

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.241

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКСОМИЦЕТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “НИЖНЯЯ КАМА” И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ В РАННИЙ ОСЕННИЙ ПЕРИОД

© 2023 г. Р. Э. Садыков^{1,2,*}, К. О. Потапов^{1,2,**}, Ю. А. Лукьянова^{2,***}, Ю. Р. Садыкова^{3,****}

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008 Казань, Россия

²Национальный парк “Нижняя Кама”, 423603 Танаевский Лес, Россия

³Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, 614030 Пермь, Россия

*e-mail: rsadykov975@gmail.com

**e-mail: potapov_ko@mail.ru

***e-mail: julia-luk@inbox.ru

****e-mail: deva-zod@mail.ru

Поступила в редакцию 13.05.2023 г.

После доработки 15.05.2023 г.

Принята к публикации 23.05.2023 г.

В работе представлены данные по исследованию распространения и видового разнообразия миксомицетов на территории Национального парка “Нижняя Кама” и его окрестностей в период ранней осени 2021 и 2022 гг. В уникальных пихтово-ольховых овражных экотопах и сообществах хвойно-широколиственных лесов Национального парка обнаружено 40 видов миксомицетов, три из которых — новые для Республики Татарстан, а вид *Dictydiaethalium plumbeum* отмечен впервые на данной территории с 1887 г. в сходном микроместообитании. Приведен аннотированный перечень обнаруженных видов.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, региональное биоразнообразие, Республика Татарстан, *Амоebozoa*

DOI: 10.31857/S0026364823060077, **EDN:** RZXFMI

Миксомицеты — гетеротрофные амeboидные организмы, выделяемые в рамках супергруппы *Амоebozoa* (Leontyev et al., 2019). Особенности идентификации их в полевых условиях обусловлены многообразием спороношений. Влияя на микробиоту в почве и растительных остатках (Rojas, Stephenson, 2022), эти организмы выступают важным элементом экосистем.

На территории Национального парка “Нижняя Кама” (НП), включающего уникальные пихтово-ольховые овражные экотопы и сообщества хвойно-широколиственных лесов, сохраняющих многие бореальные виды флоры и создающих многообразие микроместообитаний, данные по исследованию видового разнообразия миксомицетов приводятся во второй раз, системно объединяясь с результатами 2021 г. (Potapov, Sadykov, 2022).

Исследования проведены в середине сентября 2021 и 2022 гг. в хвойных и смешанных лесах с пихтой и елью, в овражных влажных местообитаниях, в заповедной зоне Боровецкого леса (БЛ), Большого Бора (ББ) и хвойно-широколиственных формациях Елабужского лесничества (ЕЛ), к северу от Танаевского леса (рис. 1).

Сезонные условия в сентябре являются фенологически переходными. В этот период можно зарегистрировать виды, которые в связи с микроклиматическими условиями начали спороносить еще летом (их спорокарпы сохранили целостность до осени), а также виды с активным спороношением осенью.

Для изучения распространения и видового разнообразия миксомицетов производился осмотр микроместообитаний маршрутным методом, преимущественно валежной древесины. Обнаруженные спороношения помещали в картонные коробочки в соответствии с принятой методикой (Novozhilov, 1993). Макро- и микроструктуры собранных образцов изучались с помощью стереомикроскопа Micromed MC-2 и светового микроскопа Биомед-5 с использованием определителей (Novozhilov, 1993; Neubert et al., 1993, 1995, 2000; Poulain et al., 2011). Все образцы гербаризировались и вносились в базу данных с указанием координат, даты, места сбора, субстрата и биотопа. Гербарная коллекция находится на кафедре общей экологии Института экологии и природопользования Казанского (Приволжского) федерального университета (акроним RS).

