

РАЗДЕЛ I

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 582.28

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-3-6-13

МИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧНЫХ ВОД ЮЖНОГО РЕГИОНА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гасанова Г.М.¹, Бабашлы А.А.²

¹ Институт микробиологии Национальной академии наук Азербайджана
AZ1004, г. Баку, ул. М. Мушфига 103, Азербайджанская Республика

² Азербайджанский государственный экономический университет
г. Баку, ул. Г. Алиева 135, Азербайджанская Республика

Аннотация. Статья посвящена изучению микробиоты речных вод, расположенных в южном регионе Азербайджанской Республики. В результате проведенных исследований были определены классификация, распространенность в различных субстратах и частота встречаемости микромицетов. Во время исследований измерялась температура воды, количество растворенного кислорода, pH среды и концентрация биогенных элементов. Исследования проводились на протяжении всех сезонов года. Из полученных результатов видно, что максимум количества микромицетов приходится на летний период, в зимний период их значение минимально.

Ключевые слова: южный Азербайджан, гифомицеты, субстрат, биогенные элементы, растворенный кислород.

MYCOLOGICAL CHARACTERIZATION OF RIVER WATERS OF THE SOUTH REGION OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC

G. Hasanov¹, A. Babashli²

¹ Institute of Microbiology, National Academy of Sciences of Azerbaijan
167 M. Mushfik st., Az1004 Baku, Azerbaijan

² Azerbaijan State University of Economics
135 H. Aliyev st., Baku, Azerbaijan

Abstract. The paper is devoted to the study of the microbiota of the river waters, located in the southern region of the Azerbaijan Republic. As a result of studies performed, we have determined the classification, the prevalence of micromycetes in different substrates and their frequency. In the studies, the water temperature, dissolved oxygen, pH and concentration of nutrients are meas-

© Гасанова Г.М., Бабашлы А.А., 2017.

ured. The studies have been conducted during all the seasons. The results obtained show that the amount of micromycetes is maximal in summer, and in winter their number is minimal.

Key words: southern region of Azerbaijan, hyphomycetes, substratum, biogenic elements, dissolved oxygen.

По плотности речной сети южный регион отличается от других регионов Азербайджана. Большинство рек в южном регионе берет свое начало с Талышских гор и впадают в Каспийское море и Кызылагачский залив. В связи с экономическим развитием региона, проводимые хозяйственные мероприятия оказывают большое влияние на количественные и качественные показатели речной воды. По этой причине исследование экологического состояния рек актуально. Для обеспечения действия рек как компонента экологической системы, использование речной воды, оценка антропогенного воздействия на сток рек, анализ основных загрязнителей и поиск путей восстановления экологической устойчивости являются важным вопросом [1; 6].

Есть целый ряд экологических проблем в республике, наиболее важным из которых является загрязнение водоемов. Существуют различные источники загрязнения водных объектов. Основным источником загрязнения рек являются промышленные и бытовые сточные воды, которые без очистки выбрасываются в реки. Наряду с тем, что загрязнение источников воды делает их непригодными для использования для питья и сельского хозяйства, оно также оказывает очень негативное воздействие на биоразнообразие водных бассейнов. Экосистемы рек обладают широким составом флоры и фауны. В речной микрофлоре водоросли, бактерии и грибы являются доминирующими.

Грибы являются неотъемлемой частью биоты экосистемы в целом. Хотя в настоящее время их действие в экосистеме изучено достаточно, не уделено внимания изучению распространения их в экосистеме воды. Грибы в водной экосистеме играют важную роль в передаче потока энергии в пищевой цепи. Их высокая пластичность по отношению к окружающей среде позволяет им жить во всех водоемах, даже в таких биотопах, где немного воды.

