

О видах родства *Galium trifidum* секции *Aparinoides* в Азиатской России

About species relationship of *Galium trifidum* section *Aparinoides* in Asian Russia

Пинженина Е. А.

Pinzhenina E. A.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия. E-mail: baldk21@ngs.ru
Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk, Russia

Реферат. Приводятся морфологические признаки представителей секции *Aparinoides* (Rubiaceae). В Азиатской России секция представлена пятью видами: *Galium palustre*, *G. trifidum*, *G. baicalense*, *G. ruprechtii*, *G. brandegeei*. Выявлено, что близкородственные виды секции *Aparinoides* отличаются формой и опушением листа, соцветием, опушением цветоносов, расположением цветоножек, относительно ветвей, количеством лопастей венчика, формой лопастей венчика, скульптурой перикарпия мерикарпиев. Морфологические признаки могут быть использованы для разграничения близких видов секции *Aparinoides*.

Ключевые слова. Венчик, лист, опушение, секция *Aparinoides*, таксономия, цветоносы, *Galium*, Rubiaceae.

Summary. The morphological features of representatives of the section *Aparinoides* (Rubiaceae) are presented. In Asian Russia, the section is represented by five species: *Galium palustre*, *G. trifidum*, *G. baicalense*, *G. ruprechtii*, *G. brandegeei*. It was revealed that closely related species of the *Aparinoides* section differ in the shape and pubescence of the leaf, inflorescence, pubescence of peduncles, the location of pedicels relative to the branches, the number of corolla lobes, the shape of the corolla lobes, and sculpture of the mericarp pericarp. Morphological characters can be used to differentiate closely related species of the *Aparinoides* section.

Key words. Corolla, *Galium*, leaf, peduncles, pubescence, Rubiaceae, section *Aparinoides*, taxonomy.

Секция *Aparinoides* (Jord.) Gren. на территории Азиатской России представлена пятью многолетними и однолетними видами: *Galium palustre* L., *G. trifidum* L., *G. baicalense* Pobed., *G. ruprechtii* Pobed., *G. brandegeei* A. Gray. Виды секции имеют голарктический тип ареала (распространены в Евразии и Северной Америке), предпочитают влажные местообитания, произрастают на болотах, по берегам рек, на влажных лугах.

В «Species Plantarum» К. Линней (Linnaei, 1753) описал виды *G. palustre* и *G. trifidum* и отнес их к группе с голыми плодами «Fructu glabro». Линней указал, что вид *G. palustre* имеет 4 листа, распространен в Европе и предпочитает увлажненные местообитания, а *G. trifidum* характеризуется трехлопастным венчиком, произрастает в Канаде.

A. Gray (Gray, 1877) с территории Северной Америки обнаружил новый вид *G. brandegeei* с мелкими, гладкими стеблями, 4 обратнойцевидными листьями и одиночными белыми цветками, который обильно растет по влажным зарослям. А. Грей обратил внимание на то, что ближайшие родственники вида *G. brandegeei* на территории Северной Америки не произрастают.

Монограф рода *Galium* Е. Г. Победимова (1958) виды *G. palustre* и *G. trifidum* отнесла в секцию *Aparinoides*. Автор указала, что в Восточной Европе и Сибири произрастают растения близкие, но тождественные *G. trifidum*, от которого отличаются шероховатостью стеблей и ветвей, габитусом растений, размером венчика, и описала новые виды *G. ruprechtii* и *G. baicalense* из родства *G. trifidum*. Кроме того, Победимова отметила различия в морфологических признаках венчика у близких видов секции *Aparinoides* и выделила два ряда: ряд *Palustria* Pobed. и ряд *Trifida* Pobed. К первому ряду она отнесла растения с четырехлопастным венчиком и четырьмя тычинками, это евразийский вид *G. palustre* и четыре вида с европейско-кавказским типом ареала. Второй ряд характеризуется растениями с трехлопастным венчиком и тремя тычинками и состоит из американо-азиатского вида *G. trifidum*, европейско-

