

ИЗУЧЕНИЕ ЛИХЕНОБИОТЫ ГОР МАЛАЙСАРЫ

Мырзахан А. Д., Рахимова Е. В.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР

РК, г. Алматы, Республика Казахстан,

e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru

Аннотация. Информация о лишайниках гор Малайсары практически отсутствует, поэтому целью нашего исследования было изучить разнообразие лишайников на территории гор, проанализировать их таксономический состав и субстратную приуроченность. Материалы для исследования были собраны в 2022-2023 гг. и хранятся в гербарии Института ботаники и фитоинтродукции. Определение и идентификация лишайников проводились по стандартной методике. На территории исследований обнаружено 25 видов лишайников, относящихся к двум классам: *Candelariomycetes* и *Lecanoromycetes*. Большинство определенных видов лишайников приурочены к камням и выходам основных пород. Наиболее часто встречаются *Rusavskia elegans* и *Lecanora argopholis*. Коэффициент сходства лишенобиоты хребтов Чулак и Малайсары составил 42,6%. Исследование предоставляет важные данные о видовом составе, субстратной приуроченности и распространении лишайников.

Расположенные южнее Коксуйского хребта пустынные низкогорья Малайсары, являются самым западным отрогом Джунгарского Алатау. Площадь гор составляет около 800 кв. км, абсолютная высота – не более 1500 м н. у. м. На западе горы Малайсары упираются в реку Или, на юго-востоке смыкаются с горами Чулак и Матай, на юге плавно переходят в наклонные равнины плато Карой. Из основного хребта выделяются отроги: горы Куланбасы, Архарлы и Тасмурун (Рахимова и др., 2017). Информация о лишайниках гор Малайсары практически отсутствует.

Цель работы – изучить видовой состав лишенобиоты гор Малайсары и провести анализ таксономического состава и субстратной приуроченности лишайников.

Образцы были собраны в 2022-2023 гг на территории гор Малайсары на камнях и выходах горных пород, на коре деревьев и кустарников и на мхах. Географическое положение точек сбора образцов было зарегистрировано с использованием GPS (Germin). Образцы изучались с помощью светового микроскопа Levenhuk MED D45T LSD (Левенгук, Россия). Видовая принадлежность установлена с помощью определителей (Абрамов, 1971; 1975; Андреева, 1983; 1987; Голубкова, 2008; Цуриков, Корчиков, 2018 и др.) на основе морфологических и анатомических признаков и химических реакций, специфических для лишайников. Список видов выверен и расположен по системе, принятой в Базе данных Mycobank (<https://www.mycobank.org>). Для количественной оценки степени сходства лишенобиоты был применен коэффициент Серенсена-Чекановского (Боголюбов, 1998).

В результате обработки гербарных образцов, собранных на территории гор Малайсары, идентифицированы 25 видов лишайников, систематический список которых приводится ниже. В списке приняты сокращения: БР, КР – Балхашский и Кербулакский районы, Е.Р. – Е.В. Рахимова, м н. у. м. – метры над уровнем моря.

Класс *Candelariomycetes* Voglmayr & Jaklitsch
Порядок *Candelariales* Miadl., Lutzoni & Lumbsch
Семейство *Candelariaceae* Nakul.

Candelaria concolor (Dicks.) Arnold – на коре *Salix* sp., КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, подъем на пер. Архарлы, т. 470, 1005 м н. у. м., N44°13'28.7", E077°42'55.6", 14.06.2022, Е.Р.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. – на основных породах, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Класс Lecanoromycetes O.E. Erikss. & Winka
Подкласс Acarosporomycetidae Reeb, Lutzoni & Cl. Roux
Порядок Acarosporales Reeb, Lutzoni & Cl. Roux
Семейство Acarosporaceae Zahlbr.

Acarospora cervina A. Massal. – на скалах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Pleopsidium flavum Körb. – на камнях, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, в окрестностях перевала, 18.04.2010, Е.Р.

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

Порядок Caliciales Nannf.
Семейство Caliciaceae Chevall.

Dimelaena radiata (Tuck.) Hale & W.L. Culb. – на скалах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Семейство Physciaceae Körb.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg – на скалах, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Physconia muscigena (Ach.) Poelt – на мхах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Порядок Lecanorales Nannf.
Семейство Lecanoraceae Körb.

