

СТАТЬИ

УДК 582.28(575.2)

ПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БАСЕЙНА РЕКИ ДЖУМГАЛ

Бексултанова А.М.

Институт биологии НАН Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: ayzada.beksultanova.82@mail.ru

Проблемы охраны природы и рационального использования растительных ресурсов в настоящее время являются достаточно актуальными. В связи с этим особое значение приобретает изучение различных ранее не исследованных регионов, к числу которых относится бассейн реки Джумгал. Несмотря на большое хозяйственное и научное значение данного района, целенаправленного исследования его микобиоты не проводилось. Микологические исследования были проведены в период с 2011 по 2019 г. Объектами изучения были микромицеты, субстратом которых являются высшие растения. Работа проходила в два этапа: полевой и лабораторный. Во время полевых исследований проводился сбор пораженных микромицетами растений (вегетативные и генеративные побеги, ветки, плоды). В результате обработано 500 листов гербарного материала из различных семейств высших растений. Проводились систематические маршрутные исследования микромицетов на дикорастущей и культурной флоре бассейна реки Джумгал в течение вегетационного периода в различных экологических условиях. Были обследованы все типы растительности, начиная от полупустынь (1500–1800 м над ур. м.) до альпийских лугов (3500–4000 м над ур. м.). Особое внимание было уделено выявлению паразитных грибов на дикорастущих лекарственных растениях. Выявленные нами микромицеты впервые зарегистрированы для этого района и дополнили общие сведения о микофлоре Кыргызстана. Характеристика микромицетов бассейна реки Джумгал, материалы по их сезонной динамике, поражаемости растений, прогнозы появления и распространения паразитных видов будут востребованы при защите лекарственных растений и позволят вести борьбу с опасными заболеваниями в оптимальные сроки. В результате наших исследований идентифицировано 119 видов фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов на 76 видах дикорастущих лекарственных растений бассейна реки Джумгал.

Ключевые слова: фитопатогенные микромицеты, грибоподобные организмы, семейство, род, вид, лекарственные растения

PATHOGENIC MICROMYCETES OF WILD MEDICAL PLANTS OF THE JUMGAL RIVER BASIN

Beksultanova A.M.

Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: ayzada.beksultanova.82@mail.ru

The problems of nature protection and rational use of plant resources are currently quite relevant. In this regard, the study of various previously unexplored regions, including the Jumgal River basin, is of particular importance. Despite the great economic and scientific importance of this area, a targeted study of its mycobiota was not conducted. Mycological studies were conducted between 2011 and 2019. The objects of study were micromycetes, the substrate of which is higher plants. The work was carried out in two stages: field and laboratory. During the field studies, the collection of plants affected by micromycetes (vegetative and generative shoots, branches, fruits) was carried out. As a result, 500 sheets of herbarium material from various families of higher plants were processed. Systematic route studies of micromycetes on the wild and cultural flora of the Jumgal River Basin were carried out during the growing season under various environmental conditions. All types of vegetation were examined, ranging from near-deserts (1500–1800 m above sea level) to alpine meadows (3500–4000 m). Special attention was paid to the identification of parasitic fungi on wild medical plants. The micromycetes identified by us were registered for the first time for this area and added to the general information about the mycoflora of Kyrgyzstan. Characteristics of micromycetes of the Jumgal River Basin, materials on their seasonal dynamics, plant infestation, forecasts of the appearance and spread of parasitic species will be in demand in the protection of medical plants and will allow us to fight dangerous diseases in the optimal time. As a result of our research, 119 species of phytopathogenic fungi and fungus-like organisms were identified in 76 species of wild medical plants of the Jumgal River Basin.

