НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Растительный мир Азиатской России, 2023, № 1, с. 72–82 **https://www.sibran.ru**

НОВЫЕ ВИДЫ

DOI: 10.15372/RMAR20230107

GALIUM ZAISANICUM (RUBIACEAE) – НОВЫЙ ВИД ИЗ ЗАЙСАНСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Е.А. Пинженина[1]*, А.Н. Куприянов[2]

[1]*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,*
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, Россия; baldk21@ngs.ru
[2]*Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Кузбасский ботанический сад,*
650065, Кемерово, просп. Ленинградский, 10, Россия; kupr-42@yandex.ru

Из Восточного Казахстана описывается новый для науки вид *Galium zaisanicum* Pinzhenina et Kupr. из секции *Galium*, произрастающий в Зайсанской котловине на глинах Киин-Кериш. *G. zaisanicum* морфологически близок *G. ruthenicum* Willd., от которого отличается опушением стебля, длиной междоузлий, формой и опушением листьев, формой лопастей венчика, опушением венчика, формой пыльников, скульптурой поверхности плодов. Указаны особенности распространения и экологии для *G. zaisanicum*.

Ключевые слова: *новый вид, Galium zaisanicum, секция Galium, Rubiaceae, диагностические признаки, голотип, глины Киин-Кериш, Зайсанская котловина, Восточный Казахстан.*

Для цитирования: Пинженина Е.А., Куприянов А.Н. 2023. *Galium zaisanicum* (Rubiaceae) – новый вид из Зайсанской котловины (Республика Казахстан). *Раст. мир Азиатской России.* 16(1):72-82. DOI 10.15372/RMAR20230107

ВВЕДЕНИЕ

В ходе экспедиционных работ в 2016 г. А.Н. Куприяновым была обследована Зайсанская котловина, межгорная впадина в Восточном Казахстане, которая сложена озерными речными песками и глинами. Здесь преобладает полупустынная растительность, а в дельте р. Черный Иртыш – тугайные леса (Зайсанская котловина, 1989). В данных сообществах были собраны растения из рода *Galium* L., которые отличаются от близких видов секции *Galium* длиной междоузлий, опушением листьев, формой лопастей венчика и их опушением, формой пыльников.

Типовая секция *Galium* объединяет многолетние травы, с прямыми голыми или коротко опушенными стеблями, линейными или нитевидными листьями с одной жилкой, собранными по 6–14 в мутовке, желтыми венчиками и опушенными или голыми плодами (фрагмокарпиями). Характерным признаком секции являются желтые или желто-зеленые цветки, сосредоточенные в конечных, верхушечных многоцветковых метелках. Виды секции широко распространены в Евразии и Северной Америке, произрастают в разнообразных экологических условиях.

Сложную полиморфную структуру представителей типовой секции *G. verum* L., *G. ruthenicum* Willd. и трудности в их разграничении отмечали многие ботаники (Крылов, 1939; Ehrendorfer, 1975; Ehrendorfer, Krendl, 1976; Tao, Ehrendorfer, 2011). По признакам опушения вегетативных органов они имеют широкую морфологическую амплитуду, поэтому у исследователей нет единого мнения на объем каждого вида.

Н.Н. Цвелев (1986, 1987) считал, что наиболее важными для разделения близких видов *G. verum* и *G. ruthenicum* являются признаки плодов, а не вегетативных органов, по которым их разделяли. Опираясь на фактические данные по морфологии, экологии и географии *G. verum* и *G. ruthenicum*, он доказал самостоятельность вида *G. ruthenicum*, который долгое время не признавался большинством ботаников.

В опубликованных ранее статьях (Балде, 2011, 2012) нами обсуждались морфологические особенности и вопросы таксономии видов типовой секции. В них показаны основные различия вегетативных и генеративных органов близких видов *G. verum* и *G. ruthenicum* и приведены доказательства, подтверждающие диагностическое значение плодов для определения этих видов.

Е.Г. Победимова (1958) во “Флоре СССР” включала в секцию 15 видов, которые приурочены к каменистым, известняковым, меловым склонам

© Е.А. Пинженина, А.Н. Куприянов, 2023

гор, осыпям и лугам в альпийской и субальпийской зоне, лугам, степям, берегам рек и смешанным лесам.

На территории Республики Казахстан к типовой секции *Galium* относятся 4 вида: *G. verum*, *G. pamiroalaicum* Pobed., *G. ruthenicum*, *G. saurense* Litv. (Фисюн, 1965; Ролдугин, 1972). Виды *G. verum*, *G. ruthenicum*, *G. saurense* встречаются в степях, на остепненных, каменистых, песчаных, меловых склонах, опушках лесов, по берегам рек повсеместно на территории Казахстана. Вид *G. pamiroalaicum* обитает на каменистых и степных склонах только в горной системе Западного Тянь-Шаня (Ролдугин, 1972). Для Восточного Казахстана (Котухов, 2005) приводится 15 видов рода *Galium*, из них к типовой секции относятся *G. verum*, *G. ruthenicum*, *G. densiflorum* var. *rosmarinifolium* (Bunge) Tzvelev (=*G. saurense*).

В "Определителе растений Средней Азии" (Пахомова, 1987) из секции *Galium* указываются 3 вида: *G. verum*, *G. ruthenicum*, *G. saurense*. М.Г. Пахомова (1987) подчеркнула, что *G. verum* и *G. ruthenicum* предпочитают песчаные, глинистые, каменистые субстраты, луга, степи в нижнем, среднем и верхнем поясах гор в Зайсанской котловине, Балхаш-Алакольской низменности, на хребтах Саур, Тарбагатай, Каратау, Джунгарском Алатау. Вид *G. saurense* растет на хребте Саур, а также в бассейнах рек Малый Жеменей и Теректы. По данным "Флоры СССР" (Победимова, 1958), он широко распространен по всей Средней Азии. Такое расхождение взглядов на границу ареала *G. saurense* связано с ошибочным пониманием вида, поскольку к нему относили все низкорослые растения *G. verum* и *G. ruthenicum*, произрастающие в высокогорьях (Пахомова, 1987). М.Г. Пахомова отметила, что в Казахстане встречаются гибриды *G. verum* × *G. ruthenicum*, у которых опушение цветоножек и цветоносов близко к *G. ruthenicum*, а на венчиках появляется густое опушение, отсутствующее у родительских видов.

