

УДК 632.4.01/08

## РЖАВЧИННЫЕ (PUCCINIALES, BASIDIOMYCOTA) И МУЧНИСТОРОСЯНЫЕ (ERYSIPTHALES, ASCOMYCOTA) ГРИБЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА МГУ НА ВОРОБЬЕВЫХ ГОРАХ

М.А. Ветрова<sup>1</sup>, Л.В. Гарибова<sup>2</sup>, М.Ю. Дьяков<sup>3</sup>, О.В. Штаер<sup>4</sup>

Мучнисторосяные и ржавчинные грибы, будучи облигатными фитопатогенами, способны значительно ухудшать состояние древесных и кустарниковых растений, особенно в городских условиях. Для изучения этой проблемы хорошо подходят ботанические сады, на территории которых собрано много культурных и дикорастущих, в том числе и декоративных, видов растений. На территории Ботанического сада (БС) МГУ на Воробьевых горах в течение 2013–2015 гг. выявлены 15 видов ржавчинных и 23 вида мучнисторосяных грибов, паразитирующих на 61 виде деревьев и кустарников. 21 вид паразитических грибов отмечен для БС МГУ впервые. Наиболее массовыми видами ржавчинных грибов являются *Melampsora populnea* и *M. caprearum*, наиболее массовый вид мучнисторосяных грибов – *Sawadaea bicornis*. Наибольшее разнообразие мучнисторосяных и ржавчинных грибов отмечено на представителях семейства Розоцветные.

**Ключевые слова:** ботанический сад, деревья и кустарники, мучнисторосяные грибы, ржавчинные грибы, Erysiphales, Pucciniales, растение-хозяин.

Фитопатогенные грибы – обширная группа организмов, способных наносить серьезный ущерб растениям. Изучение этих грибов имеет большое значение с точки зрения хозяйственной деятельности человека. К наиболее значимым можно отнести мучнисторосяные и ржавчинные грибы, поражающие широкий круг растений-хозяев, в том числе деревья и кустарники как декоративных, так и хозяйственно важных культурных видов.

Ржавчинные грибы (Pucciniales, Pucciniomycetes, Pucciniomycotina, Basidiomycota) – это широко распространенные облигатные паразиты растений, при заражении обычно образующие пятна ржавого цвета на обеих сторонах листьев и стеблях растений-хозяев, что отражено в их названии. Для них характерен сложный жизненный цикл, включающий несколько стадий с разными типами спор, которые могут развиваться как на одном и том же, так и на разных видах растений-хозяев. В большинстве своем ржавчинные грибы вызывают местное заболевание и обладают высокой видоспецифичностью по отношению к растениям-хозяевам (Termorshuizen, Swertz, 2011). Муч-

нисторосяные грибы (Erysiphaceae, Erysiphales, Leotiomyetidae, Leotiomyetes, Pezizomycotina, Ascomycota) также относятся к широко распространенным облигатным паразитам растений с хорошо заметными симптомами заражения – на поверхности зараженного органа они формируют белый мучнистый налет, состоящий из мицелия, конидиеносцев и конидий (Braun, Cook, 2009). Как правило, они приурочены к определенным видам растений, хотя могут переходить и на новые виды растений-хозяев (Ale-Agha et al., 2008).

Вышеназванные грибы относятся к биотрофным паразитам с узкой видовой специализацией по отношению к растению-хозяину. Как ржавчинные, так и мучнисторосяные грибы могут стать причиной некрозов, уродств и опухолей у растений (Минеева, Скворцова, 2013; Braun, Cook, 2009), а их мицелий и спороношение ухудшают внешний вид декоративных растений.

Древесная и кустарниковая растительность имеет особенно большое значение в условиях города (очищение воздуха, снижение шума, улучшение микроклимата, эстетическая функция). Однако

<sup>1</sup> Ветрова Мария Алексеевна – аспирант кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, сотрудник лаборатории микологии и иммунитета ФГБНУ ВНИИ фитопатологии (cheetarki@mail.ru); <sup>2</sup> Гарибова Лидия Васильевна – профессор кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, докт. биол. наук (garibLV@mail.ru); <sup>3</sup> Дьяков Максим Юрьевич – вед. инженер кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (max\_fungi@mail.ru); <sup>4</sup> Штаер Оксана Васильевна – науч. сотр. кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. (sht-oks@yandex.ru).

