

УДК 582.28 +630*443(234.86)

ФИТОТРОФНЫЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ МИКРОМИЦЕТЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ГОРА-ОСТАНЕЦ ШЕЛУДИВАЯ» БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)

Присянникова И. Б., Пирогова С. А., Кравчук Е. А.

*Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, Республика Крым, Россия,
arphanisomenon@mail.ru*

Обнаружено 27 видов грибов и грибоподобных организмов из 11 родов, 6 порядков, принадлежащих к трем отделам. Выявлено четыре вида грибов-паразитов растений, впервые зафиксированных на территории Горного Крыма. Обнаружены виды грибов-паразитов, которые в границах своего традиционного ареала прежде были связаны с другими питающими растениями и ранее в Горном Крыму и на территории Крыма не встречались. Фитотрофные микромицеты зарегистрированы на представителях 13 семейств покрытосеменных растений, причем наибольшее количество видов грибов приходится на питающие растения из семейств Rosaceae и Poaceae, что составляет 54 % от общего количества обнаруженных видов грибов-паразитов.

Ключевые слова: фитотрофные паразитические грибы, аннотированный список, памятник природы «Гора останец Шелудивая», Горный Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетов экологической доктрины Российской Федерации (одобрена распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р) [<http://green-agency.ru/ustojchivoe-razvitie-v-rossii>] и концепции устойчивого развития является национальная стратегия по сбалансированному использованию и сохранению биоресурсов. Для обеспечения эффективного сохранения ООПТ необходимо предварительное детальное изучение всех их составных частей, к которым относятся и паразитические фитотрофные микромицеты. Особое значение приобретает изучение паразитической микобиоты объектов ООПТ Крыма, поскольку слабонарушенные растительные сообщества заказников, урочищ, памятников природы и природных парков могут служить эталоном природных фитоценозов. Природоохранные территории интересны также наличием редких видов растений, что позволяет предвидеть и определенную видовую специфику грибов-паразитов на них. Поэтому изучение видового состава этих организмов является актуальным, особенно в регионах, которые еще недостаточно изучены в микологическом отношении (Дудка и др., 2004). Одним из таких районов является Горный Крым. В состав этой зоны входит региональный памятник природы комплексного профиля «Гора-останец Шелудивая» (площадь 5 га, окрестности с. Прохладного, Бахчисарайский район, Республика Крым, дата создания – 15.02.1964 г.), <http://oopt.aari.ru/oopt/Гора-останец-Шелудивая>.



Рис. 1. Гора Шелудивая [Электронный ресурс: <http://www.geol.vsu.ru/history/Crimea.html>]

Согласно картосхеме географического районирования Крыма, данный памятник природы расположен в Горном Крыму (Ена и др., 2004) на правом берегу реки Бодрак. В геоморфологическом отношении он представляет собой типичный эрозионный останец,

хорошо обособленный в рельефе и имеющий форму усеченного конуса с плоской вершиной горы (рис. 1) и овальным периметром около 300 м. Шелудивая – очень точное название, вся гора в проплешинах темно-серого флиша – чередующихся песчаников и аргиллитов, дающих мелкую пластинчатую осыпь (рис. 2). От вершины по крутым склонам радиально расходятся 36 одностипных овражных урочищ. Овраги почти голые, это пример формирования бедлендов. Оригинальные формы рельефа, уникальность тектонических процессов, своеобразность флоры и фауны — все это соответствует статусу комплексного памятника природы регионального значения. Кое-где на ровных участках появилась почва, и там террасами высажены сосновые посадки *Pinus nigra subsp. pallasiana* (рис. 1).



Рис. 2. Склоны горы Шелудивой, покрытые аргиллитовым щебнем (слева); в овражных урочищах горы имеются небольшие источники (справа)

Небольшая площадь и маломощность почвенного покрова на территории памятника природы не способствует развитию древесной растительности, и здесь господствуют злаково-разнотравные сообщества (рис. 3).



Рис. 3. Луговая степь на платообразной вершине горы Шелудивая

Подобные экстремальные по ряду факторов местообитания облюбованы некоторыми крымскими эндемиками, из которых встречаются лагозерис пурпурный (*Crepis purpurea* (Willd.) M. Bieb и дрок беловатый (*Genista albida* Willd.) (Ена и др., 2004).