Lecanora argopholis (Ach.) Ach. – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 2, 1072 м н. у. м., N44°14'25.3", E077°42'07.8", 24.04.2022, Е.Р.; там же, т. 1, 1102 м н. у. м., N44°14'19.7", E077°41'35.1", 24.04.2022, Е.Р.; там же, восточнее пер. Архарлы, боковое ущ. с ивами и родником, т. 3, 1102 м н. у. м., N44°14'12.5", E077°43'00.7", 24.04.2022, Е.Р.; там же, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Protoparmeliopsis garovaglii (Körb.) Arup, Zhao Xin & Lumbsch – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, подъем на пер. Архарлы, в начале бокового ущ., т. 470, 1005 м н. у. м., N44°13'28.7", E077°42'55.6", 14.06.2022, Е.Р.; там же, в окрестностях перевала, 18.04.2010, Е.Р.; в комплексе с *Circinaria caesiocinerea*, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, восточнее пер. Архарлы, боковое ущ. с ивами и родником, т. 3, 1102 м н. у. м., N44°14'12.5", E077°43'00.7", 24.04.2022, Е.Р.; там же, ущ. Каскабулак, т. 468, 941 м н. у. м., N44°12'05.3", E077°45'41.6", 03.06.2022, Е.Р.; БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Protoparmeliopsis peltata Ramond ex Arup, Zhao Xin & Lumbsch – на основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 1, 1102 м н. у. м., N44°14'19.7", E077°41'35.1", 24.04.2022, Е.Р.

Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf – на камнях и основных породах, КР, Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 1, 1102 м н. у. м., N44°14'19.7", E077°41'35.1", 24.04.2022, Е.Р.; там же, боковое ущ. с ивами и родником, т. 3, 1102 м н. у. м., N44°14'12.5",

EO77°43'00.7", 24.04.2022, Е.Р.; БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Rhizoplaca melanophthalma (DC.) Leuckert – на выходах горных пород, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Семейство Parmeliaceae F. Berchtold & J. Presl

Xanthoparmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Hale – на основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", EO77°37'59.1", 08.11.2023, Е.В. Рахимова; там же, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch – на основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Семейство Ramalinaceae C. Agardh

Lecania erysibe (Ach.) Mudd – на щебне, КР, равнина у гор Архарлы, 15.08.1956, Е.И. Андреева.

Montanelia disjuncta (Erichsen) Divakar, A. Crespo, Wedin & Essl. – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

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

Семейство Teloschistaceae Zahlbr.

Calogaya lobulata (Flörke) Arup, Frödén & Søchting – на *Cerasus tianshanica* Pojark., КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 469, 1014 м н. у. м., N44°12'52.7", EO77°46'33.5", 03.06.2022, Е.Р.

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr. – на мхах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Rusavskia elegans (Link) S.Y. Kondr. & Kärnefelt – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 2, 1072 м н. у. м., N44°14'25.3", EO77°42'07.8", 24.04.2022, Е.Р.; там же, подъем на пер. Архарлы, тупик бокового ущ., т. 472, 1060 м н. у. м., N44°13'18.9", EO77°43'36.5", 15.06.2022, Е.Р.; там же, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 468, 941 м н. у. м., N44°12'05.3", EO77°45'41.6", 03.06.2022, Е.Р.; на веточках *Cerasus* sp., КР, Малайсары, горы Архарлы, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 469, 10214 м н. у. м., N44°12'52.7", EO77°46'33.5", 03.06.2022, Е.Р.; там же, подъем на пер. Архарлы, тупик бокового ущ., т. 472, 1060 м н. у. м., N44°13'18.9", EO77°43'36.5", 15.06.2022, Е.Р.; БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Подкласс Ostropomycetidae Reeb, Lutzoni & Cl. Roux

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

Семейство Megasporeaceae Lumbsch

Aspicilia cinerea (L.) Körb. – на камнях, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Aspicilia desertorum (Kremp.) Mereschk. – на камнях, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Circinaria caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell – на скалах в комплексе с *Protoparmeliopsis garovaglii*, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Circinaria maculata (H. Magn.) Q. Ren – на камнях, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Lobothallia alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner – на камнях, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 469, 1014 м н. у. м., N44°12'52.7", EO77°46'33.5", 03.06.2022, Е.Р.; там же, т. 468, 941 м н. у. м., N44°12'05.3", EO77°45'41.6", 03.06.2022, Е.Р.

Обнаруженные виды лишайников относятся к двум классам (Табл. 1). Класс *Candelariomycetes* представлен одним порядком, одним одноименным семейством и двумя видами *Candelaria concolor* и *Candelariella vitellina*. Класс *Lecanoromycetes* представлен 3 подклассами, 5 порядками, 8 семействами, 17 родами и 23 видами. Самый крупный подкласс *Lecanoromycetidae* насчитывает 16 видов. Наиболее часто на территории исследований отмечены виды *Rusavskia elegans* (в 6-ти точках) и *Lecanora argopholis* (в 4-х точках), причем оба вида тяготеют к хорошо освещенным, сухим скалам.

