

И.В. Бондаренко-Борисова, Е.Н. Виноградова

ВСПЫШКА ИНФЕКЦИОННОЙ ПЯТНИСТОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *SYRINGA* L. В КОЛЛЕКЦИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

В августе 2021 г. в коллекции сирени Донецкого ботанического сада впервые за период ее существования отмечена эпифитотия инфекционной пятнистости грибной этиологии. Болезнь вызывала массовый листопад, повторное отрастание побегов и цветение отдельных кустов сирени обыкновенной и ее сортов. Возбудитель условно определен нами как *Septoria syringae* Sacc. et. Speg., однако нуждается в систематическом уточнении с привлечением молекулярно-генетических методов.

Ключевые слова: сирень, инфекционная пятнистость, микоз, эпифитотия, *Septoria syringae*, Донбасс

Цитирование: Бондаренко-Борисова И.В., Виноградова Е.Н. Вспышка инфекционной пятнистости представителей рода *Syringa* L. в коллекции Донецкого ботанического сада // Промышленная ботаника. 2022. Вып. 22, № 1. С. 87–93. DOI: 10.5281/zenodo.7199806

Введение

В природно-климатических условиях Донбасса представители рода *Syringa* L. проявляют сравнительно высокую устойчивость к инфекционным болезням. Это делает культуру сирени популярной и привлекательной в городском и приусадебном озеленении нашего промышленного региона. Тем не менее, в коллекции сирени Донецкого ботанического сада (далее – ДБС) на протяжении всего периода интродукционных испытаний отмечается комплекс болезней, негативно влияющих на общее состояние растений и снижающих успешность интродукции представителей этого рода [9, 10, 12, 13]. В условиях степной зоны главными факторами, снижающими жизнеспособность сирени, являются морозобойные раны, неинфекционное усыхание побегов, нарушения минерального питания, обусловленные резкими перепадами температуры в зимний и ранневесенний периоды, поздневесенней и летней засухой [12, 13]. Наряду с неинфекционными заболеваниями в сирингарии ДБС исследователи регистрировали и инфекционные болезни [9, 10, 12, 13]. Большинство из них были вызваны фитопатогенными грибами. В Донецкой Лесо-

степи М.Т. Хомяков [12] отметил на сирени 16 видов микопатогенов, вызывающих такие болезни как аскохитоз (возбудитель *Ascochyta syringae* Bres.), мучнистая роса (*Microsphaera syringae* Jacz.), антракноз (*Gloeosporium syringae* Allesch.), филлостиктоз (*Phyllosticta syringae* Westend.), септориоз (*Septoria syringae* Sacc. & Speg.), цитоспороз (*Cytospora syringae* Sacc.), фомопсиз (*Phomopsis depressa* (Lev.) Trav.), большинство из которых были зарегистрированы и в сирингарии ДБС. Однако в немногочисленных публикациях, посвященных изучению микобиоты сирени в ДБС, нет данных о том, чтобы какое-либо из вышеперечисленных заболеваний приобретало в тот или иной год характер эпифитотии и существенно угрожало сохранности коллекции. Фитопатологические наблюдения за коллекцией сирени в ДБС, проводимые нами на протяжении 17 лет (2004–2020 гг.), до недавнего времени также не выявляли массовых вспышек инфекционных болезней. Инфекционная пятнистость сирени регулярно проявлялась как в условиях ДБС, так и по всей Донецкой области и ранее, на протяжении 2004–2020 гг. Иногда у пораженных

растений происходило осыпание отдельных листьев, но массового листопада на протяжении 17-летнего периода наблюдений не отмечалось. Однако в августе – сентябре 2021 г. в арборетуме ДБС и декоративных насаждениях г. Донецка была отмечена эпифитотия инфекционной пятнистости сирени обыкновенной, а также некоторых ее сортов и гибридов, обусловленная массовым развитием на листьях фитопатогенного микромицета из порядка Mucosphaerellales (Ascomycota). Болезнь вызвала несвоевременный массовый листопад и утрату декоративности растений в сирингарии ДБС. Вероятно, вспышка болезни была обусловлена необычно влажным для степной зоны периодом с мая по июнь 2021 г., когда выпало более 200 мм осадков, что вдвое больше нормы.