Микологические исследования фитотрофной микобиоты до настоящего времени на данной территории ранее не проводились. В связи с этим, целью нашей работы явилось изучение видового состава фитотрофных облигатно-паразитических микромицетов памятника природы «Гора-останец Шелудивая».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор гербарных образцов паразитических грибов растений производился в течение вегетационных сезонов 2014–2015 годов детально-маршрутным методом в растительных сообществах памятника природы. Микологическое исследование территории с отбором образцов осуществлялось регулярно, один раз в месяц на протяжении вегетационного сезона всего периода исследований. Собранный гербарий обрабатывался по общепринятой методике (Основные методы..., 1974). Идентификацию образцов грибов на питающих растениях проводили стандартным методом с помощью определителей (Ульянищев, 1979; Купревич, Ульянищев, 1979; Гелюта, 1989; Станявичене, 1984). Названия микромицетов приведено в соответствии с международной сводкой «Index Fungorum» (<http://www.indexfungorum.org>). Встречаемость фитопатогенных микромицетов определяли с использованием шкалы Гааса (Леонтьев, 2007). Видовые названия питающих растений представлены в соответствии с литературой (Ена, 2012). Фотографирование объектов исследования осуществлялось в режиме макросъемки с помощью фотоаппарата CanonPowerShotG15 (Япония), фотографии пораженных участков и микропрепаратов конидий, мицелия и плодовых тел были сделаны с помощью микроскопа Bresser Biolux LCD 40-1600x (Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что болезни снижают продуктивность и декоративные качества растений, вызывая преждевременное усыхание и опадение листьев, появление на них налетов, некротических пятен, пустул, деформацию органов, а нередко и полную гибель растений. Рассматривая фитотрофные микромицеты, которые паразитируют на дикорастущих растениях памятника природы «гора-останец Шелудивая» с точки зрения органотропной специализации паразитов, следует отметить, что большинство из них развивалось на листьях и стеблях, вызывая налеты (рис. 4), пустулы (рис. 5–7), увядания и усыхания этих органов, реже – на генеративных органах, поражая завязи, семена и плоды.

Всего выявлено 27 видов из 11 родов и 6 порядков паразитических грибов, относящихся к 3 отделам грибов и грибоподобных организмов. Доминирующим по количеству родов и видов является отдел Basidiomycota – 4 рода и 18 видов (36 % и 68 %), второе место занимает отдел Ascomycota – 6 родов и 7 видов (54 % и 28 %), на третьем месте находится отдел грибоподобных организмов Oomycota – 2 рода и 2 вида (10 % и 4 %).

Для каждого вида паразитического гриба отмечался показатель обилия по шкале Гааса: 5 – всюду часто; 4 – во многих местах; 3 – неравномерно рассеянно; 2 – очень рассеянно; 1 – единично; (+) – только в одном месте (один экземпляр или одна группа, скопление). Так, согласно градациям используемой шкалы, ржавчинный гриб *Puccinia graminis* Pers. встречался всюду часто, *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl. обнаруживался неравномерно рассеянно, ржавчинный гриб *Puccinia recondita* Dietel et Holw., пероноспорный гриб *Peronospora alsinearum* Casp., мучнисторосяные грибы *Erysiphe heraclei* DC., *Neoerysiphe galeopsidis* DC. U. Braun – очень рассеянно, а *Endophyllum euphorbiae-sylvaticae* (DC.) G. Winter – единично. Систематическая структура паразитической микобиоты растений исследуемой территории отражена в приведенном ниже списке видов грибов с указанием их обилия по шкале Гааса (индекс указан в скобках).