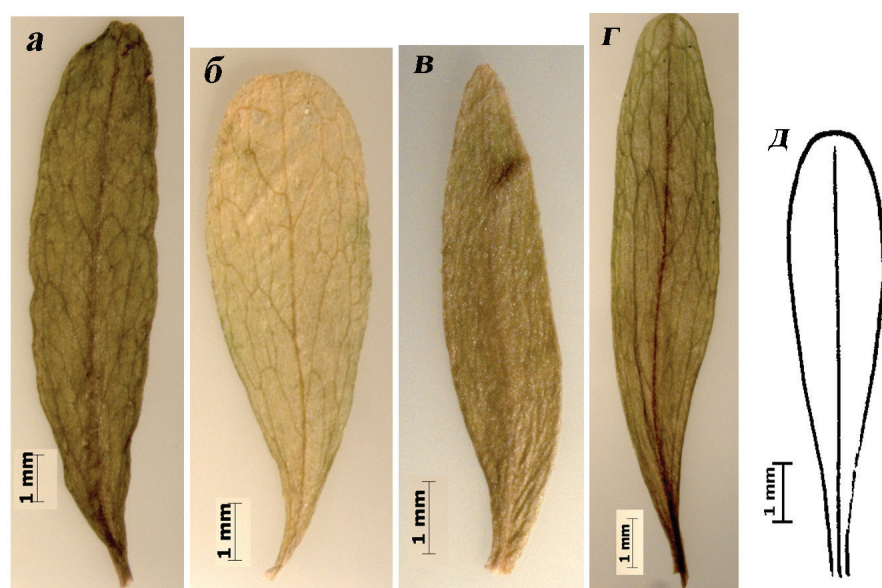


Рис. 1. Форма листьев представителей секции *Aparinoides*: а – *Galium palustre*; б – *G. trifidum*; в – *G. baicalense*; г – *G. ruprechtii*; д – *G. brandegeei*. Масштабная линейка на рисунке. Фотографии сделаны с помощью стереомикроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V.12.

азиатского вида *G. ruprechtii* и сибирско-дальневосточного *G. baicalense*.

Н. Н. Цвелев (1987) в «Арктической флоре» в секцию *Aparinoides* включил три вида *G. palustre*, *G. trifidum*, *G. brandegeei*, которые предпочитают местообитания с избыточным увлажнением. Автор указал, что близкородственные виды *G. trifidum* и *G. brandegeei* не всегда хорошо различимы, но отличаются шероховатостью стеблей, длиной цветоножек и размером венчика. Н. Н. Цвелев не признал самостоятельность видов *G. ruprechtii*, *G. baicalense*, описанных Победимовой, и свел их в синонимы к *G. brandegeei*.

Д. А. Петелин (1991) в «Сосудистых растениях советского Дальнего Востока» приводит вид *G. trifidum*, объем вида понимает по Пуффу (Puff, 1976), который рассматривает встречающиеся на Дальнем Востоке таксоны этой группы как подвиды *G. trifidum*: subsp. *trifidum* (*G. ruprechtii*), subsp. *subbiflorum* (*G. brandegeei*, *G. baicalense*), subsp. *columbianum* (Rydb.) Hult. (*G. trifidum* sensu Pobed.), связанные многочисленными переходными формами.

В региональном определителе «Флора Сибири» Е. Г. Наумова (1996) привела *G. trifidum*, *G. brandegeei*, *G. palustre*. Она указала, что виды отличаются высотой стебля (у *G. palustre* стебли 20–60 см выс., а у *G. trifidum* и *G. brandegeei* 5–30 см выс.), формой и опушением листьев (*G. palustre* – линейно-ланцетные, рассеянно щетинистые или голые; *G. trifidum* – обратноланцетные, шероховатые или голые; *G. brandegeei* – обратноланцетные, шероховатые или голые), соцветием (*G. palustre* – 2–5(12)–цветковые полузонтики; *G. trifidum* – 1–3 цветковые полузонтики; *G. brandegeei* – 1–3 цветковые полузонтики), формой и опушением цветоножек (*G. palustre* – прямые или слегка изогнутые, голые; *G. trifidum* – изогнутые, крючковато-опушенные; *G. brandegeei* – изогнутые, голые). Кроме того, *G. ruprechtii* Наумова свела в синонимы к широко распространенному виду *G. trifidum*, а *G. baicalense* – к виду *G. brandegeei*, описанному из Северной Америки.

