

Л.А. Кызметова , А.Д. Мырзахан* ,
Е.В. Рахимова , Г. Сыпабеккызы 

Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан

*e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ МИКО- И ЛИХЕНОБИОТЫ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

К настоящему времени мико- и лишенобиота Мангистауской области являются практически не изученными, здесь было отмечено всего 5 видов грибов и грибоподобных организмов. В связи с этим, целью нашей работы было изучение видового состава мико- и лишенобиоты Мангистауской области и составление аннотированного списка видов. Образцы для статьи были собраны в 2024 г. на территории Мангистауской области. Приготовление препаратов грибов и лишайников, их изучение с помощью светового микроскопа Levenhuk MED D45T LCD и идентификация осуществлялись по стандартной методике. В результате обработки литературных данных и гербарных образцов, составлен аннотированный список грибов, грибоподобных организмов и лишайников Мангистауской области, включающий 102 вида из двух царств *Chromista* и *Fungi*. Царство *Fungi* насчитывает 101 вид, из которых шесть занимают неясное систематическое положение, 10 видов относятся к базидиальным грибам (подцарство *Basidiomycota*), 85 видов – к сумчатым (подцарство *Ascomycota*). Подцарство *Ascomycota* насчитывает 6 классов, из которых самым крупным является класс *Dothideomycetes* с 6 порядками, 16 семействами, 23 родами и 42 видами. Три класса *Candelariomycetes*, *Eurotiomycetes* и *Lecanoromycetes* представлены видами лишенизированных грибов (лишайников). Подцарство *Basidiomycota* насчитывает 3 класса, 4 порядка, 5 семейств, 7 родов и 10 видов. В Мангистауской области наиболее широко представлены сапротрофы (43 вида), симбиотрофы включают 34 вида, а паразиты – 25 видов. Лидирующими семействами высших растений, представители которых выступают в качестве субстрата или хозяина, являются семейства *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Rhamnaceae*. Наибольшее количество видов грибов, грибоподобных организмов и лишайников (58) выявлено на территории Тупкараганского района. Ценность и практическое значение нашего исследования заключаются в получении данных о видовом составе мико- и лишенобиоты Мангистауской области, распространении грибов и лишайников, их экологических группах и приуроченности к разным типам субстратов.

Ключевые слова: грибоподобный организм, лишенобиота, Мангистауская область, микобиота, паразит, растение-хозяин, сапротроф, симбиотроф, субстрат.

L.A. Kyzmetova, A.D. Myrzakhan*, E.V. Rakhimova, G. Syapabekkyzy

Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

*e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru

Preliminary annotated list of myco- and lichenobiota species of Mangystau region

To date, myco- and lichenobiota of Mangistau region remain poorly studied, only 5 species of fungi and fungus-like organisms have been recorded here. In this connection, the aim of our work was to study the species composition of myco- and lichenobiota of Mangistau region and to make an annotated list of species. Specimens for the article were collected in 2024 in the territory of Mangistau region. Preparation of specimens of fungi and lichens, their study using a light microscope Levenhuk MED D45T LCD and identification were carried out according to standard methods. As a result of processing of literature data and herbarium specimens, an annotated list of fungi, fungus-like organisms and lichens of Mangistau region including 102 species from two kingdoms *Chromista* and *Fungi* was compiled. The kingdom *Fungi* includes 101 species, of which six are of unclear systematic position, 10 species belong to basidiomycetes (subkingdom *Basidiomycota*), 85 species – to ascomycetes (subkingdom *Ascomycota*). The subkingdom *Ascomycota* has 6 classes, of which the largest is the class *Dothideomycetes* with 6 orders, 16 families, 23 genera and 42 species. Three classes *Candelariomycetes*, *Eurotiomycetes* and *Lecanoromycetes* are represented by species of lichenised fungi (lichens). The subkingdom *Basidiomy-*

cota has three classes, 4 orders, 5 families, 7 genera and 10 species. In Mangistau region, saprotrophs are most widely represented (43 species), symbiotrophs include 34 species, and parasites – 25 species. The greatest number of species of fungi, fungus-like organisms and lichens (58) was found in the territory of Tupkaragan district. The value and practical significance of our study lies in obtaining data on the species composition of myco- and lichenobiota of Mangistau region, distribution of fungi and lichens, their ecological groups and confinement to different types of substrates.

Keywords: fungal-like organism, host plant, lichenobiota, Mangistau region, mycobiota, parasite, saprotroph, substrate, symbiotroph.

Л.А. Кызметова, А.Д. Мырзахан*, Е.В. Рахимова, Г. Сыпабеккызы

Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы, Қазақстан

*e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru

Маңғыстау облысының мико- және лихенобиота түрлерінің алдын ала аннотацияланған тізімі

Бүгінгі таңда Маңғыстау облысының мико- және лихенобиотасы іс жүзінде зерттелмеген, мұнда тек 5 түрі ғана саңырауқұлақтар мен саңырауқұлақ тәрізді организмдер ретінде тіркелген. Осыған байланысты біздің жұмысымыздың мақсаты Маңғыстау облысының мико- және лихенобиотасының түрлік құрамын зерттеп, түрлердің аннотацияланған тізімін жасау болды. Мақалаға арналған үлгілер 2024 жылы Маңғыстау облысы аумағынан жиналды. Саңырауқұлақтар мен қыналар препараттарын дайындау, оларды Levenhuk MED D45T LCD жарық микроскопының көмегімен зерттеу және идентификациялау стандартты әдістер бойынша жүргізілді. Әдеби деректер мен гербарий үлгілерін өңдеу нәтижесінде Маңғыстау өңіріндегі саңырауқұлақтардың, саңырауқұлақ тектес организмдердің және қыналардың аннотацияланған тізімі жасалды, оның ішінде *Chromista* және *Fungi* екі патшалығының 102 түрі анықталып, енгізілді. *Fungi* патшалығы 101 түрден тұрады, олардың алтауының жүйелік орны анықталмаған, 10 түрі базидиомицеттерге (*Basidiomycota* субпатшалығына), 85 түрі қалталыларға (*Ascomycota* субпатшалығына) жатады. *Ascomycota* субпатшалығы 6 кластан тұрады, олардың ішіндегі ең үлкені *Dothideomycetes* класы болып табылады, ол 6 қатар, 16 тұқымдас, 23 туыс және 42 түрден тұрады. *Candelariomycetes*, *Eurotiomycetes* және *Lecanoromycetes* кластарын қына тәрізденген саңырауқұлақтар (қыналар) түрлері құрайды. *Basidiomycota* субпатшалығы үш кластан, 4 қатардан, 5 тұқымдастан, 7 туыстан және 10 түрден тұрады. Маңғыстау облысында аса кеңінен таралған сапротрофтар (43 түр), симбиотрофтарға 34 түр, ал, паразиттерге 25 түр жатады. Өкілдері субстрат немесе иелік-өсімдік қызметін атқаратын жоғары сатыдағы өсімдіктердің жетекші тұқымдастарына *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Rhamnaceae* тұқымдастары жатады. Саңырауқұлақтардың, саңырауқұлақ тектес организмдердің және қыналардың ең көп саны (58) Түпқараған ауданының территориясында анықталды. Біздің зерттеуіміздің құндылығы мен тәжірибелік маңыздылығы Маңғыстау облысының мико- және лихенобиотасының түрлік құрамы, саңырауқұлақтар мен қыналардың таралуы бойынша мәліметтер алуға және олардың экологиялық топтарын анықтап, әртүрлі субстрат түрлеріне бейімделушілігін анықтауға негізделген.

Түйін сөздер: саңырауқұлақ тәрізді организм, лихенобиота, Маңғыстау облысы, микобиота, паразит, иелік өсімдік, сапротроф, симбиотроф, субстрат.

Введение

Мангистауская область, площадью 165 642 км² расположена на юго-западе Казахстана. Северная часть области с обширными солончаками, горами и песчаными массивами расположена на Прикаспийской низменности, южная часть включает горы Мангистау, плато Устюрт, Мангистау, Кендерли-Каясанское. В пределах плато выделяются субмеридиональные крупнейшие впадины Карагие (-132 м) и Карынжарык (-68 м) и субширотные небольшие впадины Карамындыбас, Узень, Куанды и другие. Обводненность Мангистауской области крайне слабая,

имеются лишь временные водотоки и колодцы; с запада территория омывается Каспийским морем. Климат резко континентальный, аридный. Самый холодный месяц январь со средней температурой -7°C, самый жаркий – июль со средней температурой +27°C. Осадков выпадает всего около 100–150 мм в год. [1].

Учитывая вышеизложенное, территория Мангистауской области относится к засушливой зоне с крайне неблагоприятными условиями для сосудистых растений: высокая солнечная инсоляция, резкие суточные и сезонные колебания температур и влажности воздуха, бедность, засоленность и мелкопрофильность почв [2].

Флора высших растений области является типично пустынной [3, 4] и насчитывает 675 видов из 69 семейств и 300 родов [5]. К доминирующим семействам *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae* и *Fabaceae* относится подавляющее большинство представителей флоры [5, 6]. В результате флористических обследований территории в 2010-2023 гг., было выявлено 14 географических новинок для Мангистауской области: *Artemisia sieversiana* Willd., *Ribes aureum* Pursh, *Tulipa gesneriana* L. (*T. schrenkii* Regel), *Malus siversii* (Ledeb.) M. Roem., *Urtica dioica* L., *Epilobium hirsutum* L., *Rosa canina* L., *Portulaca oleracea* L., *Hordeum murinum* L., *Atriplex verrucifera* M. Bieb., *Cakile maritima* subsp. *euxina* (Pobed.) Nyár. и др. [4, 7-9]. Для Мангистауской области, как и для всех аридных территорий, характерно разнообразие видового состава весенних и раннелетних растений (эфемеров и эфемероидов), при этом их доля составляет около 30% от общего состава флоры [3, 4].

