

Ржавчинный гриб *Puccinia recondita* в Заилийском Алатау (Казахстан)

Rust fungus *Puccinia recondita* in Zailiysky Alatau (Kazakhstan)

Сыпабеккызы Г.^{1,2}, Рахимова Е. В.^{1,2}, Ермекова Б. Д.¹, Кызметова Л. А.¹,
Джетигенова У. К.¹, Асылбек А. М.¹

Sypabekkyzy G.^{1,2}, Rakhimova Y. V.^{1,2}, Yermekova B. D.¹, Kyzmetova L. A.¹,
Jetigenova U. K.¹, Assylbek A. M.¹

¹ Институт ботаники и фитointroduкци, г. Алматы, Казахстан. E-mail: evrakhim@mail.ru

¹ Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

² Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. E-mail: gulnaz_92_21@mail.ru

² Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Реферат. На территории Заилийского Алатау было собрано 38 образцов *Puccinia recondita*, причем 22 образца обнаружены на промежуточных хозяевах, где развиваются спермагонии и эции гриба, а 16 образцов – на основном хозяине, где образуются урединии и телии. *Puccinia recondita* чаще всего отмечена на листьях и черешках *Atragene sibirica* и *Aconitum leucostomum* в виде эциев и на листьях и влагалищах *Elymus caninus* в виде урединиев и телиев. На промежуточном хозяине число образцов *Puccinia recondita* неуклонно возрастает с высоты 1198 м до 2240 м над ур. м., на основном хозяине, отмечается два максимума нахождения образцов: на высоте 1153–1400 м (степи) и на высоте 1700–2288 м над ур. м. (темнохвойные леса и луга). Чаще всего *Puccinia recondita* встречается на территории хребта Жетыжол, и в Тургенском, Проходном, Большом Алматинском ущельях.

Ключевые слова. Заилийский Алатау, местонахождение, основной хозяин, промежуточный хозяин, ржавчинный гриб, *Puccinia recondita*.

Summary. 38 samples of *Puccinia recondita* were collected on the territory of Zailiysky Alatau, 22 samples were found on intermediate host-plant, where spermatogonia and aecia are developed, and 16 samples were found on the main host, where uredinia and telia are formed. *Puccinia recondita* is mostly observed on the leaves and petioles of *Atragene sibirica* and *Aconitum leucostomum* in the form of aecia and on the leaves and sheaths of *Elymus caninus* in the form of uredinia and telia. In the intermediate host-plant, the number of *Puccinia recondita* samples is steadily increasing from 1198 m to 2240 m a. s. l., on the main host, there are two sample occurrence's maxima: at an altitude of 1153–1400 m (steppe) and at an altitude of 1700–2288 m a. s. l. (dark coniferous forests and meadows). Most often, *Puccinia recondita* is found on the territory of the Zhetyzhol ridge, and in the Turgen, Prokhodnoye, and Big Almaty gorges.

Key words. Intermediate host-plant, location, main host-plant, *Puccinia recondita*, rust fungus, Zailiysky Alatau.

Введение. Заилийский Алатау находится на юго-востоке Казахстана и характеризуется Джунга-ро-Северотяньшанской группой типов зональности, включающей субнивальную растительность (3300–3600 м над ур. м.), криофитные (альпинотипные) луга и кобрезники (2800–3300 м), субальпино-типные луга и арчевники (2300–2800 м), темнохвойные леса и луга (1700–2300 м), мелколиственные леса (1400–1700 м), степи (800–1400 м) и предгорные пустыни (700–800 м) (Ботаническая география ..., 2003). На западе естественным продолжением основного хребта Заилийского Алатау является хребет Жетыжол.

По микобиоте Заилийского Алатау имеются две монографии, с момента выпуска которых прошло 50–60 лет. Данные о ржавчинных грибах Заилийского Алатау приводятся в первом томе сводки «Флора споровых растений Казахстана» (Неводовский, 1956). Работа Б. К. Калымбетова (1969) также посвящена микобиоте Заилийского Алатау. Однако эти сведения достаточно устарели (особенно таксономия видов). Для многих видов грибов приведено всего одно-два местонахождения, что может быть

связано как с редкостью данного вида, так и с его малой известностью. Данные по возбудителям ржавчины на злаках приводятся также С. А. Абиевым (2002).

