

УДК 582.282.112(476)

ERYSIPHE MACLEAYAE R. Y. ZHENG ET G. Q. CHEN (ПОРЯДОК ERYSIPHALES) – НОВЫЙ ИНВАЗИВНЫЙ ВИД В БЕЛАРУСИ

И. С. ГИРИЛОВИЧ¹⁾, Н. А. ЛЕМЕЗА¹⁾

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

Приведены данные о появлении в Республике Беларусь нового инвазивного вида мучнисторосяного гриба *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen (порядок Erysiphales), паразитирующего на чистотеле большом (*Chelidonium majus* L., семейство Papaveraceae). Представлена морфометрическая характеристика указанного вида и его местонахождение.

Ключевые слова: инвазия; мучнисторосяные грибы; анаморфа; телеоморфа; *Oidium*; *Pseudoidium*; *Macleaya*; *Chelidonium*; Papaveraceae.

ERYSIPHE MACLEAYAE R. Y. ZHENG ET G. Q. CHEN (ORDER ERYSIPHALES) – A NEW INVASIVE SPECIES IN BELARUS

I. S. HIRILOVICH^a, N. A. LEMEZA^a

^aBelarusian State University, Nezavisimosti avenue, 4, 220030, Minsk, Republic of Belarus

Corresponding author: lemeza_na@mail.ru

A new invasive species of *Erysiphe* parasitizing *Chelidonium majus* recorded in Belarus. The morphometric characteristic and location of *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen (order Erysiphales) are given.

Key words: invasion; powdery; mildews; anamorphic; teleomorphic; *Oidium*; *Pseudoidium*; *Macleaya*; *Chelidonium*; Papaveraceae.

Введение

Инвазивные чужеродные виды растений и грибов, внедряясь в новые экологические ниши, оказывают существенное влияние на биологическое разнообразие и экологическое равновесие конкретного фитоценоза. Наряду с другими негативными факторами (зоогенные, антропогенные), воздействующими на окружающую среду, чужеродные грибы, попадая в новые условия, часто приносят огромный ущерб народному хозяйству. Речь идет о многочисленных видах грибов-паразитов, вызывающих опасные заболевания не только возделываемых культур, но и многих дикорастущих растений (*Phytophthora infestans* de Bary, *Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun et S. Takam., *Erysiphe necator* Schwein. и многие другие).

Образец цитирования:

Гирилович И. С., Лемеза Н. А. *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen (порядок Erysiphales) – новый инвазивный вид в Беларуси // Журн. Белорус. гос. ун-та. Биология. 2017. № 1. С. 111–115.

For citation:

Hirilovich I. S., Lemeza N. A. *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen (order Erysiphales) – a new invasive species in Belarus. *J. Belarus. State Univ. Biol.* 2017. No. 1. P. 111–115 (in Russ.).

Авторы:

Иван Сергеевич Гирилович – кандидат биологических наук, инженер-дендролог Ботанического сада БГУ.

Николай Алексеевич Лемеза – кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры ботаники биологического факультета.

Authors:

Ivan Hirilovich, PhD (biology); engineer dendrologist, Botanical garden of BSU.

Nikolai Lemeza, PhD (biology), docent; associate professor at the department of botany, faculty of biology.
lemeza_na@mail.ru

Чужеродные виды фитопатогенных грибов, как правило, обладают высокой репродуктивной способностью, жизнеспособностью инфекционного начала и вирулентностью, поэтому в короткие сроки они способны захватить новые территории, в которых ранее не отмечались. Так, за последние десятилетия видовой состав мучнисторосяных грибов на территории Западной Европы и соседних государств, в том числе и Беларуси, значительно расширился (пополнился) за счет североамериканских видов, таких как *Erysiphe azalea* (U. Braun) U. Braun et S. Takam., *E. elevata* (Baurrill) U. Braun et S. Takam., *E. flexuosa* (Peck) U. Braun et S. Takam., *Podosphaera amelantheris* Maurizio, а также восточно-азиатских – *E. arcuata* U. Braun, Heluta et S. Takam., *E. syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam. [1–27]. Попад в новые для них условия, эти виды натурализовались и стали обычными среди аборигенных видов мучнисторосяных грибов. Часто они наносят значительный ущерб сельскохозяйственному производству и зеленому строительству.