У исследователей рода *Galium* нет единого мнения на объем секции *Asperuloiudes*, объем видов рода *G. trifidum*. В региональных «Определителях» и «Флорах» приводятся *G. trifidum*, *G. palustre*, описанные Линнеем (Linnaei, 1753) и *G. brandegeei*, обнаруженный А. Греем (Gray, 1877), а виды *G. ruprechtii* и *G. baicalense*, описанные Е. Г. Победимовой (Победимова, 1958), считаются синонимами.

Сложность в разграничении видов секции *Aparinoides*, отсутствие в научной литературе надежных морфологических характеристик для разграничения близких видов рода *G. trifidum* явилось поводом для поиска новых диагностических признаков. Для этих целей нами были критически изучены гербарные коллекции, хранящиеся в Гербариях LE, МНА, MW, NS, NSK, ALTB, ТК, IRK.

Изучение морфологических признаков вегетативных и генеративных органов представителей секции *Aparinoides* показало, что виды *G. palustre*, *G. trifidum*, *G. baicalense*, *G. ruprechtii*, *G. brandegeei* имеют существенные отличия.

Секция *Aparinoides* представлена многолетними и однолетними травами высотой (5)10–30(50) см, с тонким, нитевидным, слабоветвистым корнем. У видов отмечены четырехгранные лежачие или восходящие, ветвистые стебли. Видам *G. baicalense*, *G. ruprechtii*, *G. brandegeei* свойственны стебли, усаженные по ребрам крючковатыми щетинками, а видам *G. palustre*, *G. trifidum* – щетинистые или го-

лые стебли. В таксономии рода *Galium* признак «число листьев в мутовке» используется для разграничения секций и близких видов. У представителей секции *Aparinoides* наблюдается 4 листа в мутовке, которые отличаются размерами и формой листовой пластинки (табл. 1). У *G. palustre* листья (8)15–20(35) мм дл., (1,5)2–3(5) мм шир., продолговатые, к верхушке расширенные, к основанию суженные (рис.1 а). Для *G. trifidum* характерны листья (10)15–17(22) мм дл., (1,5)4–6,5 мм шир., линейные, широкие, тупые или закругленные, к основанию постепенно суженные (рис.1 б). У вида *G. baicalense* отмечены листья 5–8(11) мм дл., (1)2–3 мм шир., эллиптические тупые, в очень короткий черешок (рис.1 в). Листья *G. ruprechtii* (5)10–15 мм дл., (1)1,5–3 мм шир., обратнопродолговато–ланцетные, тупые, расширенные к верхушке, суженные к основанию (рис.1 з). Для вида *G. brandegeei* отмечены листья 5–15 мм дл., 1–3 мм шир., обратноланцетные, тупые (рис. 1д). У видов родства *G. trifidum* наблюдается опушение листа, причем верхняя и нижняя стороны опушены по-разному (табл. 1). Сверху листовая пластинка опушена прямыми щетинками, направленными к верхушке листа. Данный тип характерен всем представителям секции *Aparinoides*. Наши исследования показали, что опушение нижней стороны листа представлено несколькими вариантами. У вида *G. palustre* по краям и жилке снизу отмечены серповидные щетинки, направленные к основанию, или по краям щетинки направлены вверх, а по жилке – вниз. Листья *G. trifidum* снизу голые или по краям и жилке слабошероховатые от серповидных щетинок. Для *G. baicalense* характерны листья снизу голые или по краям и жилке обратношероховатые от серповидных щетинок. Листья *G. ruprechtii* по краям и жилке снизу усажены серповидными обратношероховатыми щетинками, а для *G. brandegeei* отмечено опушение края и жилки в виде крючковидных щетинок, направленных к основанию листа. Соцветие представлено малоцветковыми полусонтиками, расположенными в пазухах верхних листьев и на концах стеблей (табл. 2).