Возбудитель бурой или листовой ржавчины злаков *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. (= *P. agropyri* Ellis et Everh., *P. agropyrina* Erikss., *P. agrostidis* Oudem., *P. bromina* Erikss., *P. dispersa* Erikss. et Henning, *P. perplexans* Plowr., *P. persistens* Plowr., *P. symphyti-bromorum* Fr. Müll.) образует спермагонии и эции на представителях семейств Ranunculaceae и Boraginaceae, урединии и телии – на видах семейства Poaceae. По циклу развития является разнохозяйинной Eu-Puccinia.

Целью наших исследований было изучение распространения ржавчинного гриба *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. (класс Pucciniomycetes, порядок Pucciniales, семейство Pucciniaceae) в Заилийском Алатау (Казахстан).

Материалы и методы. Микологическое обследование территории проводилось маршрутным методом. Географическое положение каждого места сбора образцов было записано с использованием GPS (Germin). Сбор гербарного материала, сушка, приготовление временных препаратов проводилось по общепринятым методикам (Поликсенова и др., 2004). Для световой микроскопии временных препаратов использовали фотомикроскоп Poluvar с интерференционной контрастной оптикой Номарского. Были проведены измерения различных грибных структур. Ржавчинный гриб *Puccinia recondita* идентифицировали при помощи отечественных определителей (Невоводский, 1956; Рахимова и др., 2015а, 2015б). Названия питающих растений приведены в соответствии с определителем растений online (www.plantarium.ru).

Результаты и обсуждение. На территории Заилийского Алатау было собрано 38 образцов *Puccinia recondita* (табл.), причем 22 образца обнаружены на промежуточных хозяевах, а 16 образцов – на основном хозяине. В качестве промежуточных хозяев, на которых развиваются спермагонии и эции гриба, зарегистрированы *Aconitum leucostomum* Worosch. (рис. 1), *A. soongaricum* Stapf, *Aconitum* sp., *Atragene sibirica* L., *Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnst., *Clematis orientalis* L. (рис. 2), *Clematis* sp., *Cynoglossum officinale* L., *Ranunculus acris* L., *Thalictrum minus* L., *T. simplex* L., *Thalictrum* sp. (рис. 3), *Ulugbekia tschimganica* (B. Fedtsch.) Zakirov. Урединии и телии образуются на основных хозяевах: *Alopecurus pratensis* L., *Alopecurus* sp., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *A. sterilis* (L.) Nevski, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Bromus squarrosus* L., *Bromus* sp. (рис. 4), *Elymus caninus* (L.) L., *E. sibiricus* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski (рис. 5), *Elytrigia* sp., *Taeniaterum crinitum* (Schreb.) Nevski (рис. 6).

Таблица

Данные по местообитаниям *Puccinia recondita* в Заилийском Алатау (прочерки обозначают отсутствие данных)

Растение-хозяин	Стадия развития гриба	Местообитание	Характеристика местообитания		
			Высота, м над ур. м.	Широта	Долгота
<i>Aconitum leucostomum</i>	I	Заилийский Алатау, Большое Алматинское ущ.	1571	43°05'59.2"	76°55'51.1"
		Проходное ущ.	1886	43°04'56.1"	76°54'27.4"
			1871	43°04'47.4"	76°54'28.5"
		Тургенское ущ.	1862	43°12'48.6"	77°45'01.5"
<i>Aconitum soongaricum</i>	I	Заилийский Алатау, Проходное ущ.	2240	43°03'51.2"	76°54'28.6"
<i>Aconitum</i> sp.	I	Заилийский Алатау, Проходное ущ.	2069	43°04'18.9"	76°54'28.6"
<i>Atragene sibirica</i>	I	Заилийский Алатау, Тургенское ущ.	1287	43°16'17.1"	77°44'18.9"
			1646	43°14'02.9"	77°46'24.4"
			1862	43°12'48.6"	77°45'01.5"
	I	Проходное ущ.	1886	43°04'56.1"	76°54'27.4"
	I	Малое Алматинское ущ.	1600	-	-
I	Большое Алматинское ущ.	2111	43°04'44.3"	76°59'01.8"	

Таблица (окончание)