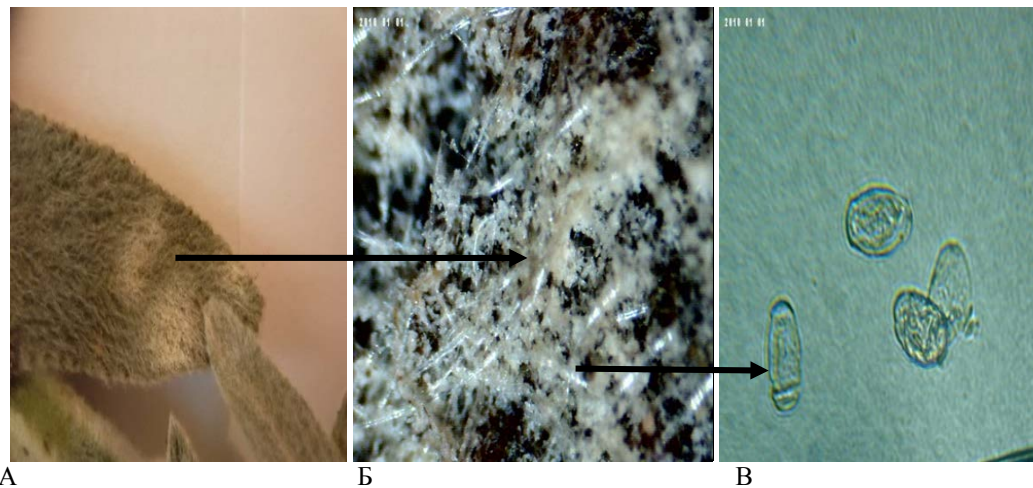


Рис. 4. Мучнисторосяный гриб *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun.
на листьях *Stachys cretica* L.

А – пораженные листья растения-хозяина; Б – мицелиальный налет гриба-паразита на поверхности листа; В – споры гриба (увел. 400×).

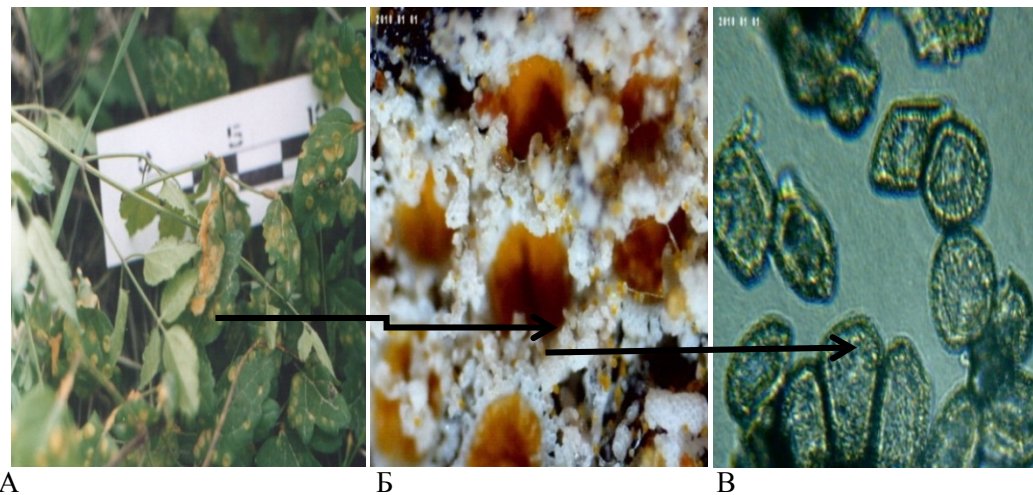


Рис. 5. Ржавчинный гриб *Puccinia recondita* Roberge. на *Clematis vitalba* L.
А – общий вид пораженного растения; Б – эции (увел. 40х); В – эциоспоры (увел. 400×)