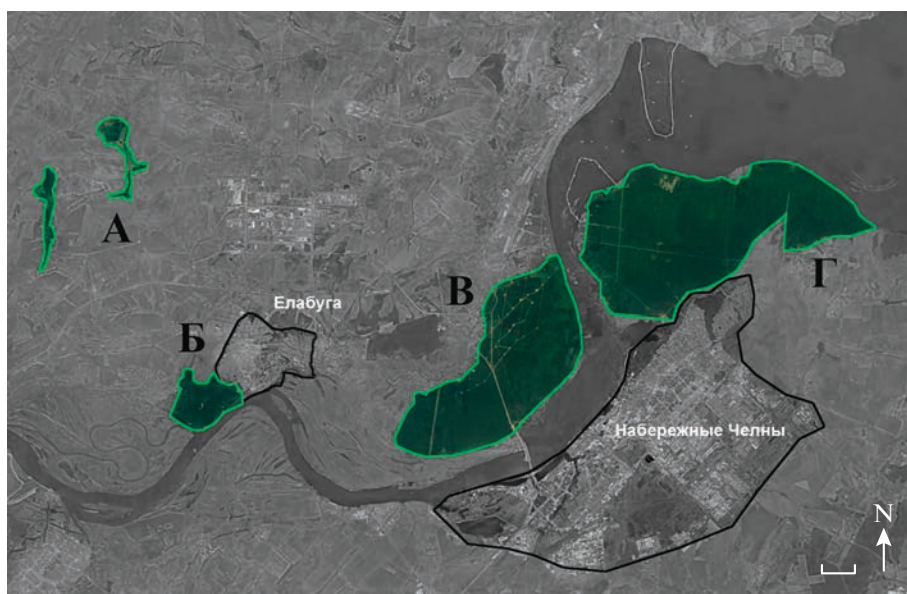


Рис. 1. Карта с указанием р-нов исследования: А — бореальный комплекс Елабужского лесничества; Б — Танаевский лес НП; В — Большой бор НП; Г — Боровецкий лес НП. Масштаб — 1 км.

После определения видовой принадлежности был составлен аннотированный список видов, в котором приняты следующие сокращения: ББ — Большой Бор¹; ДВ — древесный валеж; К — кора живых деревьев и кустарников; М — поверхность мхов; Р — живые растения; С — сухостой. Звездочкой отмечены виды, обнаруженные ранее на территории Республики Татарстан не более одного раза.

Далее следует аннотированный список видов.

Ceratiomyxales

Ceratiomyxa fruticulosa (O.F. Müll.) T. Macbr — RS100946, ББ-2, ДВ, *Pinus sylvestris*, ельник зеленомошный с примесью сосны; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 13.09.2022.

Cribrariales

Cribraria cancellata (Batsch) Nann.-Bremek. — RS100948, RS100951, ББ-3, ЕЛ-1, ДВ, *Picea × fennica*, липняк с елью и пихтой, дубрава с елью; 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 55.846000° с.ш., 52.816720° в.д.; 10.09.2021, 15.09.2022.

C. vulgaris Schrad. — RS100952, ББ-1, ДВ, *Picea × fennica*, липняк с елью и пихтой, 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 10.09.2021.

**Dictydiaethalium plumbeum* (Schumach.) Rostaf. — RS100953, БЛ-1, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022. (рис. 2, Б).

¹ Запись ББ-10 означает, что в окрестностях пос. Большой Бор имеются сведения о 10 местонахождениях вида.

**Lindbladia tubulinia* Fr. — RS100954, ББ-1, С, *Picea × fennica*, сосняк с елью; 55.750110° с.ш., 52.284050° в.д.; 09.09.2021.

Liceales

Licea minima Fr. — RS100955, БЛ-1, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

Reticulariales

Lycogala epidendrum (L.) Fr. — RS100956, БЛ-4, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

Reticularia lycoperdon Bull. — RS100957, БЛ-1, ДВ, *Betula pendula*, пихтарник с березой на плакоре; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 14.09.2022.

Tubifera ferruginosa (Batsch) J.F. Gmel. — RS100958, ББ-1, С, *Picea × fennica*, сосняк с елью; 55.750110° с.ш., 52.284050° в.д.; 09.09.2021.

**T. montana* Leontyev, Schnittler et S.L. Stephenson — RS100959, ЕЛ-2, ДВ, *Picea × fennica*, ельник с пихтой; 55.875030° с.ш., 51.876590° в.д. 15.09.2022. (рис. 2, В).

Trichiales

Arcyria cinerea (Bull.) Pers. — RS100961, ББ-1, ДВ, *Pinus sylvestris*, ельник зеленомошный с примесью сосны; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 13.09.2022.

