

УДК 582.28 (476)

ФИТОТРОФНАЯ ПАРАЗИТИЧЕСКАЯ МИКОБИОТА ГОРЫ АЮ-КАЯ (БАЛАКЛАВА, РЕСПУБЛИКА КРЫМ)

Присянникова И. Б., Новикова Т. М., Кравчук Е. А.

Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия
E-mail: aphanisomenon@mail.ru

В результате проведенных микологических исследований за вегетационные сезоны 2014–2015 гг. на территории горы «Аю-Кая» (441 м н. у. м., пос. Балаклава, Республика Крым) обнаружены 40 видов фитотрофно-паразитических грибов, принадлежащих 18 родам из 12 семейств, 9 порядков и 3 отделов грибов и грибоподобных организмов.

Ключевые слова: фитотрофная паразитическая микобиота, аннотированный список, Балаклавские высоты, гора Аю-Кая, Предгорный Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Паразитические микромицеты являются неотъемлемой частью природных фитоценозов, выполняя в них важную регуляторную функцию. Приуроченность изученной группы облигатных возбудителей болезней к определенным родам и видам высших растений облегчает их инвентаризацию, дает возможность решать вопросы ареалогии грибов. Поэтому изучение видового состава этих организмов является актуальным, особенно в регионах, которые еще недостаточно изучены в микологическом отношении [1]. Одним из таких районов является Предгорная зона Крыма. В состав этой зоны входит гора Аю-Кая (441 м н. у. м., окрестности пос. Балаклава, г. Севастополь, Республика Крым). Это природный комплекс, относящийся к Балаклавскому низкогорному лесокустарниковому ландшафту, имеющему умеренные антропогенные изменения с типичной для Предгорного Крыма растительностью (рис. 1) [2].

В природном растительном покрове Балаклавских высот на карбонатных черноземах сочетаются остатки луговых и каменистых степей, дубово-можжевеловые редколесья, разреженные кустарниковые и лесные сообщества с участием *Quercus pubescens* Willd., *Fraxinus excelsior* L., *Pinus nigra* J. F. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe и др. Наряду с *Quercus pubescens* порослевого происхождения в рощицах изредка встречаются *Q. petraea* Liebl. Из других древесно-кустарниковых пород на горе Аю-Кая встречаются *Juniperus deltoides* R. P. Adams., *Carpinus orientalis* Mill., *Rhus cotinus* L., *Crataegus* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Rosa canina* L., *Pyrus communis* L., *Pyrus elaeagrifolia* Pall., *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C. A. Mey) Jav., *Berberis* L., *Frángula alnus* Mill., *Prunus spinosa* Kotov., *Jasminum fruticans* L. Lindl., *Ruscus aculeatus* L. и др. Обезлесенные

островные пространства между дубравами заняты степями; из ксерофильных полукустарничков и разнотравья встречаются виды родов *Thymus* L., *Achillea* L., *Euphorbia* L., *Inula* L., *Paeonia* L., *Stipa* L., виды *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng, *Crocus speciosus* M. Vieb. (рис. 2) и др. Микологические исследования фитотрофной микобиоты в окрестностях горы Аю-Кая ранее не проводились. В связи с этим целью нашей работы явилось исследование видового состава фитотрофных паразитических микромицетов горы Аю-Кая, расположенной в окрестностях поселка Балаклава г. Севастополя.

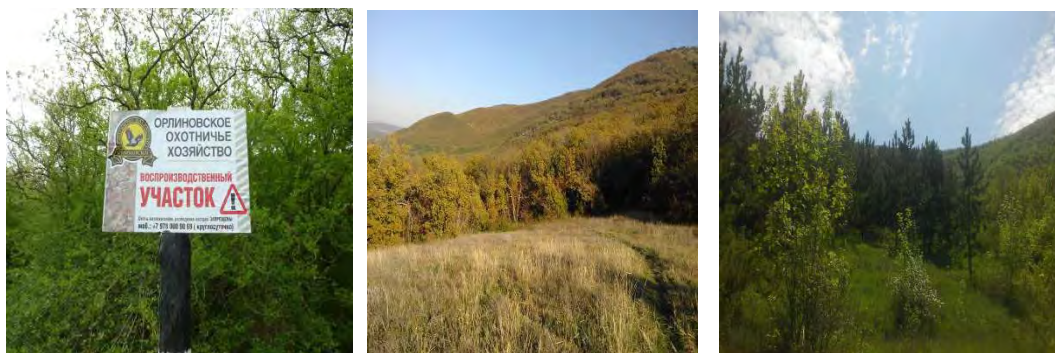


Рис. 1. Дубово-грабовый лес горы Аю-Кая с участием *Pinus nigra* J. F. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmbое (фото автора).

