

Новые данные для микобиоты гор Богуты (Казахстан)

New data for the mycobiota of the Boguty Mountains (Kazakhstan)

Рахимова Е. В., Кызметова Л. А., Асылбек А. М., Джетигенова У. К.

Rakhimova Y. V., Kyzmetova L. A., Assylbek A. M., Jetigenova U. K.

Институт ботаники и фитointroduкции, г. Алматы, Казахстан.

E-mail: evrakhim@mail.ru; lyzka79@mail.ru; a-asema-89@mail.ru; ulday dzhetigenova@mail.ru

Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В статье представлены итоги микологических исследований 2018 и 2019 гг., проведенные на территории гор Богуты. Сбор образцов производился в ранневесеннее время в ущельях массива Большие Богуты. Приводится аннотированный таксономический список, который включает 21 вид грибов-микробиот и грибоподобных организмов из 17 родов, 11 семейств, 6 порядков, 5 классов, 2 царств. Для 4 видов грибов систематическое положение остается неясным. Один миксомицет и 19 видов микробиот являются новыми для исследуемой территории, для вида *Fumago vagans* приводится новый хозяин (*Tamarix* sp.). Из впервые отмеченных видов 7 видов (35 %) являются паразитами растений, а 13 видов (65 %) – сапротрофами на растительных остатках. Наиболее часто отмечены: *Torula antiqua* Corda на остатках прошлогодних стеблей *Acroptilon* sp., *Euphorbia rapulum* Kar. et Kir., *Ferula* sp., *Richteria semenovii* (Herder) Sonboli et Oberpr.; *Torula herbarum* (Pers.) Link на остатках прошлогодних стеблей *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Dianthus* sp.; *Strickeria pezizoides* (Sacc. et Speg.) Cooke на отмерших ветвях *Caragana aurantiaca* Koehne и *Caragana* sp.

Ключевые слова. Гриб, грибоподобный организм, Заилийский Алатау, микробиот, пустынное низкогорье, растение-хозяин.

Summary. The article presents the results of mycological studies conducted in 2018 and 2019 on the territory of the Boguty Mountains. The samples were collected in the early spring in the gorges of the Big Boguty massif. An annotated taxonomic list is provided, which includes 21 species of micromycetous fungi and fungus-like organisms from 17 genera, 11 families, 6 orders, 5 classes, 2 kingdoms. For 4 species of fungi, the systematic position remains unclear. One myxomycete and 19 species of micromycetes are new to the study area, a new host (*Tamarix* sp.) is given for the species *Fumago vagans*. Of the newly observed species, 7 species (35 %) are plant parasites, and 13 species (65 %) are saprotrophs on plant residues. The most frequently noted are: *Torula antiqua* Corda on the remains of last year's stems of *Acroptilon* sp., *Euphorbia rapulum* Kar. et Kir., *Ferula* sp., *Richteria semenovii* (Herder) Sonboli et Oberpr.; *Torula herbarum* (Pers.) Link on the remains of last year's stems *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Dianthus* sp.; *Strickeria pezizoides* (Sacc. et Speg.) Cooke on dead branches of *Caragana aurantiaca* Koehne and *Caragana* sp.

Key words. Desert low mountains, fungus, fungus-like organism, host plant, micromycete, Trans-Ili Alatau.

Введение. Горы Богуты занимают площадь около 400 кв. км, являются продолжением горной системы Заилийского Алатау и находятся в междуречье рек Чарын и Чилик. Отчетливо выявляются две гряды, разделенные урочищем Актоспа: Большие (Улкен) Богуты с максимальной высотой 1816 м над ур. м., параллельно расположены горы Малые (Бала) Богуты с наивысшей точкой 1441 м. По направлению к Илийской долине высота гор снижается до 500 м. Горы имеют вулканическое происхождение и характеризуются среднегорным рельефом с мягкими и сглаженными формами, но местами встречаются скалистые и крутые склоны. Речки и ручьи пересыхающие, однако, имеется около 20 родников. Климат резко континентальный, засушливый. Лето очень жаркое, дневная температура часто превышает +40 °С. Зимой морозы могут достигать –40 °С. Средняя температура января составляет –7 °С, июля – +28 °С. Снежный покров неустойчивый, часто сдувается ветром, сохраняясь лишь в низинах (Рахимова и др., 2017). Горы Богуты входят в состав Енбекшиказахского района Алматинской области.



