

DOI 10.37882/2223–2966.2022.02.04

# ВИДОВОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МИКОБИОТЫ ТЕРРИТОРИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БАКУ)

## SPECIES AND NUMBER COMPOSITION OF MYCOBIOTA OF DIFFERENT AREAS (ON THE EXAMPLE OF BAKU CITY)

G. Balakhanova

*Summary.* In the research, the mycobiota of the areas used for various purposes in Baku was characterized by the number and species composition. It became clear that, in generally 53 species of fungi have been identified in the soils taken from the areas of educational institutions, hospitals, parks and gardens are located, and their number varies depending on the seasons. It shown that both universal and specific species are involved in the formation of mycobiota in urban areas, depending on their purpose. Among the fungi registered in the studied areas, the specific weight of toxins is quite high which made it possible to emphasize the need to take preventive measures to limit their activities.

*Keywords:* anthropogenic environments, mycobiota, species and number composition, universal and specific species, toxigenic species.

**Балаханова Гумру Васиф кызы**

Докторант, Азербайджанский Аграрный Университет; преподаватель, Азербайджанский Государственный Педагогический Университет  
nesrin.1991@mail.ru

*Аннотация.* В результате проведенных исследований охарактеризован видовой и количественный состав микобиоты территорий г. Баку, используемых для различных целей. Выявлено, что в почвенных образцах, взятых с территорий расположения учебных заведений, больниц, парков и скверов, распространено 53 вида грибов, а их количество колеблется в зависимости от времени года. Отмечено, что в формировании микобиоты городских территорий в зависимости от их назначения участвуют как универсальные, так и специфические виды. Среди грибов, зарегистрированных на исследованных территориях удельный вес токсигенов достаточно, что позволяет отметить необходимость проведения профилактических мер по ограничению их активности.

*Ключевые слова:* антропогенные среды, микобиота, видовой и количественный состав, универсальные и специфические виды, токсигенные виды.

**Ш**ирокое распространение в природе грибов, представляющих группу гетеротрофных организмов, и их активное участие в выполнении разнообразных экологических функций — одна из реалий, подтвержденная многочисленными исследованиями. Так, грибы обладают способностью к распространению как в биотопах с экстремальными условиями, так и в трансформированных деятельностью человека антропогенных средах [7, 9, 14].

Грибы являются одним из компонентов, с которыми человек живет и находится в постоянном контакте в местах, характеризующихся как антропогенная среда [1, 6]. В то же время мигрирующие в организм человека микроскопические грибы обладают способностью вызывать те или иные заболевания в зависимости от состояния иммунной системы. Поэтому в связи с резкими изменениями экологических условий в настоящее время изучение таксономической структуры микобиоты, сформировавшейся на территориях различного назначения, особенно в условиях города, и их экологических особенностей стало очень важным вопросом [12]. Исследования в этой области проводятся давно во многих частях мира. В результате этих исследований из-

учен количественный и видовой состав микобиоты, формирующейся на объектах различного назначения, подтверждена сезонная динамика количественного и видового состава микобиоты территорий проживания, работы, отдыха и пребывания людей в различные промежутки времени.

Подобные исследования проводились и в Азербайджане [2], но в данных исследованиях не уделено должного внимания на решение ряда вопросов, в первую очередь, на комплексное изучение эколого-трофических связей таксономической структуры грибов, участвующих в формировании микобиоты той или иной территории, и форм проявления эколого-трофической специализации. Однако эти вопросы можно рассматривать как полезную информацию, используемую при восстановлении окружающей среды от антропогенного воздействия.

Учитывая это, целью представленной работы явилась оценка количественного и видового состава микобиоты территорий различного назначения г. Баку, и характеристика проявления эколого-трофической специализации грибов, участвующих в формировании микобиоты.

Материалы и методы

Исследования проводились в Баку, а пробы для анализа были взяты из 3-х разных по своему назначению мест: образовательные (средние, средние специальные и высшие) учреждения, больницы и парки отдыха. Отбор проб проводился по сезонам, а образцы отбирались в первый месяц каждого сезона. Всего было отобрано и проанализировано на количественный и видовой состав микобиоты более 120 образцов.