Таблица 1

Морфологические признаки вегетативных органов видов *Galium*

Признак	Виды				
	<i>G. palustre</i>	<i>G. trifidum</i>	<i>G. baicalense</i>	<i>G. ruprechtii</i>	<i>G. brandegeei</i>
Форма листа	продолговатая	линейная	эллиптическая	обратно-продолговато-ланцетная	обратноланцетная
Опушение листьев сверху	прямыми щетинками, направленными к верхушке				
Опушение листьев снизу	по краям и жилке – серповидные щетинки, направленные к основанию или по краям щетинки направлены вверх, а по жилке – вниз	голые или по краям и жилке – слабошероховатые серповидные щетинки	голые или по краям и жилке обратношероховатые серповидные щетинки	по краям и жилке – серповидные обратношероховатые щетинки	по краям и жилке – крючковидные щетинки, направленные к основанию листа

В секции *Aparinoides* родственные виды отличаются длиной цветоносов и цветоножек, их опушением и расположением в пространстве (табл. 2). Так, у *G. palustre* наблюдаются голые, не поникающие цветоносы (8–16(19) мм дл.) и цветоножки ((2,5)3–5 мм дл.). У *G. trifidum* отмечены опушенными крючковатыми щетинками цветоносы (7–11 мм дл.) и цветоножки ((1)1,5–3 мм дл.), направленные вверх. Цветоносы *G. baicalense* опушены крючковатыми щетинками, 6–9 мм дл., а цветоножки голые или редко опушенные, 1,5–3 мм дл., поникающие. Виду *G. ruprechtii* характерны опушенные крючковатыми щетинками цветоносы (8–10(15) мм дл.) и цветоножки (2–4(5) мм дл.), которые ко времени плодоношения горизонтально отклонены или дуговидно вниз согнуты. Цветоносы (5–8 мм дл.) и цветоножки (1,5–3 мм дл.) вида *G. brandegeei* опушены рассеянными крючковатыми щетинками, редко голые, изогнутые вниз относительно ветвей. Венчики у видов секции *Aparinoides* колесовидные, трехлопастные (*G. trifidum*, *G. baicalense*, *G. ruprechtii*, *G. brandegeei*), около 2 мм диам, белые (рис. 2б–д). Вид *G. palustre* отличается от других видов секции формой венчика: колесовидный венчик с короткой широкой трубкой, до 4 мм диам. (рис. 2а). Для близкородственных видов секции *Aparinoides* выяв-

лена различная форма лопастей венчика: яйцевидная (*G. palustre*, *G. baicalense*), широкояйцевидная (*G. trifidum*), почти округлая (*G. ruprechtii*), яйцевидно-овальная (*G. brandegeei*) (табл. 2).

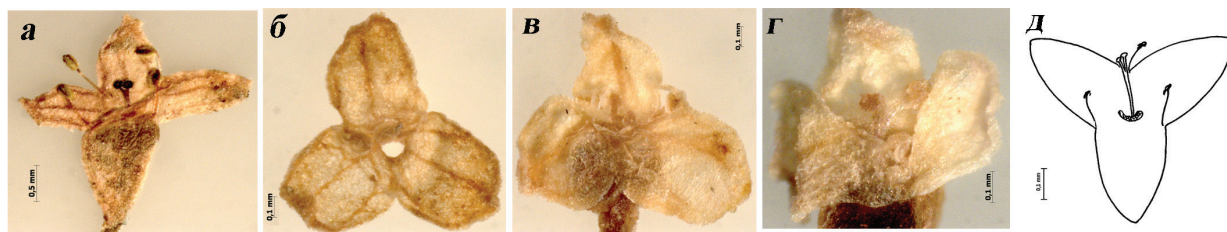


Рис. 2. Форма венчика представителей секции *Aparinoides*: а – *Galium palustre*; б – *G. trifidum*; в – *G. baicalense*; г – *G. ruprechtii*; д – *G. brandegeei*.

