

УДК 582.28
AGRIS T01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/02>

**ОЦЕНКА ПАТОЛОГИЙ, ВЫЗВАННЫХ АНАМОРФНЫМИ ГРИБАМИ,
РАСПРОСТРАНЕННЫМИ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА
ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ**

©*Джабраилзаде С.*, ORCID: 0000-0002-0374-4828, *Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан*
©*Асланова С.*, ORCID: 0000-0001-8371-1454, SPIN-код: 8512-9876, Ph.D.,
Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, aslanova17.02@mail.ru

**ASSESSMENT OF PATHOLOGIES CAUSED BY ANAMORPHOUS FUNGI
DISTRIBUTED IN SOME AREAS OF AZERBAIJAN ACCORDING TO THE DEGREE
OF HAZARD**

©*Jabrailzade S.*, ORCID: 0000-0002-0374-4828,
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
©*Aslanova S.*, ORCID: 0000-0001-8371-1454, SPIN-code: 8512-9876, Ph.D.,
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan, aslanova17.02@mail.ru

Аннотация. В результате проведенных исследований выявлено распространение 127 видов грибов из разных районов Азербайджана, из которых 94 относились к анаморфам сумчатых грибов. При оценке зарегистрированных анаморфных грибов по вызываемым ими патологиям выяснилось, что 60 из них относятся к фитопатогенам, а 25 — к условно-патогенным. Остальные 19 видов характеризуются как имеющие неопределенный статус с точки зрения наблюдаемого сегодня распространения.

Abstract. As a result of the conducted studies, the spread of 127 types of mushrooms from different areas of Azerbaijan was revealed, of which 94 belonged to the anamorphs of bag mushrooms. During the assessment of recorded anamorphic fungi according to the pathologies they cause, it was clear that 60 of them belong to phytopathogens and 25 to opportunists. The remaining 19 species are characterized as having uncertain status in terms of the distribution noted today.

Ключевые слова: грибы, видовой состав, патогенность, степень опасности.

Keywords: fungi, species composition, pathogenicity, degree of danger.

Как известно, одним из наиболее распространенных мест обнаружения грибов являются растения и их остатки. За счет поселения на этом типе субстратов между растениями и грибами сложились как топические, так и трофические связи. Одним из таких отношений является паразитизм [6, 8-9, 14].

Микромицеты-паразиты растений, т.е. фитопатогены, не только вызывают потерю урожая, но и загрязняют его вторичными метаболитами, микотоксинами, что затрудняет рост и развитие растения, а также может вызвать серьезные проблемы со здоровьем у употребляющих его животных, в том числе и у человека. В результате этого происходят

масштабные экономические потери и возникают экологические проблемы [12]. Их предотвращение — одна из важных задач, стоящих перед современной биологической наукой, прежде всего микологией. Неслучайно этот вид грибов в настоящее время считается наибольшей угрозой безопасности пищевых продуктов [7, 13].

Чтобы понять сущность растительно-грибных отношений и определить их роль в отношениях, образующихся между ними, прежде всего целесообразно определить видовой состав участников взаимных отношений, т. е. грибов и растений, а также как правило, это считается первым шагом как в микологических, так и в ботанических исследованиях. Учитывая это, представленная работа заключается в определении видового состава грибов, распространенных в экологически различных районах Азербайджанской Республики, и определении степени опасности патологий, которые они вызывают у растений.

Материал и методы

Исследования проводились в 2022-2023 годах на территории Большого Кавказа, Малого Кавказа, Кура-Аразской равнины и Талышских гор Азербайджанской Республики, которые отличаются друг от друга флорой и фауной, а также почвенно-климатическими условиями. Отбор проб осуществлялся плановым маршрутным методом. Собранные образцы на месте паспортизировались, помещались в специально подготовленные пакеты и готовились к анализу в лаборатории. Выделение грибов из собранных проб, получение их чистой культуры и определение видового состава чистых культур проводили по классическим методам, принятым в микологии [2-4, 11, 15].

Систематизация зарегистрированных грибов по экотрофике и оценка степени патогенности проведена с использованием литературных данных [1, 10] и результатов, полученных ранее [5].