Флора Призайсанья изучена достаточно хорошо, в недавнее время с этой территории был описан целый ряд эндемичных видов цветковых растений: *Lappula zaissanica* (Aralbaev) Aralbaev (Aralbay, 1995), *Allium zaissanicum* Kotukhov, *Stipa czerepanovii* Kotukhov, *Stipa zaissanica* Kotukhov, *Thalictrum saissanicus* Kotukhov (Котухов, 1990, 1998, 2003), *Rhaponticoides zaissanica* Kupr., Ebel et Khrustaleva (Куприянов и др., 2020).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили коллекции, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE, г. Санкт-Петербург), Гербарии им. Д.П. Сырейщикова биологического факультета Московского государственного университета (MW, URL: https;//plant.depo.msu.ru/, г. Москва), Гербариях Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS, NSK, URL: http://herb.csbg.nsc.ru:8081/, г. Новосибирск), Гербарии Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета (ALTB, г. Барнаул), Гербарии им. П.Н. Крылова Национального исследовательского Томского университета (TK, г. Томск).

Исследование органов растений проводилось с помощью стереомикроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V.12 с цветной цифровой камерой высокого разрешения AxioCam HRc и с программой Axio Vision 4.8 для получения, обработки и анализа изображений сканирующего электронного микроскопа Carl Zeiss EVO MA 10 (инженер И.В. Еремин) и сканирующего электронного микроскопа HitachiTM-1000. Все исследования выполнялись в ЦКП микроскопического анализа биологических объектов ЦСБС СО РАН. Описание нового вида и типизация проводились в соответствии с требованиями "Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений" (ICN) (Turland et al., 2018). Морфологические описания мерикарпиев, скульптуры наружных периклинальных и антиклинальных стенок выполнены с использованием терминологии, разработанной W.T. Stearn (1983), W. Barthlott (1981) и дополненной рядом авторов (Буданцев, 1993а,б; Shehata, Loutfy, 2006; Овчинникова, 2006, 2007; Никифорова, 2008; Abdel Khalik et al., 2008; Elkordy, Schanzer, 2015).

Для нового вида даются сведения об экологических особенностях и распространении, составлена таблица диагностических признаков (см. таблицу). Для всех изученных видов процитированы этикетки исследованных образцов со ссылкой на место хранения.

Список изученных образцов, включенных в анализ диагностических признаков:

G. ruthenicum Willd.: "Курганская обл., Целинный р-н, окр. пос. Усть-Уйское, березовый колок, разнотравье. 28 VII 1990. В.М. Доронькин" (NSK0092069); "Новосибирская обл., Карасукский р-н, окр. г. Карасук, оз. Горькое, луговая степь. LAT: 53.50, LON: 78.00, HEI: 120. 06 VII 1993. И.М. Красноборов" (NS0013322); "Новосибирская обл., Тогучинский р-н, ст. Которово, Борин покос, разнотравно-злаковый луг. 27 VI 1986, А. Ронгинская" (NSK0092083); "Алтайский край, Бийский р-н, окр. с. Сростки, берег р. Катуни, заросли облепихи, 52°40′ с.ш., 85°40′ в.д. 09 VII 1983. Д. Шаулo, А. Красников" (NS0046828); "Алтайский край,

Угловский р-н, окр. оз. Б. Тоссор, склон ю-з экс., опустыненная разнотравно-полынно-ковыльная степь, 51°08′ с.ш., 80°25′ в.д., 200 м. 12 IX 1999. И. Артемов, А. Королюк, Н. Макунина" (NS0046092); "Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, окр. с. Кош-Агач, по дороге на с. Ташанта, заросли злаков на галечнике по берегу озера. 20 VII 1981. М.Н. Ломоносова, А. Вершинин" (NS0046180); "Республика Алтай, Усть-Коксинский р-н, бассейн р. Мульта, выс. 1400 м., 50°03′ с.ш., 85°50′ в.д. 29 VIII 1983. И. Красноборов, Д. Шауло" (NS0046822); "Красноярский край, Мотыгинский р-н, пос. Орджоникидзе, правый берег р. Ангары, сосновый лес на склоне. 7 VII 1981. А.А. Чепурнов, Н.К. Ковтонюк" (NSK0092106); "Красноярский край, Канский р-н, окр с. Б. Уря, березовый лес. 18 VIII 1963. Э.А. Ершова, Н. Алексеева" (NS0046253); "Хакасская АО, Алтайский р-н, окр. с. Кирово, северный склон увала, тимофеевко-мятликовая луговая степь. 25 VII 1969. А. Королева" (ALTB); "Хакасская АО, Ширинский р-н, окр. пос. Коммунар, луг. 03 VIII 1971. Пузанов, Демидович" (NSK0092090); "Республика Саха (Якутия), Хангаласский р-н, 106 км Покровского тракта, лиственничный лес на коренном берегу р. Лены. 24 VIII 2012. М.Н. Ломоносова, Е.Г. Николин" (NS0013296); "Забайкальский край, Нерчинско-Заводской р-н, с. Нерчинский Завод, сопка к северу от села, каменистая степь, 51°19′ N, 119°36′ E. 31 VII 2011. И.В. Хан, Е.А. Балде, Л.А. Ковалева" (NSK0072250); "Приморский край, Пограничный р-н, окр. с. Ново-Украинка. 20 VIII 1974. Г.В. Шелковникова" (NS0046627); "Приморский край, окр. горы Находка, скалы у опушки дубняка на известняковой горе Сестра, у устья Сугана. 30 IX 1989. Н.Н. Цвелев" (LE).