В настоящее время процесс увеличения видового состава эризифальных грибов на территории Республики Беларусь продолжается, что подтверждается найденным нами новым инвазивным видом *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen на *Chelidonium majus* L. (семейство Papaveraceae).

Объект и методика исследований

Гербарные образцы чистотела большого (*Chelidonium majus* L., сем. Papaveraceae), пораженные мучнисторосяным грибом, были собраны нами в 2002–2016 гг. Места сбора гербаризированного материала приводятся ниже. Свежесобранный материал микроскопировался по общепринятой методике. Под микроскопом изучались морфометрические особенности гиф, анаморфы и телеоморфы. В каждом конкретном случае выполнялось не менее 30 измерений. Собранный материал хранится в Гербарии Белорусского государственного университета (MSKU) и Национальном гербарии Института ботаники имени Н. Г. Холодного НАН Украины (KW).

Чистотел большой – широко распространенный вид в странах с умеренным климатом. Встречается в Европе, в том числе и в Беларуси, Азии, Сибири, Северной Америке, а также на других континентах. Произрастает повсеместно: в лесах, садах, парках, возле жилья, на пустырях, по тенистым рудеральным местам, иногда образует большие заросли.

Поражение *Chelidonium majus* L. мучнистой росой приводилось ранее под названием *Oidium* sp. для Испании, Италии, Франции [27; 28], Литвы [29], Венгрии [30]. Позднее заболевание отмечалось под названием *Pseudoidium* sp. в Польше [31], Германии [32], Словакии и Чехии [33] и под названием *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell – на Дальнем Востоке [34], в Корее [35], Швейцарии [36]. Затем под названием *Erysiphe macleayae* отмечалось на маклеи и чистотеле в Германии [32; 37], Украине [24], Китае [38] и др.

Описание данного вида мучнисторосяного гриба, поражающего чистотел, под разными названиями объясняется тем, что в течение многих лет возбудитель болезни развивался только в конидиальной стадии. Именно поэтому его таксономическое положение долгое время было неизвестно [39]. Лишь в последние годы в развитии гриба на чистотеле стали образовываться плодовые тела, что позволило определить его точное место среди известных мучнисторосяных грибов.

Впервые гриб *Erysiphe macleayae* был описан R. Y. Zheng et G. Q. Chen [40] на *Macleya cordata* (Willd.) R. Br. и *Papaver nudicaule* L. (Papaveraceae) в Китае, а в 2015 г. обнаружено поражение чистотела с образованием и телеоморфной стадии [38]. Проведенные молекулярные исследования подтвердили принадлежность гриба к *Erysiphe macleayae*.

Результаты исследований и их обсуждение

В условиях Беларуси поражение чистотела отмечалось нами в 1988–1989 гг. [41]. Развитие гриба было зарегистрировано в конидиальной стадии. В течение ряда лет возбудитель был весьма редок. С 2002 г. развитие гриба на чистотеле встречалось чаще, но, как и ранее, оно наблюдалось только с образованием анаморфной стадии, и лишь в 2015 г. нами были собраны образцы пораженных грибом растений с образованием на них телеоморфы. Изучение морфологических особенностей анаморфы и телеоморфы позволило нам идентифицировать мучнисторосяной гриб, развивающийся на чистотеле, как *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen. Далее, приводится описание нового для Беларуси инвазивного вида гриба, а также его местонахождение.

Erysiphe macleayae R. Y. Zheng et G. Q. Chen, Sydowia 34: 290, 1981.