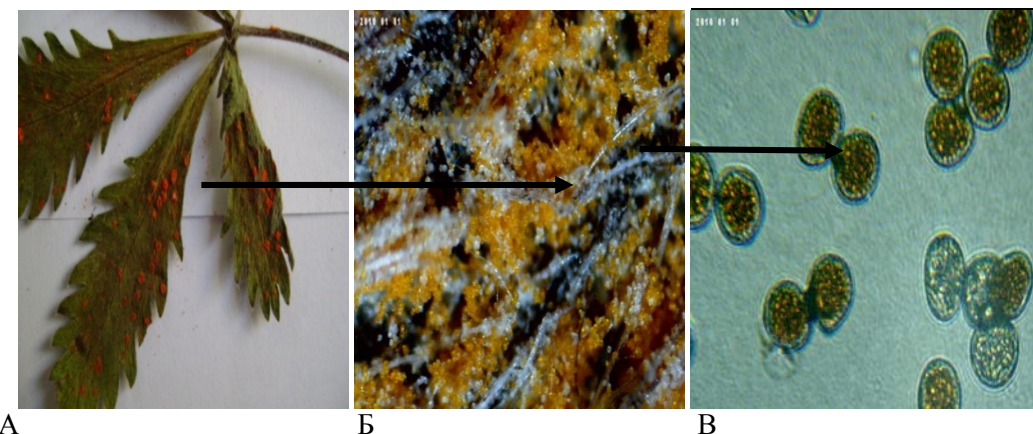


Рис. 6. Ржавчинный гриб *Phragmidium potentillae* (Pers.) P. Karst
на листьях *Potentilla erecta* L.

А – общий вид пораженного листа; Б – эции (увел. 40×); В – эциоспоры (увел. 400×).

Отдел Oomycota, пор. Peronosporales: *Peronospora alsinearum* Casp. (2), *P. trifoliorum* de Bary. (1).

Отдел Ascomycota, Пор. Erysiphales: *Erysiphe heraclei* DC. (2), *Neoerysiphe galeopsidis* DC. U. Braun). (2), *Pseudoidium* Y. S. Paul et J. N. Kapoor (+).

Пор. Capnodiales: *Polythrincium trifolii* Kunze (1).

Пор. Dotideales *Ramularia grevilleana* (Oudem.) Jørst (1), *Sphaerulina cornicola* (DC.) Verkley (1).

Пор. Pleosporales *Phoma clematidina* (Thüm.) Boerema (1).

Отдел Basidiomycota, пор. Uredinales: *Endophyllum euphorbiae-sylvaticae* (DC.) G. Winter (1), *Gymnosporangium confusum* Plowr. (1), *G. sabinae* (Picks). G. Winter. (4), *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl (3), *Ph. potentillae* (Pers.) P. Karst (2), *Ph. sanguisorbae* (DC.) J. Schröt. (+), *Ph. bulbosum* (Fr.) Schlecht (1), *P. agropirina* Erikss. (1), *P. caricina* DC. (+), *Puccinia cesatii* J. Schrot. (1), *P. coronata* Corda (1), *P. magnusiana* Körn. (1), *P. malvacearum* Bertero ex Mont. (+), *P. phragmitis* (Schumach.) Körn., *P. graminis* Pers. (5), *P. thesii* (Desv.) Chaillet (1), *P. recondida* Dietel & Holw. (2), *P. tanacetii* DC. (1).

Интересно отметить развитие спороношения ржавчинного гриба *P. thesii* на цветковом гемипаразите *Thesium ramosum* L. Данный вид растения присасывается корнями к подземным частям окружающих растений, ведя полупаразитический образ жизни (рис. 7).

