

ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ РИЗОСФЕРЫ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД БОЛЬШОГО АЛМАТИНСКОГО УЩЕЛЬЯ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ (КАЗАХСТАН)

Рахимова Е.В.¹, Асылбек А.М.², Джетигенова У.К.³, Кызметова Л.А.⁴,
Ермекова Б.Д.⁵ Email: Rakhimova17131@scientifictext.ru

¹Рахимова Елена Владимировна - доктор биологических наук, главный научный сотрудник;

²Асылбек Асем Махмуткызы – PhD, младший научный сотрудник;

³Джетигенова Улдай Конуировна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник;

⁴Кызметова Ляззат Аманкызы - кандидат биологических наук, научный сотрудник;

⁵Ермекова Бигатша Дуйсенбаевна - доктор биологических наук, главный научный сотрудник,
лаборатория микологии и альгологии,
Институт ботаники и фитоинтродукции,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: в статье приводятся данные о видах почвенных грибов, обнаруженных в ризосфере основных лесобразующих пород Большого Алматинского ущелья Заилийского Алатау (Казахстан). В представленном списке насчитывается 32 вида почвенных грибов. В смешанных лесах в ризосфере дуба, березы, яблони обнаружено 9 видов, в еловых лесах в ризосфере ели, можжевельника, рябины и осины – 24 вида. В обоих типах лесов отмечен вид *Aspergillus flavus*. Максимальное количество видов почвенных грибов (23) встречается в ризосфере ели, минимальное – в ризосфере березы и осины (по одному виду).

Ключевые слова: почвенные грибы, ризосфера, лесобразующие породы, Заилийский Алатау.

STUDY OF SOIL FUNGI OF THE RHIZOSPHERE OF MAIN FOREST-FORMING TREES OF THE BIG ALMATY GORGE OF TRANSILY ALATAU (KAZAKHSTAN)

Rakhimova E.V.¹, Assylbek A.M.², Dzhetigenova U.K.³, Kyzmetova L.A.⁴,
Yermekova B.D.⁵

¹Rakhimova Elena Vladimirovna - Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher;

²Assylbek Asem Mahmutkyzy – PhD, Junior Researcher;

³Dzhetigenova Ulday Konurovna – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher;

⁴Kyzmetova Lyazzat Amankyzy – Candidate of Biological Sciences, Researcher;

⁵Yermekova Bigatsha Duisenbaevna - Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher,
LABORATORY OF MYCOLOGY AND ALGOLOGY,
INSTITUTE OF BOTANY AND PHYTOINTRODUCTION,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: the article contains data on the genera of soil fungi found in the rhizosphere of the main forest-forming species of the Big Almaty gorge of Zailiysky Alatau (Kazakhstan). In the presented list there are 32 species of soil fungi. In mixed forests in the rhizosphere of oak, birch, apple, 9 species have been found, in spruce forests in the rhizosphere of spruce, juniper, mountain ash and aspen - 24 species. In both types of forests, the species *Aspergillus flavus* is noted. The maximum number of species of soil fungi (23) occurs in the rhizosphere of spruce, the minimum - in the rhizosphere of birch and aspen (one species).

Keywords: soil fungi, rhizosphere, forest-forming trees, Transily Alatau.

УДК 582.28

Леса Северного Тянь-Шаня (одним из хребтов которого является Заилийский Алатау) не велики по площади, но имеют огромное водорегулирующее, почво-селезащитное, оздоравливающее, рекреационное и эстетическое значение, поскольку находятся в окружении пустынь. Это налагает отпечаток на особенности флоры, характер и биоразнообразие сообществ этих лесов. В Заилийском Алатау темнохвойные леса сложены основной лесобразующей породой – елью Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. & С.А. Mey.). Для подлеска характерны рябина, осина, различные виды шиповника, жимолости, можжевельника, ивы. В нижнем поясе в Заилийском Алатау, а также по долинам рек, узкую полосу занимают смешанные лиственно-еловые леса. Наряду с елью Шренка здесь доминируют ивы, береза, осина.