Таблица 1 – Сравнительный таксономический спектр лишайников на территории гор Малайсары и Чулак

Класс/подкласс	Порядок	Семейство	Род	Количество видов в	
				Малайсары	Чулак
Candelariomycetes	Candelariales	Candelariaceae	<i>Candelaria</i>	1	-
			<i>Candelariella</i>	1	2
Eurotiomycetes	Verrucariales	Verrucariaceae	<i>Endocarpon</i>	-	1
			<i>Dermatocarpon</i>	-	1
Lecanoromycetes/ Acarosporomycetidae	Acarosporales	Acarosporaceae	<i>Acarospora</i>	1	1
			<i>Pleopsidium</i>	1	1
Lecanoromycetes/ Lecanoromycetidae	Caliciales	Caliciaceae	<i>Dimelaena</i>	1	-
		Physciaceae	<i>Anaptychia</i>	-	1
			<i>Kurokawia</i>	-	1
			<i>Phaeophyscia</i>	1	1
			<i>Physconia</i>	1	-
	Lecanorales	Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	1	1
			<i>Protoparmeliopsis</i>	3	2
			<i>Rhizoplaca</i>	2	1
		Parmeliaceae	<i>Xanthoparmelia</i>	2	-
		Ramalinaceae	<i>Lecania</i>	1	-
			<i>Montanelia</i>	1	1
	Lecideales	Lecideaceae	<i>Romularia</i>	-	1
	Teloschistales	Teloschistaceae	<i>Calogaya</i>	1	1
			<i>Caloplaca</i>	1	-
			<i>Polycauliona</i>	-	2
			<i>Rusavskia</i>	1	1
	Peltigerales	Collemataceae	<i>Scytinium</i>	-	1
Lecanoromycetes/ Ostropomycetidae	Pertusariales	Megasporaceae	<i>Aspicilia</i>	2	-
			<i>Circinaria</i>	2	2
			<i>Lobothallia</i>	1	-
Итого	9	12	26	25	22

Оценивая субстратную приуроченность лишайников гор Малайсары, можно отметить, что подавляющее большинство видов (21 вид, 84% от общего числа видов) приурочено к камням и выходам основных пород. На мхах обнаружено всего 2 вида (8%). Три вида (12%) были отмечены на коре веточек и ветвей *Salix* sp., *Cerasus tianshanica* и *Cerasus* sp., причем *Rusavskia elegans* может обитать как на камнях, так и на коре кустарников.

При сравнении лишайнобиоты гор Малайсары (настоящее исследование) и хребта Чулак (Рахимова и др, 2024), было установлено наличие 10 общих видов лишайников

(табл.1). Оба горных массива расположены достаточно близко друг от друга, относятся к пустынным низкогорьям, являются географическими отрогами Джунгарского Алатау и обладают схожими экологическими условиями. Лихенобиота гор Малайсары насчитывает 25 видов из двух классов, 3 подклассов, 6 порядков, 9 семейств, 19 родов (Табл. 1); тогда как лихенобиота хребта Чулак представлена 22 видами из 3 классов, 9 порядков, 10 семейств, 17 родов.

При количественной оценки уровня сходства видового состава лихенобиоты гор Малайсары и хребта Чулак обнаружено, что коэффициент Серенсена-Чекановского составляет 42,6 %. Этот показатель свидетельствует о том, что степень сходства лихенобиоты между этими регионами находится на умеренно низком уровне.

Список литературы

Абрамов И.И. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. – Л.: Наука, 1971. – 412 с.

Абрамов И.И. Определитель лишайников СССР. Вып. 3. Калициевые, Гиалектовые. – Л.: Наука, 1975. – 275 с.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Лишайники. Том 11, кн. 2. – Алма-Ата, 1983. – 308 с.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Лишайники. Том 11, кн. 3. – Алма-Ата, 1987. – 296 с.

База данных Mycobank / MYCOBANK Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. URL: <https://www.mycobank.org/>.

Боголюбов А.С. Методы статистической обработки результатов экологических исследований. – М.: Экосистема, 1998. – 8 с.

Голубкова Н.С. Определитель лишайников России. Вып. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Aphanopsidaceae, Arthrorhaphidaceae, Brigantiaeaceae, Chrysotrichaceae, Clavariaceae, Ectilechiaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mycoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaeaceae, Tricholomataceae. – СПб.: Наука, 2008. – 515 с.

Рахимова Е.В., Аметов А.А., Мырзахан А.Д. Изучение разнообразия лишайников хребта Чулак //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2024. – Т. 99. – №. 2. – С. 15-26.

Рахимова Е.В., Нам Г.А., Ермекова Б.Д., Джетигенова У.К., Кызметова Л.А. и Есенгулова Б.Ж. Разнообразие грибов пустынных низкогорий юго-востока Казахстана и хребта Кетмень. – Алматы: Luxe Media, 2017. – 296 с.

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. – 128 с.