Некоторые ученые считают, что на земле находится около 1,5 миллиона видов грибов. В настоящее время в мире обнаружены почти 120 тысяч видов грибов, в том числе 3000 видов относится к водной экосистеме. В морской воде обнаружены только 465 видов грибов водной экосистемы [7; 8]. Водные грибы, в основном, широко распространены в водных экосистемах, которые богаты биоразнообразием. Грибы распространились во всей экосистеме и имеют положительное и отрицательное воздействие на природу.

Грибы в пищевой цепи речной экосистемы в первую очередь играют важную роль сапрофитов, а во-вторых, выступают в качестве патогенов. Грибы водной среды играют важную роль при разложении остатков растений и насекомых, которые поступают извне. Учитывая все это, в некоторых речных водах южного региона изучены частота обнаружения микромицетов, их распространенность в субстрате, расположение в таксономической группе.

Материалы и методика

Для осуществления микологического исследования выбраны маршруты и постоянные исследовательские станции. Объектами исследования выбраны реки Астарачай, Ленкоранчай, Веравулчай, Боладычай и Виляшчай. Образцы взяты в разное время года с намеченных станций, расположенных вдоль рек. При отборе и обработке проб использованы методы, которые широко используются в современных микологических исследованиях. Пробы воды собраны в стерильные пластиковые контейнеры, а остатки растений были собраны в стерильные пластиковые пакеты.

Отобранные образцы обработаны в лабораторных условиях методами инкубации и привлечения. Для инкубации были использованы части гнилых листьев, ветви растений, а также водоросли, собранные из речной воды. Образцы разделены на мелкие кусочки и подверглись инкубации на влажной фильтровальной бумаге в стерильных чашках Петри. Образцы выдерживались приблизительно 7–8 дней в пробирке при температуре ($22 \pm 20^\circ \text{C}$) в термостате. По методу привлечения для оптимального роста микромицетов в чашки Петри со стерильной питательной средой вносили определенное количество образцов воды. Опытные образцы в лабораторных условиях инкубировались при температуре $22 \pm 2^\circ \text{C}$ в течение 8–9 дней [4; 5].

Морфологическая идентификация грибов, выделенных из водной экосистемы, осуществлена в соответствии с критериями, установленными по морфологическим и физиологическим признакам, а также по данным Меж-

дународной ассоциации микологии (МАМ). При идентификации грибов использованы материалы сайтов “Index Fungorum” (www.indexfungorum.org) и “Mycology Online” (www.mycology.adelaide.edu.au). Количество биогенных веществ определено на фотометре 7100 фирмы Polintest.

Результаты и обсуждение

В исследованных водах рек Астарачай, Ленкоранчай, Веравулчай, Боладычай и Вилешчай в зависимости от времен года температура изменяется в интервале $6\text{--}24,5^\circ \text{C}$, а водородный показатель рН – $8,0\text{--}8,3\text{мг/л}$. Биологические процессы, происходящие в речной воде, зависят от значения рН. Количество растворенного кислорода в реках изменяется в пределах $8,0\text{--}11,2\text{ мг/л}$. В результате увеличение количества кислорода, растворенного в воде, ускоряется процесс самоочистки в реках. По качеству воды исследованных рек биологическая потребность в кислороде различается. Этот показатель меняется в Астарачай пределах $1,0\text{--}2,5\text{ мг/л}$, Ленкоранчай – $0,72\text{--}2,41\text{ мг/л}$, Веравулчай – $0,91\text{--}1,95\text{ мг/л}$, Боладычай – $0,98\text{--}2,21\text{ мг/л}$, Вилешчай – $0,68\text{--}2,25\text{ мг/л}$.

В пробах воды определена концентрация биогенных элементов – ионов нитритов, нитратов, аммония и фосфора (табл. 1). Увеличение количества ионов аммония и нитрита связано с резким уменьшением количества кислорода зимой в воде. Концентрация этих ионов сводится к минимуму в течение летних месяцев, в конце лета начинает подниматься, что связано с разложением органических веществ. Количество нитритов и ионов аммо-

ния продолжает расти осенью в связи с поступлением большого количества гнилых растений в водные бассейны. Увеличение нитратов в верхних слоях воды в течение весны и осени закономерно. Причиной этому являются весенние и осенние дожди, смывающие земляной покров, который является основным источником нитратов. Снижение количества нитратов в водных бассейнах в зимний период связано с уменьшением количества кислорода, растворенного в воде. Сведение к минимуму в летний период количества ионов нитрата и азота связано с фитопланктоном и потребляющими азот растениями. Изменчивость количества фосфора зависит от процессов, происходящих в водоемах и окружающей среде.