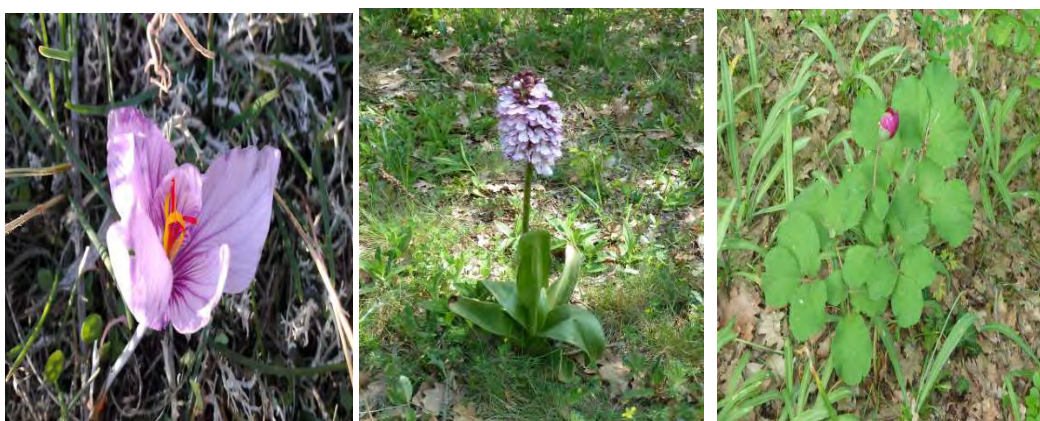


Рис. 2. А – Крокус прекрасный (*Crocus speciosus* M. Vieb.); Б – Ятрышник пурпурный (*Orchis purpurea* Huds.); В – Пион крымский (*Paeonia daurica* Andrews) (фото автора).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор гербарных образцов паразитических грибов производился в растительных сообществах горы Аю-Кая в течение вегетационных сезонов 2014–2015 гг. детально-маршрутным методом. Фитопатологическое исследование территории с отбором образцов осуществлялось регулярно, один раз в месяц на протяжении вегетационных сезонов всего периода исследований. Собранный гербарий обрабатывался по общепринятой методике [3]. Идентификацию образцов грибов на питающих растениях проводили стандартным методом с помощью определителей [4–8]. Названия микромицетов приведены в соответствии с международной сводкой [9]. Встречаемость фитопатогенных микромицетов определяли с использованием шкалы Гааса [10]. Видовые названия питающих растений представлены в соответствии с литературой [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

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).

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 шкалы Гааса, ржавчинный гриб *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl на *Rosa canina* L. встречался во многих местах; мучнисторосяные грибы *Neoverysiphia galeopsidis* (DC.) U. Braun, *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam и ржавчинные грибы *Puccinia jasmini* DC. и *Gymnosporangium sabiniae* (Dicks.) G. Winter встречались неравномерно, рассеянно; *Erysiphe heraclei* Schleich. DC., *Puccinia magnusiana* Körn. и *Uromyces muscari* Lévl. – очень рассеянно; *Erysiphe clandestina* Biv., *Coleosporium inulae* Rabenh., *Phyllactinia guttata* Lev. Ph. – единично, а *Peronospora aparines* (de Bary) Gäum. и *Puccinia lapsanae* Fuckel – только в одном месте.

Отдел Oomycota, поп. Albuginales

Albugo candida f. *microspora* O. Săvul. на *Cardamine hirsuta* L., 02.05.2015 (1).

поп. Peronosporales

Peronospora aparines (de Bary) Gäum. на *Galium aparine* L., 02.05.2015 (+).

Peronospora ranunculi Gäum. на *Ranunculus constantinopolitanus* (D & C.) D'Urv., 02.05.2015 (2).