Флористическое разнообразие лесов Северного Тянь-Шаня изучено достаточно хорошо [1], тогда как по почвенной микобиоте, являющейся неотъемлемой составной частью лесных экосистем, имеются лишь отрывочные данные без указания конкретных точек сбора [2].

Материал для предлагаемой статьи получен в результате определения собственных сборов авторов, выполненных по проекту «Оценка влияния почвенного запаса микромикетов на восстановительный

потенциал лесов Заилийского Алатау после пожаров» и анализа литературных данных [2]. Ниже приводится список видов (в алфавитном порядке) грибов лесных почв Заилийского Алатау. Список насчитывает 32 вида грибов, обнаруженных в смешанных и еловых лесах Большого Алматинского ущелья. В обоих типах лесов отмечен вид *Aspergillus flavus*. Названия видов грибов и авторы приведены в соответствии с базой данных Index Fungorum [3].

Список видов почвенных грибов смешанных лесов

Aspergillus flavipes (Bainier & R. Sartory) Thom & Church – под дубом (*Quercus robur* L.), июль 1952, А.Н. Устименко.

Aspergillus flavus Link – в ризосфере яблони (*Malus* sp.), смешанный лес, 1923 м н. у. м., N43°05'53.0", E76°57'23.1", 27.04.2018, Е.В. Рахимова.

Aspergillus ochraceus G. Wilh. – под дубом, июль 1952, Н.М. Леонова.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link – в ризосфере яблони, смешанный лес, 1923 м н. у. м., N43°05'53.0", E76°57'23.1", 27.04.2018, Е.В. Рахимова.

Fusarium sp. – в ризосфере яблони, смешанный лес, 1923 м н. у. м., N43°05'53.0", E76°57'23.1", 27.04.2018, Е.В. Рахимова.

Mucor silvaticus Hagem (*M. hiemalis* f. *silvaticus* (Hagem) Schipper) – в ризосфере яблони, смешанный лес, 1923 м н. у. м., N43°05'53.0", E76°57'23.1", 27.04.2018, Е.В. Рахимова.

Mucor strictus Hagem (Рис. 1) – в ризосфере березы (*Betula pendula* Roth), березняк, 1923 м н. у. м., N43°05'50.1", E76°57'30.0", 27.04.2018, У.К. Джетигонова.

Penicillium herquei Bainier & Sartory – под дубом, июль 1952, А.Н. Устименко.

Talaromyces ruber (Stoll) N. Yilmaz, Houbraken, Frisvad & Samson (*Penicillium rubrum* Stoll) – под дубом, июль 1952, А.Н. Устименко.

Список видов почвенных грибов хвойных лесов

Absidia spinosa Lendn. (Рис. 2) – в ризосфере ели, склон северной экспозиции, еловый лес, 2377 м н. у. м., N43°04'08.5", E76°59'27.2", 09.09.2018, А.М. Асылбек.

Aspergillus candidus Link – в ризосфере ели, склон северо-западной экспозиции, еловый лес, 2509 м н. у. м., N43°03'44.6", E76°59'19.3", 01.09.2018, Е.В. Рахимова.

Aspergillus clavatus Desm. – в зоне корней ели, июль 1952, Н.М. Леонова.

Aspergillus fischeri Wehmer – в зоне и вне зоны корней ели, горизонт 10-15 см, октябрь 1952, Н.М. Леонова.

Aspergillus flavus Link – в лесной подстилке и почве, в зоне и вне зоны корней ели, апрель 1952, Н.М. Леонова.