экологические условия города сильно отличаются от условий естественных местообитаний и не всегда оптимальны для растений, что делает их уязвимыми для фитопатогенных грибов (Гирилович, Лемеза, 1996). Заражение ржавчинными и мучнисторосянными грибами приводит к нарушению нормальной жизнедеятельности растений и к снижению их экологической и эстетической ценности в городских условиях. Именно поэтому для городских насаждений особенно важны своевременная диагностика и мониторинг грибных заболеваний. В качестве модели для изучения взаимодействия фитопатогенных грибов и растений в городских условиях можно использовать ботанические сады, где сконцентрировано множество растений как аборигенной флоры, так и видов-интродуцентов (Павлюк, 2009). Однако микофлора ботанических садов до сих пор недостаточно изучена, а последние исследования флоры фитопатогенных грибов Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах проводились более 50 лет назад (Фан Тык Хьен, 1965), поэтому продолжение подобных исследований остается по-прежнему актуальным.

Цель данной работы – выявление видового состава и особенностей сезонного и территориального распределения ржавчинных и мучнисторосяных грибов, паразитирующих на древесных растениях Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах.

### Материалы и методы

В течение 2013–2015 гг. с мая по октябрь маршрутным методом проводили обследование древесных и кустарниковых растений и поиск поражений ржавчинными или мучнисторосянными грибами, в Ботаническом саду МГУ на Воробьевых горах (Москва). Каждое найденное зараженное растение отмечали на карте с помощью GPS «Garmin Etrex 20». Всего за время наблюдений было зарегистрировано 412 случаев заражения древесных и кустарниковых растений данными группами фитопатогенных грибов (102 и 292 случаев заражения ржавчинными и мучнисторосянными грибами соответственно).

При обследовании территории проводили сбор и гербаризацию пораженных частей растений для последующего хранения и идентификации. При определении высушенных растений значительную помощь оказали сотрудники Ботанического сада МГУ и кафедры высших растений биологического факультета МГУ.

Часть собранного материала фиксировали 2,5%-м раствором глутарового альдегида в течение 2–12 ч, отмывали в двух сменах дистил-

лированной воды (15 мин) и обезвоживали в восходящих концентрациях этилового спирта (30, 50, 70, 96°) (Plotnikova et al., 2014). Затем образцы высушивали с помощью специальной установки «НСР-2» и покрывали слоем золота толщиной 20 нм в атмосфере аргона или остаточного воздуха в ионно-распылительной установке «IB-3 Ion Coater». Полученные препараты просматривали на сканирующих электронных микроскопах «JEOL JIB-4501», «JSM-6380LA» и «Camscan-S2».

Идентификацию грибов проводили на основании макро- и микроскопических признаков, выявленных в результате исследований с помощью световой и электронной микроскопии. Для ржавчинных грибов использовали определитель Termorshuizen, Swertz, 2011, для мучнисторосяных грибов – Braun, Cook, 2009; названия таксонов были уточнены по таксономической базе данных Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>).

При количественном анализе данных о распространении грибов были выделены следующие категории:

1) **массовые** виды, отмечены больше 10 раз для ржавчинных и больше 40 раз для мучнисторосяных грибов;

2) **часто встречаемые** виды, отмечены 5–10 раз для ржавчинных и 20–40 раз для мучнисторосяных грибов;

3) **редко встречаемые** виды, отмечены 2–5 раз для ржавчинных и 2–20 раз для мучнисторосяных грибов;

4) **единичные** виды, отмечены 1–2 раза для обеих групп фитопатогенов.

### Результаты и обсуждение

В течение трех сезонов были собраны 306 образцов растений-хозяев, из них 35% (107 образцов) поражены ржавчинными грибами и 65% (199 образцов) – мучнисторосянными.

В ходе работы получен список ржавчинных и мучнисторосяных грибов, включающий 38 видов. Общее число идентифицированных видов ржавчинных грибов 15, число родов 10. Общее число идентифицированных видов мучнисторосяных грибов 23, число родов 3. В табл. 1 приведен список ржавчинных и мучнисторосяных грибов Ботанического сада с указанием семейства растений-хозяев, на которых они были обнаружены, и числом очагов.

Среди ржавчинных грибов наибольшим видовым разнообразием отличается семейство Pucciniaceae (5 видов, 3 рода), а наименьшим – семейства Coleosporiaceae, Cronartiaceae и

Uromycesaceae, представленные одним видом. Среди мучнисторосяных грибов наибольшее видовое разнообразие отмечено для рода *Erysiphe* (17 видов), наименьшее – для рода *Sawadaea* (1 вид).