Мицелий поверхностный, тонкий, появляется во второй половине лета (июль) на верхней стороне листа в виде слабовыраженного, тонкого паутинистого белого налета или неправильной формы пятен, сохраняющийся. При благоприятных условиях для развития гриба его проявление становится хорошо выраженным, а налет – мучнистым, сероватым, пятна сливаются, часто покрывают всю поверхность

листа. Гифы слабоветвистые, тонкостенные, 4–10 мкм в ширину, бесцветные. Аппрессории хорошо развитые, одиночные или в противоположных парах, сосковидные, лопастные или многолопастные. Анаморфа относится к роду *Pseudoidium*. Конидиеносцы прямые, 60–140 × 7–10 мкм длиной. Базальная клетка конидиеносца прямая или у основания изогнутая, 25–70 × 8–10 мкм, за которой следуют 2–3 короткие клетки, 30–48 × 7–10 мкм, или почти равные базальной клетке, образующие одиночную конидию. Конидии удлинено-эллипсоидальные, цилиндрические, 30–50 × 12–18 мкм. Отношение длины к ширине – 2,2 : 3,4. Ростковые трубки образуются на вершине конидии (апикальные), короткие или умеренно длинные, заканчиваются лопастным аппрессорием. Хазмотеции разбросаны, полушаровидные, 70–95 мкм в диаметре. Клетки перидия невыраженные, неправильно-многоугольные, 8–25 мкм в диаметре. Придатки базальные, мицелиевидные, простые, различной длины, коричневые по всей длине или к вершине бесцветные. Сумки (2–5) эллипсоидальные, овальные, сидячие или с короткой ножкой, 42–64 × 26–48 мкм, 3–5-споровые. Аскоспоры удлинено-эллипсоидальные, яйцевидные, изогнутые, 20–34 × 10–18 мкм, с зернистым содержимым.

Местонахождение исследованных образцов чистотела: Гомельская обл., Жлобинский р-н, г. Жлобин, в старом парке, 22.07.2011; д. Черная Вирня, закустаренный участок на территории бывшей школы, 20.08.2010; Минская обл., Воложинский р-н, на территории геостанции «Западная Березина», 28.07.2009, 26.07.2013; Дзержинский р-н, г. Дзержинск, у хозпостроек, 04.09.2010; Минский р-н, г. Минск, в лесопарковой зоне тракторного завода, 12.10.2015, в Лошицком парке, 22.08.2014, в жилой изгороди по ул. Кульман, 20.09.2015, РУП «Щомыслица», дендрарий, 18.08.2002, у хозпостроек, 10.08.2015, окрестности д. Цнянка, 28.08.2016, окрестности ст. Волчковичи, в обсадках, 16.09.2013.

Заключение

Проведенные исследования показали, что процесс пополнения мучнисторосяных грибов новыми чужеродными видами продолжается. Многие из них в новых условиях становятся широко распространенными и весьма вредоносными. Среди них следует отметить такие виды, как *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et S. Takam., *E. Palczewskii* Jacz., *Podosphaera amelantheris* Maurizio и др. В связи с этим следует ожидать заноса новых инвазивных видов, а также расширения ареала и вредоносности уже известных. С появлением на территории Беларуси нового инвазивного вида *Erysiphe macleayae* следует ожидать его развития и на других декоративных растениях, выращиваемых в нашей республике, например на видах рода *Macleaya*, *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph и др.