Из образцов почвы готовят 10%-ную суспензию, затем непосредственно или разведенную (в 10 и 100 раз) суспензию переносят в чашку Петри с питательной средой, и помещают в термостат с температурой 26–28 °С. После начала роста грибов из суспензии визуально похожие колонии переносят в чашку с новой питательной средой и продолжают процесс до получения колонии одного вида. Чистоту колонии контролировали под микроскопом. Для выделения грибов в чистую культуру использовали стандартные питательные среды (сусло-агар, агар Сабуро, среда Чапека и др.) [3–4].

Идентификацию грибов осуществляли по определителю [5, 10–11, 13, 15], составленному по культурально-морфологической и физиологической особенности микроорганизмов

Количественный состав грибов определяют по следующей формуле:

$$N = \frac{a \cdot b \cdot c}{d};$$

Здесь  $N$  — количество колоний грибов (КОЕ),  $a$  — количество колоний в чашке Петри (ед.),  $b$  — степень разведения,  $c$  — количество капель в 1 мл суспензии (ед.), а  $d$  — количество взятой на анализ почвы (г).

При характеристике форм проявления эколого-трофической специализации исследованных грибов, т.е. их токсигенности, были использованы литературные данные [5, 8] по этим грибам.

Полученные результаты и их обсуждение

В результате анализа проб почв, взятых с территорий г. Баку, используемых для различных целей, выявлено распространение 53 видов грибов, сведения о которых в обобщенном виде представлены в таблице 1. Как видно, целевое назначение территорий оказывает определенное влияние на видовой состав микобиоты. Так, некоторые виды грибов обнаруживаются на всех 3-х территориях, а некоторые встречаются

только на 2-х или одной территории. Точнее, в формировании микобиоты изучаемых территорий участвуют как универсальные, так и относительно специфичные виды. Например, такие виды как *Aspergillus candidus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. versicolor*, *Botrytis cinerea*, *Chaetonium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *C. macrosporum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Humicola grissa*, *Mucor circinelloides*, *M. plumbeus*, *M. racemosus*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium brevi-compootum*, *P. citrinum*, *P. chrysogenum*, *P. janthinellum*, *P. purpurogenum*, *Phoma herbarum*, *Rhizopus nigricans*, *Sporothrix alba* и *Ulocladium chartarum* встречаются на всех трех территориях, т.е. их распространение носит универсальный характер. Виды грибов *Acremonium charticola*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Chaetonium globosum*, *Circinella circinans* и *Trichothecium roseum* в образцах почв, взятых с 2-х, а виды *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus nidulans*, *A. terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Cephalotrichum nanum*, *Chrysonilia sitophila*, *Chrysosporium merdarium*, *Eurotium amstelodami*, *Geotrichum candidum*, *Gliomastix murorum*, *M. hiemalis*, *Penicillium canescens*, *P. claviforme*, *P. decumbens*, *Phoma glomerate*, *Stachybotrys chartarum*,

*Talaromyces rugulosus*, *Trichoderma atroviride*, *T. asperellum* и *Trichophyton terrestre* — только с одной территории. Последние можно охарактеризовать как специфичные виды. Из числа специфичных видов грибов 10 видов обнаружено в почвенных образцах учебных заведений, 5 видов — в почвах парковых, 3 вида — в почвах больничных территорий.

Следует отметить, что по видовому составу микобиоты исследованных территорий относительно богаче территории образовательных учреждений, и там обнаружено 77,4% (41 вид) от общего количества зарегистрированных грибов. На долю больниц приходится 66,0% (35 видов), а на парки — 60,4% (32 вида) всей микобиоты.

При характеристике количественного состава микобиоты исследованных территорий выявлено, что грибы наиболее многочисленны в июне (начало лета) и малочисленны в декабре (начало зимы) (табл. 2). Как видно, это состояние сохраняется во всех вариантах, т.е. во всех случаях, независимо от целевого назначения, численность грибов зимой характеризуется относительно низким показателем. Что касается количества грибов в разных районах, то, как видно, наименьшим их количеством характеризуется территория парков отдыха. При этом численность грибов наиболее высока в образцах почв, взятых во дворах учебных заведений.