Цель и задачи исследований

Целью исследования было уточнение причин эпифитотии инфекционной пятнистости сирени в коллекции ДБС. В задачи исследования входила оценка поражаемости сортов, мониторинг развития болезни, а также идентификация вызвавшего ее патогенного организма.

Объекты и методики исследований

Сбор, гербаризацию и препарирование пораженных листьев с плодовыми телами микромицета, а также определение видовой принадлежности патогена проводили в годы проявления пятнистости (2015–2016 и 2020–2021 гг.) во второй половине вегетационного периода (июль – сентябрь) по общепринятым в микологии методам [1, 5, 6] с использованием специальных определительных ключей и описаний [2, 8, 17].

Распространенность инфекционной пятнистости в сирингарии ДБС рассчитывали по формуле:

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%,$$

где P – распространенность болезни в насаждении, n – количество пораженных растений в выборке, N – общее количество учтенных растений.

Для оценки интенсивности развития болезни использовали 4-балльную шкалу: 0 баллов – здоровые листья, 1 балл – пятна покрывают до 10 % поверхности листьев, 2 балла – поражено 11–25 % поверхности листьев, 3 балла – поражено 26–50 % поверхности листьев, 4 балла – поражено более 50 % поверхности листьев [1, 6].

Изучение морфологических признаков микопатогенов проводили методами световой микроскопии временных препаратов тонких поперечных срезов листьев с использованием бинокулярных луп JNOEC SZM-45T2, Stemi-2000C (Carl Zeiss) и микроскопа Primo Star (Carl Zeiss). Для фотографирования микроскопических объектов (генеративные структуры гриба) применяли фотонасадку Canon Power Shot A640 и программное обеспечение AxioVision (версия 4.6.3).

Измерения морфологических структур патогена (диаметр и высота пикнид, длина и ширина конидий) осуществляли с использованием программного обеспечения AxioVision (версия 4.6.3), в 10–12-кратной повторности по каждому признаку в каждом микропрепарате. В общей сложности за период с 2015 по 2021 гг. проведено около 160 измерений морфологических признаков патогена.

Результаты исследований и их обсуждение

В сирингарии ДБС в 2021 г. первые признаки болезни – некротические пятна на листовых пластинках сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) и ее сортов, – регистрировались в последней декаде июля, по аналогии с предшествующими годами наблюдений. Однако, в отличие от прошлых лет, когда заболевание достигало максимальной интенсивности развития (не более 2,5–2,8 баллов) и распространенности (не более 60–75 %) только к 1–2 декадам сентября, уже в первой декаде августа 2021 г. болезнь вызвала у растений массовый листопад, достигнув на разных сортах интенсивности в 3–4 балла и распространенности 85–95 %. В сирингарии ДБС практически полностью опали листья у 85 из 130 сортов *S. vulgaris*, в частности, у таких как 'Belle de Nancy', 'Защитникам Бреста', 'Маршал Василевский', 'Красавица Москвы', 'Белорусские зори', 'Партизанка', 'Мечта', 'Volcan', 'Madame Lemoine', 'President Grevy', 'Olivier de Serres', 'Галина Уланова' и др. Это спровоцировало повторное отрастание побегов у ряда сортов в первой декаде сентября (рис. 1).

В третьей декаде сентября, наряду с отрастанием новых побегов, наблюдалось повторное цветение отдельных сортов *S. vulgaris*. В частности, вновь зацвели такие сорта как 'Нежность', 'Marc Micheli', 'Primrose', 'Хорошее настроение' и др. (рис. 2).