G. saurense Litw.: "Алтай, плоскогорье Укок, долина р. Ар-Кол, выс. 2100 м, наносы. 22 VII 1955. А.В. Куминова, Н. Лисгова (TK)"; "Юго-Западная Монголия, Ховдинский аймак, восточный макросклон хр. Байтаг-Богдо, долина Будун-Харкайтын-Гол близ границы с Китаем, № 7050. 29 VII 1979. И.А. Губанов" (MW 0190680); "Юго-Западная Монголия, Ховдинский аймак, восточный макросклон хр. Байтаг-Богдо, долина Будун-Харкайтын-Гол близ границы с Китаем, № 7050. 29 VII 1979. И.А. Губанов" (MW 0190681); "Юго-Западная Монголия, Ховдинский аймак, горы на границе с КНР, северный склон хр. Их-Ховтгийн-Нуру, 35 км на восток от заставы Дзэг, щебнисто-каменистая пустыня, № 7102. 31 VII 1979. И.А. Губанов" (MW 0190682); "Юго-Западная Монголия, Ховдинский аймак, горы на границе с КНР, северный склон хр. Их-Ховтгийн-Нуру, 35 км на восток от заставы Дзэг, щебнисто-каменистая пустыня, № 7102. 31 VII 1979. И.А. Губанов" (MW 0190683); "Таджикская ССР, Анзобский р-н, Анзобский пос., 3400 м, Гиссарский хребет. 30 VII 1968. Будкина" (MW 0879050); "Памирская экспедиция, Алайская долина, урочище Сары-Могол, № 372. 06 VII 1931. С.Ю. Липшиц" (MW 0879051); "Памирская экспедиция, Алайская долина, окр. Бардоба, россыпи по склону, № 790. 13 VIII 1931. С.Ю. Липшиц" (MW 0879052); "Таласская экспедиция, горы Талас-Алатау, луга на альпийском плато в верховье р. Топчак-су, № 797. 28 VII 1931. Н.В. Павлов" (MW 0879053); "Таласская экспедиция, горы Талас-Алатау, луга на альпийском плато в верховье р. Топчак-су, № 797. 28 VII 1931. Н.В. Павлов" (MW 0879054); "[Республика Казахстан], г. Каратау, Джон-Джелл-Ата. 12 VI 1931. Д. Крыльцова" (MW 0879055); «Горно-Алтайская АО, Кош-Агачский р-н, с. Ташанта, выс. 2150 м, каменисто-щебнистый склон. 17 VII 1964. С. Тимохина" (NS0013295); "Горно-Алтайская АО, Кош-Агачский р-н, долина р. Тархаты, степной склон. 07 VII 1964. С. Тимохина" (NS0013299); "Алтай, Кош-Агачский р-н, окр. с. Кокоря, отроги хр. Чихачева, галечник. 28 VI 1964. С. Тимохина" (NSK0092072); "Горно-Алтайская АО, Кош-Агачский р-н, Курайский хребет, выс. 2250 м, альпийская лужайка среди россыпи камней. 16 VII 1962. С. Тимохина" (NSK0092140); "Горно-Алтайская АО, Кош-Агачский р-н, Курайский хребет, выс. 2400 м, щебнистая осыпь. 29 VII 1964. С. Тимохина" (NSK0092149).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во время полевых исследований в северном Призайсанье на глинах Киин-Кериш в 2016 г. А.Н. Куприяновым был найден вид, похожий на *G. ruthenicum*, но отличающийся от него обильным и жестким опушением всех вегетативных и генеративных органов. Особенности морфологии (см. таблицу) и экологии растений из Зайсанской котловины позволяют признать самостоятельность морфолого-географической расы, которую мы описываем под названием *Galium zaisanicum* Pinzhenina et Kupr. Ниже приводим его описание.

Galium zaisanicum Pinzhenina et Kupr., ***sp. nov.***

Perennial rhizomatous plant, 30–60 cm tall. Stems straight, single or 2–3, rounded-tetrahedral, tomentose with curled hairs, with internodes less than or equal to leaf blade. Leaves in whorls of 8–10, upper stem leaves in whorls of 6; narrow, linear, 10–40 mm long and 0.5–0.8 mm wide, leathery, sharppointed, with margins revolute to the central vein, densely antrorsely aculeolate. In florescence narrow paniculate with terminal three-flowered cymes, peduncles short, densely pubescent. Corolla yellow, 4 merous, 2.5–2.7 mm in diameter, pubescent with straight, upright

Диагностические признаки *Galium zaisanicum*, *G. ruthenicum*, *G. saurense*

Diagnostic characters of *Galium zaisanicum, G. ruthenicum, G. saurense*

Признаки	Виды		
	G. zaisanicum	*G. ruthenicum*	*G. saurense*
Опушение стебля	Войлочное с курчавыми волосками	Острыми жесткими щетинками	Прямыми или слегка изогнутыми щетинками
Листья:			
форма листьев	Линейная	Линейная или нитевидная	Линейная
опушение листьев	Серповидными короткими щетинками, направленными к вершине	Прямыми короткими щетинками или мягкими волосками, прижатыми к поверхности листа	Сверху короткими, отстоящими серповидными щетинками, снизу прямыми или изогнутыми волосками, направленными к вершине
Длина междоузлий	Равная или короче длины листа	Превышает длину листа	Превышает длину листа
Венчик:			
форма лопастей венчика	Продолговатая с загнутой внутрь вершиной	Яйцевидно-продолговатая острая	Яйцевидная острая
форма столбика	Двураздельный от середины	Двураздельный выше середины	Двураздельная ниже середины
форма пыльников	Прямоугольная	Овальная	Овальная
опушение венчика	Прямыми отстоящими волосками	Отсутствует	Отсутствует
Плоды:			
форма щетинок на плодах	Серповидная, слегка сжатая с боков, с широким основанием	Прямая, округлая, расширенная у основания	Слегка изогнутая, округлая, расширенная у основания
Скульптура поверхности щетинок	Зернистая	Складчатая, складки продольные, вдоль всей щетинки	Складчато-зернистая
Скульптура поверхности мерикарпия	Складчатая, складки длинные, утолщенные, разнообразно извилистые	Складчатая, складки короткие, широкие, извилистые, расположенные параллельно друг другу	Складчатая, складки б. м. длинные, утолщенные, извилистые, расположены параллельно друг другу

hairs; lobes oblong, apiculate with appendages curved inwards. Style bipartite from the middle. Anthers 0.3–0.4 mm long, yellow, rectangular elongated, obtuse. Filaments 0.5–0.8 mm long, attached between lobes (Fig. 1, *a*, *b*). Fruits pubescent, rounded, about 1 mm long (0.7) 1–1.4 mm wide. Fruits consist of two mericarps, tightly adjacent to each other and adjoining along the inner wall. Mericarps about 1 mm long, 0.4–0.8 mm wide. Hairy with appressed, conical, curved bristles, with granular surface. The pericarp surface reticulate; exocarp cells of large polygonal shape, arranged in regular rows. Anticlinal cell walls thin, submerged; external periclinal cell walls spherical convex, folded, with long, thickened, sinuous folds (Fig. 2, *a*, *b*, *c*).