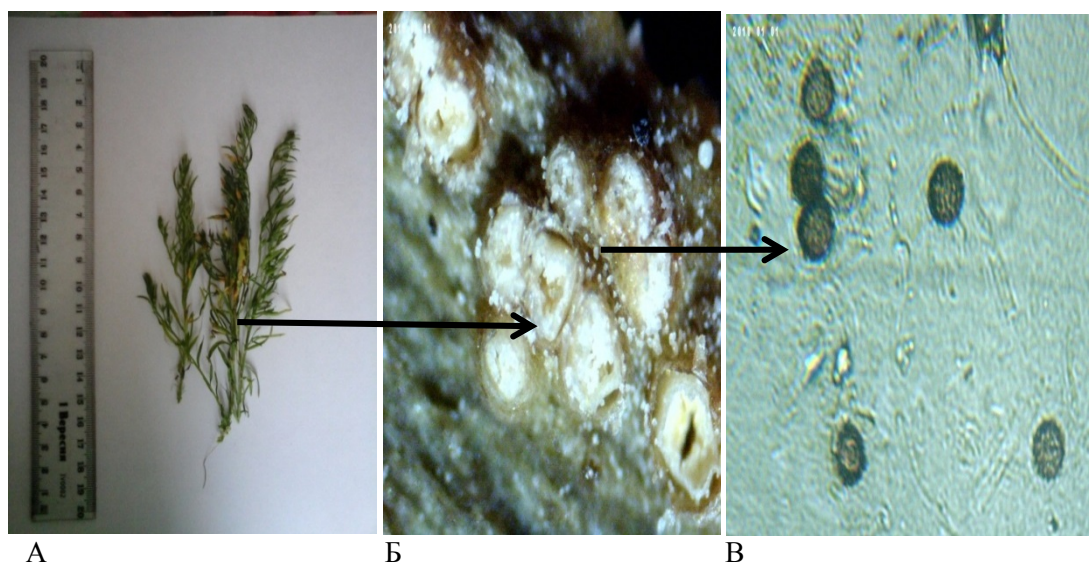


Рис. 7. Ржавчинный гриб *Puccinia thesii* (Desv.) Chaillet на листьях гемипаразита *Thesium ramosum* L.

А – общий вид пораженного растения; Б – эции (увел. 40×); В – споры (увел. 400×).

Большой научный интерес, связанный с вопросами миграции паразитических грибов в пределах природных зон Крыма, представляет обнаружение на территории Горного Крыма и Крымского полуострова новых видов паразитических грибов. В частности, нами выявлено четыре вида грибов-паразитов растений, впервые зафиксированных на территории Горного Крыма и Крымского полуострова. Так, оомицет *Peronospora trifoliorum* впервые был зарегистрирован на *Lens ervoides* (Brign.) Grande. в Крыму. Согласно данным литературы [Сайт Грибы Украины: <http://www.cybertruffle.org.uk/cgi-bin/robi.pl?location=UA&glo=rus&assorg=&assoge=&link=1042&organism=14477/>; Дудка и др., 2004], данный гриб ранее в Крыму не был обнаружен.

В аннотированный список видов грибов-паразитов данного памятника природы вошли фитотрофные микромицеты, которые в границах своего традиционного ареала прежде были связаны с другими растениями-хозяевами и ранее в Горном Крыму и на территории Крыма не встречались. На территории исследуемого объекта нами выявлено 11 новых видов питающих растений для грибов-паразитов, зарегистрированных в пределах Горного Крыма, из них 1 вид

является новым для Крыма, 10 видов впервые зафиксированы на территории Горного Крыма (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав новых питающих растений, обнаруженных на территории регионального памятника природы «Гора-останец Шелудивая»

№ п/п	Вид питающего растения	Зона	Вид гриба
1	<i>Euphorbia taurinensis</i> All.	Горный Крым (ГК)	<i>Endophyllum euphorbiae-sylvaticae</i> (DC.) G. Winter
2	<i>Potentilla argentea</i> L.	ГК	<i>Phragmidium potentillae</i> (Pers.) P. Karst.
3	<i>Stachys cretica</i> L.	ГК	<i>Neoerysiphe galeopsidis</i> (D.C.) U. Braun.
4	<i>Lotus corniculatus</i> L.	ГК	<i>Pseudoidium</i> Y.S. Paul et J. N. Kapoor
5	<i>Potentilla repens</i> L.	ГК	<i>Ramularia grevilleana</i> (Oudem.) Jørst
6	<i>Clematis vitalba</i> L.	ГК	<i>Phoma clematidina</i> (Thüm.) Boerema
7	<i>Aegilops triaristata</i> Willd.	ГК	<i>Puccinia graminis</i> Pers.
8	<i>Poa sterilis</i> M. Bieb.	ГК	<i>Puccinia graminis</i> Pers.
9	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. Presl & C. Presl	ГК	<i>Puccinia coronata</i> Corda
10	<i>Rumex confertus</i> Willd	ГК	<i>Puccinia phragmitis</i> (Schumach.) Körn.
11	<i>Taeniatherum asperum</i> (Simonk.) Nevski	Крым	<i>Puccinia agropirina</i> Erikss.