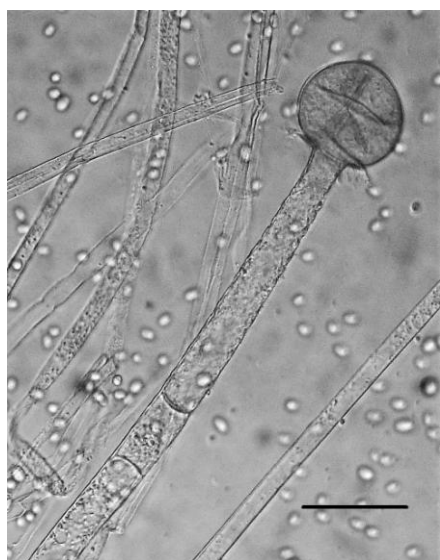


Рис. 1. *Mucor strictus*, колонка. Шкала 100 мкм

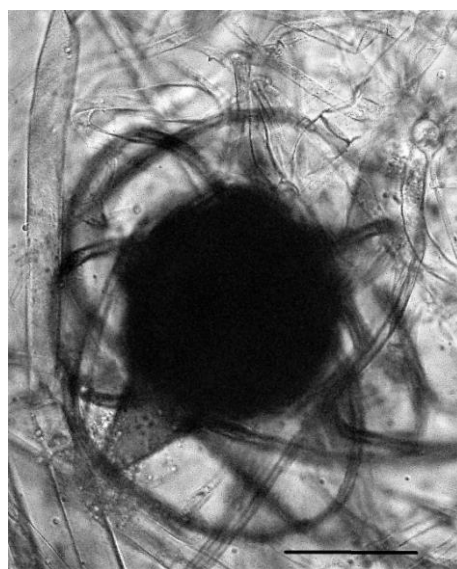


Рис. 2. *Absidia spinosa*, зигоспора. Шкала 50 мкм

Aspergillus fumigatus Fresen. – в зоне корней ели, горизонт 1-10 см, 02.05.1952, Н.М. Леонова.

Aspergillus nidulans (Eidam) G. Winter – в лесной подстилке и почве, вне зоны корней ели, горизонт 20-25 см, апрель 1952, Н.М. Леонова.

Aspergillus niger Tiegh. – в лесной подстилке и почве, в зоне и вне зоны корней ели, горизонт 1-25 см, апрель 1952, Н.М. Леонова; в почве, под арчой (виды рода *Juniperus* L.), июль 1952, А.Н. Устименко; в ризосфере ели, еловый лес, 2480 м н. у. м., N43°03'50.6", E76°59'05.1", 03.09.2018, Е.В. Рахимова; в ризосфере можжевельника, еловый лес, 2446 м н. у. м., N43°03'40.7", E76°59'07.7", 03.09.2018, А.М. Асылбек; в ризосфере рябины, склон западной экспозиции, еловый лес, 2537 м н. у. м., N43°03'32.7",

E76°59'17.1", 04.09.2018, Л.А. Кызметова; в ризосфере ели, склон западной экспозиции, еловый лес, 2499 м н. у. м., N43°03'37.7", E76°59'15.0", 04.09.2018, У.К. Джетигонова; в ризосфере горелой ели, склон северо-западной экспозиции, еловый лес, 2363 м н. у. м., N43°04'00.2", E76°59'21.3", 01.09.2018, А.М. Асылбек.

Cylindrocarpon magnusianum Wollenw. (Рис. 3) – в ризосфере ели, еловый лес, 1924 м н. у. м., N43°06'24.1", E76°57'12.8", 27.04.2018, Л.А. Кызметова.

Fusarium sp. – в ризосфере ели, еловый лес, 1924 м н. у. м., N43°06'24.1", E76°57'12.8", 27.04.2018.

Monilia sp. – в ризосфере рябины, склон северо-западной экспозиции, еловый лес, 2553 м н. у. м., N43°03'33.9", E76°59'24.4", 02.09.2018, Л.А. Кызметова.