Keywords: phytopathogenic micromycetes, fungus-like organisms, family, genus, species, medical plants

К бассейну реки Джумгал относится замкнутая Джумгальская котловина со склонами окружающих ее хребтов. В бассейне реки Джумгал произрастает большое количество дикорастущих лекарственных растений, широко применяющихся в научной и народной медицине. Широко распространенными видами являются виды *Ligularia* и *Polygonum*, *Phlomis oreophila*, *Allium atrosanguineum* и другие виды Джумгальской котловины, более высоких участков предго-

рий и склонов хребтов в пределах от 1700–2000 м до 2700 м. Злаково-разнотравные криофитные низкотравные (альпийские) луга характерны особенно для хребтов Северного Тянь-Шаня и отдельных хребтов Внутреннего Тянь-Шаня. Об особенностях экологической обстановки района, где существуют эти луга, дают представление данные метеостанции Туз-Ашуу (северный макросклон Киргизского хребта, абс. высота 3090 м). Среднегодовая температура воз-

духа плюс 1,7°C. Абсолютный максимум в июле 23°C. Сумма температур воздуха выше 5°C до 7000. Годовая сумма осадков – 689 мм. Максимум осадков выпадает в весенне-раннелетнее время [1, с. 152].

Целью настоящей работы является изучение патогенной микофиты дикорастущих лекарственных растений бассейна реки Джумгал и проведение таксономического и экологического анализа исследованных грибов.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили коллекции грибов, собранные в 2011–2019 гг., а также сборы, хранящиеся в лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР. При идентификации грибов был использован стандартный для микологии метод световой микроскопии по анатомо-морфологическим признакам, а по необходимости применялся метод «влажной камеры». Названия таксонов грибов приведены в соответствии с базой данных интернет-ресурсов SABI Bioscience Database – <http://www.mycobank.org> (по состоянию на 01.03.2019), www.indexfungorum.org (по состоянию 01.03.2019) и согласно 10-му изданию словаря грибов Айнсворта и Бисби (P.M. Kirk, P.F. Cannon, 2008) [2]. Названия растений приведены в соответствии с Кадастром флоры Кыргызстана [3]. Видовой состав лекарственных растений был определен с использованием литературы [4, 5]. Собранный материал хранится в гербарном фонде Института биологии НАН КР (FRU).

Результаты исследования и их обсуждение

В 2011–2019 гг. нами было впервые проведено микологическое обследование бассейна реки Джумгал. Во флоре бассейна реки Джумгал среди видового разнообразия растений встречаются имеющие лечебное значение. Многие из них применяются как в официальной, так и в народной медицине. В результате на дикорастущих лекарственных растениях нами зарегистрировано 119 видов фитопатогенных микромицетов на представителях 76 видов (таблица).

Из таблицы следует, что на представителях 76 видов лекарственных растений выявлено 119 видов паразитных грибов. Среди лекарственных растений более поражаемыми грибными болезнями являются представители рода *Artemisia* L. из семейства Compositae – 19 видов из 4 родов. *Artemisia dracuncululus* L. сильно поражается мучнистой росой *Leveillula lactucarum* Durrieu &

Rostam. и ржавчиной *Puccinia dracunculina* Fehrend. На *A. vulgaris* L. отмечены мучнистая роса *Golovinomyces artemisiae* (Grev.) V.P. Heluta, ржавчинные грибы *Puccinia artemisiicola* P. Syd. & Syd. *Puccinia cinaea* Tranzschel & Kuprev. и вызывающие пятнистость листьев: *Phyllosticta ferruginea* (Sacc.) Kalymb., *Ragnhildiana ferruginea* (Fuckel) U. Braun. На видах *Taraxacum* зарегистрированы три вида: ржавчина *Puccinia taraxaci* Plowg. и во влажных условиях часто мучнистая роса *Alphitomorpha fuliginea* Schltdl. и *Ramularia inaequale* (Preuss) U. Braun. По одному виду обнаружены на *Tussilago farfara* L. – *Ramularia brunnea* Peck. и на *Anthemis ruthenica* Bieb. – *Heteropatella lacera* Fuckel.