Наибольшее число случаев заражения ржавчинными грибами отмечено для представителей семейства Rosaceae (64 очага), для представителей семейства Salicaceae обнаружены 22 очага. Это связано главным образом с наличием большого числа видов в данном семействе и их широким распространением в Ботаническом саду. Наибольшее разнообразие видов ржавчинных грибов было отмечено на представителях семейств Pinaceae, Rosaceae и Salicaceae.

Наибольшее число случаев заражения мучнисторосяными грибами отмечено для представителей семейств Sapindaceae (80 очагов), что объясняется большим числом видов данного семейства и их широким распространением в Ботаническом саду. Большое число случаев заражения, отмеченное на представителях семейств Rosaceae (49 очагов), Adoxaceae (40 очагов), Fagaceae (31 очаг) и Berberidaceae (29 очагов), связано как с произрастанием большого числа представителей данных семейств на территории Ботанического сада, так и с уязвимостью отдельных видов. Наибольшее разнообразие мучнисторосяных грибов было отмечено на представителях семейств Rosaceae, Fabaceae, Adoxaceae и Oleaceae.

Большая часть грибов проявляет узкую специализацию, заражая растения одного рода. Исключения составляют *Podosphaera aphanis* (Гирилович и др., 2005; Ruszkiewicz-Mich, Michalski, 2005) и *Podosphaera tridactyla* (Ruszkiewicz-Michalska, Michalski, 2005), поражающие несколько родов в пределах семейства Rosaceae. В табл. 2 представлены данные об уязвимости растений разных семейств, представленных в БС МГУ, по отношению к мучнисторосяным и ржавчинным грибам. Среди найденных растений-хозяев обнаружен 61 вид древесных и кустарниковых растений, относящихся к 34 родам и 16 семействам.

При анализе жизненных форм растений-хозяев установлено, что 30 видов растений чаще встречаются в форме кустарников, 28 – в древесной форме, еще 3 вида могут быть как деревом, так и высоким кустарником (Деревья..., 1949–1962). Необходимо отметить, что деревья и кустарники подвержены заболеванию ржавчинными и мучнисторосяными грибами примерно одинаково. Только 2 вида из полученного в ходе наблюдений списка растений-хозяев относятся к хвойным растениям, все остальные растения-хозяева являются лиственными.

При анализе происхождения видов растений-хозяев обнаружено, что в списке доминируют местные виды растений (31 вид), хотя довольно много и интродуцентов (24 вида), остальные виды растений являются инвазивными. При этом значительная часть растений (32 вида) относится к культивируемым и декоративным, широко применяемым в озеленении, а заражение фитопатогенными грибами негативно сказывается на их эстетических свойствах (Минеева, Скворцова, 2013).

Согласно проведенным наблюдениям, к массовым видам ржавчинных грибов, поражающих деревья и кустарники в Ботаническом саду, относятся *Melampsora populnea* и *M. caprearum*, что может быть также связано с большим числом представителей растений-хозяев. Часто встречается вид *Puccinia coronata*. Для уточнения видовой принадлежности многократно отмеченных на территории Ботанического сада, преимущественно в Розарии, представителей рода *Phragmidium* необходимы дополнительные исследования. Единично отмечены виды *Melampsora laricis-pentandrae* и *Tranzschelia pruni-spinosae*, все остальные виды ржавчинных грибов относятся к редко встречаемым. Среди мучнисторосяных грибов к массовым видам относится *Sawadaea bicornis*, а *Erysiphe berberidis*, *E. alphitoides*, *E. vanbruntiana* и *Podosphaera pannosa* относятся к часто встречаемым видам. *Erysiphe capreae*, *E. cotini*, *E. guarinonii* и *Podosphaera leucotricha* отмечены единично, все остальные виды мучнисторосяных грибов относятся к редко встречаемым видам.

Большая часть как ржавчинных, так и мучнисторосяных грибов была отмечена в течение двух и более сезонов наблюдений, при этом каждый год отмечен уникальными находками. Особенно много новых видов ржавчинных грибов было обнаружено в 2015 г., который был благоприятен для развития ржавчин.