Мико- и лишенобиота Мангистауской области являются почти не изученными. На территории исследований было отмечено всего 5 видов грибов и грибоподобных организмов (*Albugo candida*, *Strickeria pomiformis*, *Wilsonomyces carpophilus*, *Inonotus hispidus*, *Dictyocephalos attenuatus*), собранных в 1940-1965 гг. разными коллекторами [10]. Нужно отметить, что вид *Wilsonomyces carpophilus*, вызывающий дырчатую пятнистость листьев, встречается на двух представителях семейства *Rosaceae* Juss.: на *Prunus armeniaca* и *P. avium*. Достаточно хорошо изучены миксомицеты Мангистауской области [11]. Их видовой состав насчитывает 40 видов из 13 родов.

Целью нашей работы было изучение видового состава мико- и лишенобиоты Мангистауской области и составление аннотированного списка видов.

Материалы и методы исследования

Сбор образцов

Образцы были собраны в 2024 г. на территории Мангистауской области. Были обследованы окрестности сел Кызылсай, Шетпе, Жармыш, Куланды, Шайыр, Кендерли и др., Устюртский государственный природный заповедник (фрагменты песчаного массива Карынжарык, кордон Онере, у родника, горы Три брата), побережье Каспийского моря, горный массив Акмыштау, долина замков Айракты, урочища Торыш, Бозжыра, Ти-

рамису, ущелье Капамсай, мыс Жыгылган, Черепашье озеро и южные пустыни приграничных территорий Туркменистана (Рисунок 1-6).

Географическое положение точек сбора образцов было зарегистрировано с использованием GPS (Garmin) (Рисунок 7). Всего было обследовано: в Тупкараганском р-не – 13 точек (т. 1, 3, 6 км от некрополя «Калипан корым», 183 м над ур. м., N43°55'04.74", E051°01'45.97", 12.05.2024; т. 2, на 53 км от г. Актау, по дороге в урочище Саура, 266 м над ур. м., N44°06'19.24", E051°00'39.16", 12.05.2024; т. 3, на 79 км от г. Актау, по дороге в ур. Саура, рядом с каменным карьером для строительства, полынно-кустарниковое сообщество, 276 м над ур. м., N44°09'43.75", E050°58'59.01", 12.05.2024; т. 5, восточное побережье Каспийского моря, рядом оз. Саура (Черепашье оз.), ур. Саура, 94 м над ур. м., N44°13'24.92", E050°48'17.69", 12.05.2024; т. 6, оз. Саура (Черепашье оз.), ур. Саура, – 70 м над ур. м., N44°22'36.6", E051°20'39.6", 13.05.2024; т. 7(406), дорога к пос. Суат и Жыгылган, 12,4 км от ур. Саура (Черепашье оз.), 246 м над ур. м., N44°18'38.03", E050°51'49.93", 13.05.2024; т. 8(408), ТР, дорога к Суат и Жыгылган, 2,7 км не доезжая до некрополя «Акшора», 292 м над ур. м., N44°25'44.95", E050°50'43.29", 13.05.2024; т. 9(409), дорога к пос. Суат и Жыгылган, окрестности некрополя «Карагашты Аулие», 279 м над ур. м., N44°28'17.64", E050°52'02.68", 13.05.2024; т. 10, мыс Жыгылган Тупкараганского полуострова, 170 м над ур. м., N44°36'45.92", E050°49'58.23", 13.05.2024; т. 11(59), каньон Капамсай, 34 м над ур. м., N44°24'34.43", E051°04'42.24", 14.05.2024; т. 12(60), западнее 3,5 км от подземной мечети «Шакпак-Ата», 143 м над ур. м., N44°24'52.62", E051°11'56.40", 14.05.2024; т. 13(61), по дороге в ур. Торыш от Шакпаксая, 110 м над ур. м., N44°24'03.03", E051°12'16.49", 14.05.2024; т. 14(62), шаровые конкреции ур. Торыш, 245 м над ур. м., N44°19'25.87", E051°35'45.27", 14.05.2024; в Мангистауском р-не – 4 точки (т. 16(63), горный массив Акмыштау, долина замков Айракты, 180 м над ур. м., N44°15'04.49", E052°08'22.51", 16.05.2024; т. 17(64), горы Каратау, между пос. Шетпе и Жармыш, 226 м над ур. м., N44°09'17.90", E052°18'14.79", 16.05.2024; т. 18(65), западный чинк Устюрта, сор Тузбаир, 73 м над ур. м., N44°02'19.68", E053°09'31.79", 16.05.2024; т. 19(66), западный чинк Устюрта, сор Тузбаир, 2 м над ур. м., N44°02'20.09", E053°09'31.43",

16.05.2024); в Каракиянском р-не – 18 точек (т.21(68), ур. Кызылкуп (Тирамису), -2 м над ур. м., N43°29'31.11", E053°47'41.00", 16.05.2024; т. 23(70), дорога в мечеть «Бекет Ата», 5 км от с. Шопан Аты, 162 м над ур. м., N43°32'09.00", E053°16'36.44", 17.05.2024; т. 24(71), окрестности пос. Кендерли, 36 м над ур. м., N42°48'29.65", E052°40'41.72", 17.05.2024; т.25(72), вблизи от границы Туркменистана, Каспийское море, залив Косашы, -88 м над ур. м., N42°03'02.16", E052°26'43.23", 18.05.2024; т.26(73), вблизи от границы Туркменистана, южные тепло-умеренные пустыни, -3 м над ур. м., N42°02'12.87", E052°29'03.38", 18.05.2024; т. 27(74), приграничные территории Туркменистана, степь, 24 м над ур. м., N41°57'55.47", E052°36'23.09", 18.05.2024; т. 28(75), приграничные территории Туркменистана, степь, 44 м над ур. м., N42°05'00.62", E052°45'02.16", 18.05.2024; т. 29(76), приграничные территории Туркменистана, степь, 103 м над ур. м., N42°15'50.52", E052°55'16.91", 18.05.2024; т.30(77), Устюртский заповедник, кордон Оне-ре, у родника, 88 м над ур. м., N42°16'05.54", E052°54'43.98", 19.05.2024; т. 31(78), территория Устюртского заповедника, -73 м над ур. м., N42°34'50.87", E054°09'03.72", 19.05.2024; т. 32(79), территория Устюртского заповедника, по дороге в ур. Кендерли, такыр, 22 м над ур. м., N42°29'31.82", E054°15'51.01", 20.05.2024; т. 33(80), Устюртский заповед-

ник, по дороге в ур. Кендерли, 89 м над ур. м., N42°30'05.55", E054°33'39.02", 20.05.2024; т.34(81), территория Устюртского заповедника, по дороге в ур. Кендерли, горы «Три брата», 83 м над ур. м., N42°35'44.41", E054°17'48.12", 20.05.2024; т. 35(82), территория Устюртского заповедника, барханы, -30 м над ур. м., N42°41'27.89", E054°07'10.88", 21.05.2024; т.14, 72,5 км юго-западнее с. Жанаозен, окрестности мыса Токмак, слабоволнистая равнина, биюргуново-кейреуковое сообщество, 141 м над ур. м., N42°51'28.38", E052°17'33.07", 09.2024, А.Ф. Исламгулова; т. 46, 125 км юго-западнее с. Жанаозен, слабоволнистая равнина, многолетнее солянковое сообщество с полынью в комплексе с ежовниково-лишайниковым по такыровидным почвам, 143 м над ур. м., N42°13'38.72", E052°46'03.61", 09.2024, А.Ф.Исламгулова; т.58, 121 км южнее с. Жанаозен, волнистая равнина с буграми, 167 м над ур. м., N42°19'17.48", E053°20'27.98", 09.2024, А.Ф. Исламгулова; т. 475, 115 км южнее с. Жанаозен, слабоволнистая равнина, полынно-кейреуковое сообщество, 187 м над ур. м., N42°20'07.38", E052°47'38.17", 09.2024, А.Ф. Исламгулова). Образцы, где не указана фамилия коллектора, собраны Л.А.Кызметовой.

Для фотосъемки симптомов грибных болезней, плодовых тел на различных субстратах или талломах лишайников использовался фотоаппарат Canon EOS 600D.



Рисунок 1 – Оз. Саура (Черепашье оз.)