Библиографические ссылки

1. Braun U. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews) // Beihefte zur Nova Hedwigia. 1987. Vol. 89. P. 1–700.
2. Braun U. Neufunde Echter Mehltaupilze (Erysiphales) aus der BR Deutschland // Schlechtendalia. 1998. Vol. 1. P. 31–40.
3. Braun U. *Erysiphe miurae* and *E. syringae-japonicae* – new records from Russia // Micologija and fitopatologija. 2002. Vol. 36, № 2. P. 15–16.
4. Ale-Agha N., Braun U., Feige B., et al. A new powdery mildew disease on *Aesculus* sp. introduced in Europe // Cryptogamie Mycologie. 2000. Vol. 21, № 2. P. 89–92.
5. Ale-Agha N., Bolay A., Braun U., et al. *Erysiphe catalpae* and *Erysiphe elevata* in Europe // Mycological Progress. 2004. Vol. 3, № 4. P. 291–296.
6. Bolay A. L'oidium des marronniers envahit la Suisse // Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture. 2000. Vol. 32, № 6. P. 311–313.
7. Ing B. *Microsphaera azaleae*, the perfect state of the *Rhododendron* mildew in England // Mycologist. 2000. Vol. 14, issue 4. P. 165.
8. Ing B., Spooner B. The horse chestnut powdery mildew *Uncinula flexuosa* in Europe // Mycologist. 2002. Vol. 16. P. 112–113.
9. Inman A. J., Cook R. T. A., Beales P. A. A contribution to the identity of rhododendron powdery mildew in Europe // J. Phytopathol. 2000. Vol. 148, № 1. P. 17–27.
10. Zimmermannová-Pastirčáková K., Adamska I., Blaszkowski J., et al. Epidemic spread of *Erysiphe flexuosa* (North American powdery mildew of horse-chestnut) in Europe // Schlechtendalia. 2000. Vol. 8. P. 39–45.
11. Zimmermannová-Pastirčáková K., Pastirčák M. *Erysiphe flexuosa* – a new species of powdery mildew for Slovakia // Biologia (Bratislava). 2002. Vol. 57, № 4. P. 437–440.
12. Cook R. T. A., Henricot B., Kiss L. First record of *Erysiphe elevata* on *Catalpa bignonioides* in the UK // Plant Pathology. 2004. Vol. 53, № 6. P. 807.
13. Cook R. T. A., Henricot B., Henrici A., et al. Morphological and phylogenetic comparisons amongst powdery mildews on *Catalpa* in the UK // Mycological Research. 2006. Vol. 110, № 6. P. 672–685.
14. Piątek M. *Erysiphe flexuosa*, a new for Poland powdery mildew causing disease of *Aesculus hippocastanum* // Phytopathol. Pol. 2002. Vol. 24. P. 67–71.
15. Piątek M. *Erysiphe azaleae* and *Erysiphe syringae-japonicae* introduced in Poland // Mycotaxon. 2003. Vol. 87. P. 121–126.
16. Vajna L., Fischl G., Kiss L. *Erysiphe elevata* (syn. *Microsphaera elevata*), a new North American powdery mildew fungus in Europe infecting *Catalpa bignonioides* trees // Plant Pathol. 2004. Vol. 53, № 2. P. 244.