По итогам наблюдений наиболее благоприятным для развития ржавчинных грибов был 2015 г. (93 очага) по сравнению с 2014 г. (12 очагов) и 2013 г. (15 очагов). Для развития мучнисторосяных наиболее благоприятным был 2014 г. (135 очагов) по сравнению с 2013 г. (64 очага) и 2015 г. (93 очага). Это можно объяснить, вероятно, различием погодных условий. За период наблюдений 2014 г. был самым сухим и достаточно теплым, а 2015 – самым холодным, в то время как, согласно литературным данным, теплый летний период способствует развитию мучнисторосяных грибов из родов *Podosphaera*,



Окончание табл. 1

Вид гриба	Номер семейства растений-хозяев*															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ржавчинные грибы																
<i>Coleosporium tussilaginis</i> (Pers.) Lév.												2				
<i>Erysiphe cotini</i> (Eliade) U. Braun & S. Takam.	1															
<i>Erysiphe eoumyi</i> DC.						12										
<i>Erysiphe fraxinicola</i> U. Braun & S. Takam.											5					
<i>Erysiphe friesii</i> (Lév.) U. Braun & S. Takam.													7			
<i>Erysiphe guarinonii</i> (Briosi & Cavara) U. Braun & S. Takam.							1									
<i>Erysiphe lonicerae</i> DC.					7											
<i>Erysiphe ornata</i> (U. Braun) U. Braun & S. Takam.				4												
<i>Erysiphe palczewskii</i> (Jacz.) U. Braun & S. Takam.							6									
<i>Erysiphe pisi</i> DC.							1									
<i>Erysiphe syringae</i> Schwein.										13						
<i>Erysiphe tortilis</i> (Wallr.) Link							2									
<i>Erysiphe vanbruntiana</i> (W.R. Gerard) U. Braun & S. Takam.	31															
<i>Erysiphe viburni</i> Duby	8															
<i>Podosphaera aphanis</i> (Wallr.) U. Braun & S. Takam.														3		
<i>Podosphaera clandestina</i> (Wallr.) Lév.														4		
<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon														2		
<i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.) de Bary														26		
<i>Podosphaera tridactyla</i> (Wallr.) de Bary														16		
<i>Sawadaea bicornis</i> (Wallr.) Homma																82

Примечание: номера семейств растений-хозяев соответствуют нумерации в табл. 2.



Т а б л и ц а 2

Уязвимость семейств растений-хозяев, поражаемых ржавчинными и мучнисторосяными грибами, в Ботаническом саду МГУ (в скобках указана доля пораженных растений от общего числа растений данного семейства, высаженных в БС МГУ)

Номер семейства	Семейство растения-хозяина*	Виды в БС МГУ	Виды, поражаемые только ржавчинными грибами*	Виды, поражаемые только мучнисторосяными грибами	Виды, поражаемые как ржавчинными, так и мучнисторосяными грибами
1	Adoxaceae Адоксовые	26	0 (0%)	3 (12%)	0 (0%)
2	Anacardiaceae Сумаховые	3	0 (0%)*	1 (33%)	0 (0%)
3	Verberidaceae Барбарисовые	44	0 (0%)	1 (2%)	4 (9%)
4	Betulaceae Березовые	61	1 (2%)	3 (5%)	1 (2%)
5	Carpifoliaceae Жимолостные	53	0 (0%)	2 (4%)	0 (0%)
6	Celastraceae Бересклетовые	17	0 (0%)	2 (12%)	0 (0%)
7	Cornaceae Кизилловые	33	0 (0%)	2 (6%)	0 (0%)
8	Fabaceae Бобовые	26	1 (4%)	0 (0%)	2 (8%)
9	Fagaceae Буковые	20	0 (0%)	4 (20%)	0 (0%)
10	Grossulariaceae Крыжовниковые	26	2 (3%)	0 (0%)	0 (0%)
11	Oleaceae Маслиновые	42	0 (0%)	5 (12%)	0 (0%)
12	Pinaceae Сосновые	80	2 (3%)	0 (0%)	0 (0%)
13	Rhamnaceae Крушиновые	7	0 (0%)	1 (14%)	0 (0%)
14	Rosaceae Розоцветные	281	3 (1%)	7 (2%)	6 (21%)
15	Salicaceae Ивовые	60	3 (5%)	0 (0%)	1 (2%)
16	Sapindaceae Сапидновые	52	0 (0%)	5 (10%)	0 (0%)