В частности, на территории Крыма впервые обнаружен ржавчинный гриб *Puccinia agropirina*, развивающийся на стеблях и листьях *Taeniatherum asperum* (таблица 1, рис. 8). Анализ данных литературы показал, что развитие данного гриба на *T. asperum* ранее не было отмечено для Крыма [Дудка и др., 2004; Сайт Грибы Украины: <http://www.cybertruffle.org.uk/cgi-bin/robi.pl?glo=rus&location=UA&assorg=&link=&organism=195752>].

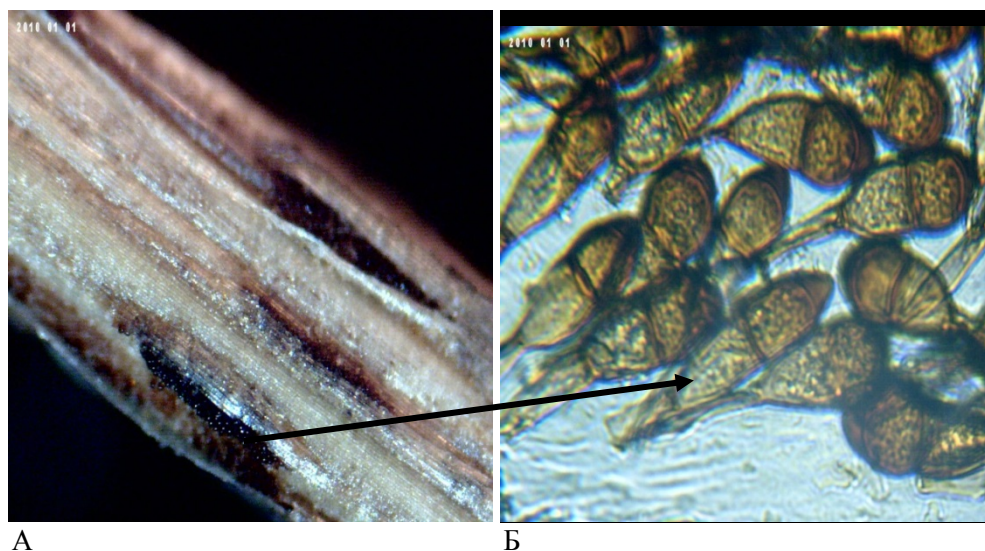


Рис. 8. Ржавчинный гриб *Puccinia agropirina* Erikss. на стеблях *Taeniatherum asperum* (Simonk.) Nevski

А – пустулы гриба на листьях; Б – телиоспоры (увел. 400×).

Данные о связях паразитических грибов памятника природы, ассоциированных с семействами высших растений, представлены в таблице 2. Обнаруженные нами виды грибов

зарегистрированы на представителях 13 семейств покрытосеменных растений, преимущественно класса Двудольные (Magnoliopsida) – 12 семейств; класс Однодольные (Liliopsida) представлен одним семейством – Poaceae.

Таблица 2

Распределение фитотрофных микромицетов, обнаруженных на территории регионального памятника природы «Гора-останец Шелудивая», по семействам питающих растений

Семейство питающих растений	Количество видов грибов	Семейство питающих растений	Количество видов грибов
Asteraceae	2	Malvaceae	1
Apiaceae	1	Poaceae	6
Berberidaceae	1	Poligonaceae	1
Caryophyllaceae	1	Ranunculaceae	2
Euphorbiaceae	1	Rosaceae	7
Fabaceae	2	Santalaceae	1
Lamiaceae	1		

Наибольшее количество обнаруженных видов грибов приходится на семейство Rosaceae – 29 %, немного меньше – Poaceae – 25 %; остальным семействам высших растений соответствуют от 4 до 8 %. В целом, нами выявлено, что паразитические фитотрофные грибы урочища были обнаружены на 32 видах питающих растений из 13 семейств, 13 порядков, двух классов и одного отдела.

Следует отметить, что семейства Rosaceae и Poaceae играют большую роль в сложении растительного сообщества памятника природы, и как показывают наши исследования, этим семействам сопутствует и значительное видовое разнообразие паразитических микромицетов, консортивно связанных с растениями-хозяевами. Таким образом, проведенные нами микологические исследования по выявлению видового состава паразитической микобиоты горы Шелудивая как объекта ООПТ имеют теоретическое значение для познания процессов миграции грибов в пределах природных зон Крымского полуострова.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных микологических исследований за вегетационные сезоны 2013–2015 годов нами обнаружены 27 видов из 11 родов, 6 порядков, принадлежащих к трем отделам грибов и грибоподобных организмов, что свидетельствует о достаточно разнообразном видовом составе паразитической микобиоты для объекта ООПТ Крыма с довольно бедным флористическим составом (пример бедлендов) и требует дальнейших исследований.