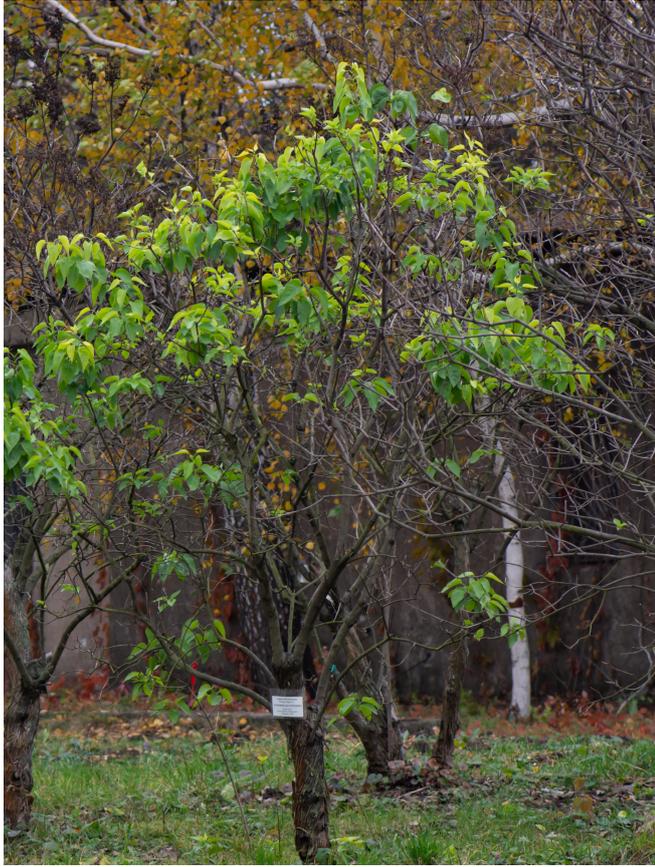


Рис. 1. Отрастание новых побегов у сорта *Syringa vulgaris* 'Хорошее настроение', обусловленное листопадом в результате вспышки инфекционной пятнистости в сиригарию Донецкого ботанического сада в августе-сентябре 2021 г.

Fig. 1. Growth of new shoots in the variety *Syringa vulgaris* 'Good mood', due to leaf fall as a result of an outbreak of infectious spotting in the syringarium of the Donetsk Botanical Garden in August-September 2021

Инфекционная пятнистость не была отмечена нами на растениях 30 сортов сирени обыкновенной. Устойчивыми оказались сорта *S. vulgaris* 'Сумерки', 'Marechal Fosch', 'Останкино', 'Утро Москвы', 'Богдан Хмельницкий', 'Гортензия', 'Леонид Леонов', 'Комсомолка', 'Katherine Havemeyer', 'Paul Harriot', 'Vesuve', 'Violetta' и др. Остальные 15 сортов характеризовались достаточно высокими баллами развития болезни (2,9–3,5), но листья при этом не сбрасывали.

На растениях других видов рода *Syringa*, произрастающих на территории сиригарию ДБС (*S. emodi* Wall. & Royle, *S. ×chinensis* Schmidt ex Willd., *S. ×henryi* C.K. Schneid., *S. oblata* Lindl., *S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *S. persica* L., *S. pubescens* Turcz., *S. pubescens* subsp. *microphyla* (Diels) M.C. Chang & X.L. Chen, *S. pubescens* subsp.



Рис. 2. Отрастание новых побегов и повторное цветение у сорта *Syringa vulgaris* 'Marc Micheli', обусловленные листопадом в результате вспышки инфекционной пятнистости в сиригарию Донецкого ботанического сада в августе – сентябре 2021 г.

Fig. 2. Growth of new shoots and repeated flowering in *Syringa vulgaris* 'Marc Micheli' caused by leaf fall as a result of an outbreak of infectious blotch in the syringarium of the Donetsk Botanical Garden in August – September 2021

yulianae (C.K. Schneid) M.C. Chang & X.L. Chen, *S. reticulata* (Blume) H. Hara subsp. *amurensis* (Rupr.) P.S. Green & M.C. Chang., *S. reticulata* subsp. *pekinensis* (Rupr.) P.S. Green & M.C. Chang., *S. villosa* Vahl.), инфекционная пятнистость не выявлена. Устойчивость к заболеванию проявили и большинство сортов *S. ×hyacinthiflora* Rehd., за исключением 'Nekker'.