**A. helvetica* (Meyl.) H. Neubert, Nowotny et K. Baumann — RS100962, БЛ-5, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

A. stipata (Schwein.) Lister — RS100967, БЛ-1, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

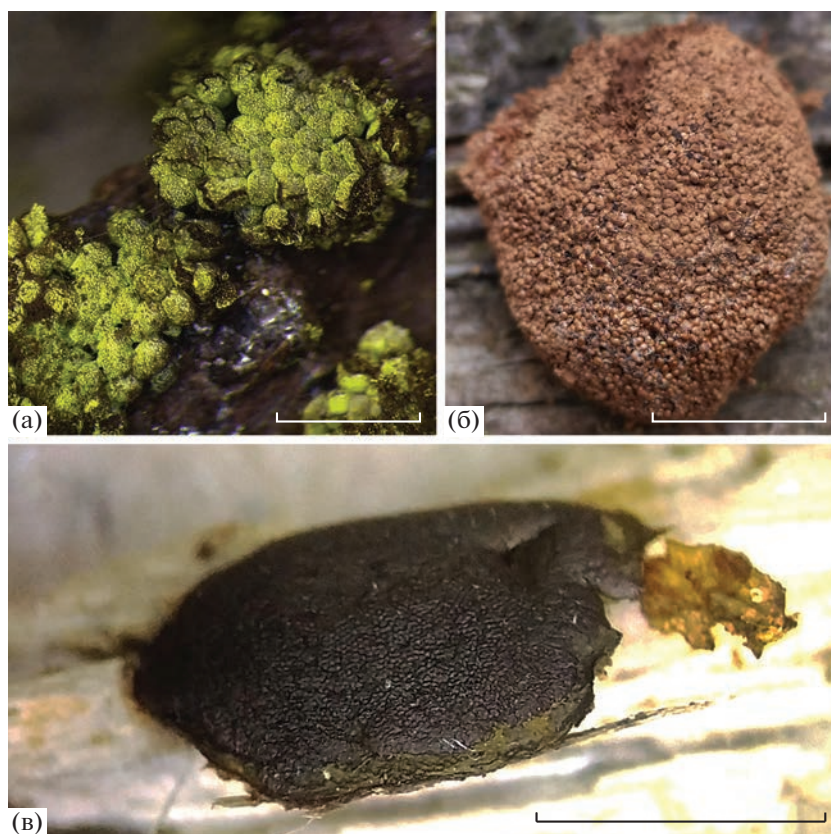


Рис. 2. Спорокарпы некоторых редких видов миксомицетов НП “Нижняя Кама” и его окрестностей: А – *Physarum virescens*; Б – *Tubifera montana*; В – *Dictydiaethalium plumbeum*. Масштаб – 1 см.

Hemitrichia calyculata (Speg.) M.L. Farr. – RS100968, БЛ-1, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

H. clavata (Pers.) Rostaf. – RS100969, БЛ-1, ДВ *Populus tremula*, ольшаник с пихтой и осиной в овраге; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 14.09.2022.

Metatrichia vesparia (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W. Martin et Alexop. – RS100970, БЛ-5, ДВ, *Betula pendula*, *Populus tremula*, осинник с елью, березняк с вязом и елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

Trichia decipiens (Pers.) T. Macbr. – RS100975, RS100979, БЛ-14, ДВ, *Populus tremula*, осинник с елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

T. favoginea (Batsch) Pers. RS100989, RS100990, БЛ-1, ББ-1, ДВ, *Betula pendula* и *Alnus glutinosa*, ольшаник крапивный с березой, ольшаник с пихтой в овраге; 55.784080° с.ш., 52.294310° в.д.; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 13.09.2022, 14.09.2022.

T. persimilis P. Karst. – RS100991, БЛ-1, ДВ, *Populus tremula*, ольшаник с пихтой и осиной в овраге; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 14.09.2022.

T. scabra Rostaf. – RS100992, RS100993, ЕЛ-1, БЛ-1, ДВ, *Quercus robur*, *Populus tremula*, дубрава с елью и пихтой, осинник с елью, 55.846000° с.ш., 52.816720° с.ш., 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022, 15.09.2022.

T. varia (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers. – RS100994, ББ-1, ДВ, *Tilia cordata*, липняк с елью и пихтой, 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 13.09.2022.

Physarales

Diachea leucopodia (Bull.) Rostaf. – RS100995, RS100998, RS101005, ББ-10, БЛ-7, Р, *Urtica dioica*, листовая опад *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, ольшаник крапивный с березой, ольшаник с пихтой в овраге; 55.784080° с.ш., 52.294310° в.д.; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 13.09.2022, 14.09.2022.

**Didymium serpulula* Fr. – RS101012, БЛ-1, ЛЛ, *Alnus glutinosa* и *Betula pendula*, ольшаник крапивный с березой, 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 13.09.2022.

**Fuligo cinerea* (Schwein.) Morgan – RS101013, ББ-1, М, ельник зеленомошный с примесью сосны; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 13.09.2022.