\* На всех остальных видах древесных и кустарниковых растений БС МГУ, относящихся к семействам Actinidiaceae, Vitaceae, Araliaceae, Aristolochiaceae, Ranunculaceae, Buddleiaceae, Vихaceae, Juglandaceae, Bignoniaceae, Celastraceae, Ulmaceae, Cercidiphyllaceae, Cupressaceae, Thymelaeaceae, Hydrangeaceae, Elaeagnaceae, Hamamelidaceae, Гинкговые Ginkgoaceae, Styracaceae, Aquifoliaceae, Saprifoliaceae, Lamiaceae, Euphorbiaceae, Magnoliaceae, Magnoliaceae, Menispermaceae, Moraceae, Tamnaceae, Rapaonaceae, Rutaceae, Ericaceae, Poaceae, Schisandraceae, Staphyleaceae, Taxaceae, Tiliaceae мучнисторосяные и ржавчинные грибы не были отмечены.

*Uncinula*, *Sphaerotheca* (Agris, 2005). Наименьшее число случаев заражения мучнисторосяными грибами отмечено в 2013 г., а число случаев заражения ржавчинными грибами было примерно одинаковым как в 2013, так и в 2014 гг. При этом для ржавчинных грибов в 2015 г. видовое разнообразие было значительно больше, чем в 2013 и 2014 гг., а для мучнистых рос такая закономерность не наблюдается.

Ржавчинные грибы на древесных и кустарниковых растениях отмечены в период с мая по октябрь, максимальное видовое разнообразие приходится на середину лета (июль–август), в 2015 г. максимальное видовое разнообразие отмечено в июле–сентябре. Мучнисторосяные грибы на древесных и кустарниковых растениях встречались с июня по октябрь, максимально видовое разнообразие наблюдается в июне–июле, реже – в августе.

Таким образом, изучен видовой состав ржавчинных и мучнисторосяных грибов, поражающих деревья и кустарники Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах, выявлены самые распространенные виды мучнисторосяных и ржавчинных грибов. На территории БС МГУ 17 видов ржавчинных и мучнисторосяных грибов уже были отмечены ранее, иногда на других растениях-хозяевах, еще 10 видов, отмеченных ранее, найдены не были (Фан Тык Хьен, 1965); 21 вид мучнисторосяных и ржавчинных грибов отмечен на данной территории впервые. По сравнению с другими ботаническими садами сопоставимых территорий список выявленных фитопатогенных грибов довольно обширен, например, для Ботанического сада Таврического Национального университета им. В.И. Вернадского обнаружены только 18 видов мучнисторосяных грибов (Дзюненко, Просьяникова, 2008).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 14-50-00029) и частично при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

##### [REFERENCES]

- Гирюлович И. С., Гулис В. И., Храмов А. К., Поликсенова В. Д.* Микромитеты Государственного национального парка Республики Беларусь Беловежская пуща. II. Мучнисторосяные грибы. Микология и фитопатология. 2005. Т. 39. № 4. С. 24–30. [*Girilovich I.S., Gulis V.I., Khramtsov A.K., Poliksenova V.D.* Mikromitsety Gosudarstvennogo natsional'nogo parka Respubliki Belarus' Belovezhskaya pushcha. II. Muchnistorosyanye griby. Mikologiya i fitopatologiya. 2005. T. 39. №. 4. S. 24–30].
- Гирюлович И. С., Лемеза Н. А.* Мучнисторосяные грибы деревьев и кустарников, произрастающих на территории Минска. Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук. 1996. №. 2. С. 71–76 [*Girilovich I.S., Lemeza N.A.* Muchnistorosyanye griby derev'ev i kustarnikov, proizrastayushchikh na territorii Minska. Vestsi Akademii navuk Belarusi. Ser. biyal. navuk. 1996. № 2. S. 71–76].
- Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции и др. / Под ред. С.Я. Соколова Т. 1–6. М.; Л., 1949–1962 [*Derev'ya i kustarniki SSSR: dikorastushchie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlya introduktsii i dr / Pod red. S.Ya. Sokolova. T. 1–6. M.; L., 1949–1962].*
- Дзюненко Е. А., Просьяникова И. Б.* Мучнисторосяные грибы Ботанического сада Таврического государственного университета им. В.И. Вернадского.