Рисунок 2 – Ущелье Капамсай



Рисунок 3 – Горы Акмыштау



Рисунок 4 – Долина замков Айракты



Рисунок 5 – Шаровые конкреции ур. Торыш



Рисунок 6 – Сор Тузбаир

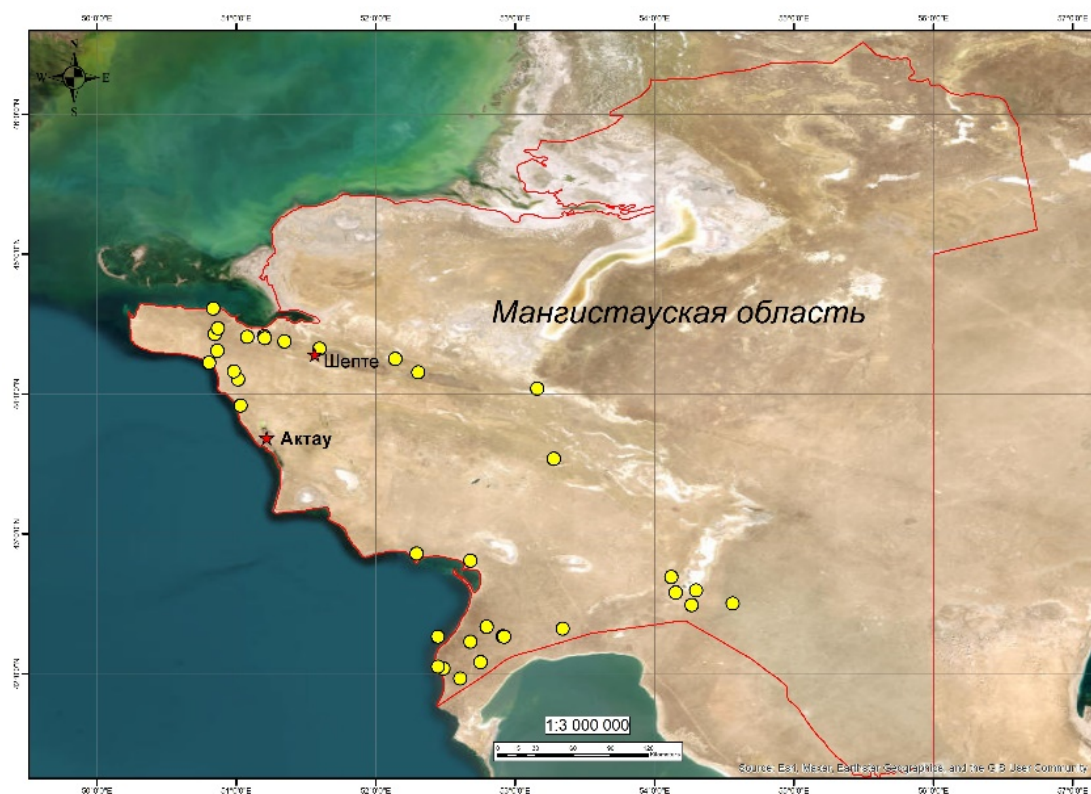


Рисунок 7 – Карта Мангистауской области с отметками точек сбора образцов

2. Идентификация видов

Изучение грибов и лишайников проводилось по стандартным методикам с помощью микроскопа Levenhuk MED D45T LCD при различных увеличениях (от $10\times$ до $100\times$ с масляной иммерсией) [12]. Окрашивание лишайников проводили с помощью 10% водного раствора гидрохлорида калия, насыщенного водного раствора гипохлорида кальция и спиртового раствора йода.

Видовая принадлежность грибов и лишайников установлена с помощью соответствующих определителей [12-15]. Список видов выверен и расположен по системе, принятой в Базе данных Mycobank [17].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате обработки литературных данных и гербарных образцов, собранных на территории Мангистауской области, составлен аннотированный список грибов, грибоподобных организмов и лишайников, включающий 102 вида. Список приводится ниже. В списке приняты сокращения: КР – Каракиянский р-н, МР – Мангистауский р-н.

Chromista Caval.-Sm.

Oomycota Arx

Peronosporomycetes Locq.

Albuginales Thines

Albuginaceae J. Schröt.

Albugo candida (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel (*A.candida* var. *candida*) – на *Neotorularia torulosa* (Desf.) Hedge & J. Leonard, МР, п-ов Мангышлак, ур. Силу-Кара, полужакрепленные пески, 20.05.1941, Н.Т. Агеева.

Fungi Bartling

Incertae sedis

Strickeria atraphaxis Kravtzev – на *Atraphaxis frutescens* (L.) Eversm., т. 29(76); на *Atraphaxis spinosa* L., т. 12(60), т. 6, т. 25(72).

Dikarya Hibbett, T.Y. James & Vilgalys

Ascomycota Caval.-Sm.

Incertae sedis

Dematium graminum Lib. (*Cladosporium graminum* (Pers.) Link) – на *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, т. 25(72).

Strickeria haloxyli Kravtzev – на *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl, т.21(68).

Strickeria kochii Körb. – на *Atraphaxis spinosa* L., т. 34(81).

Strickeria pomiformis Kravtzev – на *Atraphaxis decipiens* Jaub. & Spach, КР, плато Устюрт, август 1940, Зворыгин.

Strickeria scutellata Kravtzev – на *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl, т.31(78).

Pezizomycotina O.E. Erikss. & Winka

Candelariomycetes Voglmayr & Jaklitsch

Candelariales Miadl., Lutzoni & Lumbsch

Candelariaceae Hakul.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll.

Arg. – на основных породах в комплексе с *Circinaria calcarea* (L.) A. Nordin, Savić & Tibell, т. 7(406); на основных породах в комплексе с *Verrucaria muralis* Ach., т. 2.

Dothideomycetes O.E. Erikss. & Winka

Dothideomycetidae P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David & Stalpers ex C.L. Schoch, *Spatafora*, Crous & Shoemaker

Botryosphaeriales C.L. Schoch, Crous & Shoemaker

Botryosphaeriaceae Theiss. & P. Syd.

Diplodia astragali Golovin – на *Astragalus* sp., т. 5.

Diplodia sp. – на *Nitraria schoberi* L., т. 16(63). До сих пор виды рода *Diplodia* Fr. на селитрянке не отмечались.

Guignardia alhagi Bubák – на *Alhagi pseudalhagi* subsp. *persarum* (Boiss. & Buhse) Takht., т.23(70).

Guignardia herbarum Vasyag. – на *Iris longiscapa* Ledeb., т. 23(70).

Phoma artemisiae Kalchbr. & Cooke – на *Artemisia* sp., т. 23(70), т. 14(62).

Phoma rhamni Richon – на *Rhamnus erythroxylodes* subsp. *sintenisii* (Rech. fil.) Mabb. (*Rh. sintenisii* Rech. fil.), т. 11(59).

Phoma sp. – на *Alhagi pseudalhagi* subsp. *persarum* (Boiss. & Buhse) Takht., т. 23(70). Виды рода *Phoma* Sacc. на верблюжьей колючке ранее не отмечались.

Capnodiales Woron.

Capnodiaceae (Sacc.) Höhn. ex Theiss.

Leptoxylum fumago (Woron.) Crous (*Fumago vagans* Pers.) – на *Haloxylon ammodendron* (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl, т. 30(77).

othideales Lindau
Dothioraceae Theiss. & P. Syd.
Selenophoma artemisiae Kalymb. – на *Artemisia* sp., т. 14(62).

Selenophoma curva (P. Karst.) Petr. – на *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. *australis*, т. 30(77).

Cladosporiales Abdollahz. & Crous
Cladosporiaceae Chalm. & R.G. Archibald
Cladosporium macrocarpum Preuss – на *Ferula* sp., т. 25(72).

Mycosphaerellales (Nannf.) P.F. Cannon
Mycosphaerellaceae Lindau
Cercospora alhagi Barbarin – на *Alhagi pseudalhagi* subsp. *persarum* (Boiss. & Buhse) Takht., т. 5.

Rhabdospora ephedrella Golovin – на *Ephedra strobilacea* Bunge, т. 33(80), т. 28(75).

Septoria nicaeensis Thüm. (*Rhabdospora nicaeensis* (Thüm.) Sacc.) – на *Euphorbia sclerocyathium* Korovin & Popov, т. 5.

Pleosporomycetidae C.L. Schoch, Spatafora, Crous & Shoemaker

Pleosporales Luttr. ex M.E. Barr

Coniothyriaceae W.B. Cooke

Coniothyrium acanthophylli Woron. – на *Acanthophyllum pungens* (Bunge) Boiss., т. 34(81).

Coniothyrium insitivum Sacc. – на *Rhamnus erythroxylodes* subsp. *sintenisii* (Rech. fil.) Mabb., т. 6.

Coniothyrium tamaricis Oudem. – на *Tamarix laxa* Willd., т. 11(59), т. 6.

Coniothyrium zygophylli Syd. & P. Syd. – на *Zygophyllum ovigerum* Fisch. & C. A. Mey. ex Kar., т. 32(79).

Coniothyrium sp. – на *Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) Fisch. & C. A. Mey., т. 25(72).

Cucurbitariaceae G. Winter

Cucurbitaria caraganae P. Karst. – на *Caragana frutex* (L.) K. Koch, т. 17(64).

Cucurbitaria transcaspica Rehm – на *Atriplex cana* Ledeb., т. 18(65).

Dacampiaceae Körb.

Dacampia hookeri (Borrer) A. Massal. (*Pleospora hookeri* (Borrer) Keissl.) – на *Artemisia* sp., т. 1.

Didymosphaeriaceae Munk

Didymosphaeria ephedricola Frolov – на *Ephedra intermedia* Schrenk & C.A.Mey., т. 10.

Dothidotthiaceae Crous & A.J.L. Phillips

Wilsonomyces carpophilus (Lév.) Adask., J.M.Ogawa & E.E. Butler (*Stigmina carpophila* (Lév.) M.B. Ellis) – на *Prunus armeniaca* L., *Prunus avium* (L.) L., окрестности г. Актау, 1964, Л.Д. Казенас.

Leptosphaeriaceae M.E. Barr

Leptosphaeria artemisiae Auersw. – на *Artemisia terrae-albae* Krasch., т. 1, т. 7(406).