Таблица 1. Виовой состав микобиоты почв территорий различного назначения

№	Виды грибов	Территории взятия образцов		
		Учебные заведения	Больницы	Парки
1.	<i>Acremonium atrogriseum</i> (Panas.) W. Gams	+	-	+
2.	<i>Acremonium charticola</i> Gams	+	+	-
3.	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl	+	+	-
4.	<i>A. tenuissima</i> (Kinze: Fr.) Wilt	+	-	-
5.	<i>Aspergillus candidus</i> Link	+	+	+
6.	<i>Aspergillus flavus</i> Link.: Fr.	+	+	+
7.	<i>A. fumigatus</i> Fresen.	+	+	-
8.	<i>A. nidulans</i> Winter.	+	-	-
9.	<i>A. niger</i> Tricgh.	+	+	+
10.	<i>A. ochraceus</i> K. Wilh.	+	+	+
11.	<i>A. terreus</i> Thom	-	-	+
12.	<i>A. versicolor</i> (Will.) Tiraboshi.	+	+	+
13.	<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary)	-	+	-
14.	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.: Fr.	+	+	+
15.	<i>Cephalotrichum nanum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	-	-	+
16.	<i>Circinella circinans</i> (Bainier) Milko	-	+	+
17.	<i>Chaetonium globosum</i> Kunze: Fr.	+	+	-
18.	<i>Chrysonilia sitophila</i> Von Arx.	-	-	+
19.	<i>Chrysosporium merdarium</i> (Lime.: Fr.)	+	-	-
20.	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen)	-	-	+
21.	<i>C. herbarum</i> (Pers.: Fr.) Link.	+	+	+
22.	<i>C. macrosporum</i> Preuss	+	+	+
23.	<i>Eurotium amstelodami</i> Maugin	-	+	-
24.	<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb	+	+	+
25.	<i>Geotrichum candidum</i> Link	+	-	-
26.	<i>Gliomastix murorum</i> (Corda) S. Hughes	+	-	-
27.	<i>Humicola grissa</i> Traaen	+	+	+
28.	<i>Mucor circinelloides</i> Tiegh.	+	+	+
29.	<i>M. hiemalis</i> Wehmer.	+	-	-
30.	<i>M. plumbeus</i> Bonord.	+	+	+
31.	<i>M. racemosus</i> Fresen.	+	+	+
32.	<i>Paecilomyces variotii</i> Bainier.	+	+	+
33.	<i>Penicillium brevi-compootum</i> Dierc.	+	+	+
34.	<i>P. canescens</i> Sopp.	-	-	+
35.	<i>P. chrysogenum</i> Thom.	+	+	+
36.	<i>P. citrinum</i> Thom.	+	+	+
37.	<i>P. claviforme</i> Bainier.	-	+	-
38.	<i>P. decumbens</i> Thom.	+	-	-
39.	<i>P. janthinellum</i> Biourge.	+	+	+
40.	<i>P. purpurogenum</i> O. Stoll.	+	+	+
41.	<i>Phoma glomerata</i> (Corda) Wollenw. & Hochapfel	+	-	-
42.	<i>Ph. herbarum</i> Westend.	+	+	+
43.	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.	+	+	+
44.	<i>Rh. stolnifer</i> (Ehrenb.) Vuill.	+	+	-
45.	<i>Sporothrix alba</i> (Petch) de Hoog	+	+	+
46.	<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	+	-	-

Таблица 1 (продолжение). Виовой состав микобиоты почв территорий различного назначения

№	Виды грибов	Территории взятия образцов		
		Учебные заведения	Больницы	Парки
47.	<i>Talaromyces rugulosus</i> (Thom) Samson, N. Yilmaz, Frisvad & Seifert	+	-	-
48	<i>Trichoderma atroviride</i> P. Karst.	-	-	+
49	<i>T. asperellum</i> Samuels, Lieckf. & Nirenberg	-	-	+
50	<i>T. viride</i> Pers.: Fr.	+	+	-
51	<i>Trichophyton terrestre</i> Durie & D. Frey	-	+	-
52	<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	+	+	-
53	<i>Ulocladium chartarum</i> Simmons	+	+	+

Таблица 2. Характеристика количественного состава микобиоты исследованных территорий (x10<sup>3</sup> КОЕ/г)

Места отбора образцов	Декабрь	Март	Июнь	Сентябрь
Учебные заведения	1,6	2,4	3,6	3,4
Больницы	1,3	2,2	3,3	3,1
Парки	1,0	1,6	2,2	2,0

Причина, по которой грибы характеризуются высоким показателем как количественного, так и видового состава в почвенных образцах дворов учебных заведений, связана с тем, что ксенобиотика поступает в почву из большого числа источников и их химический состав различен.