Mucor mucedo Fresen. – в ризосфере ели, склон юго-западной экспозиции, еловый лес, 2480 м н. у. м., N43°03'50.6", E76°59'05.1", 03.09.2018, Е.В. Рахимова; в ризосфере осины, склон северо-западной экспозиции, смешанный лес, 2312 м н. у. м., N43°04'19.8", E76°59'11.1", 06.09.2018, У.К. Джетигонова.

Penicillium aurantiogriseum Dierckx (*P. puberulum* Bainier) – в зоне корней ели, горизонт 10-15 см, апрель-май, 1952, Н.М. Леонова.

Penicillium canescens Sorp – в ризосфере ели, 1842, А.Н. Устименко.

Penicillium chrysogenum Thom (*P. notatum* Westling) – в подстилке и почве, в зоне корней ели, горизонт 1-25 см, апрель, май, июль, октябрь 1952, Н.М. Леонова; там же, горизонт 10-15 см, май 1952, Н.М. Леонова.

Penicillium cyaneofulvum Biourge – в зоне корней ели, горизонт 10-15 см, 02.05.1952, Н.М. Леонова.

Penicillium expansum Link – в ризосфере ели, еловый лес, 1924 м н. у. м., N43°06'24.1", E76°57'12.8", 27.04.2018, Л.А. Кызметова.

Penicillium lanosum Westling – в лесной подстилке и почве, в зоне и вне зоны корней ели, май-июнь 1952, Н.М. Леонова.

Penicillium miczynskii K.W. Zaleski (*P. soppi* K.W. Zaleski) – в зоне корней ели, горизонт 5-10 см, апрель 1952, Н.М. Леонова.

Penicillium solitum Westling (*P. crustosum* Thom) – в зоне корней ели, горизонт 1-5 см, апрель 1952, Н.М. Леонова.

Penicillium thomii Maire – в лесной подстилке и почве, в зоне корней ели, апрель 1952, Н.М. Леонова.

Rhizopus stolonifer (Ehrenb.) Vuill. (*Rh. nigricans* Ehrenb.) (Рис. 4, 5) – в ризосфере ели, еловый лес, 1937 м н. у. м., N43°06'22.0", E76°57'11.0", 27.04.2018, Е.В. Рахимова.

Talaromyces luteus C.R. Benj. (*Penicillium luteum* Zukał) – в лесной подстилке и почве, в зоне и вне зоны корней ели, горизонт 5-25 см, апрель, май, июль 1952, Н.М. Леонова.

Trichoderma viride Pers. (Рис. 6) – в ризосфере рябины, склон западной экспозиции, еловый лес, 2537 м н. у. м., N43°03'32.7", E76°59'17.1", 04.09.2018, Л.А. Кызметова.