На представителях семейства Cheporodiaceae обнаружено 13 видов. На *Thalictrum minus* L. отмечены 4 вида: *Aecidium thalictri-flavi* (DC.) G. Winter., *Pseudocercospora thalictri* U. Braun., *Passalora thalictrina* (Karak.) U. Braun. & Melnik., *Macrosporium clematidis* Peck., на *Delphinium confusum* Popov. – 3: *Erysiphe aquilegiae* DC., *Septoria delphinella* Sacc., *Cladosporium subcompactum* Sacc. С двумя видами грибов выявлены *Anemone protracta* (Ulbr.) Juz. – *Paraconiothyrium fuckelii* (Sacc.) Verkley & Gruyter, *Puccinia resecta* Syd. & P. Syd. и *Ranunculus polyrhizos* Steph. – *Gladosporium aecidiicola* Thüm., *Puccinia ranunculi* Blytt. По одному виду зарегистрированы: на *Kochia melanoptera* Bunge. – *Neoramularia kochiae* (Woron.) U. Braun. и на *Clematis orientalis* L. – *Phoma vitalbae* Pass.

На представителях семейства Labiatae отмечены 12 видов микромицетов. На *Phlomis pratensis* (Kar. et Kir.) Adylov. et al. наиболее часто встречается ржавчинный гриб *Puccinia phlomidis* Thüm., из других групп *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun., *Septoria phlomidis* Bondartsev & Lebedeva. На *Leonurus turkestanicus* V. Krecz. et Kuprian. обнаружены 3 вида: *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton., *Puccinia stipina* Tranzschel., *Ramularia lamii* Fuckel. С двумя видами грибов зарегистрированы: *Ziziphora clinopodioides* Lam. – *Puccinia ziziphorae* P. Syd. & Syd. *Pleospora tomentosa* Wehm. и *Mentha arvensis* L. – *Erysiphe biocellata* Ehrenb., *Puccinia menthae* Pers.

На растениях семейства Leguminosae обнаружено 10 видов грибов. Наиболее вредоносны на видах *Trifolium*: мучнистая роса *Erysiphe trifolii* Grev. и ржавчинные грибы *Uromyces trifolii* Fuckel. на *Trifolium pratense* L. и *U. nerviphilus* (Grognot) Hotson. на черешках *Trifolium repens* L., вызывая их

искривление. Чёрную и другие пятнистости листьев вызывают *Polythrincium trifolii* Kunze., *Pseudopeziza trifolii* (Biv.) Fuckel. На *Glycyrrhiza glabra* L. Отмечена *Uromyces glycyrrhizae* (Rabenh.) Magnus., на *Melilotus albus* Medik. – *Stagonospora meliloti* (Lasch ex Rabenh.) Petr.

На представителях семейства Rosaceae зарегистрировано 8 видов микромицетов. На *Rosa platyacantha* Schrenk. Встречаются *Diplocarpon rosae* (Lib.) F.A. Wolf., *Phrag-*

midium devastatrix Sorokīn., *P. tuberculatum* Jul. Müll., *Cylindrosporium rosae* Vasyag., на *Rosa kokanica* (Regel) Juz. – *Podosphaera fuliginea* (Schltdl.) U. Braun & S. Takam. На *Crataegus sanguinea* Pall. обнаружены *Entomosporium thumenii* (Cooke) Sacc. и *Gymnosporangium clavariaeforme* (Wulfen) DC. По одному виду грибов выявлено на *Mallus* sp. – *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter. и на *Sorbus tianschanica* Rupr. – *Gymnosporangium turkestanicum* Tranzschel.