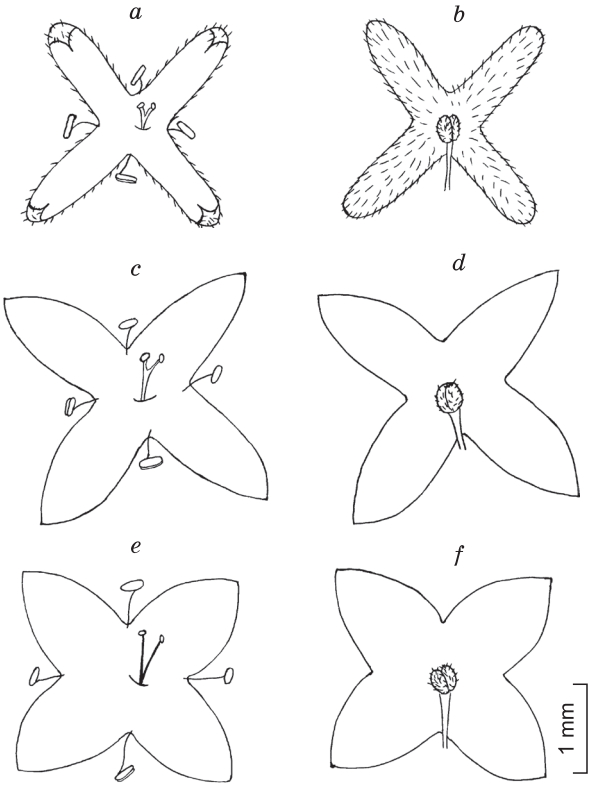

Рис. 1. Форма и опушение венчиков:

a–b – Galium zaisanicum; *c–d – G. ruthenicum*; *e–f – G. saurense*. *a*, *c*, *e* – венчик сверху; *b*, *d*, *f* – венчик снизу.

Fig. 1. Shape and pubescence of corolla:

a–b – Galium zaisanicum; *c–d – G. ruthenicum*; *e–f – G. saurense*. *a*, *c*, *e* – top view; *b*, *d*, *f* – bottom view.

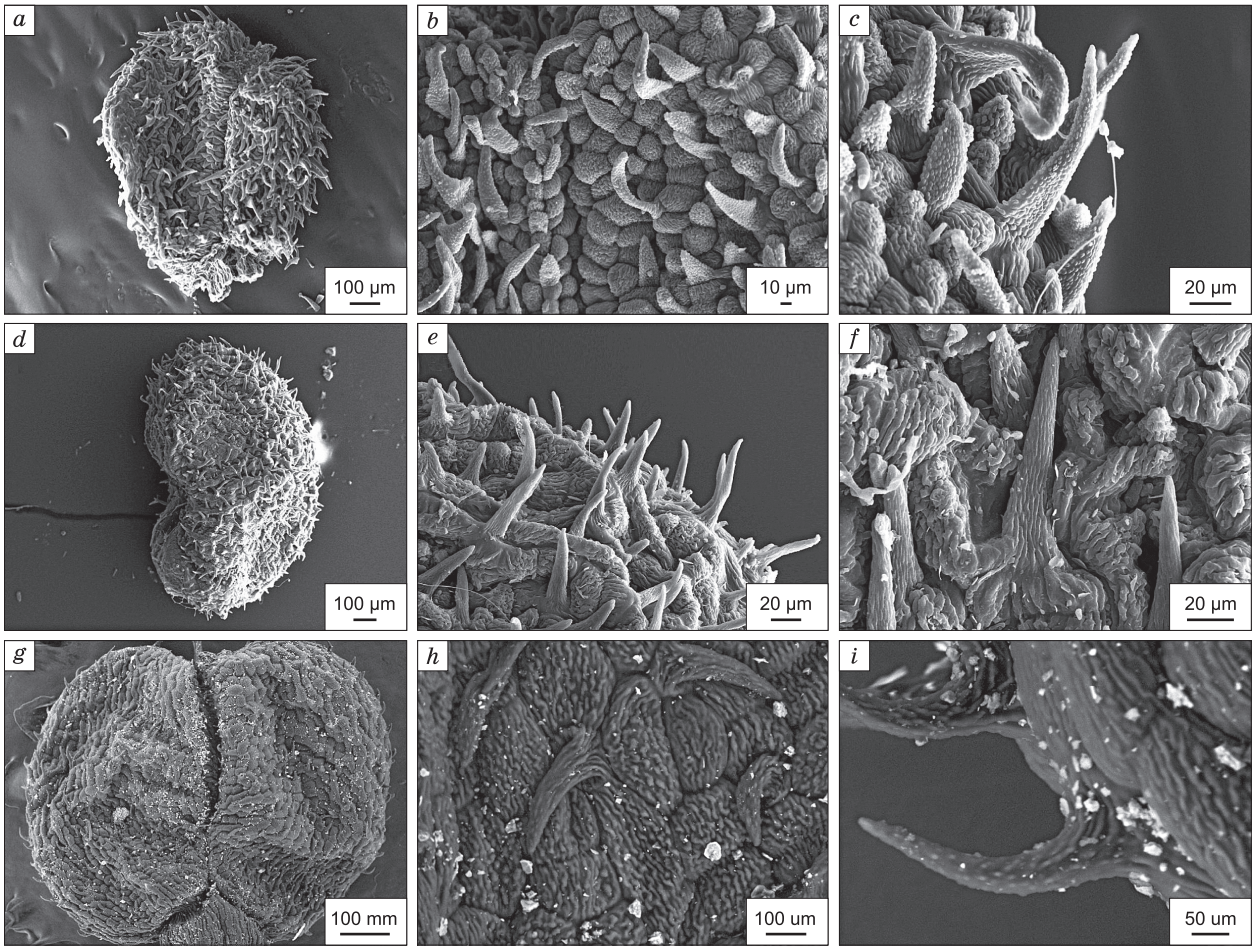

Рис. 2. Форма и опушение мерикарпиев:

a–c – Galium zaisanicum; *d–f – G. ruthenicum*; *g–i – G. saurense* (СЭМ). *a*, *d*, *g* – форма мерикарпия; *b*, *e*, *h* – скульптура поверхности перикарпия мерикарпия; *c*, *f*, *i* – скульптура поверхности щетинки.