Отдел Ascomycota, Поп. Erysiphales

Blumeria graminis DC. на *Dactylis glomerata* L. 01.11.2014 (1).

Erysiphe alphitoides (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. на *Quercus pubescens* Willd, 01.11.2014; 03.08.2015 (3).

Erysiphe clandestina Biv. на *Ulmus glabra* Huds., 03.08.2015 (1).

Erysiphe heraclei Schleich. DC. на *Falcaria vulgaris* Bernh., 03.08.2015 (2).

Erysiphe polygoni DC. на *Rumex* sp. 20.10.2015 (1); на *Polygonum aviculare* L., 20.10.2015 (3).

Golovinomyces depressus (Wallr.) V.P. Heluta на *Cirsium arvense* (L.) Scop., 03.08.2015 (2).

Neoerysiphe galeopsidis (DC.) U. Braun на *Lamium purpureum* L., 02.05.2015 (3).

Phyllactinia guttata Lev Ph. на *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C. A. Mey) Jav., 01.11.2014 (1); 03.08.2015 (1).

Поп. Botryosphaeriales

Phyllosticta hypoglossi (Mont.) Allesch. на *Ruscus aculeatus* L., 02.05.2015 (2).

Поп. Venturiales

Venturia pyrina Aderh. на *Pyrus communis* L., 03.08.2015 (1).

Поп. Capnodiales

Ramularia agrestis Sacc. на *Viola* sp., 03.08.2015 (3).

Ramularia rhabdospora (Berk. & Broome) Nannf на *Plantago lanceolata* L., 20.10.2015 (1).

Поп. Taphrinales

Taphrina pruni (Fuckel) Tul. на *Prunus spinosa* Kotov, 02.05.2015 (1).

Отдел Basidiomycota, Поп. Uredinales

Coleosporium inulae Rabenh. на *Inula aspera* Poir., 03.08.2015 (1).

Gymnosporangium confusum Dietel на *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, 03.08.2015 (1).

Gymnosporangium clavariiforme (Wulfen) DC. на *Crataegus* sp., 02.05.2015; *Crataegus pallasii* Grieseb., 03.08.2015 (2).

Gymnosporangium sabiniae (Dicks.) G. Winter на *Pyrus elaeagnifolia* Pall., 02.05.2015; (3); *Pyrus communis* L. 01.11.2014 (2); 03.08.2015 (3); на *Juniperus deltoides* R.P. Adams, 02.05.2015 (1).

Phragmidium mucronatum (Pers.) Schltdl на *Rosa canina* L., 02.05.2014 (3); 03.08.2015 (4).

Phragmidium tuberculatum Müll. Hal. на *Rosa canina* L., 03.08.2015 (2).

- Puccinia allii* (DC.) F. Rudolphi на *Allium* sp., 02.05.2015 (2).
- Puccinia caricina* DC. на *Carex vesicaria* L. Host., 03.08.2015 (2); на *Carex liparocarpos* Gaudin, 01.11.2014 (1); 03.08.2015 (1); *Carex flacca* Schreb. subsp. *serrulata* (Biv) Greuter, 03.08.2015 (1).
- Puccinia falcariae* (Pers.) Fuckel на *Falcaria vulgaris* Bernh., 02.05.2015 (3).
- Puccinia jasmini* DC на *Jasminum fruticans* L., 01.11.2014 (3); 02.05.2015 (2); 03.08.2015 (3).
- Puccinia lapsanae* Fuckel на *Lapsana communis* (L.) subsp. *intermedia* (M. Bieb.) Hayek, 03.08.2015 (+).
- Puccinia magnusiana* Körn на *Ranunculus constantinopolitanus* (D & C.) D'Urv., 02.05.2015 (2).
- Puccinia malvacearum* Bertero ex Mont. на *Malva neglecta* Wallr., 02.05.2015 (3).
- Puccinia liliacearum* Duby на *Leopoldia comosa* L., 02.05.2015 (1).
- Puccinia microsora* Körn. на *Carex vesicaria* L., 03.08.2015 (+).
- Puccinia obscura f.sp. luzulinae* Gäum на *Luzula forsteri* (Smith) DC., 02.05.2015 (2).
- Puccinia punctata* Link на *Galium verum* L., 20.10.2015 (1).
- Puccinia scillae-rubrae* Cruchet на *Scilla bifolia* L., 02.05.2015 (2).
- Puccinia tanacetii* DC. на *Artemisia absinthium* L., 20.10.2015 (2).
- Uromyces dianthi* (Pers.) Niess на *Dianthus capitatus* Balb. ex DC., 03.08.2015 (1).
- Uromyces geranii* (DC.) G.H. Oth & Wartm. на *Geranium purpureum* Vill., 02.05.2015 (+).
- Uromyces muscari* Lévl. на *Scilla bifolia* L., 02.05.2015 (2).
- Поп. Ustilaginales**
- Schizonella melanogramma* (DC.) J. Schröt. на *Carex divulsa* Stokes, 02.05.2015 (1).
- Sporisorium andropogonis* (Opiz) Vánky на *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, 03.08.2015 (1).