17. Pastirčáková K., Pastirčák M., Juhasova G. The *Catalpa* powdery mildew *Erysiphe elevata* in Slovakia // Cryptogamie, Mycologie. 2006. Vol. 27, № 1. P. 31–34.
18. Pastirčáková K., Takamatsu S., Shiroya Y., et al. European hornbeam powdery mildew *Erysiphe arcuata* in Slovakia // J. Phytopathol. 2009. Vol. 156, № 10. P. 597–601.
19. Stoykov D. Y. *Erysiphe elevata* (Erysiphales) in Bulgaria // Mycologia Balcanica. 2008. Vol. 5. P. 95–96.
20. Stoykov D. Y., Denchev C. M. *Erysiphe flexuosa* (Erysiphales) in Bulgaria // Mycologia Balcanica. 2008. Vol. 5. P. 94–95.
21. Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the *Erysiphales* (powdery mildews) // CBS Biodiversity. Ser. 11. 2012. P. 1–707.
22. Гелюта В. П., Войтюк С. О. *Uncinula flexuosa* Peck – новый для Украины вид инвазийного борошнесторосяного гриба (Erysiphales) // Укр. бот. журн. 2004. Т. 61, № 5. С. 17–25.
23. Гелюта В. П., Войтюк С. О., Чумак П. Я. *Microsphaera azaleae* U. Braun – новый для Украины вид борошнесторосяного гриба (Erysiphales) // Укр. бот. журн. 2004. Т. 61, № 2. С. 27–33.
24. Гелюта В. П., Кравчук Е. А. Первые находки в Украине нового инвазионного гриба *Erysiphe macleayae* (Erysiphales) // Укр. бот. журн. 2015. Т. 72, № 1. С. 39–45.
25. Русанов В. А., Булгаков Т. С. Мучнисторосяные грибы Ростовской области // Микология и фитопатология. 2008. Т. 42, вып. 4. С. 314–322.
26. Гурилович И. С., Лемеза Н. А. Грибы порядка Erysiphales на территории Минской возвышенности // Современная микология в России : тез. докл. II съезда микологов России (Москва, 16–18 апр. 2008 г.) : в 2 т. М., 2008. Т. 2. С. 58–59.
27. Blumer S. *Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae)*. Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. Jena, 1967.
28. Amano K. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Tokyo, 1986.
29. Grigaliūnaitė B. Lietuvos grybai. Vol. 3 : in 2 books. Vilnius, 1997. Book 1 : Milteniečiai (Erysiphales).
30. Jankovics T. First report of powdery mildew (*Oidium* sp.) on greater celandine (*Chelidonium majus*) // Plant Pathology. 2007. Vol. 56, № 2. P. 353.
31. Dynowska M., Fiedorowicz G., Kubiak D. Contribution to the distribution of Erysiphales in Poland // Acta Mycologica. 1999. Vol. 34. P. 79–88.
32. Schmidt A., Scholler M. Studies in *Erysiphales* anamorphs (4): species on *Hydrangeaceae* and *Papaveraceae* // Mycotaxon. 2011. Vol. 115. P. 287–301.
33. Pastirčáková K., Pastirčák M. A powdery mildew (*Pseudoidium* sp.) found on *Chelidonium majus* in the Czech Republic and Slovakia // Czech Mycology. 2013. Vol. 65, № 1. P. 125–132.
34. Бункина И. А. Порядок Erysiphales Gwinne-Vaughan // Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы : в 2 т. Л., 1991. Т. 2 : Аскомицеты. Эризифальные, клавиципитальные, гелоциальные. С. 11–142.
35. Shin H.-D. *Erysiphaceae* of Korea. Suwon, 2000.
36. Ale-Agha N., Boyle H., Braun U., et al. Taxonomy, host range and distribution of some powdery mildew fungi (Erysiphales) // Schlechtendalia. 2008. Vol. 17. P. 39–54.
37. Jiang W., Liu S., An B., et al. *Chasmotecia* of *Erysiphe macleayae* on *Chelidonium majus* confirm species identification. *Mycoscience*. 2015. Vol. 56, № 2. P. 132–135.
38. Braun U. The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. Jena ; Stuttgart ; New York, 1995.
39. Zheng R., Chen G. The genus *Erysiphe* in China // Sydowia. 1981. Vol. 34. P. 214–327.
40. Гурилович И. С., Лемеза Н. А., Шуканов А. С. Видовой состав мучнисторосяных грибов (сем. Erysiphaceae) Белоруссии. Деп. в ВИНТИ 03.08.89, № 5237-B89.