При характеристике зарегистрированных грибов на токсигенность выявлено, что токсигенность почти 2/3 зарегистрированных грибов получает подтверждение в различных исследованиях. Например, фитотоксичность таких грибов как, *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. versicolor*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium brevi-compactum*, *P. citrinum*, *P. chrysogenum*, *P.*

*janthinellum*, *P. purpurogenum*, *Phoma herbarum*, *Trichothecium roseum* и др. получила подтверждение и в исследованиях, проведенных в Азербайджане. Достаточный удельный вес токсинов среди зарегистрированных грибов является отрицательным явлением, и это важно учитывать, т.е. проводить профилактические меры по ограничению активности токсигенных грибов в этих районах.

Так, в результате исследований почв территорий г. Баку, используемых для различных целей, выявлено и идентифицировано 53 вида грибов и установлено, что целевое назначение этих территорий влияет на распространение данных грибов. Кроме того, на количественный состав микобиоты изучаемых территорий влияет как ее назначение, так и сезонный фактор.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахапкина, И.Г., Глушакова, А.М., Антропова, А.Б. и др. Микробиота пыли жилых помещений разного назначения: перспектива оценки аллергенной и пирогенной нагрузок помещений. // Гигиена и санитария, 2019, 98 (4):380–387
2. Бахшалиева, К.Ф. Экобиологические особенности токсигенных грибов распространенных в Азербайджане. Автореферат диссертации д.б.н. -Баку, 2017, 43с.
3. Методы экспериментальной микологии. / Под. ред. Билай В.И. -Киев: Наукова думка, —1982, —500с.
4. Нетрусов, А.И., Егорова, М.А., Захарчук, Л.М. и др. Практикум по микробиологии. М.: Издательский центр «Академия», 2005, 608с.
5. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / Саттон Д., Фотергилл А., Риналди М., — Москва: Мир, — 2001, — 486с.
6. Свистова, И., Назаренко, Н., Потапова, О. Влияние городской нагрузки на комплекс почвенных микромицетов (на примере левобережной части г. Воронежа). // Экология и промышленность России, 2016, № 20(9), с. 46–50.
7. Терехова, В.А. Микромицеты в экологической оценке водных и наземных экосистем., М: Наука, 2007 215с.
8. Bakshaliyeva, K.F., Namazov, N.R., Jabrailzade S.M. et al. Ecophysiological Features of Toxigenic Fungi Prevalent in Different Biotopes of Azerbaijan//Biointerface Research in Applied Chemistry (Romania), 2020, v. 10, is. 6, — p.6773–6782.

9. Grube, M. & Wedin, M. Lichenized fungi and the evolution of symbiotic organization.// *Microbiology Spectrum*, 2016, 4:749–765
10. Kirk, P.M. Dictionary of the fungi/ P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter [et al.].— UK,—2008,—747 p.
11. Klich, M.A. Identification of common *Aspergillus* species. Baarn: CBS, 2002,—116 p.
12. Newbound, M., Mccarthy, M.A., Lebel, T. Fungi and the urban environment: A review // *Landscape and Urban Planning*, 2010, № 96, p.138–145.
13. Seifert, K.A. The genera of *Hyphomycetes*./K.A.Seiferi. -Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2011.—997 p.
14. Stajich, J.E. Fungal genomes and insights into the evolution of the kingdom.// *Microbiology Spectrum*, 2017, 5:1–15.
15. Subramanian, C.V. *Hyphomycetes*/ New Delhi: Icar, 1971, 930p.

© Балаханова Гумру Васиф кызы ( nesrin.1991@mail.ru ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»