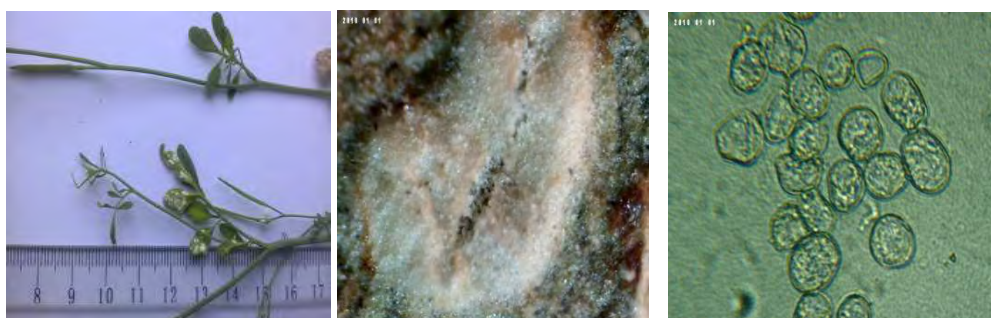
В результате проведенных микологических исследований нами обнаружены 40 видов из 18 родов 12 семейств 9 порядков паразитических грибов, принадлежащих 3 отделам грибов и грибоподобных организмов (табл. 1). Как видно из данных таблицы, доминирующими являются представители отдела Basidiomycota – 24 вида (60,0 %) из 7 родов (38,9 %), меньшее количество составляют виды грибов-паразитов, принадлежащие отделу Ascomycota, – 13 видов (что составляет 32,5 % от

общего числа видов) из 7 родов (50,0 %); отдел Oomycota – 3 вида (7,5 %) и 2 рода (11,1 %) соответственно.

Таблица 1
Количественное распределение фитотрофных микромицетов окрестностей горы Аю-Кая по отделам, родам и видам

№ п/п	Название отдела грибов	Количество родов	% к общему числу родов	Количество видов	% к общему числу видов
1.	Oomycota	2	11,1	3	7,5
2.	Ascomycota	9	50,0	13	32,5
3.	Basidiomycota	7	38,9	24	60,0
	Итого:	18	100	40	100

Рассматривая микромицеты, которые паразитируют на дикорастущих растениях горы Аю-Кая с точки зрения органотропной специализации, следует отметить, что большинство из них развивалось на листьях и стеблях, вызывая появление на них налетов, некротических пятен (рис. 5, 6 и 8), пустул (рис. 1, 3 и 7), реже – на генеративных органах (рис. 2 и 4), поражая завязи, семена и плоды (рис. 2), а нередко вызывая полную гибель растений.



А

Б

В

Рис. 1. *Albugo candida f. microspora* O. Săvul. на листьях *Cardamine hirsuta* L. (Brassicaceae): А – внешний вид пораженного растения; Б – пустулы на нижней стороне листа (увел. 40 х, ориг.); В – споры на нижней стороне листа (увел. 400 х, ориг.).



Рис. 2. Сумчатый гриб *Taphrina pruni* (Fuckel) Tul. на *Prunus stepposa* Kotoy (Rosaceae): А – внешний вид пораженного растения; Б – деформированный плод.