Phaeosphaeriaceae M.E. Barr

Hendersonia artemisiae Sacc. – на *Artemisia* sp., т. 23(70).

Hendersonia mori Kalchbr. (*Camarosporium mori* (Kalchbr.) Schulzer) – на *Morus alba* L., т. 11(59), т. 10.

Pleosporaceae Nitschke

Alternaria alternata (Fr.) Keissl. – на *Alhagi pseudalhagi* subsp. *persarum* (Boiss. & Buhse) Takht., т. 23(70); на *Bromus squarrosus* L., т. 6.

Pleospora lactucicola Ellis & Everh. – на *Stipa capillata* L., т. 9(409).

Pleospora sp. – на *Anabasis salsa* (C.A.Mey.) Benth. ex Volkens, т. 27(74); на *Astragalus turcomanicus* (Bunge) Bunge, т. 34(81); на *Bassia prostrata* (L.) Beck, т. 26(73); на *Convolvulus fruticosus* Pall., т. 17(64); на *Morus alba* L., т. 11(59); на *Peganum harmala* L., т. 7(406).

Pyrenophora ipomoeae Clem. (*Pleospora ipomoeae* (Clem.) Wehm.) – на *Oreosalsola arbusculiformis* (Drobow) Sennikov, т. 19(66).

Stemphylium vesicarium (Wallr.) E.G. Simmons (*Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. ex Ces. & De Not.) – на *Allium* sp., т. 10; на *Artemisia terrae-albae* Krasch., т. 13(61).

Teichosporaceae M.E. Barr

Teichospora bakuana Rehm (*Strickeria bakuana* (Rehm) Koshk. & Frolov) – на *Atriplex cana* Ledeb., т. 10; на *Oreosalsola arbusculiformis* (Drobow) Sennikov, т. 34(81).

Torulaceae Corda

Torula antiqua Corda – на *Convolvulus fruticosus* Pall., т. 6.

Pleosporineae M.E. Barr

Camarosporiaceae Wanas., Wijayaw., K.D.Hyde & Crous

Camarosporium alhagi Koshk. & Frolov – на *Alhagi pseudalhagi* subsp. *persarum* (Boiss. & Buhse) Takht., т. 23(70).

Camarosporium caraganae P. Karst. (Рисунок 8) – на *Caragana frutex* (L.) K.Koch, т. 17(64), т. 10; на *Caragana grandiflora* DC., т. 11(59).

Camarosporium eurtiae Kalymb. – на *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., т. 10.

Camarosporium haloxylicola Kravtzev – на *Haloxydon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl, т. 21(68).

Camarosporium rhamni Allesch. – на *Rhamnus erythroxylodes* subsp. *sintenisii* (Rech. fil.) Mabb., т. 6.

Camarosporium roumegueri Sacc. – на *Bassia prostrata* (L.) Beck, т. 10.

Camarosporium salsolae Urries – на *Bassia prostrata* (L.) Beck, т. 23(70).

Camarosporium sp. – на *Convolvulus fruticosus* Pall., т. 17(64); на *Rhamnus erythroxylodes* subsp. *sintenisii* (Rech. fil.) Mabb., т. 12(60).

Eurotiomycetes O.E. Erikss. & Winka

Chaetothyriomycetidae Doweld

Verrucariales Mattick ex D. Hawksw. & O.E.Erikss.

Verrucariaceae Eschw.

Clavascidium laciniatum (Ach.) Prieto – на почве в комплексе с *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norman, т. 11(59).

Verrucaria muralis Ach. – на основных породах, т. 18(65); на основных породах в комплексе с *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., т. 2.

Verrucaria nigrescens Pers. – на основных породах в комплексе с *Circinaria calcarea* (L.) A.Nordin, Savić & Tibell, т. 12(60); на основных породах, т. 6.

Lecanoromycetes O.E. Erikss. & Winka

Acarosporomycetidae Reeb, Lutzoni & Cl. Roux

Acarosporales Reeb, Lutzoni & Cl. Roux

Acarosporaceae Zahlbr.

Acarospora cervina A. Massal. – на основных породах в комплексе с *Calogaya saxicola* (Hoffm.) Vondrák, т. 5; на почве, т. 14(62); на основных породах в комплексе с *Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk., т. 31(78).

Acarospora fuscata (Schrad.) Arnold – на основных породах в комплексе с *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy, т. 17(64).

Acarospora molybdina (Wahlenb.) Trevis. – на основных породах, т. 31(78).

Acarospora strigata (Nyl.) Jatta – на основных породах, т. 18(65), т. 14(62), т. 6.

Lecanoromycetidae P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David & Stalpers ex Miadl., Lutzoni & Lumbsch
Lecanorales Nannf.

Lecanoraceae Körb.

Lecanora argopholis (Ach.) Ach. (Рисунок 9) – на основных породах, т. 14(62), т. 17(64).

Lecidella carpathica Körb. – на основных породах, т. 14(62).

Lecidella stigmatia (Ach.) Hertel & Leuckert – на основных породах, т. 6.

Protoparmeliopsis garovaglii (Körb.) Arup, Zhao Xin & Lumbsch – на основных породах, т. 17(64).

Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M.Choisy – на основных породах и в комплексе с *Acarospora fuscata* (Schrad.) Arnold, т. 17(64).

Protoparmeliopsis peltata Ramond ex Arup, Zhao Xin & Lumbsch (Рисунок 10) – на основных породах, т. 17(64), т. 14(62).

Parmeliaceae F. Berchtold, J. S. Presl

Evernia esorediosa f. *terrestris* Tomin (Рисунок 11, 12) – на растительных остатках, т. 26(73); на почве, т. 46, т. 14.

Parmelia teretiuscula Wallr. (Рисунок 13) – на основных породах, т. 17(64), т. 16(64).

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A.Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch – на основных породах в комплексе с *Protoparmeliopsis peltata* Ramond ex Arup, Zhao Xin & Lumbsch, т. 17(64).

Psoraceae Zahlbr.

Psora decipiens (Hedw.) Hoffm. – на почве, Бейнеуский р-н, N45°26'11.0", E055°21'59.0", 04.06.2017, П. Горбунов; т. 21(68), т. 24(71).

Lecideales Vain.

Lecideaceae Chevall.

Lecanomeria cupreolata (Nyl.) C.M. Xie – на основных породах, т. 16(64).

Rhizocarpaceae Miadl. & Lutzoni ex Miadl. & Lutzoni

Rhizocarpaceae M. Choisy ex Hafellner

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. – на основных породах, т. 16(64); на основных породах в комплексе с *Circinaria caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell, т. 17(64).



Рисунок 8 – *Camarosporium caraganae* на *Caragana frutex*



Рисунок 9 – *Lecanora argopholis*



Рисунок 10 – *Protoparmeliopsis peltata*



Рисунок 11 – *Evernia esorediosa* f. *terrestris*



Рисунок 12 – *Evernia esorediosa* f. *terrestris*



Рисунок 13 – *Parmelia teretiuscula*

Teloschistales D. Hawksw. & O.E. Erikss.

Teloschistaceae Zahlbr.

Laundonia flavovirescens (Wulfen) S.Y. Kondr., Lökös & Hur (*Gyalolechia flavovirescens* (Wulfen) Söchting, Frödén & Arup) – на основных породах, т. 6.

Caloplacoideae Arup, Söchting & Frödén

Rufoplaca arenaria (Persoon) Arup – на основных породах в комплексе с *Circinaria calcarea* (L.) A. Nordin, Savić & Tibell, т. 12(60).

Xanthorioideae Arup, Söchting & Frödén

Calogaya decipiens (Arnold) Arup, Frödén & Söchting – на основных породах, т. 16(63), т. 14(62).

Calogaya lobulata (Flörke) Arup, Frödén & Söchting (*Seawardiella lobulata* (Flörke) S.Y.Kondr., I. Kärnefelt & A. Thell, *Caloplaca lobulata* (Flörke) Hellb.) – на *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, т. 18(65).

Calogaya saxicola (Hoffm.) Vondrák – на основных породах, т. 14(62); на основных породах

в комплексе с *Acarospora cervina* A. Massal., т.5; на основных породах в комплексе с *Circinaria caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell, т. 5, т. 6.

Rusavskia elegans (Link) S.Y. Kondr. & Kärnefelt – на основных породах, т. 17(64).

Ostropomycetidae Reeb, Lutzoni & Cl. Roux

Graphidales Bessey

Graphidaceae Dumort.

Diploschistes diacapsis (Ach.) Lumbsch – на почве, т. 27(74), т. 46, т. 475, т. 58, т. 14, т. 7(406).

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman – на почве в комплексе с *Clavascidium lacinulatum* (Ach.) Prieto, т. 11(59).

Pertusariales M. Choisy ex D. Hawksw. & O.E.Erikss.

Megasporaceae Lumbsch

Aspicilia desertorum (Kremp.) Mereschk. – на основных породах, т. 14(62), т. 31(78); на основных породах в комплексе с *Acarospora cervina* A. Massal., т. 31(78).

Aspicilia cinerea (L.) Körb. – на основных породах, т. 21(68).

Circinaria affinis (Eversm.) Sohrabi (*Aspicilia vagans* Oxner) – на основных породах, т. 18(65).

Circinaria caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell – на основных породах, т. 14(62), т. 12(60), т. 18(65); на основных породах в комплексе с *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC., т. 17(64); на основных породах в комплексе с *Calogaya saxicola* (Hoffm.) Vondrák, т. 5, т. 6; на почве, т. 31(78).