В зависимости от количества биогенных элементов в воде, частота обнаружения грибов варьирует. В результате исследований, проведенных в южном регионе Азербайджана, в водах некоторых рек комплексно изучены частота выявления, распространение в субстрате, расположение в таксономической группе гифомицетов. Исследования были проведены по сезонам. По результатам исследований определялась частота обнаружения гифомицетов по выбранному маршруту. В общей сложности взяты 80 образцов, которые проанализированы современными микологическими методами в соответствии с поставленной целью.

По родовому составу отмеченной микробиоты грибы, относящиеся к родам *Aspergillus* и *Penicillium*, являются доминантными в формировании микробиоты водной экосистемы южного региона [2]. Из проведенных исследований выяснилось, что гифомицеты различаются по частоте обнаружения в водной экосистеме. Гифомицеты чаще обнаруживаются летом и осенью, что связано с увеличением температуры воды (в табл. 2 представлена частота обнаружения гифомицетов по маршруту). Было также изучено распространение выделенных грибов на различных субстратах (табл. 3). Как видно, гифомицеты особенно широко распространены в пробах, взятых из воды и растительных остатков. В результате проведенных исследований из речных вод южного региона было выделено 14 вида грибов.

Выделенные грибы были сгруппированы по культурально-морфологическим и физиологическим признакам (табл. 4) в 2 класса, 2 порядка, 4 семейства и 6 родов [3]. Преобладают грибы видов *Aspergillus* и *Penicillium*, принадлежащие ряду *Hyphomycetales* класса *Deuteromycetes*. В итоге работы установлено, что количество обнаруженных гифомицетов в пробах воды, взятых из глубины, относительно ниже, чем в пробах воды, взятых с поверхности. Следует также отметить, что экологические факторы влияют на разнообразие видов гифомицетов.

Таблица 1

Количество биогенных элементов в водах рек южного региона

Станции №	Весна				Лето				Осень				Зима			
	Нитрит, мг/л	Нитрат, мг/л	Аммоний, мг/л	Фосфор, мг/л	Нитрит, мг/л	Нитрат, мг/л	Аммоний, мг/л	Фосфор, мг/л	Нитрит, мг/л	Нитрат, мг/л	Аммоний, мг/л	Фосфор, мг/л	Нитрит, мг/л	Нитрат, мг/л	Аммоний, мг/л	Фосфор, мг/л
Астарачай	0,01	0,46	0,3	0,01	0,00	0,48	1,20	0,00	0,02	0,70	1,50	0,01	0,02	0,70	1,50	0,01
Ленкоранчай	0,02	0,40	0,04	0,06	0,00	0,65	0,08	0,02	0,03	0,85	0,10	0,04	0,03	0,85	0,10	0,04
Веравулчай	0,00	0,35	0,03	0,01	0,00	0,32	0,06	0,00	0,01	0,60	0,10	0,01	0,01	0,60	0,10	0,01
Боладычай	0,02	0,40	0,07	0,02	0,00	0,38	0,12	0,00	0,04	0,50	0,18	0,01	0,04	0,50	0,18	0,01
Вилешчай	0,03	0,36	0,02	0,01	0,01	0,30	0,25	0,01	0,06	0,45	0,40	0,03	0,06	0,45	0,40	0,03