Рис. 1. *Diderma niveum* на побегях *Artemisia juncea*



Рис. 2. *Cladosporium allacinum* на листьях *Allium galanthum*

В Сюгаты-Богутинском массиве выявлено 845 видов высших растений из 85 семейств (Тасекеев и др., 2012). Самым крупным семейством (129 видов, 52 рода) является Asteraceae Bercht. et J. Presl, затем в порядке убывания следуют семейства Fabaceae Lindl. (66 видов и 17 родов), Poaceae Barnhart (63 вида и 34 рода), Brassicaceae Burnett (62 вида и 37 родов), Rosaceae Juss. (41 вид и 12 родов), Boraginaceae Juss. (36 видов и 15 родов), Lamiaceae Martinov (32 вида и 18 родов), Chenopodiaceae Burnett (29 видов и 19 родов), Caryophyllaceae Juss. (28 видов и 18 родов) и Scrophulariaceae Juss. (26 видов и 7 родов). Остальные 75 семейств представлены 323 видами. Нужно отметить, что более 40 видов растений, встречающихся в пустынных горах, занесены в Красную книгу (это больше, чем в каждой из других ландшафтных зон) (Иващенко, 2008).

Микобиота гор Богуты изучена весьма слабо. Имеются лишь единичные сборы, сделанные в 1967 году Н.М. Филимоновой и в 2003–2005 гг. сотрудниками лаборатории микологии и альгологии Института ботаники и фитоитродукции при изучении микобиоты Или-Чарынской котловины. В 2016–2017 гг. обследование было продолжено в рамках проекта «Современное состояние видового разнообразия микобиоты и альгофлоры пустынных низкогорий юго-востока Казахстана и их рациональное использование». Видовой состав микобиоты гор Богуты после реализации проекта насчитывал 30 видов грибов, из них 4 вида макромицетов, 26 – микромицетов (Рахимова и др., 2017).

Материалы и методы. Микологическое обследование территории гор Богуты проводилось маршрутным методом. Сбор образцов производился Е. В. Рахимовой в ранневесеннее время 2018 и 2019 гг., в ущельях массива Большие Богуты в двух точках: т. 1, 1202 м над ур. м., N43°45'98.0", E078°88'06.3", 31 III 2019 и т. 318, 1251 м над ур. м., N43°27'38.3", E078°47'49.9", 15 III 2019. Географическое положение каждого места сбора образцов было записано с использованием GPS (Germin). Обработка гербарного материала, сушка, приготовление временных препаратов проводились по общепринятым методикам (Поликсенова и др., 2004). Обнаруженные грибы были идентифицированы с помощью соответствующих определителей (Неводовский, 1956; Шварцман, 1960 и др.). Таксономический список и названия грибных таксонов приведены в соответствии с базой данных Index Fungorum (URL: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>).

Результаты и обсуждение. В настоящее время проведена ревизия видового состава микобиоты гор Богуты, в результате которой список видов дополнен одним миксомицетом и 19 видами микромицетов, собранных в весенний период 2018–2019 гг. Для вида *Fumago vagans* приводится новый хозяин.

Царство Protozoa

Класс Мухомycetes G. Winter

Порядок Physarales T. Macbr., семейство Didymiaceae

Rostaf. ex Cooke

Diderma niveum (Rostaf.) T. Macbr. (рис. 1) – на *Artemisia juncea* Kar. et Kir., т. 318.

Царство Fungi

Отдел Ascomycota Caval.-Sm.

Insertae sedis

Fumago vagans Pers. – на *Tamarix* sp., т. 318.

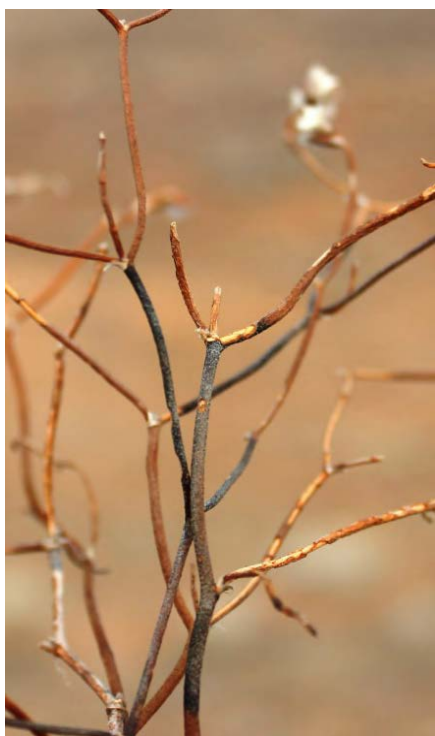


Рис. 3. *Phoma statices* на цветоносах *Limonium michelsonii*

Macrosporium sp. – на *Marrubium* sp., т. 318.
Pleospora amphoricarpi (Bubák) Wehm. – на *Tulipa* sp., т. 1.
Pleospora longispora Speg. – на *Rindera tetraspis* Pall., т. 1.



Рис. 4. *Pyrenophora pellita* на *Haloxylon* sp.