2. Выявлено четыре вида грибов-паразитов растений, впервые зафиксированных на территории Горного Крыма.

3. Обнаружены виды грибов-паразитов, которые в границах своего традиционного ареала прежде были связаны с другими растениями-хозяевами и ранее в Горном Крыму и на территории Крыма не встречались. Фитопатогенные грибы зафиксированы нами на новых 11 видах питающих растений.

4. Фитотрофные микромицеты зарегистрированы на представителях 13 семейств покрытосеменных растений, причем наибольшее количество видов грибов приходится на питающие растения из семейств Rosaceae и Poaceae, что составляет 54 % от общего количества обнаруженных видов грибов-паразитов.

Список литературы

- Экологическая доктрина Российской Федерации. М.: 2004. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://green-agency.ru/ustojchivoe-razvitiye-v-rossii/>.
- Дудка И. О., Гелюта В. П., Тихоненко Ю. А. та інш.; Грибы природных зон Крыма / [під ред. І. О. Дудки. – Киев: Фітосоціоцентр, 2004. 452 с. (Институт ботаніки ім. М. Г. Холодного НАНУ).
- ООПТ России [Электронный ресурс] – Режим доступа к сайту: <http://oopt.aari.ru/oopt/Гора-останец-Шелудивая>.
- Ена В. Г., Ена Ал. В., Ена Ан. В. Заповедные ландшафты Тавриды. Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. – С. 258.
- Основные методы фитопатологических исследований: (под ред. А. Е. Чумакова). М.: Колос, 1974. – 191 с.
- Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Л.: Наука, 1978. Ч. 2. – 384 с.
- Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Минск: Наука и техника, 1975. Ч. 1. – 485 с.
- Гелюта В. П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев.: Наук. думка, 1989. – 256 с.
- Станявичене С. А. Пероноспорные грибы Прибалтики. Вильнюс: Мокслас, 1984. – 208 с.
- Index Fungorum [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org> [веб-сайт, версия 1.00] (дата обращения: 21.08.2016).
- Леонтьев Д. В. Флористичний аналіз у мікології. Харьков: Основа, 2007. – 160 с.
- Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова: монография. Симферополь: Н. Оріанда, 2012. – 232 с.
- Грибы Украины. [Электронный ресурс]. Андрианова Т. В.; Гелюта В. П.; Дудка И. А.; Исков В. П.; Кондратюк С. Я.; Кривомаз Т. И.; Кузуб В. В.; Минтер Д. В.; Минтер Т. Дж.; Придюк Н. П.; Тихоненко Ю. Я. 2006. – Режим доступа: www.cybertruffle.org.uk/ukrafung/rus (дата обращения: 20.08.2016).

Prosyannikova I. B., Pirogova S. A., Kravchuk E. A. Phytotrophic parasitic micromycetes of local natural monument "Mountain-ostanets Sheludivaya" in Bakhchisarayskiy region (Republic of Crimea) // Ekosystemy. 2017. Iss. 9 (39). P. 12–19.

27 species of fungi and fungi-like organisms which belong to three departments from 11 genera and 6 orders were found. four types of plant-parasitic fungi, which were recorded for the first time in the mountain territory of the Crimea were identified. Several types of mushrooms-parasites were detected as well. These have been previously linked to other host-plants in the mountain Crimea and have never been seen before on the territory of Crimea. Phytotrophic micromycetes represent 13 families of angiosperms, and the great number of fungi species are the host-plants of the family Rosaceae and Poaceae, which accounts for 54% of the total number of detected species of fungi-parasites.

Key words: phytotrophic parasitic fungus, an annotated list, natural monument "Mountain-ostanets Sheludivaya" Mountain Crimea.

Поступила в редакцию 03.10.2017.