Fig. 2. Shape and pubescence of mericarps:

a–c – Galium zaisanicum; *d–f – G. ruthenicum*; *g–i – G. saurense* (SEM). *a*, *d*, *g* – form of mericarp; *b*, *e*, *h* – sculpture of pericarp surface of mericarp; *c*, *f*, *i* – sculpture of clothing hair surface.

Holotype: "Kazakhstan [Republic], East Kazakhstan Region, Zaisan depression, Kiin-Kerish clays, 48.13752 N, 84.48196 E, alt. 486 m a. s.l., clays. 20 VI 2016. A.N. Kupriyanov" (NSK: NSK0000910; isotype – NSK0000911; NSK0122300) (Fig. 3).

Paratype: "Kazakhstan [Republic], East Kazakhstan Region, Zaisan depression, Kiin-Kerish clays, 48.18023 N, 84.48852 E, alt. 419 m a. s.l., saxaul with *Ferula krylovii*. 20 VI 2016. A.N. Kupriyanov" (NSK0000912).

Affinity. Differs from *G. ruthenicum* Willd. in equal or shorter internodes (not exceeding the length of the leaf); leaves pubescent with sickle-shaped bristles (not straight hairs); corollas pubescent, lobes of corolla oblong, sharp, with a curved apex; anthers rectangular (not oval), and mericarps with sickle-shaped setae (not straight setae), convex outer periclinal walls of exocarp.

Distribution. Eastern Kazakhstan (Zaisan depression).

Многолетнее длиннокорневищное растение, 30–60 см выс. Стебли прямые, одиночные, реже в количестве двух или трех, округло-четырехгранные, войлочно-опушенные курчавыми волосками, с междоузлиями меньше или равными листовой пластинке. Листья по 8–10 в мутовке, верхние по 6, узкие, линейные, 10–40 мм дл., 0.5–0.8 мм шир., кожистые, остроконечные, с завернутыми до центральной жилки краями, густо опушенные серповидными короткими шипами, направленными к вершине листа. Соцветие узкометельчатое, в пазухах верхних листьев, из 3-цветковых

Рис. 3. Голотип *Galium zaisanicum* Pinhzenina et Kupr. (NSK0000910).

Fig. 3. Holotype of *Galium zaisanicum* Pinhzenina et Kupr. (NSK0000910).

Рис. 4. Зайсанская котловина, долина Киин-Кериш, слои глинистых и песчаных пород. Фото А.Н. Куприянова.

Fig. 4. Zaysan depression, Kiin-Kerish valley, layers of clay and sandy rocks. Photo by A.N. Kupriyanov.

полузонтиков, цветоножки короткие, густо опушенные. Венчик желтый, четырехлопастный, колесовидный, 2.5–2.7 мм диам., лопасти венчика продолговатые, острые, вершина лопасти загнута внутрь, снаружи венчик опушен прямыми торчащими волосками. Столбик двураздельный от середины. Пыльники 0.3–0.4 мм дл., желтые, прямоугольно вытянутые, тупые. Тычиночные нити 0.5–0.8 мм дл., крепятся у края лопастей (см. рис. 1, *a*, *b*). Плоды опушенные, округлой формы, около 1 мм дл., (0.7)1–1.4 мм шир., состоящие из двух мерикарпиев, плотно прилегающих друг к другу и соприкасающихся по внутренней стенке. Мерикарпии около 1 мм дл., 0.4–0.8 мм шир. Поверхность мерикарпия щетинистая. Щетинки прижатые, конусовидные, серповидно изогнутые, с широким основанием, с зернистой поверхностью. Скульптура перикарпия сетчатая; клетки экзокарпия крупные, полигональной формы, расположены более или менее правильными рядами. Антиклинальные стенки тонкие, погруженные; наружные периклинальные стенки шаровидно выпуклые, складчатые, складки длинные, утолщенные, разнообразно извилистые (см. рис. 2, *a*, *b*, *c*).

Голотип: [Республика] Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., Зайсанская котловина, глины Киин-Кериш, 48.13752 N, 84.48196 E, выс. 486 м над ур. м., глины. 20 VI 2016. А.Н. Куприянов. (NSK: NSK0000910; изотип – NSK0000911; NSK0122300) (см. рис. 3).

Паратип: [Республика] Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., Зайсанская котловина, глины Киин-Кериш, 48.18023 N, 84.48852 E, выс. 419 м над ур. м., саксаульник с *Ferula krylovii*. 20 VI 2016. А.Н. Куприянов. (NSK0000912).

Родство. От *G. ruthenicum* Willd. отличается равными или более короткими междоузлиями (а не превосходящими длину листа); листьями, опушенными серповидными щетинками (а не прямыми волосками); опушенными венчиками, продолговатыми, острыми лопастями венчика, с загнутой внутрь вершиной; прямоугольными, а не овальными пыльниками и мерикарпиями с серповидными, а не прямыми щетинками, выпуклыми наружными периклинальными стенками экзокарпия.

Распространение. Восточный Казахстан (Зайсанская котловина).

Galium zaisanicum произрастает на мелкоземистых участках с примесью кварцевого песка и продуктов размыва каолиновых глин в полупустынных сообществах с участием *Poa bulbosa* L., *Camphorosma monspeliaca* L., *Artemisia pauciflora* Weber ex Stechmann, *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens (рис. 4).

Предлагаемое название на русском языке – ***Подмаренник зайсанский***. Эпитет происходит от названия Зайсанской котловины.