References

1. Braun U. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). *Beihefte zur Nova Hedwigia*. 1987. Vol. 89. P. 1–700 (in Ger.).
2. Braun U. Neufunde Echter Mehltaupilze (Erysiphales) aus der BR Deutschland. *Schlechtendalia*. 1998. Vol. 1. P. 31–40 (in Ger.).
3. Braun U. *Erysiphe miurae* and *E. syringae-japonicae* – new records from Russia. *Micologija and fitopatologija*. 2002. Vol. 36, No. 2. P. 15–16 (in Ger.).
4. Ale-Agha N., Braun U., Feige B., et al. A new powdery mildew disease on *Aesculus* sp. introduced in Europe. *Cryptogamie Mycologie*. 2000. Vol. 21, No. 2. P. 89–92 (in Ger.).
5. Ale-Agha N., Bolay A., Braun U., et al. *Erysiphe catalpae* and *Erysiphe elevata* in Europe. *Mycological Progress*. 2004. Vol. 3, No. 4. P. 291–296 (in Ger.).
6. Bolay A. L'oidium des marronniers envahit la Suisse. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*. 2000. Vol. 32, No. 6. P. 311–313.
7. Ing B. *Microsphaera azaleae*, the perfect state of the *Rhododendron* mildew in England. *Mycologist*. 2000. Vol. 14, issue 4. P. 165. DOI: 10.1016/S0269-915X(00)80033-6.
8. Ing B., Spooner B. The horse chestnut powdery mildew *Uncinula flexuosa* in Europe. *Mycologist*. 2002. Vol. 16. P. 112–113 (in Ger.).
9. Inman A. J., Cook R. T. A., Beales P. A. A contribution to the identity of rhododendron powdery mildew in Europe. *J. Phytopathol.* 2000. Vol. 148, No. 1. P. 17–27 (in Ger.).
10. Zimmermannová-Pastirčáková K., Adamska I., Blaszkowski J., et al. Epidemic spread of *Erysiphe flexuosa* (North American powdery mildew of horse-chestnut) in Europe. *Schlechtendalia*. 2000. Vol. 8. P. 39–45 (in Slovakia).
11. Zimmermannová-Pastirčáková K., Pastirčák M. *Erysiphe flexuosa* – a new species of powdery mildew for Slovakia. *Biologia (Bratislava)*. 2002. Vol. 57, No. 4. P. 437–440 (in Slovakia).
12. Cook R. T. A., Henricot B., Kiss L. First record of *Erysiphe elevata* on *Catalpa bignonioides* in the UK. *Plant Pathology*. 2004. Vol. 53, No. 6. P. 807.
13. Cook R. T. A., Henricot B., Henrici A., et al. Morphological and phylogenetic comparisons amongst powdery mildews on *Catalpa* in the UK. *Mycological Research*. 2006. Vol. 110, No. 6. P. 672–685.
14. Piątek M. *Erysiphe flexuosa*, a new for Poland powdery mildew causing disease of *Aesculus hippocastanum*. *Phytopathol. Pol.* 2002. Vol. 24. P. 67–71 (in Pol.).