Leptostromella hysteroioides (Fr.) Sacc. – на *Euphorbia* sp., т. 318.
 Класс Dothideomycetes O. E. Erikss.
 Подкласс Dothideomycetidae P. M. Kirk, P. F. Cannon, J. C. David et Stalpers
 Порядок Capnodiales Woron., семейство Cladosporiaceae Chalm. et R. G. Archibald
Cladosporium allicinum (Fr.) Bensch, U. Braun et Crous (*Mycosphaerella allicina* (Fr.) Vesterg. (рис. 2) – на *Allium galanthum* Kar. et Kir., т. 1.
 Семейство Mycosphaerellaceae Lindau
Mycosphaerella tassiana (De Not.) Johanson (*Cladosporium graminum* Corda) – на *Leymus* sp., т. 1.
 Подкласс Pleosporomycetidae C. L. Schoch, Spatafora, Crous et Schoemaker
 Порядок Pleosporales Luttr. ex M. E. Barr,
 Семейство Camarosporiaceae Wanas., Wijayaw., K. D. Hyde et Crous
Camarosporium caraganae P. Carst. – на *Caragana* sp., т. 1.
 Семейство Didymellaceae Gruyter, Aveskamp et Verkley
Phoma astragalicola Hollós – на *Astragalus* sp., т. 318.
Phoma statices Tassi (рис. 3) – на *Limonium michelsonii* Lincz., т. 318.
 Семейство Phaeosphaeriaceae M. E. Barr
Stagonospora sp. – на *Limonium michelsonii* Lincz., т. 318.
 Семейство Pleosporaceae Nitschke
Alternaria alternata (Fr.) Keissl. – на *Iris* sp., т. 1.

Pyrenophora pellita (Fr.) Sacc. (*Pleospora pellita* (Fr.) Rabenh.) (рис. 4) – на *Haloxylon* sp., т. 1.
 Семейство Torulaceae Corda
Torula antiqua Corda (рис. 5) – на *Acroptilon* sp., т. 318; на *Euphorbia rapulum* Kar. et Kir., т. 1; на *Ferula* sp., т. 318; на *Richteria semenovii* (Herder) Sonboli et Oberpr., т. 318.
Torula herbarum (Pers.) Link – на *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, т. 1; на *Dianthus* sp., т. 318.
 Класс Sordariomycetes O. E. Erikss. et Winka
 Insertae Sedis
Strickeria pezizoides (Sacc. et Speg.) Cooke – на *Caragana aurantiaca* Koehne, т. 1; на *Caragana* sp., т. 318.
Strickeria spiraea Domashova – на *Spiraea hypericifolia* L., т. 318.
 Порядок Diaportales Nannf.
 Семейство Melanconidaceae G. Winter
Stegosporium ephedrae Golovin – на *Ephedra* sp., т. 1.
 Отдел Basidiomycota R. T. Moore
 Подотдел Pucciniomycotina R. Bauer, Begerow, J. P. Samp., M. Weiss et Oberw.
 Класс Pucciniomycetes R. Bauer, Begerow, J. P. Samp., M. Weiss et Oberw.
 Порядок Pucciniales Clem. et Shear, семейство Pucciniaceae Chevall.
Puccinia chrysanthemi Roze (III) (рис. 6) – на *Artemisia juncea* Kar. et Kir., т. 1.
 Подотдел Ustilaginomycotina Doweld



Рис. 5. *Torula antiqua* на стебле *Acroptilon* sp.



Рис. 6. *Puccinia chrysanthemii* на стеблях *Artemisia juncea*

Класс Ustilaginomycetes R. Bauer, Oberw. et Vánky

Подкласс Ustilaginomycetidae

Порядок Urocystidales R. Bauer et Oberw., семейство Urocystidaceae Begerow, R. Bauer et Oberw.

Vankya heufleri (Fuckel) Ershad – на *Tulipa buhseana* Boiss., т. 1.

Приведенный выше список включает 21 вид грибов и грибоподобных организмов из 17 родов, 11 семейств, 6 порядков, 5 классов, 2 царств. Для 4 видов грибов систематическое положение остается неясным. Один миксомицет и 19 видов микромицетов являются новыми для исследуемой территории, для вида *Futago vagans* приводится новый хозяин (*Tamarix* sp.). Из впервые отмеченных видов 7 видов (35 %) являются паразитами растений, а 13 видов (65 %) – сапротрофами на растительных остатках.

Класс Мухомycetes из царства Protozoa представлен одним видом из порядка Physarales, семейства Didymiaceae. *Diderma niveum* обнаружена в ложбине, непосредственно после стаивания снега, на остатках прошлогодних стеблей *Artemisia juncea*. В целом, резко континентальный климат, обусловленный расположением гор Богуты в зоне пустынь, и отсутствие лесного пояса ограничивают распространение грибоподобных организмов, требующих для своего развития высокой влажности или капельножидкой воды.