Результаты и анализ

В пробах, взятых в ходе исследований, проведенных с 2022 г., выявлено преобладание 137 видов грибов, из них 104 относились к отделу Ascomycota, 26 — к Basidiomycota и 7 — к Zygomycota. Принимая во внимание тот факт, что грибы, принадлежащие к отдельным таксономическим группам, имеют определенные различия во взаимоотношениях с растениями, посчитали целесообразным уточнить цель, поставленную в исследованиях, только на аскомицетах, точнее на примере их анаморф.

Из 104 видов аскомицетов, 94 относились к анаморфным грибам. 84,0% относились к политрофам, т. е. к таковым без истинной биотрофии и сапротрофии. Политрофия не только является показателем высокой адаптивной особенности, но и может быть оценена как склонность к патогенности. Таким образом, они обладают способностью прямо или косвенно участвовать в возникновении патологий у растений. Учитывая это, была также поставлена задача определить потенциал патогенности зафиксированных в исследованиях грибов. Следует отметить, что потенциальная патогенность грибов определяется комплексом характеристик, способных противостоять защитному механизму организма-хозяина и осуществлять инвазию. Их примеры включают гидролитические ферменты (фосфолипазу, протеиназу), пигменты, экзополисахариды и способность расти при 37°C и т. д.

Патогенность грибов оценивают по влиянию на всхожесть семян растений. Для этого были использованы как результаты экспериментов, проведенных в ходе исследования, так и литературные данные. Отмеченный потенциал патогенности политрофов различается как по степени распространения, так и по характеру воздействия. Большинство зарегистрированных

грибов можно рассматривать как фитопатогенные, то есть преимущественно они вызывают патологию у растений (Таблица 1).

Таблица 1

ОЦЕНКА ПАТОГЕННОСТИ АНАМОРФНЫХ ГРИБОВ

	Большой Кавказ	Кура-Аразская равнина	Малый Кавказ	Тальшские горы	Итого
Фитопатогены	47	51	43	48	60
Оппортунисты	16	20	15	19	25
Статус неизвестен	13	16	12	16	19

Некоторые фитопатогенные грибы вызывают патологию у человека и животных одновременно, то есть имеют двойственные характеристики. Например, примерами этого могут быть такие грибы, как *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium herbarum*, *Paec variotii*, *F. oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *Trichoderma viride* и т. д. Многие из этих грибов характеризуются еще и как токсигенные. Токсигенные грибы находятся в центре внимания в последнее время. Большинство известных сегодня токсигенных грибов относятся к анаморфам. Учитывая это, была определена степень опасности потенциала патогенности грибов, а точнее степень опасности анаморфных видов грибов в условиях Азербайджана, при этом при этом уточнении также использовался показатель протеолитической активности многих грибов.

Высокая активность ферментов с протеолитическим действием в ферментационной системе гриба благоприятствует более эффективной реализации патогенности. Это связано с тем, что протеолитические ферменты катализируют гидролитическую деградацию белков. В результате синтезируемый грибом фермент попадает в клетку растения-хозяина и, как следствие, нарушает общий процесс обмена веществ, разрушая клетки.

Таблица 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПЕНИ ПАТОГЕННОСТИ АНАМОРФНЫХ ГРИБОВ

Группа	Степень патогенности	Основные особенности
I	Патогены, находящиеся под критической угрозой исчезновения	Патогенен как для здоровых, так и для ослабленных растений и характеризуется высокой протеолитической активностью без субстратной специфичности.
II	Опасные патогены	Патогенен как для здоровых, так и для ослабленных растений, со слабой субстратной специфичностью и относительно слабой протеолитической активностью.
III	Те, кто являются потенциальным источником опасности	Размножается у растений, жизненная сила которых несколько ослаблена, но протеолитическая активность которых крайне слаба.
IV	Неопасные патогены	Те, которые распространяются в растениях с заметно ослабленной жизнеспособностью и крайне слабой протеолитической активностью.