Таблица 2

Частота обнаружения гифомицетов в водах рек южного региона

№	Вид	Астарачай	Ленкоранчай	Веравулчай	Боладычай	Вилешчай
<i>Deuteromycetes</i>						
1	<i>Aspergillus niger</i>	+++	+++	++	++	+++
2	<i>A.flavus</i>	++	++	+++	++	+++
3	<i>A.versicolor</i>	+	++	+	+	+
4	<i>A.fumigatus</i>	-	++	-	++	-
5	<i>Penicillium chrysogenum</i>	+	-	++	-	+
6	<i>Penicillium ochro-chloron</i>	-	+	++	++	+++
7	<i>Penicillium notatum</i>	+	++	++	++	++
8	<i>P.brevi-compactum</i>	+	++	++	+	+
9	<i>Penicillium sp</i>	+	++	-	++	-
10	<i>Fusariumoxysporum</i>	+	-	+	-	+
11	<i>F.solani</i>	+	++	-	+	-
12	<i>Trichoderma viride</i>	+	++	+	-	+
13	<i>Alternaria alternaria</i>	-	+	+	-	-
<i>Zygomycetes</i>						
14	<i>Mucorracemosus</i>	+	+	++	++	-

Примечание: + мало; ++ среднее; +++много; - не встречается

Таблица 3

**Распространение грибов, выделенных из речных вод
южного региона на различных субстратах**

Род	Вид	Субстраты
<i>Mucor</i>	<i>M.racemosus</i>	растительные остатки, вода
<i>Aspergillus</i>	<i>A.niger</i>	Вода
	<i>A.flavus</i>	Вода
	<i>A.versicolor</i>	растительные остатки, вода
	<i>A.fumigatus</i>	растительные остатки, вода
<i>Penicillium</i>	<i>Penicilliumsp.</i>	растительные остатки, вода
	<i>Penicilliumchrysogenum</i>	вода, остатки насекомых
	<i>Penicilliumochro-chloron</i>	растительные остатки, вода
	<i>Penicilliumnotatum</i>	вода, остатки насекомых
	<i>P.brevi-compactum</i>	растительные остатки, вода
<i>Trichoderma</i>	<i>T.viride</i>	растительные остатки, вода
<i>Fusarium</i>	<i>F.oxysporum</i>	растительные остатки, остатки насекомых, вода
	<i>F.solani</i>	растительные остатки, вода
<i>Alternaria</i>	<i>A.alternaria</i>	растительные остатки, вода

Таблица 4

**Таксономический состав микромицетов, выделенных из речной воды
южного региона**

Гриб	Место выделения				
	Астарачай	Ленкоранчай	Веравулчай	Боладычай	Вилешчай
Класс: <i>Zygomycetes</i> Порядок: <i>Mucorales</i> Семейство: <i>Mucoraceae</i> Род: <i>Mucor</i> <i>M.racemosus</i>	+	+	+	+	+
Класс: <i>Deuteromycetes</i> Порядок: <i>Hyphomycetales</i> Семейство: <i>Mucedinaceae</i> Род: <i>Aspergillus</i> <i>A.niger</i>	+	+	+	+	+
<i>A.flavus</i>	-	+	+	+	+
<i>A.versicolor</i>	+	+	+	+	+
<i>A.fumigatus</i>	+	+	-	+	+
Род: <i>Penicillium</i> <i>Penicilliumcommune</i>	-	-	+	+	+
<i>Penicilliumchrysogenum</i>	+	+	+	+	+
<i>Penicilliumochro-chloron</i>	+	+	+	-	+

Гриб	Место выделения				
	Астарачай	Ленкоранчай	Веравулчай	Боладычай	Вилешчай
<i>Penicillumnotatum</i>	+	+	+	+	+
<i>P.brevi-comractum</i>	-	+	+	+	+
Род: <i>Trichoderma</i> <i>T. viride</i>	-	+	-	-	+
Семейство: <i>Tuberculariaceae</i> Род: <i>Fusarium</i> <i>F.oxysporum</i>	-	-	+	+	+
<i>F.solani</i>	-	+	+	-	+
Семейство:Dematiaceae Род: <i>Alternaria</i> <i>A.alternaria</i>	-	-	+	+	+