<i>Buglossoides arvensis</i>	I	Заилийский Алатау, Талгарское ущ.	-	-	-
<i>Clematis orientalis</i>	I	Заилийский Алатау, Тургенское ущ.	1436	43°16'33.1"	77°42'41.2"
	I	Каргалинское ущ.	-	-	-
<i>Clematis</i> sp.	I	Заилийский Алатау, ущ. Узын-Каргалы	1198	43°06'85.1"	76°26'01.7"
<i>Cynoglossum officinale</i>	I	Заилийский Алатау, Тургенское ущ.	1281	43°17'21.4"	77°39'41.1"
<i>Ranunculus acris</i>	I	Заилийский Алатау, ущ. р. Батарейки	-	-	-
<i>Thalictrum minus</i>	I	Заилийский Алатау, Тургенское ущ.	1910	43°13'46.8"	77°47'25.3"
		Иссыкское ущ.	-	-	-
<i>Thalictrum simplex</i>	I	Заилийский Алатау, Малое Алматинское ущ.	-	-	-
<i>Thalictrum</i> sp.	I	Заилийский Алатау, Аксайское ущ.	1477	43°06'60.7"	76°47'22.8"
		Заилийский Алатау, Большое Алматинское ущ.	-	-	-
<i>Ulugbekia tschimganica</i>	I	Заилийский Алатау, Чемолганское ущ.			
<i>Alopecurus pratensis</i>	II, III	Заилийский Алатау, Малое Алматинское ущ.	2000	-	-
<i>Alopecurus</i> sp.	II, III	Заилийский Алатау, Большое Алматинское ущ.	-	-	-
<i>Anisantha tectorum</i>	II, III	Жетыжол, ущ. р. Бесмойнак	1801	43°06'11.6"	75°38'24.5"
<i>Anisantha sterilis</i>	II, III	Жетыжол, ущ. Дегерес	1153	43°12'31.4"	75°47'41.5"
<i>Bromopsis inermis</i>	II, III	Жетыжол, ущ. р. Бесмойнак	2001	43°06'35.6"	75°36'28.5"
<i>Bromus squarrosus</i>	II, III	Заилийский Алатау, предгорья	-	-	-
<i>Bromus</i> sp.	II, III	Заилийский Алатау, Каскеленское ущ.	1313	43°06'23.8"	76°36'35.6"
		ущ. Узын-Каргалы	1198	43°06'85.1"	76°26'01.7"
<i>Elymus caninus</i>	II, III	Жетыжол, ущ. р. Бесмойнак	2288	43°06'36.4"	75°34'58.5"
		Заилийский Алатау, Талгарское ущ.	-	-	-
		Заилийский Алатау, Гончаровская щель	-	-	-
<i>Elymus sibiricus</i>	II, III	Заилийский Алатау, Проходное ущ.	1994	43°04'37.0"	76°54'28.6"
<i>Elytrigia repens</i>	II, III	Заилийский Алатау, предгорья	-	-	-
<i>Elytrigia</i> sp.	II, III	Жетыжол, ущ. р. Бесмойнак	1801	43°06'11.6"	75°38'24.5"
		Заилийский Алатау, Тургенское ущ.	1942	43°16'37.5"	77°42'55.3"
<i>Taeniaterum crinitum</i>	II, III	Жетыжол, ущ. Дегерес	1153	43°12'31.4"	75°47'41.5"

Puccinia recondita чаще всего отмечен на листьях и черешках *Atragene sibirica* и *Aconitum leucostomum* в виде эциев и на листьях и влагалищах *Elymus caninus* в виде урединиев и телиев.



Рис. 1. *Puccinia recondita* на фрагменте листа *Aconitum leucostomum*.



Рис. 2. *Puccinia recondita* на черешках листьев *Clematis orientalis*.



Рис. 3. *Puccinia recondita* на листе *Thalicttrum* sp.



Рис. 4. *Puccinia recondita* на листьях *Bromus* sp.



Рис. 5. *Puccinia recondita* на листьях *Elytrigia repens*.



Рис. 6. *Puccinia recondita* на листьях *Taeniatherum crinitum*.