Для определения степени опасности возбудителей было признано целесообразным использовать следующую систему, представленную в Таблице 2. При характеристике 60 видов грибов, обладающих фитопатогенностью, а также двойными и тройными (фитопатогенными, токсигенными, условно-патогенными) свойствами, установлено, что число видов грибов, представляющих критическую угрозу на сегодняшний день, составляет 13,3% фитопатогенных видов микобиоты составляют (Таблица 3) и эти грибы в основном включают такие виды, как *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. versicolor*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium oxysporium*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium cyclopium* и *P. glabrum*.

Опасность этих грибов объясняется еще и тем, что упомянутые 8 грибов обладают токсическими, условно-патогенными, аллергенными и фитопатогенными свойствами. К опасным возбудителям относятся, например, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Aspergillus ochraceus*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *Penicillium chrysogenum*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizopus stolonifer*, *Septoria nodorum*, *Stachybotrys chartarum* и др. Среди грибов, относящихся к 3 и 4 группам, имеются грибы с тройными и бинарными признаками.

Таблица 3

ОЦЕНКА АНАМОРФНЫХ ГРИБОВ ПО СТЕПЕНИ ПАТОГЕННОСТИ

Группа	Степень патогенности	Количество совпадающих видов
I	Патогены, находящиеся под критической угрозой исчезновения	8
II	Опасные патогены	12
III	Те, кто являются потенциальным источником опасности	23
IV	Неопасные патогены	17

Таким образом, в результате проведенных исследований изучены видовой состав анаморфных грибов и степень опасности вызываемых ими патологий, распространенных в различных районах Азербайджана. Выявлены грибы, являющиеся серьезным источником опасности. Эти данные будут полезны при разработке мер борьбы с ними.

Список литературы:

1. Билай В. И., Курбацкая З. А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Киев: Наукова думка, 1990. 233 с.
2. Бондарцева М. А. Определитель грибов СССР: Порядок афиллофоровые. СПб.: Наука, 1998. 390 с.
3. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова думка, 1982. 500 с.
4. Нетрусов А. И. Практикум по микробиологии. М.: Академия, 2005. 603 с.
5. Bakhshaliyeva K. F., Cabrayilzadə S. M., İslamova Z. B., Namazov N. R., Hasanova A. R. The general characteristic of anamorphic fungi spread in Azerbaijan // International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. V. 8. №3. P. 2208-2210. <https://doi.org/10.35940/ijrte.C4591.098319>
6. Курбанов Э., Асланова С., Ибрагимов Ш. Типы чально-луговой и водно-болотной растительности нефтезагрязненных почв Сиазаньского района (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 74-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/08>
7. Dance A. Special relationship between fungi and plants may have spurred changes to ancient climate // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2017. V. 114. №46. P. 12089-12091. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716319114>
8. Fisher M. C., Henk D. A., Briggs C. J., Brownstein J. S., Madoff L. C., McCraw S. L., Gurr S. J. Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health // Nature. 2012. V. 484. №7393. P. 186-194. <https://doi.org/10.1038/nature10947>
9. Franco F. P., Túler A. C., Gallan D. Z., Gonçalves F. G., Favaris A. P., Peñaflores M. F. G., Silva-Filho M. C. Fungal phytopathogen modulates plant and insect responses to promote its dissemination // The ISME Journal. 2021. V. 15. №12. P. 3522-3533. <https://doi.org/10.1038/s41396-021-01010-z>
10. Hoeksema J. D., Bever J. D., Chakraborty S., Chaudhary V. B., Gardes M., Gehring C. A., Zee P. C. Evolutionary history of plant hosts and fungal symbionts predicts the strength of

mycorrhizal mutualism // *Communications biology*. 2018. V. 1. №1. P. 116.
<https://doi.org/10.1038/s42003-018-0120-9>

11. Horst R. K. (ed.). *Westcott's plant disease handbook*. Springer Science & Business Media, 2013.

12. Klich M. A. Identification of common *Aspergillus* species // *Centraalbureau voor schimmelcultures*. 2002.

13. Nordkvist E., Häggblom P. Fusarium mycotoxin contamination of cereals and bedding straw at Swedish pig farms // *Animal Feed Science and Technology*. 2014. V. 198. P. 231-237.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.10.002>