**F. leviderma* H. Neubert, Nowotny et K. Baumann – RS101013, БЛ-8, ДВ, *Ulmus grabra*, березняк с вязом и елью; 55.843150° с.ш., 52.426210° в.д.; 14.09.2022.

**F. muscorum* Alb. et Schwein – RS101046, БЛ-1, ДВ, *Pinus sylvestris*, сосняк с елью; 55.843690° с.ш., 52.437950° в.д.; 05.09.2019.

F. septica F.H. Wigg. – RS101022, RS101012, RS101035, БЛ-14, ББ-7, ЕЛ-3, ДВ, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, ДВ и С, *Pinus sylvestris*, ельник с пихтой, осинник с елью, дубрава с елью и пихтой, ольшаник с пихтой и осиной в овраге, липняк с елью и пихтой; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 55.846000° с.ш., 52.816720° в.д.; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 09.09.2021, 10.09.2021; 13.09.2022, 14.09.2022, 15.09.2022.

Physarum album (Bull.) Chevall. — RS101047, RS101052, ББ-5, ЕЛ-1, ДВ, *Picea × fennica*, *Pinus sylvestris*, липняк с елью и пихтой, дубрава с елью; 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 55.846000° с.ш., 52.816720° в.д.; 10.09.2021, 15.09.2022.

**Ph. bivalve* Pers. — RS101053, RS101057, ББ-4, БЛ-3, М, *Alnus glutinosa*, ЛЛ, ольшаник крапивный с березой, ольшаник с пихтой в овраге; 55.784080° с.ш., 52.294310; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 14.09.2022.

**Ph. didermoides* (Pers.) Rostaf. — RS101063, ББ-1, ДВ, *Pinus sylvestris*, ельник с сосной зеленомошный; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 10.09.2021.

**Ph. oblatum* T. Macbr. — RS101060, ЕЛ-1, ДВ, *Picea × fennica*, дубрава с елью, 55.846000° с.ш., 52.816720° в.д., 15.09.2022.

**Ph. leucophaeum* Fr. et Palmquist — RS101064, ББ-1, ДВ, *P. sylvestris*, ельник с сосной зеленомошный; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 10.09.2021.

**Ph. pezizoideum* (Jungh.) Pavill. et Lagarde — RS101065, ББ-1, ДВ, *Tilia cordata*, липняк с елью и пихтой, 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 09.09.2021.

**Ph. virescens* Ditmar — RS101061, ЕЛ-2, ДВ, *Picea × fennica*, дубрава с елью, 55.846000° с.ш., 52.816720° в.д., 15.09.2022 (рис. 2, А).

**Ph. viride* (Bull.) Pers. — RS101083, RS101084, ББ-1, ЕЛ-1, ДВ, *Picea × fennica*, *Pinus sylvestris*, липняк с елью и пихтой, дубрава с елью; 55.770750° с.ш., 52.305840; 55.846000° с.ш., 52.816720° в.д.; 10.09.2021, 15.09.2022.

Mucilago crustacea P. Micheli ex F.H. Wigg. — RS101066, БЛ-4, К молодых *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, ольшаник крапивный с березой, ольшаник с пихтой и осиною в овраге; 55.784080° с.ш., 52.294310° в.д.; 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д.; 13-14.09.2022.

Stemonitidales

Stemonitis axifera (Bull.) T. Macbr. — RS101070, ББ-6, ДВ, *Pinus sylvestris*, ельник с сосной зеленомошный; 55.756600° с.ш., 52.265250° в.д.; 13.09.2022.

S. fusca Roth — RS101076, ББ-4, ДВ, *Tilia cordata*, липняк с елью и пихтой, 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 13.09.2022.

**S. splendens* Rostaf. — RS101080, ББ-2, ДВ, *Tilia cordata*, липняк с елью и пихтой, 55.770750° с.ш., 52.305840° в.д.; 13.09.2022.

Echinosteliales

Echinostelium minutum de Bary — RS101083, БЛ-1, ДВ, *Alnus glutinosa*, ольшаник с пихтой в овраге, 55.849060° с.ш., 52.445530° в.д., 14.09.2022.