Таблица 2

Морфологические признаки генеративных органов видов *Galium*

Признак	Виды				
	<i>G. palustre</i>	<i>G. trifidum</i>	<i>G. baicalense</i>	<i>G. ruprechtii</i>	<i>G. brandegeei</i>
соцветие	рыхлая метелка из малоцветковых полузонтиков	1–3 цветковые полузонттики	3–4 цветковые полузонттики	1–2, редко 3 цветковые полузонттики	1–3 цветковые полузонттики
Цветоносы: опушение, расположение, длина	голые, не поникающие, 8–16(19) мм	опушены крючковатыми щетинками, направлены вверх, 7–11 мм	опушены крючковатыми щетинками, поникающие, 6–9 мм	опушены крючковатыми щетинками, горизонтальные или дуговидно изогнуты, 8–11(15) мм	опушены рассеянными крючковатыми щетинками, редко голые, изогнуты вниз, 5–8 мм
Цветоножки: опушение, расположение, длина	голые, не поникающие (2,5)3–5 мм	опушены крючковатыми щетинками, направлены вверх, (1)1,5–3 мм	голые или редко опушенные, поникающие 1,5–3 мм	опушены крючковатыми щетинками, горизонтальные или дуговидно изогнуты, 2–4(5) мм	опушены рассеянными крючковатыми щетинками, редко голые, изогнуты вниз, 1,5–3 мм дл
Венчик: тип венчика, размер	колесовидный с широкой трубкой, 3–4 мм	колесовидный, без трубки, 2 мм	колесовидный, без трубки, 2 мм	колесовидный, без трубки, 1 мм	Колесовидный, без трубки, 1,5–2 мм
Количество лопастей	4	3	3	3	3
Форма лопастей венчика	яйцевидная	широкояйцевидная	яйцевидная	почти округлая	яйцевидно-овальная
Форма столбика	двураздельный от середины	двураздельный от середины	двураздельный в верхней трети	двураздельный в верхней трети	двураздельный в верхней трети
Скульптура перикарпия	сетчатая	морщинистая	сетчатая	морщинистая	неясносетчатая

В систематике рода *Galium* одним из важных признаков для разграничения видов является признак «форма столбика». В секции данный признак проявляется в двух состояниях: столбик двураздельный от середины – характерно для многолетних видов *G. palustre* и *G. trifidum*; столбик двураздельный в верхней трети – отмечено у однолетних видов *G. baicalense*, *G. ruprechtii*, *G. brandegeei* (табл. 2). Плод рода *Galium* называют фрагмокарпием, он является дробным и распадающимся на две части – мерикарпии. Многочисленные исследования скульптуры перикарпия видов рода *Galium* доказали важность этого признака в систематике рода (Abdel Khalik, 2008; Балде, 2011, 2012; Elkordy, 2015). В секции *Aparinoides* выявлено три типа скульптуры перикарпия: сетчатый (*G. palustre*, *G. baicalense*), неясносет-

чатый (*G. brandegeei*), морщинистый (*G. trifidum*, *G. ruprechtii*). Исследования морфологии плодов видов секции *Aparinoides* подробно обсуждены в статье, посвященной вопросу изучения скульптуры поверхности плодов (Пинженина, 2020).