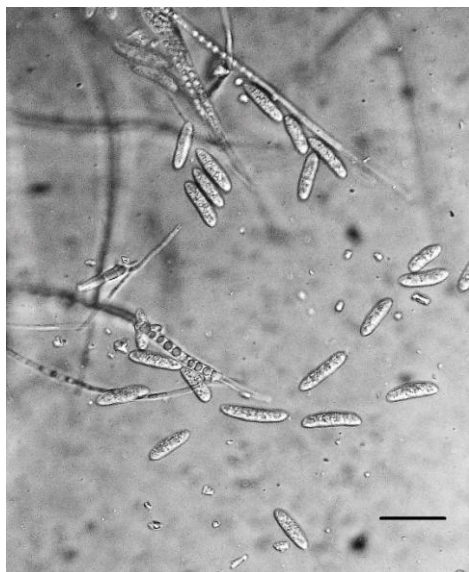


Рис. 3. *Cylindrocarpon magnusianum*, конидии.
Шкала 25 мкм

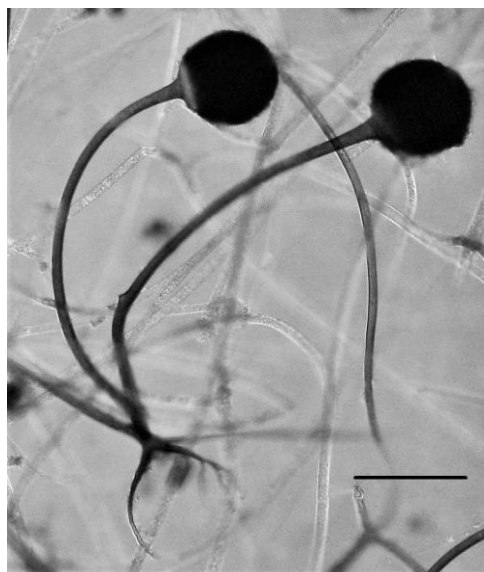


Рис. 4. *Rhizopus stolonifer*, ризоид, спорангиеносцы и спорангии. Шкала 100 мкм

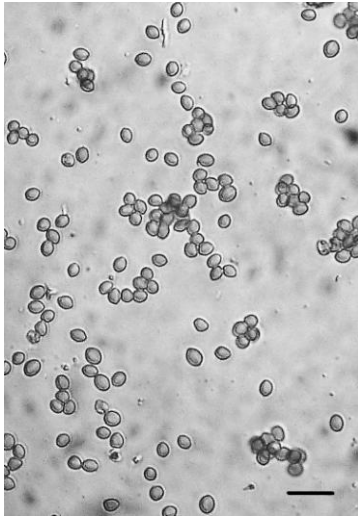


Рис. 5. *Rhizopus stolonifer*, спорангиоспоры.
Шкала 20 мкм



Рис. 6. *Trichoderma viride*, кони-диеносцы и конидии.
Шкала 35 мкм

Количество видов почвенных грибов в ризосфере различных лесных пород варьирует достаточно сильно (Рис. 7).

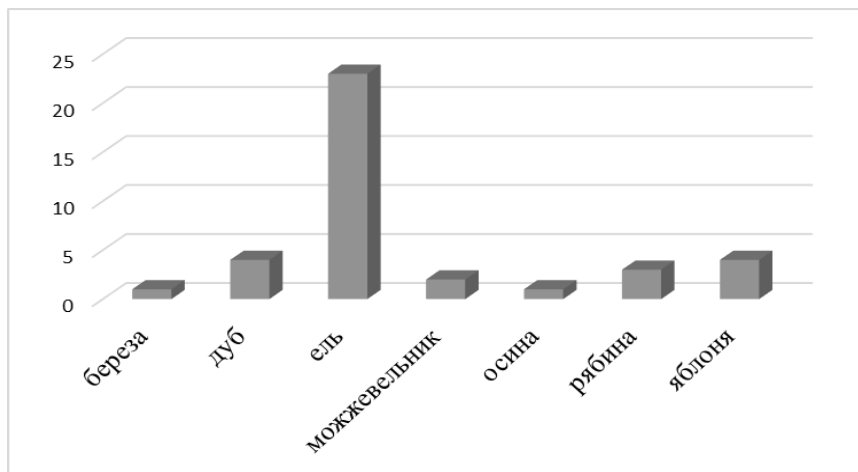


Рис. 7. Количество видов почвенных грибов в ризосфере различных лесных пород

Максимальное количество видов (23) встречается в ризосфере ели, минимальное – в ризосфере березы и осины (по одному виду).

Список литературы / References

1. Иващенко А.А. Материалы к флоре Иле-Алатауского национального парка и прилегающих территорий // Тр. Иле-Алатауского национального парка. Вып. 1. Астана: Жасыл Орда, 2015. С. 29-71.
2. Шварцман С.Р., Васягина М.П., Бызова З.М., Филимонова Н.М. Флора споровых растений Казахстана. Несовершенные грибы – *Fungi imperfecti (Deuteromycetes)*. 1. Монилиальные – *Moniliales*. Алма-Ата: Наука, 1973. Том 8. 526 с.
3. База данных Index Fungorum. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp/> (дата обращения: 23.08.2018).