Распределение микромицетов на лекарственных растениях

Лекарственные растения			Микромицеты	
Семейство	Вид	Вид	Род	Вид
Pinaceae	<i>Picea schrenkiana</i>	1	2	2
Ephedraceae	<i>Ephedra intermedia</i>	1	1	1
Liliaceae	<i>Allium oreophilum</i>	1	2	3
Betulaceae	<i>Betula tianschanica</i>	1	1	1
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	1	1	1
Polygonaceae	<i>Rumex stenophyllus</i>	1	1	1
	<i>Polygonum aviculare</i>	5	5	6
Chenopodiaceae	<i>Kochia melanoptera</i>	1	1	1
	<i>Delphinium confusum</i>	1	3	3
	<i>Anemone protracta</i>	1	2	2
	<i>Clematis orientalis</i>	1	1	1
	<i>Ranunculus polyrhizos</i>	1	2	2
	<i>Thalictrum minus</i>	1	4	4
Berberidaceae	<i>Berberis nummularia</i>	3	5	5
Papaveraceae	<i>Papaver croceum</i>	2	2	2
Cruciferae	<i>Barbarea vulgaris</i>	2	2	2
	<i>Armoracia rusticana</i>	1	1	1
	<i>Cardaria repens</i>	1	1	1
	<i>Lepidium latifolium</i>	1	1	1
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	1	1
Saxifragaceae	<i>Ribes heterotichum</i>	1	1	1
Rosaceae	<i>Sorbus tianschanica</i>	1	1	1
	<i>Crataegus sanguinea</i>	1	2	2
	<i>Rosa platyacantha</i>	3	4	5
Leguminosae	<i>Melilotus albus</i>	1	1	1
	<i>Trifolium pratense</i>	2	4	5
	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	1	1	1
	<i>Hedysarum songoricum</i>	2	2	2
	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	1	1
	<i>Peganum harmala</i>	1	1	1
Zygophyllaceae	<i>Dictamnus angustifolius</i>	1	1	1
Rutaceae	<i>Euphorbia transchelii</i>	1	2	2
Euphorbiaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i>	1	2	2
Elaeagnaceae	<i>Aegopodium podagraria</i>	2	2	2
Umbelliferae	<i>Conioselinum tataricum</i>	1	1	1
	<i>Angelica komarovii</i>	2	5	5
	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	1	1
Convolvulaceae	<i>Myosotis alpestris</i>	1	1	1

Окончание таблицы				
Лекарственные растения			Микромицеты	
Семейство	Вид	Вид	Род	Вид
Boraginaceae	<i>Cynoglossum viridiflorum</i>	2	2	2
	<i>Lindelofia stylosa</i>	1	1	1
	<i>Phlomooides pratensis</i>	2	3	3
Labiatae	<i>Leonuru turkestanicus</i>	2	3	3
	<i>Salvia deserta</i>	1	1	1
	<i>Ziziphora clinopodioides.</i>	1	2	2
	<i>Thymus diminutus</i>	1	1	1
	<i>Mentha arvensis</i>	1	2	2
Solanaceae	<i>Hyosyamus nigra</i>	1	1	1
Scrophulariaceae	<i>Rhinanthus songaricus</i>	1	1	1
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	1	2	2
Rubiaceae	<i>Galium verum</i>	2	5	5
Dipsacaceae	<i>Scabiosa alpestris</i>	1	1	1
Campanulaceae	<i>Campanula glomerata</i>	1	1	1
Compositae	<i>Anthemis ruthenica</i>	1	1	1
	<i>Artemisia dracunculus</i>	2	5	7
	<i>Tussilago farfara</i>	1	1	1
	<i>Ligularia alpigena</i>	1	3	3
	<i>Arctium leiospermum</i>	1	1	1
	<i>Cirsium esculentum</i>	1	1	1
	<i>Acroptilon repens</i>	1	1	1
	<i>Taraxacum leucanthum</i>	2	3	3
29	60 родов	76 видов	108	119

Микромицеты, поражающие лекарственные растения из семейства Polygonaceae, представлены семью видами. Распространена повсеместно на *Polygonum aviculare* L. мучнистая роса *Erysiphe polygoni* DC. и ржавчина *Uromyces polygoni* (Pers.) Fuckel. На *Polygonum nitens* (Fisch. et C.A. Mey) V. Petrov ex Kom. – *Puccinia polygoni-vivipari* P. Karst, на *P. songoricum* Schrenk. – *P. polygoni-amphibii* Pers. и на *P. alpinum* All. (*P. undulatum* (Murr.) A. et D. Love.) – *Ramularia rufomaculans* Peck.