Таким образом, на территории Национального парка и Елабужского лесничества в ранний осенний период обнаружено 40 видов миксомицетов, принадлежащих к восьми порядкам. В ходе работы по изучению распространения миксомицетов на территории национального парка “Нижняя Кама” в период ранней осени был установлен их видовой состав, частота встречаемости и типичные местообитания. В исследуемых экотопах Республики

Татарстан были выявлены миксомицеты, типичные для влажных лесных или заболоченных биотопов средней полосы России. Впервые в Национальном парке “Нижняя Кама” обнаружены: *Arctyria helvetica*, *Physarum virescens*, *Didymium serpulula*. На территории РТ, на валежной древесине осины, впервые с конца XIX в. (Zhilyakov, 1887), был обнаружен *Dictydiaethalium plumbeum*.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности, проект № FZSM-2022-0003.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Leontyev D.L., Schnittler M., Stephenson S.L. et al. Towards a phylogenetic classification of the *Myxomycetes* // Phytotaxa 2019. V. 399 (3). P. 209–238.
https://doi.org/10.11646/phytotaxa.399.3.5
- Neubert H., Nowotny W., Baumann K. Die *Myxomyceten* und des angrenzten Alpenraumes unter besonderen Berücksichtigung Österreichs, Bd 1: *Ceratiomyxales*, *Echinosteliales*, *Liceales*, *Trichiales*. Bauman, Gomaringen, 1993.
- Neubert H., Nowotny W., Baumann K. et al. Die *Myxomyceten* und des angrenzten Alpenraumes unter besonderen Berücksichtigung Österreichs, Bd 2: *Physarales*. Bauman, Gomaringen, 1995.
- Neubert H., Nowotny W., Baumann K. et al. Die *Myxomyceten* und des angrenzten Alpenraumes unter besonderen Berücksichtigung Österreichs, Bd 3: *Stemonitales*. Bauman, Gomaringen, 2000.
- Novozhilov Yu. K. Key-book to the fungi of Russia. Class *Myxomycetes*. V. 1. Nauka, SPb., 1993 (in Russ.).
- Potapov K.O., Sadykov R.E. Inventory of the biota of myxomycetes and fungi of the “Nizhnyaya Kama” National Park. In: Scientific research in reserves and National parks of the Russian Federation. Simferopol, 2022, pp. 397–398 (in Russ.).
- Poulain M., Meyer M., Bozonnet J. Les *Myxomycetes*. Fed. Mycol. Bot. Dauphine, Savoie, 2011.
- Rojas C., Stephenson S.L. *Myxomycetes: biology, systematics, biogeography and ecology*. 2nd ed. Academic Press, London, 2022.
- Zhilyakov N. Note of myxomycetes in Kazan Province. Botanicheskie zapiski. 1887. V. 2 (1). P. 25–34 (in Russ.).
- Новожилов Ю.К. (Novozhilov) Определитель грибов России: Отдел Слизевики; класс Миксомицеты; вып. 1. СПб.: Наука, 1993. 288 с.
- Потапов К.О., Садыков Р.Э. (Potapov, Sadykov) Инвентаризация биоты миксомицетов и грибов Национального парка “Нижняя Кама” // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Российской Федерации. Симферополь: Бизнес-Информ, 2022. С. 397–398.
- Жиляков Н. (Zhilyakov) Заметка о нахождении миксомицетов в Казанской губернии // Ботанические записки. 1887. Т. 2. № 1. С. 25–34.

Species Diversity of Myxomycetes of the “Nizhnyaya Kama” National Park and Adjacent Territories in the Early Autumn Period

R. Sadykov^{a,b,#}, K. Potapov^{a,b,##}, Yu. Lukyanova^{b,###}, and Yu. Sadykova^{c,####}

^aKazan Federal University, Kazan, Russia

^b“Nizhnyaya Kama” National Park, Tanaevskiy Les, Russia

^cPerm Military Institute of National Guard of the Russian Federation, Perm, Russia

[#]e-mail: rsadykov975@gmail.com

^{##}e-mail: potapov_ko@mail.ru

^{###}e-mail: julia-luk@inbox.ru

^{####}e-mail: deva-zod@mail.ru

The paper presents data on the distribution and species diversity of myxomycetes in the territory of the “Nizhnyaya Kama” National Park and its surroundings during early autumn of 2021 and 2022. A total of 40 species of myxomycetes were found in the unique spruce-alder ravine ecotopes and coniferous-broadleaved forest communities of the National Park, with 3 of them being new records for the Republic of Tatarstan. Additionally, the species *Dictydiaethalium plumbeum* was recorded for the first time in this area since 1887, in a similar microhabitat. An annotated checklist and authors' photos of some species are provided.

Keywords: *Amoebozoa*, regional biodiversity, Republic of Tatarstan, specially protected natural area