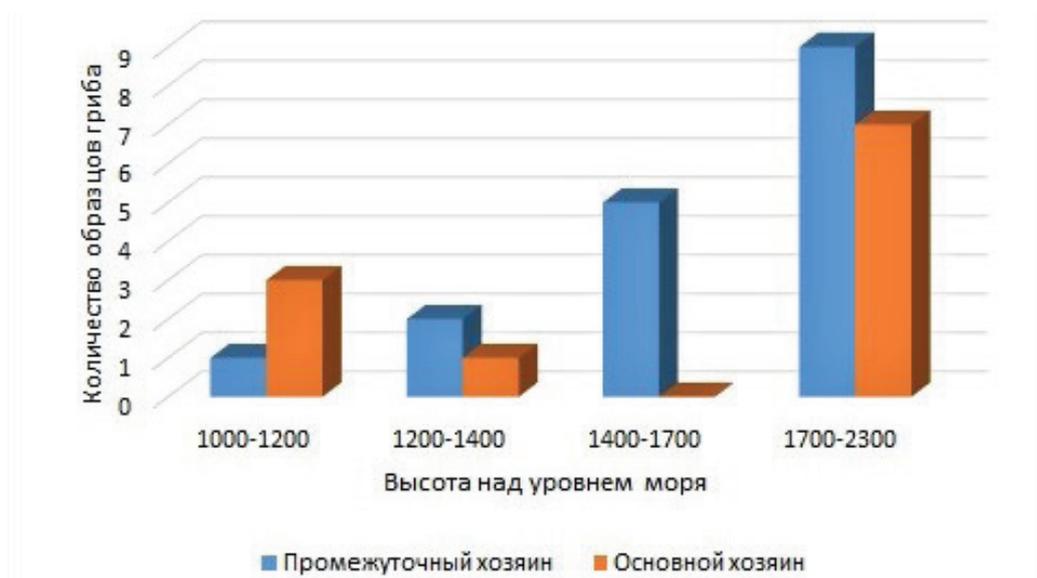


Рис. 7. Распределение *Puccinia recondita* по высотным поясам Заилийского Алатау.

На территории исследований, в Заилийском Алатау, вид *Puccinia recondita* наблюдается в достаточно широком диапазоне высот (рис. 7). Причем, на промежуточном хозяине число образцов неуклонно возрастает с высоты 1198 м до 2240 м над ур. м. Что касается основного хозяина, то отмечается два максимума нахождения образцов: на высоте 1153–1400 м (степи) и на высоте 1700–2288 м над ур. м. (темнохвойные леса и луга).

Чаще всего *Puccinia recondita* встречается на территории хребта Жетыжол (на основном хозяине), и в Тургенском, Проходном, Большом Алматинском ущельях (на промежуточном хозяине) основного хребта Заилийский Алатау.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке программы «Реализация государственными ботаническими садами приоритетных научных и практических задач Глобальной стратегии сохранения растений как устойчивой системы сохранения биоразнообразия» (BR05236546, контракт №340 от 03.04.2018).

ЛИТЕРАТУРА

- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии* (в пределах пустынной области). / Под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. – СПб., 2003. – 424 с.
- Абиев С. А.* Ржавчинные грибы злаков Казахстана. – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2002. – 296 с.
- Калымбетов Б. К.* Микологическая флора Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань). – Алма-Ата: Наука, 1969. – 470 с.
- Неводовский Г. С.* Флора споровых растений Казахстана. Т. 1. Ржавчинные грибы. – Алма-Ата: Наука, 1956. – 432 с.
- Плантариум*, определитель растений on-line (www.plantarium.ru) (дата обращения – 15.12.2019).
- Поликсенова В. Д., Храмцов А. К., Пискун С. Г.* Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов». – Мн.: Изд-во БГУ, 2004. – 36 с.
- Рахимова Е. В., Нам Г. А., Ермекова Б. Д., Абиев С. А., Джетигенова У. К., Есенгулова Б. Ж.* Ключ для определения ржавчинных грибов Казахстана // *Turczaninowia*, 2015a. – Т. 18, вып. 3. – С. 5–65.
- Рахимова Е. В., Нам Г. А., Ермекова Б. Д., Абиев С. А., Джетигенова У. К., Есенгулова Б. Ж.* Краткий иллюстрированный определитель ржавчинных грибов Казахстана. – Алматы: Luxe Media, 2015b. – 308 с.