ОБСУЖДЕНИЕ

Глины Киин-Кериш расположены в северном Призайсанье и представлены верхнемеловыми пестроцветными отложениями из белых, красных, коричневых каолиновых глин с небольшим включением кварцевого песка (Цеховский, 1973). Рельеф представлен куполообразными обнажениями размываемых глин с неширокими долинками и водотоками. Растительность представлена разреженными галофильными сообществами, в которых доминируют *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *Artemisia arenaria* DC., *Ferula krylovii* Korovin, *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski и др.

Сравнительно-морфологическое исследование видов секции *Galium* выявило, что *G. zaisanicum* отличается от близких видов морфологией стеблей, листьев, цветков, плодов. Нами установлено, что *G. zaisanicum* имеет стебли с войлочно-опушенными курчавыми волосками, линейные, остроконечные, листья по 8–10 в сближенных мутовках (междоузлие короче или равно длине листа), усаженные серповидными, короткими щетинками, направленными к вершине. У *G. ruthenicum* стебли жестко опушенные острыми щетинками, листья линейные или нитевидные, острые, по 7–10 в расставленных мутовках (междоузлие больше длины листа), опушены короткими прямыми щетинками или мягкими волосками. У *G. saurense* стебли опушены прямыми или слегка изогнутыми щетинками, листья линейные острые, по 6–7 в расставленных мутовках (междоузлие больше длины листа), сверху усаженные короткими, отстоящими, серповидными щетинками, снизу – прямыми или изогнутыми волосками. Для *G. zaisanicum* характерны желтые венчики, 2.5–2.7 мм диам., с продолговатыми острыми лопастями, загнутой внутрь вершиной, снаружи опушены торчащими прямыми волосками. У близкородственных видов венчики светло-желтые, 2.2–3.5 мм диам. (*G. ruthenicum*), или желтые, 2.5–3.0 мм диам. (*G. saurense*), с яйцевидно-продолговатыми (*G. ruthenicum*) или яйцевидными (*G. saurense*) острыми лопастями, снаружи голые. Нами отмечено, что у *G. zaisanicum* столбик двураздельный от середины, *G. ruthenicum* свойственен столбик двураздельный выше середины, а у *G. saurense* столбик двураздельный в нижней трети; пыльники прямоугольной (*G. zaisanicum*) и овальной формы (*G. ruthenicum*, *G. saurense*) (см. рис. 1). У исследуемых видов фрагмокарпии опушенные, округлой или почти округлой формы около 0.8–1.7 мм дл., 0.7–1.4 мм шир., поверхность мерикарпиев щетинистая, скульптура перикарпия сетчатая, клетки экзокарпия крупные полигональные, расположены более или менее правильными рядами, антиклинальные стенки (АС) тонкие, погруженные (см. рис. 2, *a*, *d*, *g*). При одинаковой сетчатой скульптуре перикарпия виды отличаются ультраскульптурой щетинок и особенностями наружных периклинальных стенок (НПС) перикарпия мерикарпиев. У *G. ruthenicum* щетинки прямые, конусовидные, короткие, округлые, плавно расширяющиеся к основанию, с продольными складками вдоль всей длины (см. рис. 3, *f*); НПС слегка выпуклые, складчатые, с широкими, невысокими, короткими извилистыми складками, расположенными параллельно друг другу (см. рис. 3, *e*). У *G. saurense* щетинки слегка изогнутые, с тупой верхушкой, округлые в поперечном сечении, расширенные книзу, в основании щетинки отмечены короткие продольные складки, переходящие в зернистую поверхность (см. рис. 3, *i*); НПС куполообразно выпуклые, складчатые, складки более или менее длинные, утолщенные, извилистые, расположены параллельно друг другу (см. рис. 3, *h*). В свою очередь, у *G. zaisanicum* щетинки серповидно изогнутые, конусовидные, слегка сжатые с боков, с широким основанием, с зернистой поверхностью (см. рис. 3, *c*); НПС шаровидно выпуклые, складчатые, складки длинные, утолщенные, разнообразно извилистые (см. рис. 3, *b*).

Детальное изучение морфологических признаков *G. zaisanicum* и близких видов из секции *Galium* показывает своеобразие нового вида.

Благодарности. *Работа выполнена в рамках государственного задания ЦСБС СО РАН по проекту АААА-А21-121011290024-5.*

В статье использовался материал Биоресурсной коллекции ЦСБС СО РАН, УНУ "Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и грибов (NS, NSK)", № USU 440537.

Выражаем искреннюю признательность Л.З. Лукмановой за оформление и сканирование типовых гербарных образцов, И.В. Еремину за помощь при работе на сканирующем электронном микроскопе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Балде Е.А. 2011. Значение признаков плодов для таксономии рода *Galium* (секция *Galium*, Rubiaceae). В: Проблемы сохранения растительного мира Северной Азии и его генофонда: Материалы Всерос. конф., посвященной 65-летию Центрального сибирского ботанического сада и 100-летию со дня рождения профессоров К.А. Куминовой и А.В. Соболевской. Новосибирск. 21-23. [Balde E.A. 2011. Significance of fruit traits for the taxonomy of the genus *Galium* (section *Galium*, Rubiaceae). In:

Problems of conservation of the flora of North Asia and its gene pool: Materials of the All-Russian Conference dedicated to the 65th anniversary of the Central Siberian Botanical Garden and the 100th anniversary of the birth of Professors K.A. Kuminova and A.V. Sobolevskaya. Novosibirsk. 21-23. (in Russian)]

Балде Е.А. 2012. Морфология плодов и скульптура поверхности мерикарпиев видов из секции *Galium* рода *Galium* (Rubiaceae). *Раст. мир Азиатской России*. 1(9):39-43. [Balde E.A. 2012. Morphology of fruits and sculpture surface of mericarps from the section *Galium* genus *Galium* (Rubiaceae)]. *Rastytel'nyj Mir Aziatskoj Rossii = Flora and Vegetation of Asian Russia.* 1(9):39-43. (in Russian)]

Буданцев А.Л. 1993а. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов видов рода *Nepeta* (Lamiaceae). *Бот. журн.* 78(4):80-87. [Budantsev A.L. 1993a. Ultrasculptural features of fruit surface in genus *Nepeta* (Lamiaceae). *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 78(4):80-87. (in Russian)]