Из семейства Verberidaceae на видах *Berberis*: *B. nummularia* Bunge. и *B. sphaerocarpa* Kar. et Kir. отмечены пять видов: мучнистая роса *Erysiphe berberidis* (DC.) Lév. и ржавчина *Puccinia graminis* Pers. Пятнистость листьев вызывают *Leptostroma berberidis* (Thüm. & G. Winter) Nannf., *Ramularia berberidis* (Cooke) U. Braun., *Sphaerulina berberidis* (Niessl) Quaedvl.

На видах *Galium* из семейства Rubiaceae зарегистрировано 5 видов микромицетов: на *G. verum* L. мучнистая роса *Neoerysiphe galii* (S. Blumer) U. Braun. и из других групп *Mazzanti agalii* (Fr.) Mont., *Leptothurium mossolowii* Henn. На *G. turkestanicum*

Pobed. – *Puccinia rubefaciens* Johanson. и *Septoria cruciatae* Roberge ex Desm.

С двумя видами зарегистрированы роды: на *Hippophae rhamnoides* L. (Elaeagnaceae) распространена мучнистая роса *Phyllactinia hippophaes* Thüm. ex S. Blumer. и парша *Fusicladium hippophaes* Vasyag. & Byzova. *Plantago major* L. (Plantaginaceae) сильно поражается мучнистой росой *Erysiphe sordida* L. Junell. и отмечена *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. На *Barbarea vulgaris* (Cruciferae) переноспорный гриб *Albugo candida* и из других групп *Ramularia armoraciae*.

По одному виду грибов обнаружено на представителях следующих родов: *Ephedra intermedia* Schrenk et C.A. Mey (Ephedraceae) – *Coniothyrium ephedricola* Kravtzev., *Betula tianschanica* Rupr. (Betulaceae) – *Melampsorium betulae* Arthur., *Urtica dioica* L. (Urticaceae) – *Cyathocula cyathoidea* (Bull.) Thüm., *Ribes heterotrichum* C.A. Mey. (Saxifragaceae) – *Gloeosporidiella variabilis* (Laubert) Nannf., *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae) – *Leveillula taurica* (Lev.) G. Arnaud., *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae) – *Golovinomyces hyosyami* (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) V.P. Heluta.

Заключение

В результате наших исследований в бассейне реки Джумгал в период с 2011 по 2019 г. на 76 видах лекарственных растений зарегистрировано 119 паразитных грибов. Более поражаемыми являются представители родов: *Artemisia* – 7 видов, *Polygonum* – 6, *Rosa* – 5, *Berberis* – 5, *Galium* – 5, *Thalictrum* – 4, *Delphinium* – 3, *Phlomis* – 3, *Leonurus* – 3, *Ligularia* – 3. На представителях остальных семейств растений выявлены один-два вида микромицетов.

Список литературы

1. Ионов Р.Н. Типы травяного растительного покрова Тянь-Шаня и Алая Кыргызстана. СПб.: НАН КР Биолого-почвенный институт, 2014. 263 с.
2. Кирк П.М. Кэннон П.Ф., Дэвид Дж.К., Сталпорс Дж.А. Эйнсворт и Бисби словарь грибов. 10-е изд. Каби, 2008. 771 с.
3. Лазыков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. Бишкек: НАН КР, 2014. 126 с.
4. Айзенман С., Зауров Д.Э., Шалпыков К.Т., Стурве Л. Лекарственные растения Средней Азии: Узбекистан и Кыргызстан. США: Изд. Шпрингер, 2012. 397 с.
5. Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Кубентаев С.А. Перечень лекарственных растений казахстанского Алтая. Риддер: Изд. «Медиа-Альянс», 2015. 147 с.