

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ФОРМИРОВАНИИ МИКОБИОТЫ НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

## GENERAL CHARACTERISTICS OF FUNGI PARTICIPATING IN THE FORMATION OF MYCOBIOTA OF SOME FORAGE PLANT FLORA OF AZERBAIJAN

**A. Yusifova**

*Summary.* In 2012–2021, an analysis of the fungal biota of cultivated and wild fodder plants in various regions of Azerbaijan was conducted. It has been revealed that 136 types of fungi and fungus-like organisms take part in the formation of their mycobiota. Among the fungi registered in the study, 6.8% belong to fungus-like organisms (Chromista), and the rest to true fungi (Fungi or Mycota). Registered fungi are characterized by a large variety of ecotrophic relationships and forms of ecotrophic specialization. The presence of phytopathogenic and toxigenic fungi among registered fungi leads to a decrease in both productivity and biological value of fodder plants (anaxanim559@gmail.com).

*Keywords:* fodder plants, fungal biota, species composition, ecotrophy, phytopathogenic and toxigenic fungi.

**Юсифова Анаханым Амралы**

*Диссертант, Институт Микробиологии НАНА;  
к.агр.н., доцент, Азербайджанский Государственный  
Педагогический Университет  
anaxanim559@gmail.com*

*Аннотация.* В 2012–2021 годах проведен анализ грибной биоты культурных и дикорастущих кормовых растений в различных регионах Азербайджана. Выявлено, что в общей сложности в формировании их микобиоты принимают участие 136 видов грибов и грибоподобных организмов. Из числа зарегистрированных в исследовании грибов 6,8% относятся к грибоподобным организмам (Chromista), а остальные — к истинным грибам (Fungi или Mycota). Зарегистрированные грибы характеризуются большим разнообразием экотрофических отношений и форм проявления экотрофической специализации. Наличие среди зарегистрированных грибов фитопатогенов и токсигенов приводит к снижению как продуктивности, так и биологической ценности кормовых растений.

*Ключевые слова:* кормовые растения, грибная биота, видовой состав, экотрофика, фитопатогенные и токсигенные грибы.

**Р**аспространение 9 из 12 известных типов климата на территории Азербайджанской Республики [13] способствовало богатству её природы и в первую очередь флоры. Так, на территории небольшой страны встречается большинство форм растениеводства, что выражается в участии в формировании флоры около 5000 видов [1]. Среди видов растений, входящих во флору Азербайджана, существует достаточное количество растений, имеющих хозяйственное значение, а также являющиеся источником ряда продуктов постоянного рациона человека, лекарственные растения, являющиеся источником компонентов с фармакологической активностью, а также виды кормового назначения, обеспечивающие людей различными питательными веществами и жизнедеятельность живых организмов [5]. Интересно, что ряд растений, входящих во флору Азербайджана, обладают одновременно всеми этими качествами. Примером может служить кукуруза, горох, пшеница, ячмень и т.п. Так, кукуруза имеет как пищевое, кормовое, так и лекарственное назначение. Пшеница используется как в пищевых, так и в кормовых целях. То же самое можно сказать о горохе и ячмене.

Многие из растений, распространенных в Азербайджане, являясь предметом различных исследований, и в той или иной степени изучены в различных аспектах (ботанических, фармакологических и др.) [1, 11]. Однако виды растений, особенно различного назначения (пищевые, кормовые, лечебные), как относящиеся к флоре Азербайджана, так и индуцированные, не стали предметом систематических микологических, в том числе фитопатологических исследований, и перечень таких растений можно встретить лишь в отдельных исследованиях, указывающих на местообитание грибов на этих растениях. Хотя грибковые заболевания ежегодно снижают продуктивность того или иного вида, многие из них гибнут и, как следствие, уменьшается количество особей в популяции [8]. Предотвращение таких явлений, т.е. определение комплексных мероприятий по устранению наблюдаемых негативных последствий, комплексное изучение микобиоты растений, особенно фитопатогенных и токсигенных видов (видовой состав, экотрофические связи и проявления специализации и др.), грибов, формы отношений между растением-хозяином является одним из наиболее важных и актуальных вопросов.