Circinaria calcarea (L.) A. Nordin, Savić & Tibell – на основных породах, т. 14(62); на камне, т. 46; на основных породах в комплексе с *Rufoplaca arenaria* (Persoon) Arup и *Verrucaria nigrescens* Pers., т. 12(60); на основных породах в комплексе с *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., т. 6, т. 7(406).

Circinaria fruticulosa (Eversm.) Sohrabi – на почве, т. 31(78).

Leotiomyces O.E. Erikss. & Winka

Leotiomycetidae O.E. Erikss. & Winka

Helotiales Nannf.

Erysiphaceae N.K. Sredinsky

Blumeria graminicola M. Liu & Hambl. – на *Poa pratensis* L., т. 6.

Blumeria graminis (DC.) Speer – на *Bromus tectorum* L., т. 11(59).

Erysiphe cruciferarum Opiz ex L. Junell (Рисунок 14) – на *Alyssum dasycarpum* Stephan ex

Willd., т. 8(408), т. 16(63); на *Camelina microcarpa* Andr. ex DC., т. 10.

Erysiphe ranunculi Grev. (*E. aquilegiae* var. *ranunculi* (Grev.) R.Y. Zheng & G.Q. Chen) – на *Ranunculus sceleratus* L., т. 6.

Golovinomyces cynoglossi (Wallr.) Heluta (*Erysiphe cynoglossi* (Wallr.) U. Braun) – на *Asperugo procumbens* L., т. 11(59); на *Lithospermum officinale* L., т. 6.

Neoerysiphe galii (S. Blumer) U. Braun – на *Galium aparine* L., т. 6, т. 11(59).

Sordariomycetes O.E. Erikss. & Winka

Sordariomycetidae O.E. Erikss. & Winka

Diaporthales Nannf.

Coryneaceae Corda

Coryneum ephedrae Kravtzev – на *Ephedra intermedia* Schrenk & C.A. Mey., т. 7(406).

Coryneum mori Nomura (*Stegonsporium mori* (Nomura) Sacc. & Trotter) – на *Morus alba* L., т. 10.

Cytosporaceae Fr.

Cytospora auerswaldii (Nitschke) L. Lin & X.L. Fan (*Leucostoma auerswaldii* (Nitschke) Höhn.) – на *Rhamnus erythroxylodes* subsp. *sinten isii* (Rech. fil.) Mabb., т. 12(60).

Basidiomycota Whittaker ex R.T. Moore

Agaricomycotina Doweld

Agaricomycetes Doweld

Hymenochaetales Oberw.

Hymenochaetaceae Imazeki & Toki

Inonotus hispidus (Bull.) P. Karst. – на *Morus alba* L., КР, Мангышлак, ур. Сарыбала, 29.06.1952 г., Н.Т. Агеева.

Agaricomycetidae Parmasto

Agaricales Underw.

Pleurotineae Aime, Dentinger & Gaya

Pleurotaceae Kühner

Pleurotus eryngii (DC.) Quél. – КР, N42°44'31.0", E054°07'04.0", 25.04.2023, П. Горбунов.

Agaricineae Fr.

Agaricaceae Chevall.

Agaricus bitorquis (Quél.) Sacc. – Мунайлинский р-н, в окрестностях г. Актау, N43°34'30.0", E051°16'37.0", 23.04.2023, М. Шайкина.

Dictyocephalos attenuatus (Peck) Long & Plunkett – на почве, МР, Мангышлак, у подножья склона Каратау, выходы юрских отложений, 23.07.1950, Н.Т. Агеева, С. Турдиев.

Montagnea candollei (Fr.) Fr. (*M. arenaria* (DC.) Zeller) – т. 3, т. 2, т. 35(82), т. 23(70), т. 16(63). Широко распространенный вид, встречающийся в основном в сухих, открытых, песчаных местах, в дюнах, пустынях, полупустынях и степях [18]. В Монголии *Montagnea candollei* – самый редкий гриб, описанный из двух местообитаний на северо-западе страны [19].

Pucciniomycotina R. Bauer, Begerow, J.P.Samp., M. Weiss & Oberw.

Pucciniomycetes R. Bauer, Begerow, J.P.Samp., M. Weiss & Oberw.

Pucciniales T. Caruel

Pucciniaceae Chevall.

Puccinia graminis Pers. (III) – на *Leymus* sp., т. 6.

Puccinia lactucarum P. Syd. – на *Lactuca* sp., т. 6.

Puccinia magnusiana Körn. (Рисунок 15) – на *Ranunculus sceleratus* L., т. 6.

Puccinia recondita Roberge ex Desm. (II) – на *Bromus* sp., т. 25(72).

Ustilaginomycotina R. Bauer, Begerow, J.P.Samp., M. Weiss & Oberw.

Ustilaginomycetes R. Bauer, Oberw. & Vánky

Ustilaginales G. Winter

Ustilaginaceae Tul. & C. Tul.

Ustilago turcomanica Tranzschel (Рисунок 16) – на *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach, т. 18(65).



Рисунок 14 – *Erysiphe cruciferarum* на *Alyssum dasycarpum*



Рисунок 15 – *Puccinia magnusiana* на *Ranunculus sceleratus*



Рисунок 16 – *Ustilago turcomanica* на *Eremopyrum orientale*

На территории Мангистауской области нами обнаружены представители двух царств *Chromista* и *Fungi*. Первое из них представлено всего одним видом из класса *Peronosporomycetes*, порядка *Albuginales*, семейства *Albuginaceae* – *Albugo candida*, паразитирующим на *Neotorularia torulosa*.

Царство *Fungi* насчитывает 101 вид, из которых шесть представителей родов *Dematium*, *Strickera* и *Strickeria* занимают неясное систематическое положение, 10 видов относятся к базидиальным грибам (подцарство *Basidiomycota*), 85 видов – к сумчатым (подцарство *Ascomycota*).

Подцарство *Ascomycota* насчитывает 6 классов, из которых самым крупным является

класс *Dothideomycetes* с 6 порядками, 16 семействами, 23 родами и 42 видами. В родах *Camarosporium* Schulzer и *Coniothyrium* Corda отмечено наибольшее количество видов (8 и 5, соответственно).

Три класса *Candelariomycetes*, *Eurotiomycetes* и *Lecanoromycetes* представлены видами лишайников. Из первого класса отмечен один вид *Candelariella vitellina* (*Candelariales*, *Candelariaceae*), из второго – три *Clavascidium lacinulatum*, *Verrucaria muralis* и *V. nigrescens* (*Verrucariales*, *Verrucariaceae*), а класс *Lecanoromycetes* насчитывает 31 вид из 17 родов, 9 семейств и 7 порядков. Самыми крупными родами являются *Acarospora* A.

Massal. и *Circinaria* Link, с четырьмя видами каждый, *Protoparmeliopsis* M. Choisy и *Calogaya* Arup, Frödén & Söchting, которые насчитывают по три вида каждый. На территории Мангистауской области наиболее широко распространены *Circinaria caesiocinerea*, *C. calcarea*, *Acarospora cervina*, *Psora decipiens*, *Aspicilia desertorum*. Образцы последнего вида отличаются от европейских образцов наличием толстого таллома, крупных апотециев, расположением водорослей в клубочках, по краю апотециев и отсутствием аспилина [20, 21]. В аридных территориях Алтая в пределах *A. desertorum* s. l. выделено 7 накипных видов [22]. В Мангистауской области отмечены два космополита: *Candelariella vitellina* (на скалах, или коре, реже на широком спектре других субстратов [23]) и *Rhizocarpon geographicum* (на кремнистых породах на всех высотах); два субкосмополита: *Lecidella stigmathea* (на известняковых породах на всех высотах, но наиболее распространен выше 1000 м [23]) и *Protoparmeliopsis muralis* (на известняковых или кремнистых породах на всех высотах [23]). Из видов, широко распространенных в Азии [23], зарегистрированы *Acarospora cervina*, *A. fuscata*, *Calogaya lobulata*, *C. saxicola*, *Diploschistes diacapsis*, *Aspicilia cinerea*; в том числе на известковых или кремни-

стых породах на различных высотах – *Lecidella carpathica*, *Protoparmeliopsis garovaglii* (на высоте 80–1850 м) *Calogaya decipiens* (типичный обитатель разнообразных карбонатных пород [24]), *Aspicilia desertorum* (на кремнистых породах, валунах или небольших камнях, на известковых породах, в пустынях, зарослях кустарников или на открытых местах с редкими деревьями, на высоте 240–2170 м [20]); на кремнистых породах – *Xanthoparmelia pulla* (на высоте 0–1500 м), *Lecanimeria cupreoatra*, *Diploschistes scruposus*, *Circinaria caesiocinerea*, *C. calcarea* (на различных высотах); на известковых породах – *Parmelia teretiuscula* (на высоте 0–1500 м, выше 1000 м отмечен редко); на известковых почвах – *Psora decipiens*.

Подцарство *Basidiomycota* представлен тремя классами, 4 порядками, 5 семействами, 7 родами и 10 видами. Наиболее крупным является класс *Agaricomycetes* с 5 видами. Из класса *Pucciniomycetes* необходимо отметить род *Puccinia* Pers., представленный 4 видами.

Что касается разделения видов грибов, грибоподобных организмов и лишайников по экологическим группам, то наиболее широко представлены сапротрофы (43 вида), симбиотрофы включают 34 вида, а паразиты – 25 видов (Рисунок 17).