Симптомами заболевания, как в предшествующие годы, так и в 2021 г., были некротичные пятна на листьях – бурые, угловатые или неправильной формы, часто сливающиеся (рис. 3). Пикниды на пятнах формировались преимущественно снизу листьев: мелкие, от темно-коричневых до почти черных, погруженные в эпидермис листа, шаровидные или слабо приплюснутые, иногда с выступающими кремово-белыми тяжами спор (ко-

нидий) (рис. 4), которые формировались с июля по сентябрь. Конидии закруглены на обоих концах, цилиндрические, палочковидные, прямые или слабо изогнутые, обычно с 1 (реже с 2–3) неясной перегородкой (рис. 5). В октябре 2021 г. мелкие пикниды, образовавшиеся на вновь отрастающих листьях, не вызревали и споры в них не обра-

зовывались. Исходя из совокупности вышеперечисленных морфологических признаков патогенного гриба, а также на основании симптомов болезни, мы условно определили его как *Septoria syringae* Sacc. et. Speg. (Ascomycota: Mycosphaerellales: Mycosphaerellaceae), а вызываемое им заболевание обозначили как «септориоз».

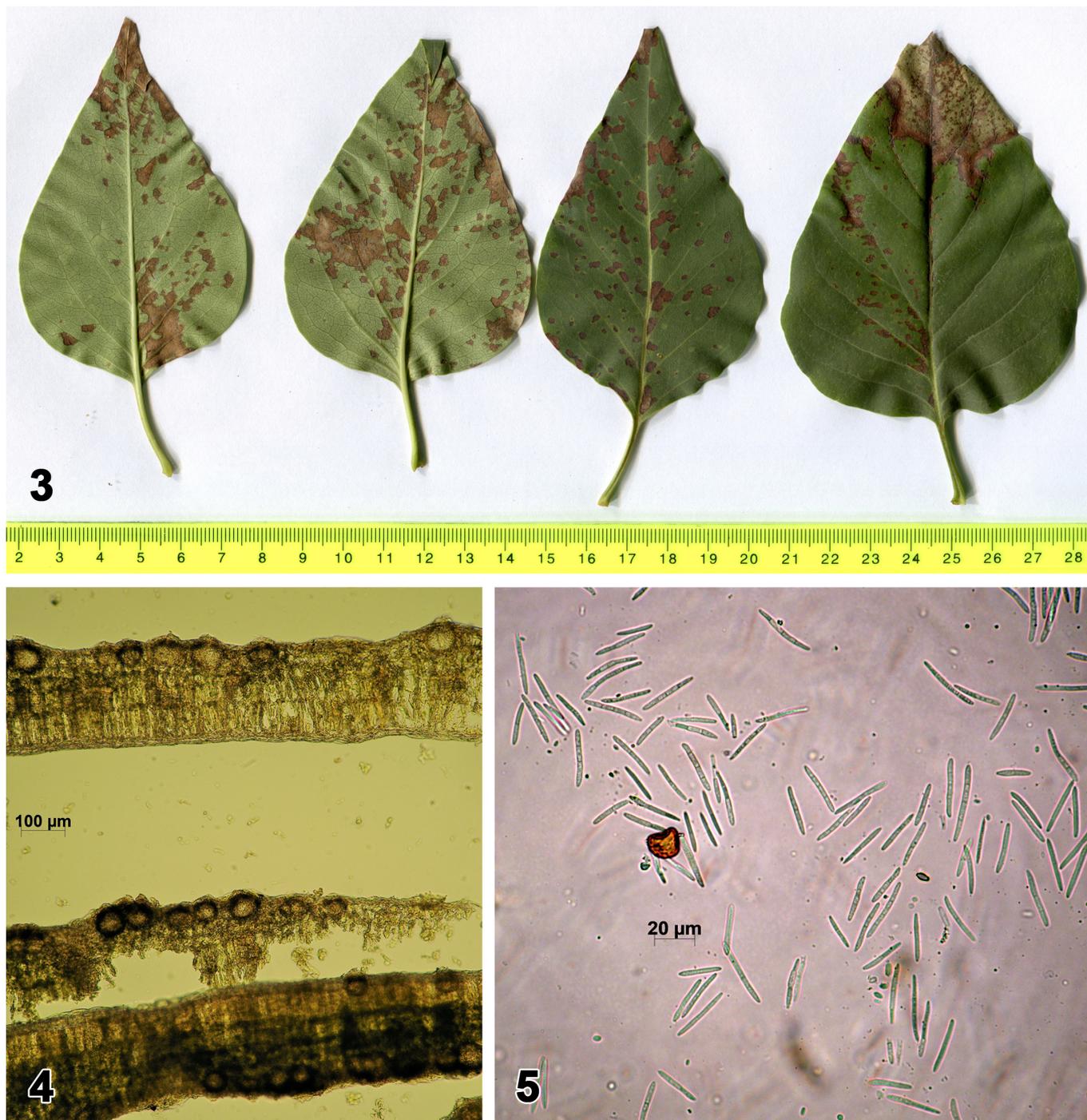


Рис. 3–5. Проявление симптомов инфекционной пятнистости на листьях *Syringa vulgaris* (3) и морфологические особенности микопатогена: 4 – пикниды на поперечных срезах листьев; 5 – конидии гриба (сентябрь 2021 г.)
Fig. 3–5. Manifestation of symptoms of infectious spotting on the leaves of *Syringa vulgaris* (3) and morphological features of the mycopathogen: 4 – pycnidia on transverse sections of leaves; 5 – conidia of the fungus (September 2021)

Условность определения данного гриба объясняется существенной изменчивостью его морфологии (в частности, размеров пикнид и спор), выявленной в разные годы наблюдений (с 2015 по 2021 гг.), а также некоторыми несовпадениями морфологических параметров с литературными данными (табл.). Так, были обнаружены отличия между линейными размерами пикнид и конидий «*S. syringae*» из ДБС и значениями, приведенными для данного вида в специальной литературе [8, 11, 17]. В частности, в образцах из ДБС разных лет диаметр пикнид варьировал от 52,8 до 164,3 мкм (табл.). Причем в нашем случае диаметр