14. Santini A., Ghelardini L., De Pace C., Desprez-Loustau M. L., Capretti P., Chandelier A., Stenlid J. Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe // *New Phytologist*. 2013. V. 197. №1. P. 238-250. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04364.x>

15. Shuping D. S. S., Elof J. N. The use of plants to protect plants and food against fungal pathogens: A review // *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 2017. V. 14. №4. P. 120-127. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i4.14>

References:

1. Bilai, V. I., & Kurbatskaya, Z. A. (1990). *Opredelitel' toksinobrazuyushchikh mikromitsetov*. Kiev. (in Russian).

2. Bondartseva, M. A. (1998). *Opredelitel' gribov SSSR: Poryadok afilloforovye*. St. Petersburg. (in Russian).

3. Bilai, V. I. (1982). *Metody eksperimental'noi mikologii*. Kiev. (in Russian).

4. Netrusov, A. I. (2005). *Praktikum po mikrobiologii*. Moscow. (in Russian).

5. Bakhshaliyeva, K. F., Cabraylızadə, S. M., İslamova, Z. B., Namazov, N. R., & Hasanova, A. R. (2019). The general characteristic of anamorphic fungi spread in Azerbaijan. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(3), 2208-2210. <https://doi.org/10.35940/ijrte.C4591.098319>

6. Kurbanov, E., Aslanova, S., & Ibragimov, Sh. (2023). Types of Hole-Meadow and Wetlands Vegetation in Oil-contaminated Soils Siyazan District (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 74-79. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/08>

7. Dance, A. (2017). Special relationship between fungi and plants may have spurred changes to ancient climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(46), 12089-12091. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716319114>

8. Fisher, M. C., Henk, D. A., Briggs, C. J., Brownstein, J. S., Madoff, L. C., McCraw, S. L., & Gurr, S. J. (2012). Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. *Nature*, 484(7393), 186-194. <https://doi.org/10.1038/nature10947>

9. Franco, F. P., Túler, A. C., Gallan, D. Z., Gonçalves, F. G., Favaris, A. P., Peñaflor, M. F. G., ... & Silva-Filho, M. C. (2021). Fungal phytopathogen modulates plant and insect responses to promote its dissemination. *The ISME Journal*, 15(12), 3522-3533. <https://doi.org/10.1038/s41396-021-01010-z>

10. Hoeksema, J. D., Bever, J. D., Chakraborty, S., Chaudhary, V. B., Gardes, M., Gehring, C. A., ... & Zee, P. C. (2018). Evolutionary history of plant hosts and fungal symbionts predicts the strength of mycorrhizal mutualism. *Communications biology*, 1(1), 116. <https://doi.org/10.1038/s42003-018-0120-9>

11. Horst, R. K. (Ed.). (2013). *Westcott's plant disease handbook*. Springer Science & Business Media.

12. Klich, M. A. (2002). Identification of common *Aspergillus* species. *Centraalbureau voor schimmelcultures*.

13. Nordkvist, E., & Häggblom, P. (2014). Fusarium mycotoxin contamination of cereals and bedding straw at Swedish pig farms. *Animal Feed Science and Technology*, 198, 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.10.002>

14. Santini, A., Ghelardini, L., De Pace, C., Desprez-Loustau, M. L., Capretti, P., Chandelier, A., ... & Stenlid, J. (2013). Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist*, 197(1), 238-250. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04364.x>

15. Shuping, D. S. S., & Eloff, J. N. (2017). The use of plants to protect plants and food against fungal pathogens: A review. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 14(4), 120-127. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i4.14>

Работа поступила
в редакцию 10.08.2024 г.

Принята к публикации
21.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Джабраилзаде С., Асланова С. Оценка патологий, вызванных анаморфными грибами, распространенными в некоторых районах Азербайджана по степени опасности // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 17-22. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/02>

Cite as (APA):

Jabrailzade, S. & Aslanova, S. (2024). Assessment of Pathologies Caused by Anamorphous Fungi Distributed in Some Areas of Azerbaijan According to the Degree of Hazard. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 17-22. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/02>