15. Piątek M. *Erysiphe azaleae* and *Erysiphe syringae-japonicae* introduced in Poland. *Mycotaxon*. 2003. Vol. 87. P. 121–126 (in Pol.).
16. Vajna L., Fischl G., Kiss L. *Erysiphe elevata* (syn. *Microsphaera elevata*), a new North American powdery mildew fungus in Europe infecting *Catalpa bignonioides* trees. *Plant Pathol.* 2004. Vol. 53, No. 2. P. 244 (in Hungaria).
17. Pastirčáková K., Pastirčák M., Juhasova G. The *Catalpa* powdery mildew *Erysiphe elevata* in Slovakia. *Cryptogamie, Mycologie*. 2006. Vol. 27, No. 1. P. 31–34 (in Slovakia).
18. Pastirčáková K., Takamatsu S., Shiroya Y., et al. European hornbeam powdery mildew *Erysiphe arcuata* in Slovakia. *J. Phytopathol.* 2009. Vol. 156, No. 10. P. 597–601 (in Slovakia).
19. Stoykov D. Y. *Erysiphe elevata* (Erysiphales) in Bulgaria. *Mycologia Balcanica*. 2008. Vol. 5. P. 95–96 (in Bulg.).
20. Stoykov D. Y., Denchev C. M. *Erysiphe flexuosa* (Erysiphales) in Bulgaria. *Mycologia Balcanica*. 2008. Vol. 5. P. 94–95 (in Bulg.).
21. Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). *CBS Biodiversity. Ser. 11*. 2012. P. 1–707 (in Ger.).
22. Heluta V. P., Voytyuk S. O. *Uncinula flexuosa* Peck – novyi dlja Ukraini vid invasionnogo muchnistorosjanogo griba [*Uncinula flexuosa* Peck – a new invasive species of powdery mildew from Ukraine (Erysiphales)]. *Ukrainian Bot. J.* 2004. Vol. 61, No. 5. P. 17–25 (in Ukrainian).
23. Heluta V. P., Voytyuk S. O., Chumak P. Ya. *Microsphaera azaleae* U. Braun – novyi dlja Ukraini vid muchnistorosjanogo griba (Erysiphales) [*Microsphaera azaleae* U. Braun – a new species of powdery mildew from Ukraine (Erysiphales)]. *Ukrainian Bot. J.* 2004. Vol. 61, No. 2. P. 27–33 (in Ukrainian).
24. Heluta V. P., Kravchuk E. A. Pervye nachodki v Ukraine invasionnogo griba *Erysiphe macleayae* (Erysiphales) [First records of a new invasive fungus, *Erysiphe macleayae* (Erysiphales)]. *Ukrainian Bot. J.* 2015. Vol. 72, No. 1. P. 39–45 (in Russ.).
25. Rusanov V. A., Bulgakov T. S. Muchnistorosjanye griby Rostovskoi oblasti [The powdery mildew fungi of Rostov region]. *Mikol. i fitopatol.* 2008. Vol. 42, issue. 4. P. 314–322 (in Russ.).
26. Hirylovich I. S., Lemeza N. A. Griby porjadka Erysiphales na territorii Minskoj vozvysennosti [The fungi of the order Erysiphales of Minsk upland]. *Sovremennaya mikologiya v Rossii : tez. dokl. II syezda mikologov Rossii* (Moscow, 16–18 April, 2008) : in 2 vol. Moscow, 2008. Vol. 2. P. 58–59 (in Russ.).
27. Blumer S. Echte Mehltupilze (*Erysiphaceae*). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. Jena, 1967 (in Ger.).
28. Amano K. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Tokyo, 1986 (in Jpn.).
29. Grigaliūnaitė B. Lietuvos grybai. Vol. 3 : in 2 books. Vilnius, 1997. Book 1 : Milteniečiai (Erysiphales) (in Lith.).
30. Jankovics T. First report of powdery mildew (*Oidium* sp.) on greater celandine (*Chelidonium majus*). *Plant Pathology*. 2007. Vol. 56, No. 2. P. 353 (in Hungary).
31. Dynowska M., Fiedorowicz G., Kubiak D. Contributions to the distribution of Erysiphales in Poland. *Acta Mycologica*. 1999. Vol. 34. P. 79–88 (in Pol.).
32. Schmidt A., Scholler M. Studies in Erysiphales anamorphs (4): species on *Hydrangeaceae* and *Papaveraceae*. *Mycotaxon*. 2011. Vol. 115. P. 287–301 (in Ger.).
33. Pastirčáková K., Pastirčák M. A powdery mildew (*Pseudoidium* sp.) found on *Chelidonium majus* in the Czech Republic and Slovakia. *Czech Mycology*. 2013. Vol. 65, No. 1. P. 125–132 (in Czech).
34. Bunkina I. A. Porjadok Erysiphales Gwinne-Vaughan. *Nizshie rastenija, griby i mohoobraznye Sovetskogo Dalnego Vostoka. Griby* : in 2 vol. Leningrad, 1991. Vol. 2 : Askomicety, Erizifalnye, Klavicipitalnye, Gelocialnye. P. 11–142 (in Russ.).
35. Shin H.-D. *Erysiphaceae* of Korea. Suwon, 2000 (in Korea).
36. Ale-Agha N., Boyle H., Braun U., et al. Taxonomy, host range and distribution of some powdery mildew fungi (Erysiphales). *Schlechtendalia*. 2008. Vol. 17. P. 39–54 (in Ger.).
37. Jiang W., Liu S., An B., et al. Chasmothecia of *Erysiphe macleayae* on *Chelidonium majus* confirm species identification. *Mycoscience*. 2015. Vol. 56, No. 2. P. 132–135 (in China).
38. Braun U. The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. Jena ; Stuttgart ; New York, 1995 (in Ger.).
39. Cheng R., Chen G. The genus *Erysiphe* in China. *Sydowia*. 1981. Vol. 34. P. 214–327 (in China).
40. Hirylovich I. S., Lemeza N. A., Shukanov A. S. Vidovoy sostav muchnistorosjanyh gribov (sem. Erysiphaceae) v Belorussii [The species composition of powdery mildew fungi (fam. Erysiphaceae) in Belarus]. The manuscript is deposited in VINITI 03.08.89, № 5237-B89 (in Russ.).

Статья поступила в редколлегию 12.12.2016.
Received by editorial board 12.12.2016.