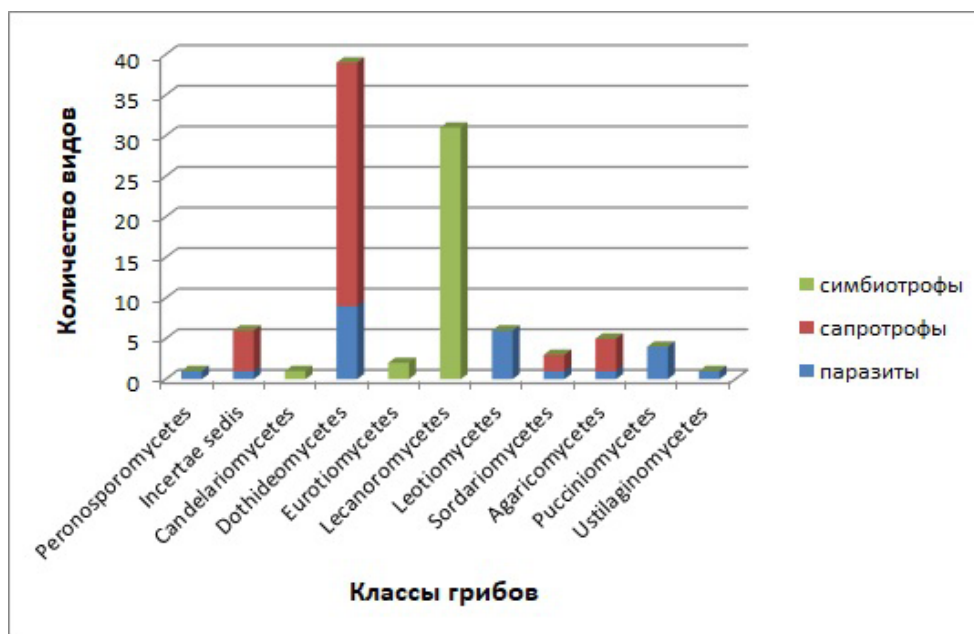


Рисунок 17 – Распределение представителей мико- и лишайнобиоты Мангистауской области по экологическим группам

Наибольшее количество лишайников (28) в качестве субстрата используют выходы основных пород (Рисунок 18). На почве обитают 7 видов грибов и лишайников. Лидирующими семействами высших растений, представители которых выступают в качестве субстрата или хозяина, являются семейства *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Rhamnaceae*. На представителях семейства *Chenopodiaceae* обнаружено 11 видов грибов, на представителях

семейств *Poaceae* и *Fabaceae* по 9 видов, на семействе *Asteraceae* – 8 видов и на семействе *Rhamnaceae* – 6 видов.

На территории Тупкараганского района выявлено наибольшее количество видов грибов, грибоподобных организмов и лишайников (58 видов) (Таблица 1). В Каракиянском районе обнаружено 39 видов, а в Мангистауском – 29 видов. На территории Бейнеуского и Мунайлинского районов выявлено всего по одному виду.

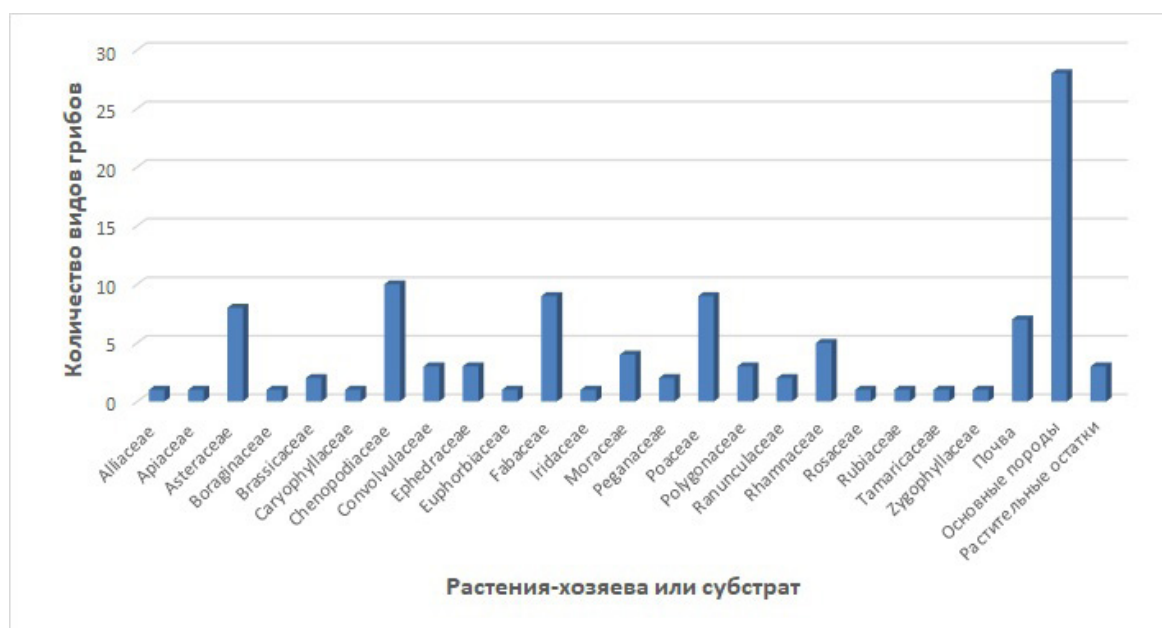


Рисунок 18 – Распределение представителей мико- и лишенобиоты Мангистауской области по субстратам и растениям-хозяевам

Таблица 1 – Распределение представителей мико- и лишенобиоты по районам Мангистауской области

Класс	Число видов по районам:				
	Бейнеу-ский	Каракиян-ский	Мангистау-ский	Мунайлин-ский	Тупкараган-ский
<i>Peronosporomycetes</i>	-	-	1	-	-
<i>Uncertae sedis</i>	-	6	-	-	1
<i>Candelariomycetes</i>	-	-	-	-	1
<i>Dothideomycetes</i>	-	18	7	-	23
<i>Eurotiomycetes</i>	-	-	-	-	2
<i>Lecanoromycetes</i>	1	11	17	-	16
<i>Leotiomycetes</i>	-	-	1	-	8
<i>Sordariomycetes</i>	-	-	-	-	3
<i>Agaricomycetes</i>	-	3	2	1	1
<i>Pucciniomycetes</i>	-	1	-	-	3
<i>Ustilaginomycetes</i>	-	-	1	-	-
Итого	1	39	29	1	58

При сравнении лишенобиоты Мангистауской области и сопредельных или сходных по климатическим условиям территорий, можно отметить, что с лишенобиотой России имеется 24 общих вида [25], с лишенобиотой Китая – 10 видов [26], Монголии – 22 вида [27, 28]. В предварительном списке лишайников Казахстана [29] отсутствуют два вида – *Acarospora molybdina* и *Evernia esorediosa* f. *terrestris*, обнаруженные нами в Мангистауской области.

Сравнивая микобиоту Мангистауской области с микобиотой аридных территорий юго-запада России, нужно отметить значительное количество грибов и грибоподобных организмов в России (2993 вида, из которых более 1200 видов – макромикеты [30, 31]. Общими для Мангистауской области и аридных территорий юго-запада России являются 27 видов. Роды *Strickeria* Körb. и *Camarosporium* Schulzer наиболее широко представлены на территории Мангистауской области, здесь же отмечен род *Selenophoma* Maïge, не отмеченный на территории России.

Заключение

Целью нашей работы было изучение видового состава мико- и лишенобиоты Мангистауской области и составление аннотированного списка видов. Образцы для статьи были собраны в 2024 г. на территории Мангистауской области. Приготовление препаратов грибов и лишайников, их изучение с помощью светового микроскопа Levenhuk MED D45T LCD и идентификация осуществлялись по стандартной методике.

В статье приводится аннотированный список грибов, грибоподобных организмов и лишайников Мангистауской области, включающий 102 вида из двух царств *Chromista* и *Fungi*. Список составлен на основе обработки литературных данных и гербарных образцов и включает данные о синонимике, местонахождении, субстрате (или растении-хозяине), точных координатах сборов. Подцарство *Ascomycota* насчиты-

тывает 6 классов, из которых самым крупным является класс *Dothideomycetes* с 6 порядками, 16 семействами, 23 родами и 42 видами. Подцарство *Basidiomycota* насчитывает три класса, 4 порядка, 5 семейств, 7 родов и 10 видов. В Мангистауской области наиболее широко представлены сапротрофы (43 вида), симбиотрофы включают 34 вида, а паразиты – 25 видов. Лидирующими семействами высших растений, представители которых выступают в качестве субстрата или хозяина, являются семейства *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Rhamnaceae*. Наибольшее количество видов грибов, грибоподобных организмов и лишайников (58) выявлено на территории Тупкараганского района. Ценность и практическое значение нашего исследования заключаются в получении данных о видовом составе мико- и лишенобиоты Мангистауской области, распространении грибов и лишайников, их экологических группах и приуроченности к разным типам субстратов.

Конфликт интересов

Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов с другими учеными или членами редколлегии журнала.

Благодарности

Авторы статьи крайне признательны И. Евдокимову (Караганда, Казахстан) за помощь в определении видов лишайников и А. Исламгуловой за помощь в создании карты.

