода септория в СССР*. Мельник ВА, редактор. Ереван: Издательство Академии наук Армянской ССР; 1987. 479 с.
7. Бызова ЗМ, Васягина МП, Деева НГ, Калымбетов БК, Писарева НФ, Шварцман СР. *Флора споровых растений Казахстана. Том 5, Несовершенные грибы – Fungi imperfecti (Deuteromycetes). Книга 3, Сферопсидные – Sphaeropsidales*. Шварцман СР, редактор. Алматы: Издательство Академии наук Казахской ССР; 1970. 557 с.

8. Бондарцев АС. *Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа*. Савич ВП, редактор. Москва: Издательство Академии наук СССР; 1953. 1106 с.
9. Дудка ИА, Вассер СП, Элланская ИА, Коваль ЭЗ, Горбик ЛТ, Никольская ЕА и др. *Методы экспериментальной микологии*. Билай ВИ, редактор. Киев: Наукова думка; 1982. 550 с.
10. Кабаков РИ. *Р в действии. Анализ и визуализация данных в программе R*. Москва: ДМК Пресс; 2014. 580 с.
11. Verkley GJM, Quaedvlieg W, Shin H-D, Crous PW. A new approach to species delimitation in *Septoria*. *Studies in Mycology*. 2013;75:213–305. DOI: 10.3114/sim0018.
12. Дубовик ДВ, Дмитриева СА, Ламан НА, Лебедько ВН, Левкович АВ, Масловский ОМ. *Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредные растения*. Парфенов ВИ, Пугачевский АВ, редакторы. Минск: Беларуская навука; 2020. 407 с.
13. Kuhnholz-Lordat G, Barry JP. Quelques micromycètes parasites intéressants du sud de la France. *Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France*. 1949;65(1):121–131.
14. Brunaud P. Champignons à ajouter a la flore mycologique des environs de Saintes (2^e série). *Bulletin de la Société botanique de France*. 1887;34:428–432.
15. Unamuno LM. Hongos microscópicos de los alrededores de La Vid (Burgos). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. 1929;29:387–402.
16. Hollós L. Új gombák Kecskemét vidékéről. VII. *Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*. 1910;8:1–10.
17. Sydow H. Mycotheca germanica. Fasc. XXIX–XXXVI (no. 1401–1800). *Annales mycologici*. 1921;19(1–2):132–144.
18. Ellis JB. New fungi. *The American Naturalist*. 1882;16:810–811.
19. Ranojević N. Zweiter Beitrag zur Pilzflora Serbiens. *Annales mycologici*. 1910;8(3):347–402.
20. Rabenhorst GL. *Fungi Europaei exsiccati, Klotzschii herbarii vivi mycologici continuatio. Editio nova. Series secunda. Cent. 11: no. 1001 – no. 1100*. Dresden: [s. n.]; 1866.

Получена 24.07.2024 / исправлена 25.10.2024 / принята 19.12.2024.
Received 24.07.2024 / revised 25.10.2024 / accepted 19.12.2024.