пикнид, выявленных на пораженных листьях осенью 2020 и 2021 гг., был несколько больше (121–126 мкм) по сравнению с таковым в 2015–2016 гг. (101–103 мкм), а иногда он превышал максимальные значения (120 мкм), указанные в литературе (табл.). Еще более существенные отличия были выявлены для размеров спор: так, за весь период наблюдений длина конидий патогена из ДБС варьировала от 21,8 до 72,6 мкм, составляя в среднем в разные годы 27,5–43,8 мкм. Согласно литературным данным, длина спор *S. syringae* не превышает 24 мкм (табл.). Эти расхождения могут объясняться разными причинами, – например, степенью зрелости генеративных органов гриба в

разные сроки наблюдений, изменчивостью рас патогена в разных географических условиях.

Выделение видов рода *Septoria* Sacc. весьма затруднительно в связи с недостаточным количеством значимых морфологических признаков и высоким уровнем их изменчивости [18]. Принимая во внимание то, что недавние генетические исследования семейства *Mycosphaerellaceae* обнаружили новые филогенетические границы между родственными родами *Septoria*, *Stagonospora* (Sacc.) Sacc., *Sphaerulina* Sacc., *Phaeosphaeria* I. Miyake, *Phaeoseptoria* Speg. [16], а также учитывая современное разделение *Septoria*-подобных грибов на три основные кланды – *Septoria* s. str., *Sphaerulina* и *Caryophylloseptoria* [18], для точной видовой идентификации выявленного нами микопатогена необходимы молекулярно-генетические исследования образцов, собранных в разные годы.

Следует отметить, что септориоз сирени обыкновенной и ее гибридов – часто регистрируемое заболевание на территории Украины, России и сопредельных стран, однако его встречаемость и вредоносность, судя по литературным сведениям [3, 4, 7, 11, 14, 15], невелика по сравнению с такими более распространенными и вредоносными микозами листьев, как мучнистая роса, аскохитоз,

Таблица. Сравнительные морфологические характеристики *Septoria*-подобного микромицета – возбудителя инфекционной пятнистости сирени в условиях Донецкого ботанического сада по результатам наблюдений 2015–2016 гг. и 2020–2021 гг. и *Septoria syringae* Sacc. et. Speg.