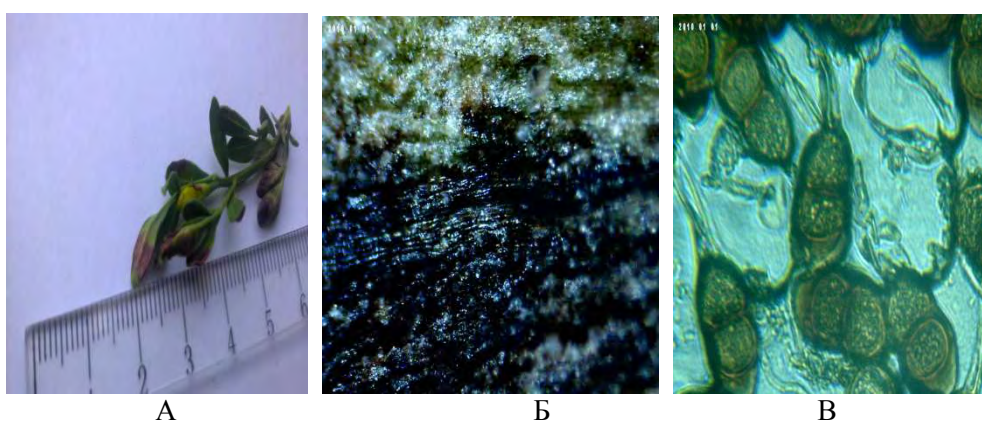
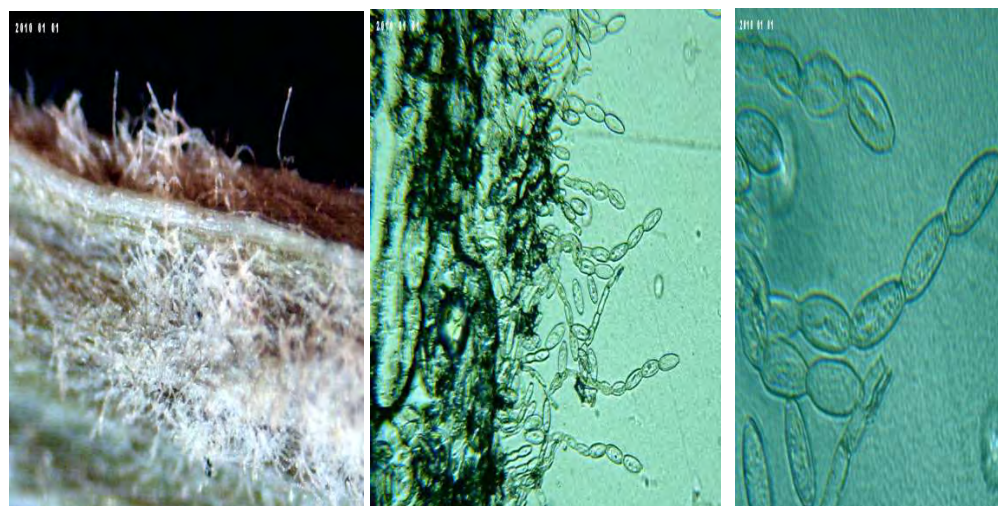


Рис. 3. Ржавчинный гриб *Puccinia jasmini* DC на *Jasminum fruticans* L. (Oleaceae): А – внешний вид пораженного растения; Б – пустулы гриба *P. jasmine* (увел. 40 х, ориг.); В – телиоспоры (увел. 400 х, ориг.).



Рис. 4. Головневый гриб *Sporisorium andropogonis* (Opiz) Vánky на *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng (Poaceae): А – внешний вид пораженного соцветия; Б – устоспоры (увел. 400 х, ориг.).