Буданцев А.Л. 1993б. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов некоторых родов трибы *Nepeteae* (Lamiaceae). *Бот. журн.* 78(5):100-108. [Budantsev A.L. 1993b. The ultrasculptural features of fruit surface in some genera of the tribe *Nepeteae* (Lamiaceae). *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 78(5):100-108. (in Russian)]

Зайсанская котловина. 1989. В: Географический энциклопедический словарь. Географические названия. Под ред. А.Ф. Трешникова. М. С. 171. [Treshnikov A.F. (Ed.). 1989. Zaysanskaya kotlovina. In: Geographic names. Geographical encyclopedic dictionary. Moscow. P. 171. (in Russian)]

Котухов Ю.А. 1990. Новые виды рода *Thalictrum* (Ranunculaceae) из Южного Алтая. *Бот. журн.* 75(3):416-419. [Kotukhov Yu.A. 1990. The new species of the genus *Thalictrum* (Ranunculaceae) from the Southern Altai. *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 75(3):416-419. (in Russian)]

Котухов Ю.А. 1998. Новые виды рода *Stipa* L. (Poaceae) из Восточного Казахстана. *Turczaninowia*. 1(2):9-15. [Kotukhov Yu.A. 1998. New species of the genus *Stipa* L. (Poaceae) from East Kazakhstan. *Turczaninowia.* 1(2):9-15 (in Russian)]

Котухов Ю.А. 2003. Новые виды рода *Allium* L. (Alliaceae J. Agardh) из Восточного Казахстана. *Turczaninowia*. 6(1):5-10. [Kotukhov Yu.A. 2003. New species of the genus *Allium* L. (Alliaceae J. Agardh) from East Kazakhstan. *Turczaninowia*. 6(1):5-10. (in-Russian)]

Котухов Ю.А. 2005. Список сосудистых растений Казахстанского Алтая. *Ботанические исследования Сибири и Казахстана*. 11:11-83. [Kotukhov Yu.A. 2005. The list of vascular plants of Kazakhstan Altai. *Botanicheskie Issledovaniya Sibiri i Kazakhstata = Botanical Research of Sibiria and Kazakhstan*. 11:11-83. (in Russian)]

Крылов П.Н. 1939. *Galium* L. Подмаренник. В: Флора Западной Сибири. Руководство к определению западно-сибирских растений. Solanaceae–Dipsacaceae. Вып. 10. Под ред. Б.К. Шишкина, Л.П. Сергиевской. Томск. 2576-2591. [Krylov P.N. 1939. *Galium* L. In: B.K. Shishkin, L.P. Sergievskoy (Eds.). Flora of Western Siberia. Guide to the identification of West Siberian plants. Solanaceae–Dipsacaceae. Iss. 10. Tomsk. 2576-2591. (in Russian)]

Куприянов А.Н., Эбель А.Л., Хрусталева И.А. 2020. *Rhaponticoides zaissanica* (Asteraceae) – новый вид из Казахстана. *Сист. зам. Герб. Том. ун-та*. 121:24-31. DOI 10.17223/20764103.121.2. [Kupriyanov A.N., Ebel A.L., Khrustaleva I.A. 2020. *Rhaponticoides zaissanica* (Asteraceae) – a new species from Kazakhstan. *Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbariya imeni P.N. Krylova Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta = Systematic notes on the materials of P.N. Krylov Herbarium of Tomsk State University*. 121:24-31. DOI 10.17223/20764103.121.2. (in Russian)]

Никифорова О.Д. 2008. Морфология и структура поверхности эремов видов рода *Mertensia* (Boraginaceae). *Бот. журн.* 93(11):1749-1759. [Nikiforova O.D. 2008. Morphology and structure of erem surface of the genus *Mertensia* species (Boraginaceae). *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 93(11): 1749-1759. (in Russian)]

Овчинникова С.В. 2006. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов у видов подтрибы *Echinosperminae* (триба *Eritrichieae*, Boraginaceae). *Бот. журн.* 91(10):1545-1556. [Ovczinnikova S.V. 2006. Ultrasculptural features of the fruit surface in subtribe *Echinosperminae* (tribe *Eritrichieae*, Boraginaceae). *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 91(10):1545-1556. (in Russian)]

Овчинникова С.В. 2007. Ультраскульптура плодов некоторых родов из триб *Eritrichieae* (подтриба *Eritrichiinae*) и *Trigonotideae* (Boraginaceae). *Бот. журн.* 92(2):228-240. [Ovczinnikova S.V. 2007. Ultrasculpture of fruits in some genera of the tribes *Eritrichieae* (subtribe *Eritrichiinae*) and *Trigonotideae* (Boraginaceae). *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 92(2):228-240. (in Russian)]

Пахомова М.Г. 1987. Род *Galium* L. – Подмаренник. В: Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. Т. 9. Под ред. Т.А. Адылова. Ташкент. 305-319. [Pachomova M.G. 1987. Gen. *Galium* L. – Bedstraw. In: T.A. Adylov (Ed.). Opredelitel' rasteniy Sredney Azii. Kriticheskiy konspekt flory. [Conspectus florae Asia Mediae]. Vol. 9. Tashkent. 305-319. (in Russian)]

Победимова Е.Г. 1958. Род *Galium* L. В: Флора СССР. Т. 23. Под ред. Б.К. Шишкина. М., Л. 287-381. [Pobedimova E.G. 1958. Gen. *Galium* L. In: B.K. Schischkin (Ed.). Flora of the USSR. Vol. 23. Moscow, Leningrad. 287-381. (in Russian)]

Ролдугин И.И. 1972. Род Подмаренник – *Galium* L. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Т. 2. Отв. ред. В.П. Голоскоков. Алма-Ата. 277-282. [Roldugin I.I. 1972. Gen. Bedstraw – *Galium* L. In: V.P. Goloskokov (Ed.). Illustrated key to the vascular Plants of Kazakhstan. Vol. 2. Alma-Ata. 277-282. (in Russian)]

Цеховский Ю.Г. 1973. Литогенез континентальной пестроцветной кремнисто-гетит-каолиновой формации (Восточный Казахстан). М. 190 с. [Tsekhovskiy Yu.G. 1973. Lithogenesis of the continental variegated flinty-goethite-kaolin formation (East Kazakhstan). Moscow. 190 p. (in Russian)]