Из царства Fungi наиболее широко представлен отдел Ascomycota, насчитывающий 2 класса, самый крупный из которых – класс Dothideomycetes. Этот класс насчитывает 13 видов. Наиболее многочисленное – семейство Pleosporaceae с 5 видами. Класс Sordariomycetes представлен 3 видами, из которых 2 вида неясного систематического положения.

Из отдела Basidiomycota на территории исследования обнаружены представители двух классов Pucciniomycetes и Ustilaginomycetes. Первый класс представлен одним видом *Puccinia chrysanthemii* на *Artemisia juncea* из порядка Pucciniales, семейства Pucciniaceae. Из класса Ustilaginomycetes зарегистрирован возбудитель головни *Vankya heufleri* на *Tulipa buhseana* из порядка Urocystidales, семейства Urocystidaceae.

Наиболее часто отмечены: *Torula antiqua* на остатках прошлогодних стеблей *Acroptilon* sp., *Euphorbia rapulum*, *Ferula* sp., *Richteria semenovii*; *Torula herbarum* (Pers.) Link на остатках прошлогодних стеблей *Descurainia sophia*, *Dianthus* sp.; *Strickeria pezizoides* на отмерших ветвях *Caragana aurantiaca* Koehne и *Caragana* sp. На занесенном в Красные книги Казахской ССР и Казахстана (1981, 2014) кермеке Михельсона (*Limonium michelsonii*) отмечены два гриба – *Phoma statices* и *Stagonospora* sp.

Таким образом, с учетом литературных данных (Калымбетов, 1969; Рахимова и др., 2017), в настоящее время микобиота гор Богуты насчитывает 50 видов, в том числе 49 видов настоящих грибов и 1 вид грибоподобных организмов.

Наиболее близко к горам Богуты расположены Сюгатинские горы и хребет Турайгыр, являющиеся восточной оконечностью Заилийского Алатау. Однако сравнительный анализ видового состава микобиоты показывает, что грибы и грибоподобные организмы в Сюгатинских горах представлены 206 видами, что почти в 4 раза больше, чем в горах Богуты (Рахимова и др., 2020). Видовое разнообразие грибов в Сюгатинских горах можно объяснить их большей абсолютной высотой, сильно расчлененным

рельефом и, как следствие – разнообразием экотопов. Сопоставимое число видов в микобиоте гор Богуты и хребта Турайгыр (50 и 57 видов, соответственно) объясняется скорее недостаточной изученностью обеих территорий.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке научно-технической программы «Кадастровая оценка современного экологического состояния флоры и растительных ресурсов Алмагинской области как научная основа для эффективного управления ресурсным потенциалом» (BR10264557).

ЛИТЕРАТУРА

- Иващенко А. А.** Цветковые растения юго-востока Казахстана. Полевой определитель наиболее распространенных видов. – Алматы: Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана, 2008. – 184 с.
- Калымбетов Б. К.** Микологическая флора Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань). – Алма-Ата: Наука, 1969. – 470 с.
- Красная книга* Казахской ССР. Ч. 2. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 262 с.
- Красная книга* Казахстана (издание 2-ое, исправленное и дополненное). Т. 2. Ч. 1. – Астана, 2014. – 452 с.
- Неводовский Г. С.** Флора споровых растений Казахстана. Т. 1. Ржавчинные грибы. – Алма-Ата: Наука, 1956. – 432 с.
- Поликсенова В. Д., Храпцов А. К., Пискун С. Г.** Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов». – Мн.: Изд-во БГУ, 2004. – 36 с.
- Рахимова Е. В., Ермекова Б. Д., Кызметова Л. А., Асылбек А. М.** Новые данные для микобиоты Сюгатинских гор (Казахстан) // Микология и фитопатология, 2020. – Т. 54, № 2. – С. 116–123.
- Рахимова Е. В., Нам Г. А., Ермекова Б. Д., Джетишенова У. К., Кызметова Л. А., Есенгулова Б. Ж.** Разнообразие грибов пустынных низкогорий юго-востока Казахстана и хребта Кетмень. – Алматы: Luxe Media, 2017. – 300 с.
- Тасекеев М. С., Нестерова С. Г., Инелова З. А., Караманиди Е. Е.** Семейственный спектр флоры Сюгаты-Богутинского массива // Вестник КазНУ. Серия экологическая, 2012. – № 1(33). – С. 279–281.
- Шварцман С. Р.** Флора споровых растений Казахстана. Т. 2. Головневые грибы. – Алма-Ата: Наука, 1960. – 368 с.
- Index Fungorum Database* URL: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (дата обращения: 10 января 2022).