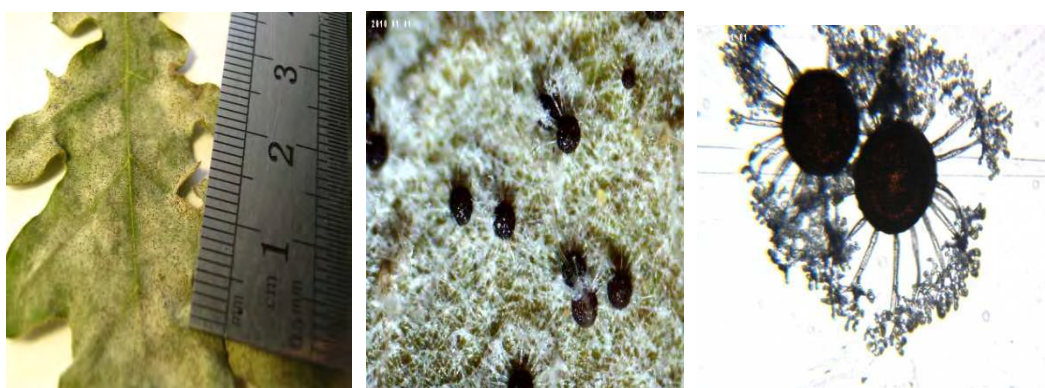


А

Б

В

Рис. 5. Мучнисторосяный гриб *Blumeria graminis* DC. на листьях *Dactylis glomerata* L. (Poaceae): А – внешний вид пораженного листа; Б – мицелий, конидиеносцы с конидиями на листе (увел. 40 х); В – конидии (увел. 400 х, ориг.).

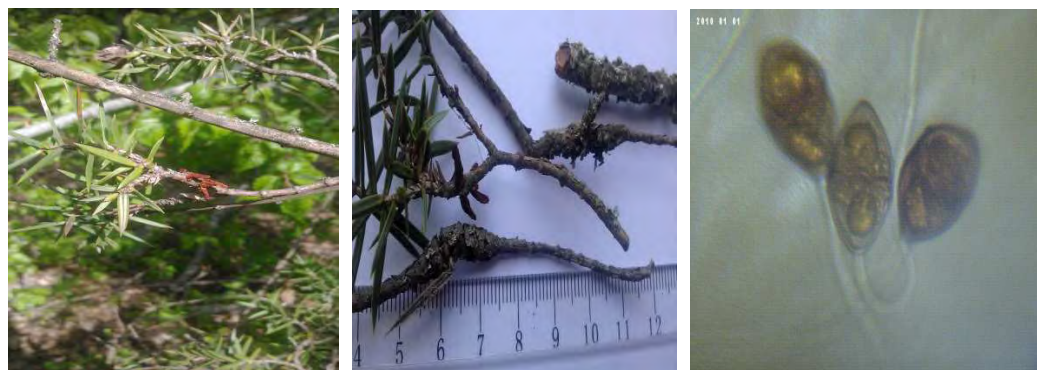


А

Б

В

Рис. 6. Мучнисторосяный гриб *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. на листьях *Quercus pubescens* Willd. (Fagaceae): А – внешний вид пораженного листа (нижняя сторона); Б – мицелий и хазмотеции (увел. 40 х); В – хазмотеции с придатками (увел. 400 х, ориг.).



А

Б

В

Рис. 7. Ржавчинный гриб *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter на ветвях *Juniperus deltoides* R.P. Adams (Сupressaceae): А – внешний вид пораженных побегов с телиями; Б – деформация пораженных побегов; В – телиоспоры (увел. 400 х, ориг.).

Выявлена также филогенетическая приуроченность отдельных видов грибов к определенным питающим растениям или группам растений. В частности, некоторые облигатные грибы-паразиты встречались преимущественно на одном виде питающего растения, например: *Puccinia jasmini* DC на *Jasminum fruticans* L., *Sporisorium andropogonis* (Opiz) Vánky на *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, а *Uromyces dianthi* (Pers.) Niess на *Dianthus capittatus* Balb. ex DC.



А

Б

В

Рис. 8. Мучнисторосяный гриб *Phyllactinia guttata* Lev. Ph. на листьях *Cornus mas* L. (Сornaceae): А – внешний вид пораженного листа; Б – мицелий и хазмотеции (увел. 40 х); В – хазмотеции с придатками (увел. 400 х, ориг.).

Данные о связях паразитических грибов с семействами высших растений представлены в таблице 2. Обнаруженные нами виды грибов зарегистрированы на представителях 22 семейств высших растений, преимущественно класса Двудольные (Magnoliopsida) отдела Покрытосеменные (Magnoliophyta) – 16 семейств; класс Однодольные (Liliopsida) представлен 5 семействами: Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Amaryllidaceae и Asparagaceae, отдел Голосеменные (Pinophyta) представлен одним семейством (Cupressaceae).