Таблица 1. Количественная характеристика таксономической принадлежности грибов, зарегистрированных в ходе исследования

№	Царство	Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
1	Chromysta	1	1	2	2	2	5
2	Fungi	3	8	15	20	53	131
Всего		4	9	17	22	55	136

Как отмечалось, среди растений флоры Азербайджана, много кормовых растений, причем выращиваются они как в культуре, так и встречаются в диком виде [4]. Исследования показали, что эти растения являются одним из мест обитания как самих грибов, так и обогащения метаболитов, образуемых в результате их жизнедеятельности [7, 15]. Однако, в Азербайджане недостаточно исследований, посвященных выяснению данного вопроса.

По этой причине целью данной работы явилась характеристика видового состава, эколого-трофических отношений микобиоты ряда кормовых растений, входящих во флору Азербайджана, и оценка влияния микобиоты на биологическую продуктивность и ценность кормов.

## Материалы и методы

Исследования проводились в 2012–2021 годах в экологически разных районах Азербайджана (Азербайджанская часть Большого Кавказа, Кура-Араксинская низменность, Малый Кавказ и Лянкяранско-Астаринский район). Образцы были взяты из вегетативных и генеративных органов растений — *Galega officinalis* L., *Medicago sativa* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Sorghum sudanense* Pers, *Trifolium pratense* L., *Vicia sativa* L., *Zea mays*, распространенных (произрастающих и выращиваемых) на территориях исследования и предположительно являющихся местом обитания микробиоты.

Отбор проб, подготовку гербариев, лабораторный анализ, а также выделение грибов в чистую культуру проводили согласно классическим микологическим методам и подходам с использованием стандартных питательных сред (сусло-агар, агар Сабуро, картофельный агар, рисовый агар и др.) [10], идентификация грибов проводилась на основании различных определителей [2–3, 9, 12, 14, 16–18], характеристика экотрофических связей и форм проявления её специализации проводилась на основании литературных данных.

## Полученные результаты и их обсуждение

В ходе исследований, проведенных в 2012–2021 гг., было отобрано около 700 проб, среди них зафиксировано 136 видов грибов и грибоподобных организмов, сведения о которых обобщенно представлены в таблице 1. Как видно, 5 из зарегистрированных видов принадлежат к грибоподобным организмам, а 131 — к истинным грибам. Распределение видов, относящихся к истинным грибам, было следующим: Zygomycota — 7 видов, Ascomycota — 110 видов и Bazidiomycota — 14 видов.

Распределение зарегистрированных грибов по растениям также было различным, так наиболее богатой микобиотой характеризуется *Medicago sativa* (27 видов), а самой бедной грибной биотой — растение *Galega officinalis* (7 видов).

Различия наблюдались как в экотрофике выявленных в исследовании грибов, так и в формах проявления её специализации. Так, среди зарегистрированных грибов обнаружены как истинные биотрофы, так и факультативные грибы и сапротрофы. Примером могут служить 5 видов грибоподобных организмов, 7 видов, вызывающих мучнистую росу растений, 10 видов, вызывающих ржавчину и являющиеся истинными биотрофами, десятки видов факультативных грибов (точнее не являющиеся истинными сапротрофами и биотрофами), относящихся к родам *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Phoma*, *Verticillium* и др., *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium* и др. роды сапротрофов.

Среди зарегистрированных грибов много фитопатогенов, и в силу своих экотрофических связей относятся как к биотрофам, так и к факультативным грибам. Например, *Alternaria Alternaria*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporium*, *F.solani*, *Puccinia menthae*, *Uromyces appendicutatus*, *Verticillium dahliae* и др.

Токсичность, являющаяся одним из проявлений экотрофной специализации, также достаточно высока

среди зарегистрированных грибов. Так, в ряде исследований неоднократно подтверждался синтез токсичных метаболитов такими грибами, как *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporium*, *F. solani*, *Penicillium cyclopium*. Так, синтезируемые ими афлатоксин, охратоксин, зераллон и др. токсины представляют серьезную угрозу для использующих эти растения людей. Одна из опасностей заключается в том, что часть токсигенных грибов относится к доминирующим видам микобиоты изучаемых кормовых растений (*A. niger*, *P. cyclopium* и др.).