Примечание: + встречаемые виды; - не встречаемые виды

ЛИТЕРАТУРА

1. Велиев А.А., Гасанов Н.К. Ландшафты Талыша. Баку: Элм, 1972. 99 с.
2. Гасанова Г.М. Микробиота речных вод южного региона Азербайджанский республи- ки // Труды Института микробиологии НАНА. 2016. Том 14 (№ 1). С. 260–263.
3. Гасанова Г.М. Разнообразие микромицетов в водах рек южного региона Азербайд- жана // Первая международная конференция молодых ученых. Гянджа: [Б.и.], 2016. С. 264–266.
4. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы: справочник миколога. К.: Наукова думка, 1987. 535 с.
5. Дудка И.А. Водные несовершенные грибы. К.: Наукова думка, 1985.188 с.
6. Мамедов М. Гидрография Азербайджана. Баку: Нафта-Пресс, 2002. 189 с.
7. Hyde K.D., Bussaban B., Photita W. [et al.] Diversity of saprobic microfungi // Biodiversity and Conservation. 2007. Vol. 16 (no 1). P. 7–35.
8. Shearer C., Descals E., Kohlmeyer B. [et al.] Fungal biodiversity in aquatic habitats // Biodiversity conserve. 2007. Vol. 16 (no 1). P. 49–67.

REFERENCES

1. Veliev A.A., Gasanov N.K. Landscapes of the Talysh mountains. Baku, Elm Publ., 1972. 99 p.
2. Gasanova G.M. Microbiota of river waters of the southern region of the Republic of Azer- baijan. *Trudy Instituta mikrobiologii NANA*, 2016. Tom 14 (1) [Proceedings of Institute of Microbiology of ANAS. 2016. Vol. 14, no. 1], pp. 260–263.
3. Gasanova G.M. Raznoobrazie mikromitsetov v vodakh rek yuzhnogo regiona Azerbaidzha- na [Diversity of micromycetes in the waters of the rivers in the southern region of Azerbai- jan] Pervaya mezhdunarodnaya konferentsiya molodykh uchenykh [The first international conference of young scientists]. Ganja, 2016, pp. 264–266.
4. Dudka I.A., Vasser S.P. Fungi: The mycologist's handbook. K., Naukova dumka Publ., 1987. 535 p.
5. Dudka I.A. Aquatic imperfect fungi. K., Naukova dumka Publ., 1985. 188 p.
6. Mamedov M. The hydrography of Azerbaijan. Baku, Nafta-Press Publ., 2002. 189 p.
7. Hyde K.D., Bussaban B., Photita W. [et al.] Diversity of saprobic microfungi. *Biodiversity and Conservation*, 2007, vol. 16, no 1, pp. 7–35.

8. Shearer C., Descals E., Kohlmeyer B. [et al.] Fungal biodiversity in aquatic habitats. *Biodiversity conserve*, 2007, vol. 16, no 1, pp. 49–67.
-

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гасанова Гюлнара Мурсал кызы – Институт микробиологии Национальной академии наук Азербайджана;
e-mail: azmbi@mail.ru

Бабашлы Айнура Амирхан кызы – Азербайджанский государственный экономический университет;
e-mail: azmbi@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gulnara Gasanova – junior researcher of the Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan;
e-mail: azmbi@mail.ru

Ainur Babashly – PhD in Biological Sciences, head teacher of the Azerbaijan State University of Economics;
e-mail: azmbi@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Гасанова Г.М., Бабашлы А.А. Микологическая характеристика речных вод южного региона Азербайджанской Республики // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 3. С. 6–13.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-3-6-13

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

G. Hasanov, A. Babashli. Mycological Characterization of River Waters of the South Region of the Azerbaijan Republic. In: *Bulletin of Moscow Region State University*. Series: Natural Sciences, 2017, no. 3, pp. 6–13.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-3-6-13