Источник финансирования

Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан ИРН: BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии»

Литература

1. Qazaq geography // Online access: <https://qazaqgeography.kz/ru/mangistauskaya-oblast-3192611> (дата обращения – 3 декабря 2024).
2. Вилесов Е.Н., Науменко А.А., Веселова Л.К., Аубекеров Б.Ж. Физическая география Казахстана. Учебное пособие. – Алматы: Казак университет, 2009. – 362 с.
3. Сафронова И.Н. Пустыни Мангышлака (очерк растительности) // Труды Бот. института им. В.Л. Комарова РАН, вып.18 – Санкт-Петербург, 1996. – 211 с.

4. Иманбаева А.А., Сафронова И.Н. Дополнение к флоре Мангышлака. // Известия НАН РК. Серия биологическая – 2010, №2. – С.115-116.
5. Государственный Кадастр растений Мангистауской области. Список высших сосудистых растений // Под.ред. Н.К.Аралбай. – Актау, 2006. – 301 с.
6. Imanbayeva A., Mukhtubayeva S., Duisenova N., Adamzhanova Zh., Zharassova D., Orazov A., Musaeva Zh. and Lukmanova A. Study of Plant Biodiversity of Various Gorges of the Mountain System of Western Karatau Based on the Important Plant Areas (Mangistau, Kazakhstan). Preprints.org (www.preprints.org). June 2024. – P.1-19. doi: 10.20944/preprints202406.0764.v1
7. Иманбаева А.А., Кубентаев С.А., Алибеков Д.Т., Ишмуратова М.Ю., Лукманов А.Б. Флористические находки в Мангистауской области (Западный Казахстан) // Turczaninowia – 2022, 25 (2). – С. 151–154. doi: 10.14258/turczaninowia.25.2.14
8. Imanbayeva A.A., Ishmuratova M.Yu., & Gassanova G.G. Geographical innovations in the flora of the Mangystau region. // Web of Conferences “Plant Diversity: Status, Trends, Conservation Concept”, 2020. 24. doi: 10.1051/bioconf/20202400028
9. Imanbayeva A.A., Duissenova N.I., Lukmanov A.B., Dosschchieva G.Zh., Gassanova G.G. About floristic records of the Mangystau flora // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». – 2023, № 4(112). – С. 49-54. doi: 10.31489/2023BMG4/49-54
10. Флора споровых растений Казахстана. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1956–1985. – Т. 1–13.
11. Zemlyanskaya I., Novozhilov Yu., Schnittler M. An annotated checklist slime molds (Myxomycetes = Myxogastrea) of western Kazakhstan // Karstenia, 2020. Vol. 58, Issue 2, P. 168-189. doi: 10.29203/ka.2020.493
12. Marin, Yasmina & Hernández-Restrepo, Margarita & Iturrieta González, Isabel & García, Dania & Gené, Josepa & Groenewald, J.Z. & Cai, Lei & Chen, Qian & Quaedvlieg, William & Schumacher, R.K. & Taylor, Paul & Ambers, C. & Bonthond, Guido & Edwards, Jacqueline & Krueger-Hadfield, Stacy & Luangsa-Ard, Janet & Morton, Lucie & Moslemi, Azin & Sandoval-Denis, Marcelo & Crous, Pedro. Genera of phytopathogenic fungi: GOPHY 3. Studies in Mycology, 2019. doi: 10.1016/j.simyco.2019.05.001.
13. Seifert K., Morgan-Jones G., Gams W., Kendrick B. The Genera of Hyphomycetes. – Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre [Biodiversity Series no. 2], 2011. – 997 p.
14. Braun U., Cook R.T.A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). – RBC-KNAW Fungal biodiversity centre. – Utrecht, the Netherland, 2012. – 707 с.
15. Рахимова Е.В., Нам Г.А., Ермакова Б.Д., Абиев С.А., Джетигенова У.К., Есенгулова Б.Ж. Краткий иллюстрированный определитель ржавчинных грибов Казахстана. – Алматы, 2015. – 308 с.
16. Цуриков А.Г., Корчиков Е.С. Определитель лишайников Самарской области. Ч. 1. Листоватые, кустистые и слизистые виды: учеб. пособие. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018.
17. База данных Mycobank / MYCOBANK Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. URL: <https://www.mycobank.org/> (дата обращения – 2 декабря 2024).
18. Rakhimova Y.V., Kyzmetova L.A., Sypabekkyzy G. New Location of some Gasteroid Basidiomycetes in Western Kazakhstan // Open Access Journal of Mycology & Mycological Sciences, 2024. Vol. 7 (2): 000190. P. 1-4. doi: 10.23880/oajmms-16000190.
19. Kherlenchimeg N., Urgamal M. Distribution of *Montagnea arenaria* (DC.) Zeller mushrooms in Mongolia, some new records from depression of the Great Lakes semi-desert steppe. Problems of botany in Southern Siberia and Mongolia, 2020. Vol. 19(1). P. 66-68. doi: 10.14258/pbssm.2020013
20. Owe-Larsson B., Nordin A., Tibell L., Sohrabi M. *Circinaria arida* spec. nova and the *Aspicilia desertorum* complex. // Bibliotheca Lichenologica. – 2011. – Vol. 106. – P. 235-246.
21. Nordin A., Savić S. & Tibell L. Phylogeny and taxonomy of *Aspicilia* and *Megasporaceae*. Mycologia, 2010. – Vol. 102. P. 1339–1349.
22. Пауков А.Г., Шириева А.С., Давыдов Е.А. Разграничение таксонов в комплексе *Aspicilia desertorum* s. l. и разнообразие группы в аридных районах Алтая // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сборник научных статей по материалам VI международной научно-практической конференции – Барнаул: Концепт, 2017. – С. 143-145.
23. Linda in Arcadia. Lichens of Greece including lichenicolous fungi // Linda's Lichen Flora of Greece. Version 16 May 2024. – 720 p.
24. Родионова А.А., Зуева А.С., Гимельбрант Д.Е. Лишайники мавзолеев Тура-хана и Хусаин-бека (республика Башкортостан, Чишминский район) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, «Камелинские чтения» / Специальный выпуск, 2024. – Т. 23, № 1 – С. 241-243. doi: 10.14258/pbssm.2024043
25. Урбанавичюс Г.П. Список лишенофлоры России. – Санкт Петербург: Наука, 2010. – 194 с.
26. Abbas A., Mijit H., Tumor A., Jinong W. A checklist of the lichens of Xinjiang, China // Harvard Papers in botany, 2001. – Vol. 5, № 2. – P. 359-370.
27. Голубкова Н.С. Конспект флоры лишайников Монгольской народной республики. – Л.: Наука, 1981. – 200 с.
28. Zhurbenko M.P., Enkhtuya O. & Javkhan S. Additions to the checklist of lichenicolous fungi of Mongolia // Folia Cryptog. Estonica, Fasc., 2020. – Vol. 57. P. 9-20. doi: 10.12697/fce.2020.57.03
29. Wagner V., Spribille T. Preliminary checklist of the lichens of Kazakhstan // Online access: <http://www.geobotanik.uni-goettingen.de/spribille>. – 2005. (дата обращения – 9 декабря 2024).
30. Ребриев Ю.А., Русанов В.А., Булгаков Т.С., Светашева Т.Ю., Змитрович И.В., Попов Е.С. Микобиота аридных территорий юго-запада России. Ростов на Дону, 2012. – 88 с.
31. Ребриев Ю., Светашева Т., Попов Е., Змитрович И. Некоторые итоги изучения микобиоты ПП «Волго-Ахтубинская пойма». // III Международная научно-практическая конференция «Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов». – Волгоград, 2013. – С. 160-161. doi: 10.13140/2.1.4121.1846.