- Тематический сборник научных трудов «Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана». 2008. С. 108–111 [Dzyunenko E.A., Prosyannikova I.B. Muchnistorsyanye gryby Botanicheskogo sada Tavricheskogo Gosudarstvennogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. Tematicheskii sbornik nauchnykh trudov «Ekosistemy Kryma, ikh optimizatsiya i okhrana». 2008. S. 108–111].
- Минеева Л. Ю., Скворцова О. Е. Сведения о ржавчинных грибах ботанического сада Ивановского государственного университета. Вестн. ИВГУ. 2013. С. 33–36 [Mineeva L.Yu., Skvortsova O.E. Svedeniya o rzhavchinnykh gribakh botanicheskogo sada ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Vestnik IvGU. 2013. S. 33–36].
- Павлюк Н. А. Микобиота декоративных растений ботанического сада-института ДВО РАН. Дис. ... канд. биол. наук. 2009. С. 233 [Pavlyuk N.A. Mikobiota dekorativnykh rastenii botanicheskogo sada-instituta DVO RAN. Dis. ... kand. biol. nauk. 2009. S. 233].
- Хьен Ф. Т. Патогенная микофлора Ботанического сада МГУ на Ленинских горах. Дис. ... канд. биол. наук. М., 1965. С. 324 [Kh'en F.T. Patogennaya mikoflora Botanicheskogo sada MGU na Leninskikh gorakh Dis. ... kand. biol. nauk. M., 1965. S. 324].
- Agrios G.N. Plant pathology. Amsterdam, 2005. P. 922.
- Ale-Agha N., Boyle H., Braun U., Butin H., Jage H., Kummer V., Shin H.D. Taxonomy, host range and distribution of some powdery mildew fungi (Erysiphales). Schlechtendalia. 2008. Vol. 17. P. 39–54.
- Braun U., Cook R.T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). Utrecht, 2012. P. 707.
- Plotnikova J., Kamzolkina O. V., Ausubel F. M. A new model system for the study of the animal innate immune response to fungal infections. Moscow University biological sciences bulletin. 2014. Vol. 69. N 2. P. 45–50.
- Ruszkiewicz-Michalska M., Michalski M. Phytopathogenic micromycetes in central Poland. I. Peronosporales and Erysiphales. Acta Mycologica. 2005. Vol. 40. N 2. P. 223–250.
- Termorshuizen A.J., Swertz C.A. Roesten van Nederland/Dutch Rust Fungi. Aad Termorshuizen, Netherlands. 2011. P. 423. www.indexfungorum.org 06.2016

Поступила в редакцию / Received 14.12.2016  
Принята к публикации / Accepted 10.04.2017

## RUST AND POWDERY MILDEW FUNGI ON WOODY PLANTS OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY

M.A. Vetrova<sup>1</sup>, L.V. Garibova<sup>2</sup>, M.Y. Dyakov<sup>3</sup>, O.V. Shtae<sup>4</sup>

Rust and mildew fungi as obligative phytopathogens can be the reason of trees and bushes suppression, especially in urban condition. Botanical gardens are the most appropriate territory for study of this issue, because there are a lot of cultivated and adornment plants on its territory. 15 species of rusts and 23 species of mildew fungi that inhabit 61 species of bushes and trees in the Moscow State University Botanical Garden on Vorobyovy Gory were collected and identified during 2013–2015. 21 rusts and mildew fungi species were detected in the MSU Botanical Garden for the first time. The most widespread species of rusts fungi are *Melampsora populnea* и *M. caprearum*, and the most widespread species of mildew fungi is *Sawadaea bicornis*. Plants of family Rosaceae have the highest biodiversity of rust and mildew fungi.

**Key words:** botanical garden, bushes and trees, mildew fungi, rust fungi, Erysiphales, Pucciniales, host plant.

**Acknowledgments.** The work was supported by Russian Science Foundation (grant 14-50-00029) and partially supported by The Ministry of education and science of the Russian Federation.

<sup>1</sup> Vetrova Maria Alekseevna, Department of Mycology and algology, Lomonosov Moscow State University, Russian Research Institute for Phytopathology (VNIIF) (cheetarki@mail.ru); <sup>2</sup> Garibova Lydia Vasil'evna, Department of Mycology and algology, Lomonosov Moscow State University (garibLV@mail.ru); <sup>3</sup> Dyakov Maxim Yur'evich, Department of Mycology and algology, Lomonosov Moscow State University, (max\_fungi@mail.ru); <sup>4</sup> Shtae Oksana Vasil'evna, Department of Mycology and algology, Lomonosov Moscow State University, (sht-oks@yandex.ru).