Проведенные нами исследования показали, что виды *G. palustre*, *G. trifidum*, *G. baicalense*, *G. brandegeei*, *G. ruprechtii* отличаются формой и опушением листа, типом соцветия, длиной, опушением и расположением цветоносов и цветоножек, формой лопастей венчика, скульптурой перикарпия. Как следует из описания, морфологическая структура вида *G. palustre* отличается от близких видов, произрастающих в Азиатской России. Продолговатые листья, голые не поникающие цветоносы и цветоножки, четырехлопастные колесовидные венчики с короткой трубкой указывают на особое положение вида *G. palustre* в секции *Aparinoides*. Е. Г. Победимова отметила данные закономерности и правомерно выделила вид *G. palustre* в ряд *Palustria* (Победимова, 1958). Скульптура поверхности перикарпия указывает на родство видов: сетчатый тип встречается у видов *G. palustre* и *G. baicalense*; морщинистый тип характерен видам *G. trifidum* и *G. ruprechtii*; неясносетчатый тип отмечен у вида *G. brandegeei*. Морфологические признаки вегетативных и генеративных органов (обратноланцетная форма листьев, рассеянное опушение цветоносов и цветоножек, яйцевидно-овальная форма лопастей венчика, неясносетчатая скульптура перикарпия) указывают на обособленное положение вида в роде *Galium* в Азиатской России. Установлено, что у многолетних видов *G. palustre* и *G. trifidum* секции *Aparinoides* столбики двураздельные от середины. Однолетним видам секции *Aparinoides* характерны столбики двураздельные в верхней трети. Диагностические признаки стабильны на всем ареале и могут быть использованы для разграничения близких видов родства *G. trifidum*.

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

Работа выполнена в рамках государственного задания ЦСБС СО РАН по проекту ААА-А-А21-121011290024-5 «Биологическое разнообразие криптогамных организмов и сосудистых растений Северной Азии и сопредельных территорий, их эколого-географические характеристики и мониторинг».

ЛИТЕРАТУРА

- Балде Е. А.** Морфология плодов и скульптура поверхности перикарпия представителей рода *Galium* (Rubiaceae) // Растительный мир Азиатской России, 2011. – № 1(7). – С. 17–22.
- Балде Е. А.** Морфология плодов и скульптура поверхности перикарпия видов из секции *Galium* рода *Galium* (Rubiaceae) // Растительный мир Азиатской России, 2012. – № 1(9). – С. 39–43.
- Наумова Е. Г.** Род *Galium* L. // Флора Сибири. Solanaceae – Lobeliaceae. – Новосибирск «Наука», 1996. – Т. 12. – С. 110–124.
- Петелин Д. А.** Род *Galium* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб.: «Наука», 1991. – Т. 5. – С. 212–234.
- Пинженина Е. А.** Скульптура поверхности плодов представителей секции *Aparinoides* рода *Galium* (Rubiaceae) // Растительный мир Азиатской России, 2020. – № 2(38). – С. 18–24. DOI: 10.21782/RMAR1995–2449–2020–2(18–24)
- Победимова Е. Г.** Род *Galium* L. // Флора СССР. М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1958. – Т. 23. – С. 287–381.
- Цвелев Н. Н.** Род *Galium* L. // Арктическая флора СССР. – Л.: «Наука», 1987. – Т. 10. – С. 8–23.
- Abdel Khalik K., El-Ghani Abd K., El Kordy A.** Fruit and seed morphology in *Galium* L. (Rubiaceae) and its importance for taxonomic identification // Acta Bot. Croat, 2008 – Vol. 67, No. 1 – P. 1–20.
- Elkordy A. M.** Fruit morphology in *Galium* section *Platygalium* (Rubiaceae) and its potential taxonomic significance // Turczaninowia, 2015. – Vol. 18, No. 1. – P. 82–89. DOI: 10.14258/turczaninowia.18.1.9
- Gray A.** Contributions to the botany of North America // Proc. Amer. Acad., 1877. – Vol. 12. – P. 51–84.
- Linnaei C.** Gen. *Galium* // Species plantarum. Holmiae, 1753. – P. 105–108.
- Puff C.** The *Galium trifidum* group (*Galium* sect. *Aparinoides*, Rubiaceae) // Can. J. Bot., 1976. – Vol. 54. – P. 1911–1925.