| Морфологические параметры | Месяцы, годы наблюдений | | | | | <i>S. syringae</i> (по литературным данным) |
|--|-------------------------|-------------|-------------|------------|---------------------|--|
| | IX.2015 | VIII.2016 | IX.2020 | X.2021 | XI.2021 | |
| Размеры пикнид (мкм) « <i>S. syringae</i> » | | | | | | |
| D ср | 102,7±3,96 | 100,7±10,10 | 125,9±5,35 | 121,1±9,58 | 67,5±2,10 | – |
| D min-max | 97,1–114,4 | 77,0–137,4 | 104,4–154,1 | 61,1–164,3 | 52,8–74,3 | 100–120 [8, 17]; 61,39–87,86 [11] |
| H ср | 67,0±5,30 | 90,4±10,20 | 102,7±3,70 | 104,2±7,24 | 66,4±2,11 | – |
| H min-max | 53,7–79,2 | 62,0–135,5 | 82,8–134,4 | 57,3–138,7 | 53,4–75,7 | – |
| Размеры конидий (мкм) « <i>S. syringae</i> » | | | | | | |
| L ср | 41,5±2,2 | 43,8±4,96 | 29,7±0,51 | 27,5±1,20 | Не формировались | – |
| L min-max | 29,6–49,0 | 24,6–72,6 | 26,7–32,3 | 21,8–37,3 | Не формировались | 14–18 [2, 8, 17]; 18,52–24,21 [11] |
| Th ср | 2,8±0,11 | 3,2±0,13 | 2,7±0,12 | 2,4±0,07 | Не формировались | – |
| Th min-max | 2,3–3,1 | 2,7–3,6 | 2,1–3,6 | 2,1–2,9 | Не формировались | 1,5–2,5 [2, 8]; 1,3–2,7 [11] |

Примечание: ср – среднее арифметическое значение ± ошибка средней; D – диаметр; H – высота; min, max – минимальное и максимальное значения признака; L – длина, Th – толщина, мкм – микрометры; «–» – нет сведений

филлостиктоз, альтернариоз, кладоспориоз. Можно предположить, что необычно влажные для нашего региона весенне-летние месяцы 2021 г. наряду с благоприятными для развития болезни микроклиматическими факторами, а также предшествующее многолетнее накопление инфекционного начала (мицелий, споры гриба, сохраняющиеся на лиственном опаде, в трещинах коры, под чешуями почек) спровоцировали вспышку развития данного патогена в коллекции ДБС.

Выводы

В 2021 г. в коллекции сирени ДБС отмечена вспышка инфекционной пятнистости, вызванной фитопатогенным микромицетом. Микопатоген, вызвавший эпифитотию инфекционной пятнистости, условно идентифицирован как *Septoria syringae* Sacc. et. Speg. (Ascomycota: Micosphaerellales: Micosphaerellaceae), однако нуждается в видовой верификации.

Устойчивыми к болезни оказались 7 видов, 4 подвида и 3 гибрида представителей рода *Syringa*, произрастающих в сирингарии ДБС. Из 130 сортов *S. vulgaris* устойчивость к болезни продемонстрировали 30, средними и высокими баллами поражения характеризовались 15 сортов (листья не сбрасывали); 85 сортов полностью сбросили листья в ходе развития эпифитотии.

Высокая вредоносность болезни, существенно снижающая декоративные качества и жизнеспособность сирени, требует разработки схемы защиты, адаптированной к условиям степной зоны. Эта схема предполагает фитопатологический мониторинг растений в течение всего вегетационного периода; проведение агротехнических мероприятий (уборка лиственного опада в осенний период, своевременная обрезка кустов, удаление усыхающих побегов и ветвей); обработки фунгицидными препаратами в периоды максимальной уязвимости патогенных грибов.

1. Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты: учебный определитель. Москва: URSS, 2015. 232 с.
2. Визначник грибів України: В 5 т. Т. 3. Незавершені гриби / під ред. акад. Д.К. Зерова. К.: Наук. думка, 1971. 316 с.
3. Драган Н.В. Болезни и вредители сирени в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины // International Syringa 2018: матери-

алы Международной научно-практической конференции (Москва, Санкт-Петербург, 21–27 мая 2018 г.). М.: Клуб печати, 2018. С. 211–215.