Reference

1. Abbas A., Mijit H., Tumur A., Jinong W. (2001) A checklist of the lichens of Xinjiang, China. *Harvard Papers in botany*, vol. 5, no. 2, pp. 359–370.
2. Aralbij N.K. (2006) Gosudarstvennyj Kadastr rastenij Mangistauskoj oblasti. Spisok vysshih sosudistyh rastenij [The State Cadastre of plants of the Mangystau region. List of higher vascular plants]. *Aktau*. (In Russian)
3. Braun U., Cook R.T.A. (2012) Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). *RBC-KNAW Fungal biodiversity centre*. Utrecht, the Netherlands, 707 p.
4. Flora sporovyh rastenij Kazahstana [Flora of spore plants of Kazakhstan] (1956–1985). *Alma Ata: Publishing House of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR*, vol. 1-13. (In Russian)
5. Golubkova N.S. (1981) Konspekt flory lishajnikov Mongol'skoj narodnoj respubliki [Summary of lichen flora of the Mongolian People's Republic]. *L.: Nauka*. (In Russian)
6. Imanbaeva A.A., Kubentaev S.A., Alibekov D.T., Ishmuratova M.Ju., Lukmanov A.B. (2022) Floristicheskie nahodki v Mangistauskoj oblasti (Zapadnyj Kazahstan) [Floral finds in Mangystau region (Western Kazakhstan)]. *Turczaninowia*, vol. 25, no. 2, pp. 151–154. doi: 10.14258/turczaninowia.25.2.14 (In Russian)
7. Imanbaeva A.A., Safronova I.N. (2010) Dopolnenie k flore Mangyshlaka [An addition to the flora of Mangyshlak]. *News of the NAS of the RK*. Biological series, no. 2, pp. 115–116. (In Russian)
8. Imanbayeva A.A., Ishmuratova M.Yu., & Gassanova G.G. (2020). Geographical innovations in the flora of the Mangystau region. *Web of Conferences "Plant Diversity: Status, Trends, Conservation Concept"*, 24. doi: 10.1051/bioconf/20202400028
9. Imanbayeva A., Mukhtubayeva S., Duisenova N., Adamzhanova Zh., Zharassova D., Orazov A., Musaeva Zh. and Lukmanova A. (2024) Study of Plant Biodiversity of Various Gorges of the Mountain System of Western Karatau Based on the Important Plant Areas (Mangistau, Kazakhstan). *Preprints.org* (www.preprints.org), pp.1-19. doi: 10.20944/preprints202406.0764.v1
10. Imanbayeva A.A., Duissenova N.I., Lukmanov A.B., Dosshchieva G.Zh., Gassanova G.G. (2023) About floristic records of the Mangystau flora. *Bulletin of the Karaganda University. The series "Biology. Medicine. Geography"*, vol. 4, no. 112, pp. 49-54. doi: 10.31489/2023bmg4/49-54
11. Kherlenchimeg N., Urgamal M. (2020) Distribution of *Montagnea arenaria* (DC.) Zeller mushrooms in Mongolia, some new records from depression of the Great Lakes semi-desert steppe. *Problems of botany in Southern Siberia and Mongolia*, vol. 19, no. 1, pp. 66-68. doi: 10.14258/pbssm.2020013
12. Linda in Arcadia. Lichens of Greece including lichenicolous fungi. *Linda's Lichen Flora of Greece*. Version 16 May 2024. 720 p.
13. Marin, Yasmina & Hernández-Restrepo, Margarita & Iturrieta González, Isabel & García, Dania & Gené, Josepa & Groenewald, J.Z. & Cai, Lei & Chen, Qian & Quaedvlieg, William & Schumacher, R.K. & Taylor, Paul & Ambers, C. & Bonthond, Guido & Edwards, Jacqueline & Krueger-Hadfield, Stacy & Luangsa-Ard, Janet & Morton, Lucie & Moslemi, Azin & Sandoval-Denis, Marcelo & Crous, Pedro. (2019). Genera of phytopathogenic fungi: GOPHY 3. *Studies in Mycology*. doi: 10.1016/j.simyco.2019.05.001.
14. MYCOBANK Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. URL: <https://www.mycobank.org/> (accessed – 2 December 2024).
15. Nordin A., Savić S. & Tibell L. (2010) Phylogeny and taxonomy of *Aspicilia* and *Megasporaceae*. *Mycologia*, vol. 102, pp. 1339–1349.
16. Online access: <https://qazaqgeography.kz/ru/mangistauskaya-oblast-3192611> (accessed – 3 December 2024).
17. Owe-Larsson B., Nordin A., Tibell L., Sohrabi M. (2011) *Circinaria arida* spec. nova and the *Aspicilia desertorum* complex. *Bibliotheca Lichenologica*, vol. 106, pp. 235-246.
18. Paukov A.G., Shirjaeva A.S., Davydov E.A. (2017) Razgranichenie taksonov v komplekse *Aspicilia desertorum* s. l. i raznoobrazie gruppy v aridnyh rajonah Altaja [Differentiation of taxa in the *Aspicilia desertorum* s. l. complex and the diversity of the group in the arid regions of Altai]. *Problems of botany in Southern Siberia and Mongolia: A collection of scientific articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Barnaul: The concept*, pp. 143-145. (In Russian)
19. Rakhimova Y.V., Kyzmetova L.A., Sypabekkyzy G. (2024). New Location of some Gasteroid Basidiomycetes in Western Kazakhstan. *Open Access Journal of Mycology & Mycological Sciences*, vol. 7 (2): 000190, pp. 1-4. doi: 10.23880/oajmms-16000190.
20. Rakhimova Y.V., Nam G.A., Yermekova B.D., Abiev S.A., Dzhetigenova U.K., Yessengulova B.Zh. (2015) Kratkij illjustrirovannyj opredelitel' rzhavchinnyh gribov Kazahstana [A short illustrated determinant of rust fungi in Kazakhstan]. *Almaty*. (In Russian)
21. Rebriev Ju.A., Rusanov V.A., Bulgakov T.S., Svetasheva T.Ju., Zmitrovich I.V., Popov E.S. (2012) Mikrobiota aridnyh territorij jugo-zapada Rossii [Mycobiota of arid territories of southwestern Russia]. *Rostov na Donu*. (In Russian)
22. Rebriev Yu., Svetasheva T., Popov E. & Zmitrovich I. (2013). Nekotorye itogi izucheniya mikrobioty PP «Volgo-Ahtubinskaja pojma» [Some results of the study of mycobiota in the Volga-Akhtubinskaya floodplain]. *III International Scientific and Practical Conference «Study, conservation and restoration of natural landscapes»*. Volgograd, pp. 160-161. doi: 10.13140/2.1.4121.1846. (In Russian)
23. Rodionova A.A., Zueva A.S., Gimel'brant D.E. (2024) Lishajniki mavzoleev Tura-hana i Husain-beka (respublika Bashkortostan, Chishminskij rajon) [Lichens mausoleum of Tura Khan and Huseyn bek (Republic of Bashkortostan, Chishminsky district)]. *Problems of botany in Southern Siberia and Mongolia, «Kamelin Readings»*. Special Issue, vol. 23, no. 1, pp. 241-243. doi: 10.14258/pbssm.2024043 (In Russian)

24. Safronova I.N. (1996) Pustyni Mangyshlaka (ocherk rastitel'nosti) [Deserts of Mangyshlak (an outline of vegetation)]. *Proceedings of the V.L. Komarov Botanical Institute of the RAS, Saint-Petersburg*, vol.18. (In Russian)
25. Seifert K., Morgan-Jones G., Gams W., Kendrick B. (2011) The Genera of Hyphomycetes. *Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. Biodiversity Series*, no. 2, 997 p.
26. Tsurikov A.G. Korchikov E.S. (2018) Opredelitel' lishainikov Samarskoi oblasti [Guide for Identification of the Lichens of Samara Oblast], Ch. 1, Foliose, fruticose, and gelatinous species, Samara: *Samara Gos. Univ.*. (In Russian)
27. Urbanavichus G.P. (2010) Spisok lihenoflory Rossii [A checklist of the lichen flora of Russia]. *St. Petersburg: Nauka*. (In Russian)
28. Vilesov E.N., Naumenko A.A., Veselova L.K., Aubekero B.Zh. (2009) Fizicheskaja geografija Kazahstana [Physical geography of Kazakhstan]. A study guide, *Almaty: Kazak University*. (In Russian)
29. Wagner V., Spribille T. (2005) Preliminary checklist of the lichens of Kazakhstan. *Online access: <http://www.geobotanik.uni-goettingen.de/spribille>* (accessed – 9 December 2024).
30. Zemlyanskaya I., Novozhilov Yu., Schnittler M. (2020) An annotated checklist slime molds (Myxomycetes = Myxogastrea) of western Kazakhstan. *Karstenia*, vol. 58, issue 2, pp. 168-189. doi: 10.29203/ka.2020.493
31. Zhurbenko M.P., Enkhtuya O. & Javkhlan S. (2020) Additions to the checklist of lichenicolous fungi of Mongolia. *Folia Cryptog. Estonica, Fasc.*, vol. 57, pp. 9-20. doi: 10.12697/fce.2020.57.03

Сведения об авторах:

Кызметова Ляззат Амановна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории микологии и альгологии РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» (Алматы, Казахстан, e-mail: lyzka79@mail.ru);

Мырзахан Анеп Дәуренқызы (корреспондентный автор) – старший лаборант РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» (Алматы, Казахстан, e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru);

Рахимова Елена Владимировна – доктор биологических наук, ас. профессор, главный научный сотрудник лаборатории микологии и альгологии РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» (Алматы, Казахстан, e-mail: evrakhim@mail.ru);

Сыпабекқызы Гүлназ – PhD, научный сотрудник лаборатории микологии и альгологии РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» (Алматы, Казахстан, e-mail: gulnaz_92_21@mail.ru).

Information about authors:

Kyzmetova Lyazzat Amanovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Mycology and Algology, RSE «Institute of Botany and Phytointroduction» (Almaty, Kazakhstan, e-mail: lyzka79@mail.ru)

Myrzakhan Anel Daurenkyzy (corresponding author) – Senior Laboratory Assistant at the RSE «Institute of Botany and Phytointroduction» (Almaty, Kazakhstan, e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru)

Rakhimova Yelena Vladimirovna – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Mycology and Algology, RSE «Institute of Botany and Phytointroduction» (Almaty, Kazakhstan, e-mail: evrakhim@mail.ru)

Sypabekkyzy Gulnaz – PhD, Researcher of the Laboratory of Mycology and Algology, RSE «Institute of Botany and Phytointroduction» (Almaty, Kazakhstan, e-mail: gulnaz_92_21@mail.ru)

Авторлар туралы мәлімет:

Қызметова Ләззат Аманқызы – биология ғылымдарының кандидаты, «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК микология және альгология зертханасының аға ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан, e-mail: lyzka79@mail.ru)

Мырзахан Әнел Дәуренқызы (құжатқа жауапты автор) – «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК аға зертханашысы (Алматы, Қазақстан, e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru)

Елена Владимировна Рахимова – биология ғылымдарының докторы, қауымд. профессор, Ботаника және фитоинтродукция институтының Микология және альгология зертханасының бас ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан, e-mail: evrakhim@mail.ru)

Сыпабекқызы Гүлназ – PhD докторы, Ботаника және фитоинтродукция институтының Микология және альгология зертханасының ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан, e-mail: gulnaz_92_21@mail.ru)

Поступило 25 декабря 2024 года

Принято 20 августа 2025 года