Таблица 2

Распределение фитотрофных микромицетов, обнаруженных на территории горы Аю-Кая, по семействам питающих растений

Семейство питающих растений	Количество видов грибов	Семейство питающих растений	Количество видов грибов
Amaryllidaceae	1	Malvaceae	1
Asparagaceae	4	Juncaceae	1
Apiaceae	2	Lamiaceae	1
Asteraceae	4	Oleaceae	1
Brassicaceae	1	Plantaginaceae	1
Caryophyllaceae	1	Poaceae	2
Cornaceae	1	Ranunculaceae	2
Cyperaceae	5	Rosaceae	5
Cupressaceae	1	Rubiaceae	2
Fagaceae	1	Ulmaceae	1
Geraniaceae	1	Violaceae	1

Наибольшее количество обнаруженных видов грибов приходится на семейства Rosaceae и Cyperaceae – по 12,5 %, по 10 % на семейства Asteraceae и Asparagaceae, на остальные 18 семейств высших растений (67,5 %) приходится от 2 до 5 % соответственно. В целом, паразитические фитотрофные грибы были обнаружены на 44 видах питающих растений из 22 семейств, 16 порядков, трех классов и двух отделов высших растений. Следует отметить, что на территории горы Аю-Кая нами обнаружены 4 новых вида питающих растений для грибов-паразитов, из них 1 вид является новым питающим растением для Крыма (*Geranium purpureum* для ржавчинного гриба *Uromyces geranii* (DC.) G.H. Oth & Wartm) и 3 вида впервые зафиксированы на территории Предгорного Крыма (*Ranunculus constantinopolitanus* для ржавчинного гриба *Puccinia magnusiana* Körn, *Luzula forsteri* для *Puccinia obscura* f.sp. *luzulinae* Gäum и *Dianthus capitatus* для *Uromyces dianthi* (Pers.) Niess).

Следует отметить, что вышеуказанные семейства (Rosaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Asparagaceae) играют большую роль в сложении растительных сообществ горы Аю-Кая, и, как показывают наши исследования, этим семействам сопутствует и значительное видовое разнообразие паразитических микромицетов, консортивно связанных с растениями-хозяевами. Таким образом, проведенные нами

исследования по выявлению видового состава паразитической микобиоты горы Аю-Кая имеют теоретическое значение для изучения процессов миграции грибов в пределах природных зон Крымского полуострова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенных микологических исследований за вегетационные сезоны 2014–2015 гг. нами обнаружены 40 видов из 18 родов, 12 семейств, 9 порядков, принадлежащих трем отделам грибов и грибоподобных организмов, что свидетельствует о достаточно разнообразном видовом составе паразитической микобиоты горы Аю-Кая Предгорной зоны Крыма.
2. Фитотрофные грибы горы Аю-Кая были обнаружены на 44 видах питающих растений из 22 семейств, 16 порядков, трех классов и двух отделов. Наибольшее количество видов грибов приходится на семейства Rosaceae, Superaceae, Asteraceae и Asparagaceae, что составляет 45 % от общего количества видов грибов-паразитов.

Список литературы

1. Дудка І. О. Гриби природних зон Криму / Дудка І. О., Гелюта В. П., Тихоненко Ю. А. [та ін.] – під ред. І. О. Дудки, Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 452 с. (Інститут ботаніки ім М. Г. Холодного НАНУ).
2. Ена В. Г. Заповедные ландшафты Тавриды / Ена В. Г., Ена Ал. В., Ена Ан. В. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. – С. 258.
3. Основные методы фитопатологических исследований: (под ред. А. Е. Чумакова). – М.: Колос, 1974. – 191 с.
4. Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР / Ульянищев В. И. – Л.: Наука, 1978. – Ч. 2. – 384 с.
5. Купревич В. Ф. Определитель ржавчинных грибов СССР / Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. – Минск: Наука и техника, 1975. – Ч. 1. – 485 с.
6. Гелюта В. П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы / Гелюта В. П. – Киев.: Наук. думка, 1989. – 256 с.
7. Каратыгин И. В. Семейство Устилаговые / Каратыгин И. В., Азбукина З. М. – Л.: Наука, 1989. – 220 с. (Определитель грибов СССР. Порядок Головневые; Вып. 1.).
8. Станявичене С. А. Пероноспорные грибы Прибалтики / Станявичене С. А. – Вильнюс: Мокслас, 1984. – 208 с.
9. Index Fungorum [электронный ресурс]. 2003. Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org> [веб-сайт, версия 1.00] (дата обращения: 06.11.2016).
10. Леонтьев Д. В. Флористичний аналіз у мікології. / Леонтьев Д. В. – Харьков: Основа, 2007. – 160 с.
11. Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова / Ена А. В. [Монография]. – Симферополь: Н. Орианда, 2012. – 232 с.