Негативным явлением следует считать активное участие в формировании микобиоты кормовых растений как фитопатогенов, так и токсигенов. Так, снижение биологической продуктивности растения-хозяина в результате деятельности фитопатогенов неизбежно, и в настоящее время по причине грибных болезней в мире ежегодно теряется не менее 10% растительной продукции. Предотвращение данного явления представляет собой проблему, волнующего каждого человека. С другой стороны, некоторые токсигенные грибы не являясь фитопатогенами, обогащают населяемые

ими растения микотоксинами, которые они синтезируют в качестве вторичных метаболитов в результате своей жизнедеятельности. В результате снижается биологическая ценность продукта и возникают серьезные проблемы со здоровьем у людей, употребляющих эти продукты. Одним словом, грибы данной характеристики вызывают ухудшение как количественных, так и качественных показателей растений, в том числе и кормовых культур.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что кормовые растения, распространенные или возделываемые в разных регионах Азербайджана, характеризуются различиями в грибной биоте, что проявляется как в их видовом составе, эколого-трофических отношениях, так и в формах проявления эколого-трофической специализации. Как логическое следствие, снижается как продуктивность, так и биологическая ценность кормовых культур. Все это вызывает необходимость разработки принципов микологической безопасности использования таких растений, при этом важно учитывать не только их количественные, но и качественные показатели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аскеров А.М. Высшие растения Азербайджана (Конспект флоры Азербайджана). // Баку: Элм, 2008, III том, 240 с.
2. Билай В.И., Коваль Э.З. Аспергиллы. Киев: Наукова думка, 1988, 204с.
3. Билай В.И. Фузари. Киев: Наукова думка, 1977, 443с.
4. Гумбатов Х.С., Шабанов М.Ц., Вердиева Р.Ц. Сочные кормовые растения. Баку: Издательско-полиграфическое предприятие "Нурлан", 2013, 152с
5. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. М.: Школа Косметических Химиков, 2005, 192 с.
6. Еюбов Б.Б., Меджнунова А.А., Керимов З.М. и др. Микобиота растительных материалов, используемых для различных целей в условиях Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2010, № 4, с. 55–57
7. Исиков В.П., Овчаренко Н.С. Грибы на ароматических и лекарственных растениях, культивируемых в Крыму. // Труды Никитского ботанического сада, 2011, т. 133, с.62–88
8. Левитин М.М., Тютюрев С.Л. Система наблюдений за развитием болезней. // Защита и карантин растений, 2003, № 11. с. 81–83.
9. Мельник В.Н. Определитель грибов рода *Ascochyta*. Л.: Изд. Наука 1977, с. 89–90.
10. Методы экспериментальной микологии. /Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
11. Мехтиева Н.Р. Биоразнообразие лекарственных флоры Азербайджана. Баку: «Letterpress», 2011, 186 с.
12. Милько А.А. Определитель мукопальных грибов. Киев: Науково думка, 1974, 303с.
13. Мусеилов М.А. Физическая география Азербайджана. Баку: Маариф, 1998, 396 с.
14. Саттон Д., Фотергилл А., Риналди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М.: Мир, 2001, 486с.
15. Dufossé L., Fouillaud M., Caro Y. Fungi and Fungal Metabolites for the Improvement of Human and Animal Nutrition and Health., // Journal of Fungi, MDPI, 2021, 7 (4), ff10.3390/jof7040274ff. fhal-03197753f
16. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of Fungi. — CAB International, 2008. — 771 p.
17. <http://www.mycobank.org/Mycotaxo.aspx>
18. Samson R.A., Pitt J.I. Integration of modern taxonomic methods for *Penicillium* and *Aspergillus* classification. Amsterdam: Harwood Publishers, 2000, 510p.

© Юсифова Анаханым Амралы ( anaxanim559@gmail.com ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»