Цвелев Н.Н. 1986. Заметки о некоторых видах подмаренника (*Galium* L., Rubiaceae) флоры СССР. *Новости сист. высш. раст*. 23:153-159. [Tzvelev N.N. 1986. Notes on some species of bedstraws (*Galium* L., Rubiaceae) of the flora of the USSR. *Novosti Sistematiki Vysshikh Rasteniy = Novitates Systematicae Plantarum Vacularium*. 23:153-159. (in Russian)]

Цвелев Н.Н. 1987. Сем. Rubiaceae Juss. – Мареновые. Арктическая флора СССР. Критический обзор сосудистых растений, встречающихся в арктических районах СССР. Семейства Rubiaceae–Compositae. Под ред. В.А. Юрцева. Вып. 10. Л. 8-23. [Tzvelev N.N. 1987. Family Rubiaceae Juss. – Madder. In: V.A. Yurtsev (Ed.). Arctic flora of the USSR. Critical review of vascular plants found in the Arctic regions of the USSR. Families Rubiaceae–Compositae. Iss. 10. Leningrad. 8-23. (in Russian)]

Фисюн В.В. 1965. *Galium* L. – Подмаренник. Флора Казахстана. Т. 8. Под ред. Н.В. Павлова. Алма-Ата. 192-207. [Fisyun V.V. 1965. *Galium* L. – Bedstraw. In: N.V. Pavlov (Ed.). Flora of Kazakhstan. Vol. 8. Alma-Ata. 192-207. (in Russian)]

Abdel Khalik K., Abd El-Ghani M., El Kordy A. 2008. Fruit and seed morphology in *Galium* L. (Rubiaceae) and its importance for taxonomic identification. *Acta Bot. Croat*. 67(1):1-20.

Aralbay N.K. 1995. A Note on the Kazakh Endemic *Lappula zaissanica* (Boraginaceae). *Novon*. 5(2):119. DOI 10.2307/3392229

Barthlott W. 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nord. J. Bot*. 1(3):345-355.

Elkordy A.M., Schanzer I.A. 2015. Fruit morphology in *Galium* section *Platygalium* (Rubiaceae) and its potential taxonomic significance. *Turczaninowia*. 18(1):82-89. DOI 10.14258/turczaninowia.18.1.9 www.ssbg.asu.ru/turczaninowia.php

Ehrendorfer F. 1975. Infrageneric taxa in European Rubiaceae: *Asperula* and *Galium*. *Bot. J. Linn. Soc*. 70(1):2-6.

Ehrendorfer F., Krendl F. 1976. *Galium* L. In: Flora Europaea. Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae). Vol. 4. Cambridge. 14-36.

Shehata A.A., Loutfy M.H.A. 2006. On the Taxonomy of Plantaginaceae Juss. Sensu Lato: evidence from SEM of the Seed Coat. *Turk. J. Bot*. 30:71-84.

Stearn W.T. 1983. Botanical latin. History, Grammar Syntax, Terminology and Vocabulary. London. 566 p.

Tao C., Ehrendorfer F. 2011. *Galium* L. In: Flora of China. Vol. 19. Beijing. 104-141.

Turland N.J., Wiersema J.H., Barrie F.R., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeed P.S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T.W., McNeill J., Monro A.M., Prado J., Price M.J., Smith G.F. (Eds.). 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. DOI 10.12705/Code.2018

GALIUM ZAISANICUM (RUBIACEAE), A NEW SPECIES FROM ZAISAN DEPRESSION (REPUBLIC OF KAZAKHSTAN)

Ekaterina A. Pinzhenina[1], Andrey N. Kupriyanov[2]

[1]*Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk, Russia; baldk21@ngs.ru*

[2]*Federal Research Center of Coal and Chemistry, SB RAS, Kuzbass Botanical Garden, Kemerovo, Russia; kupr-42@yandex.ru*

Galium zaisanicum Pinzhenina et Kupr. is described as a new species from East Kazakhstan from section *Galium*. *G. zaisanicum* grows in Zaisan depression on Kiin-Kerish clays. The material was collected in the East Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan in the intermountain depression, on the clays of Kiin-Kerish. *G. zaisanicum* shows an external morphological similarity with species *G. ruthenicum* Willd. *G. saurense* Litv., but differs by tomentose of stem, length of internodes, shape and pubescence of leaves, shape of corolla lobes, pubescence of corolla, shape of anthers, and sculpture of fruit surface. Data on the surface sculpture of the mericarpies confirm the close relationship of the species *G. zaisanicum*, *G. ruthenicum* and *G. saurense* Litv. *G. zaisanicum* grows in fine-grained areas with an admixture of quartz sand and kaolin clay scour products in semi-desert communities involving members of the families Poaceae, Amaranthaceae, Asteraceae. For the new species, the holotype, isotypes and paratypes are given. Detailed description, discribution, ecologi, illustrationsas as well as a comparison with morphologically similar species are provided.

Key words: *new species, Galium zaisanicum, section Galium, Rubiaceae, diagnostic characters, holotype, Kiin-Kerish clay, Zaisan depression, Eastern Kazakhstan.*

For citation: Pinzhenina E.A., Kupriyanov A.N. 2023. *Galium zaisanicum* (Rubiaceae), a new species from Zaisan depression (Republic of Kazakhstan). *Rastitel'nyj Mir Aziatskoj Rossii = Flora and Vegetstion of Assian Russia*. 16(1):72-82. DOI 10.15372/RMAR20230107

Acknowledgments. *The study was carried out within the framework of the State Assignment of the Central Siberian Botanical Garden, SB RAS (AAAA-A21-121011290024-5). The article used material from the Bioresourse collection of the Central Siberian Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, UNU "Herbarium of Higher Vascular Plants, Lichens and Fungi (NS, NSK)", No. USU 440537.*

The authors grateful to L.Z. Lukmanova for the design and scanning of typical herbarium samples, I.V. Eremin for help in working on a scanning electron microscope.

ORCID ID
E.A. Pinzhenina 0000-0003-4931-5129
A.N. Kupriyanov 0000-0001-5129-3497

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Received by editors 25.07.2022
Принята к публикации / Accepted for publication 30.12.2022