PHYTOTROPIC PARASITIC MYCOBIOTA OF AYU-KAI MOUNTAIN
(BALAKLAVA, RESPUBLIKA KRYM)

Prosyannikova I. B., Novikova T. M., Kravchuk E. A.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation
E-mail: aphanisomenon@mail.ru*

The aim of our work is to study the composition of phytotrophic obligate parasitic micromycetes of the Ayu-Kaya Kaya (441 m above sea level, pos. Balaklava, Republic Crimea), located near the village of Balaklava Sevastopol. The herbarium specimens of parasitic fungi on higher plants were collected during the vegetative seasons of 2014–2015 using a detailed-routing method in plant communities. The collected material was processed using the common method [3]. The nomenclature of micromycetes follows an international database «Index fungorum» [9]. As a result of mycological research 40 species phytotrophic parasitic fungi belonging to 18 genera of 12 families, 9 orders and 3 divisions fungi and fungi like of organisms were found.

The highest number of genera (9; 38.9 % of total number) and species (24; 60.0 % of total number) are recorded in the division Basidiomycota. The division Ascomycota are presented by 7 genera (50.0 % of total genera number) and 13 species (32.5 %). The division Oomycota – 2 genera (11.1 %) and 3 species (7.5 % of total species number). We observed species of fungi listed on the representatives of the 22 families of higher plants (division Magnoliophyta – 21), mostly class Dicotyledons (Magnoliopsida) – 16 families; class Monocots (Liliopsida) represented by five families – Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Amaryllidaceae and Asparagaceae and one family (Cupressaceae) of division Gymnosperms (Pinophyta). Phytotrophic fungi of Ayu-Kaya on 44 species of host plants of 22 families, 16 orders, the three classes and two divisions were found.

Keywords: phytotrophic parasitic mycobiota, an annotated list of Balaklava, Ayu-Kaya mountain, Predgorny Crimea.

References

1. Dudka I. O., Geluta V. P., Tichonenko Y. A. that insh. ed. I. O. Dudka. *Fungi natural areas Crimea* (Institute of botany named after M.G. Cholododny), 452 p. (Phytosotsiotsentr, Kiev, 2004) (in Ukrainian).
2. Yena V. G., Yena A. V., Yena A. V. *Protected landscapes of Taurida*, 258 p. (Simferopol: Publishing House Business Inform, 2004). (in Russ.).
3. *Basic methods of phytopathological research* (ed. A. E. Chumakov), 191 p. (M.: Publishing house Kolos, 1974). (in Russ.).
4. Ulyanischev V. I. *Determinant of rust fungi of the USSR*, 384 p. (Leningrad: Publishing House of Science, 1978. Part 2.). (in Russ.).
5. Kuprevich V. F., Ulyanischev V. I. *Determinant of rust fungi of the USSR*, 485 p. (Science and Technology, Minsk, 1975). (in Russ.).
6. Gelyuta V. P. *Flora of Ukraine fungi. Powdery mildews fungi*, 256 p. (Publishing House of Sciences Dumka, Kiev, 1989). (in Russ.).
7. Karatygin I. V., Azbukina Z. M. *Ustilagaceae of family*. 220 p. (Publishing House of Science, 1989). (The determinant of the USSR Order of fungi Smut, Issue 1.). (in Russ.).
8. Stanyavichene S. A. *Peronosporales fungi*, 208 p. (Baltic.: Mokslas Publishing House, Vilnius, 1984). (in Russ.).

9. Index Fungorum [electronic resource]. 2003 Access: <http://www.indexfungorum.org> [web site, version 1.00] (reference date: 06.11.2016). (in English).
10. Leontiev D. V. Floral analysis in mykology, 160 p. (Kharkov: Publishing House of the foundation, 2007). (in Ukrainian).
11. Yena A. V. Natural flora of the Crimean Peninsula, 232 p. (N. Oreanda, Simferopol, 2012). (in Russ.).