4. Куркина Ю.Н. Возбудители микозов сирени (*Syringa vulgaris* L.) в Белгородской области // Агропромышленные технологии Центральной России. 2019. Вып. 5, N 11. С. 37–42.
5. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. М.; Л.: Сельхозгиз, 1937. 272 с.
6. Основные методы фитопатологических исследований / под ред. А.Е. Чумакова. М.: Колос, 1974. 192 с.
7. Пастухова И.С. Болезни и вредители *Syringa L.* в городском озеленении г. Сочи // International Syringa 2018: материалы Международной научно-практической конференции (Москва, Санкт-Петербург, 21–27 мая 2018 г.). М.: Клуб печати, 2018. С. 216–218.
8. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Т.3. К.: Наук. думка, 1978. С. 138–171.
9. Терещенко С.И., Терещенко Г.С. Грибные болезни видов и сортов сирени в Донецком ботаническом саду НАН Украины // Інтродукція та захист рослин у ботанічних садах та дендропарках: матеріали Міжнародної наукової конференції (Донецьк, 5–7 вересня 2006 р.). Донецьк: Юго-Восток, 2006. С. 410–412.
10. Терещенко С.И., Хомяков М.Т. Состояние сиреней на юго-востоке Украины // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної наукової конференції (Донецьк, 3–5 вересня 1998 р.). Донецьк: Мультипрес, 1998. С. 218–219.
11. Томошевич М.А., Воробьева И.Г. Филлофильные патогены растений рода *Syringa* в условиях Сибири // *Syringa L.*: коллекции, выращивание, использование. СПб, 2020. С. 150–154.
12. Хомяков М.Т. Факторы, снижающие успешность интродукции сирени в Украине // Интродукция и акклиматизация растений. 1999. Вып. 32. С. 196–201.
13. Хомяков М.Т., Терещенко С.И. Устойчивость сирени к заболеваниям // Защита и карантин растений. 2000. N 7. С. 31–32.
14. Червякова О.Н., Келдыш М.А. Особенности защиты культуры сирени от вредных организмов в условиях интродукции // International Промышленная ботаника, 2022. Вып. 22, № 1.

- Syringa 2018: материалы Международной научно-практической конференции (Москва, Санкт-Петербург, 21–27 мая 2018 г.). М.: Клуб печати, 2018. С. 224–228.
15. Pikovskiy M.Y., Kolesnichenko O.V., Melnyk V.I., Hrysiuk S.M. Pathogenic microflora of *Syringa* L. plants // Биоресурси і природокористування. 2019. Вип. 11, N 1–2. С. 26–33.
16. Quaedvlieg W., Verkley G.J.M., Shin H.-D., Barreto R.W., Alfenas A.C., Swart W.J., Groenewald J.Z., Crous P.W. Sizing up *Septoria* // Studies in Mycology. 2013. Vol. 75. P. 307–390.
17. Saccardo P.A. Fungi Veneti novi vel critici vel mycologiae Venetae addendi. Series VII // Michelia. 1878. Vol. 1, Iss. 2. P. 176.
18. Verkley G.J.M., Quaedvlieg W., Shin H.-D., Crous P.W. A new approach to species delimitation in *Septoria* // Studies in Mycology. 2013. Vol. 75: 213–305.

Поступила в редакцию: 16.02.2022

UDC 632.4:635.925(477.62)

EPIPHYTOTY OF INFECTIOUS SPOT OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *SYRINGA* L. IN THE COLLECTION OF THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

I.V. Bondarenko-Borisova, E.N. Vinogradova

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

In August 2021, in the lilac collection of the Donetsk Botanical Garden, for the first time during its existence, an epiphytoty of infectious spotting of fungal etiology was noted. The disease caused massive leaf fall, re-growth of shoots and flowering of individual bushes of common lilac and its varieties. The causative agent is conditionally defined by us as *Septoria syringae* Sacc. et. Speg., however, needs to be systematically refined using molecular genetic methods.

Key words: lilac, infectious leaf-spot, mycosis, epiphytoty, *Septoria syringae*, Donbass

Citation: Bondarenko-Borisova I.V., Vinogradova E.N. Epiphytoty of infectious spot of representatives of the genus *Syringa* L. in the collection of the Donetsk Botanical Garden // Industrial Botany. 2022. Vol. 22, N 1. P. 87–93. DOI: 10.5281/zenodo.7199806
