

## Таксономическое положение вида *Galium pseudorivale* в роде *Galium* (Rubiaceae)

### Taxonomic position of the species *Galium pseudorivale* in the genus *Galium* (Rubiaceae)

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.** Неясность таксономического положения *Galium pseudorivale* Tzvel. вызвала необходимость выявления его статуса в роде *Galium*. Проведено сравнительное изучение морфологических признаков вегетативных и генеративных органов вида *G. pseudorivale* и представителей секций *Trachygalium* K. Schum. и *Asperuloides* Pobed. Впервые с помощью сканирующего электронного микроскопа установлен и описан тип поверхности и скульптура перикарпия плодов вида *G. pseudorivale*. Доказано, что *G. pseudorivale* близок видам секции *Trachygalium*, а не видам секции *Asperuloides*, куда его относили ранее.

**Ключевые слова.** Признаки, скульптура поверхности, таксономическое положение, *Galium*, Rubiaceae.

**Summary.** The ambiguity of the taxonomic position of *Galium pseudorivale* Tzvel. necessitated the identification of its status in the genus *Galium*. A comparative study of the morphological features of vegetative and generative organs of the species *G. pseudorivale* and representatives of the sections *Trachygalium* K. Schum. and *Asperuloides* Pobed. was carried out. For the first time, using a scanning electron microscope, the surface type of the sculpture of the pericarp of fruits of the species *G. pseudorivale* was established and described. It has been proven that *G. pseudorivale* is close to the species of the section *Trachygalium*, and not to the species of the section *Asperuloides*, where it was assigned earlier.

**Key words.** Features, *Galium*, Rubiaceae, surface sculpture, taxonomic position.

**Введение.** Н. Н. Цвелев (1981) для европейской части СССР указал новый вид *Galium pseudorivale* Tzvel. из родства *G. rivale* Griseb. Е. Г. Победимова во «Флоре европейской части СССР» (Победимова, 1978) вид *G. rivale* по признакам трубчатого «асперулоидного» венчика отнесла в секцию *Asperuloides* Pobed. Позже А. Д. Михеев (1992), а затем и А. Г. Еленевский с группой соавторов (Еленевский и др., 2003) пересмотрели объем секции *Asperuloides*. Здесь они оставили виды из близкого родства *G. glaucum* L., а *G. rivale* и близкий к нему вид *G. pseudorivale* перенесли в секцию *Trachygalium* K. Schum. с типовым видом *G. uliginosum* L.

Неясность таксономического положения *G. pseudorivale* вызвала необходимость всестороннего изучения морфологических признаков для выявления его статуса в роде *Galium* L.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили коллекции, хранящиеся в MW (г. Москва, Гербарий им. Д. П. Сырейщикова Московского государственного университета, URL: <https://plant.depo.msu.ru/>), NS, NSK (г. Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, URL: <http://herb.csbg.nsc.ru:8081/>), ALTВ (г. Барнаул, Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета), ТК (г. Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет).

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 С. Н. Панков). Все исследования выполнялись в ЦКП микроскопического анализа биологических объектов ЦСБС СО РАН. 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 (Бу-

данцев, 1993а, б; Овчинникова, 2006, 2007; Никифорова, 2008; Abdel Khalik et al., 2008; Elkordy, Schanzer, 2015; Пинженина, 2020).

**Обсуждение.** Изучение скульптуры поверхности плодов (фрагмокарпиев) и их частей (мерикарпиев), а также морфологических признаков вегетативных и генеративных органов показало, что *G. pseudorivale* существенно отличается от представителей секции *Asperuloides* и близок видам секции *Trachygalium*.

Исследования скульптуры поверхности перикарпия мерикарпиев выявили, что *G. pseudorivale* имеет сосочковатую скульптура перикарпия (рис. 1с), аналогичная скульптура поверхности отмечена у типового вида *G. uliginosum* (рис. 1f) из секции *Trachygalium*.

*G. pseudorivale* имеет округлые фрагмокарпии, около 1,0–1,2 мм дл., 1,0–1,2 мм шир., плотно прилегающие к плодоножке. Мерикарпии вытянутые, 1,0–1,2 мм дл., 0,5–1,0 мм шир., овальной формы (рис. 1а). Поверхность мерикарпия голая. Скульптура перикарпия сосочковатая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные, с выростами в виде сосочков. Сосочки конусовидные, невысокие, плотно прилегающие друг к другу, с приплюснутой округлой вершиной и широким изодиаметрическим основанием. Антиклинальные стенки (АС) погруженные. Наружные периклиальные стенки (НПС) сильно выпуклые, грубо, складчато-морщинистые, с радиальным направлением от вершины сосочка. Складки периклиальной стенки отмечены только на 2/3 сосочка, вершина частично сглажена (рис. 1б, с).

У *G. uliginosum* фрагмокарпии округлые, около 1,0–1,1 мм дл., 1,4–1,5 мм шир. Мерикарпии почковидной или неясно-почковидной формы, 1,0–1,1 мм дл., 0,6–0,8 мм шир. (рис. 1d). Поверхность мерикарпия голая. Скульптура перикарпия сосочковатая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные, с выростами в виде конусовидных сосочков. Сосочки вытянутые, неплотно прилегающие друг к другу, слегка сжатые с боков с островатой вершиной и широким изодиаметрическим основанием. АС тонкие, погруженные. НПС сильно выпуклые, извилисто-морщинистые, с радиальным направлением от вершины сосочка. Короткие, прерывающиеся морщинки скучены на вершине сосочка, по бокам расположены более или менее параллельные морщинки (рис. 1е, f).

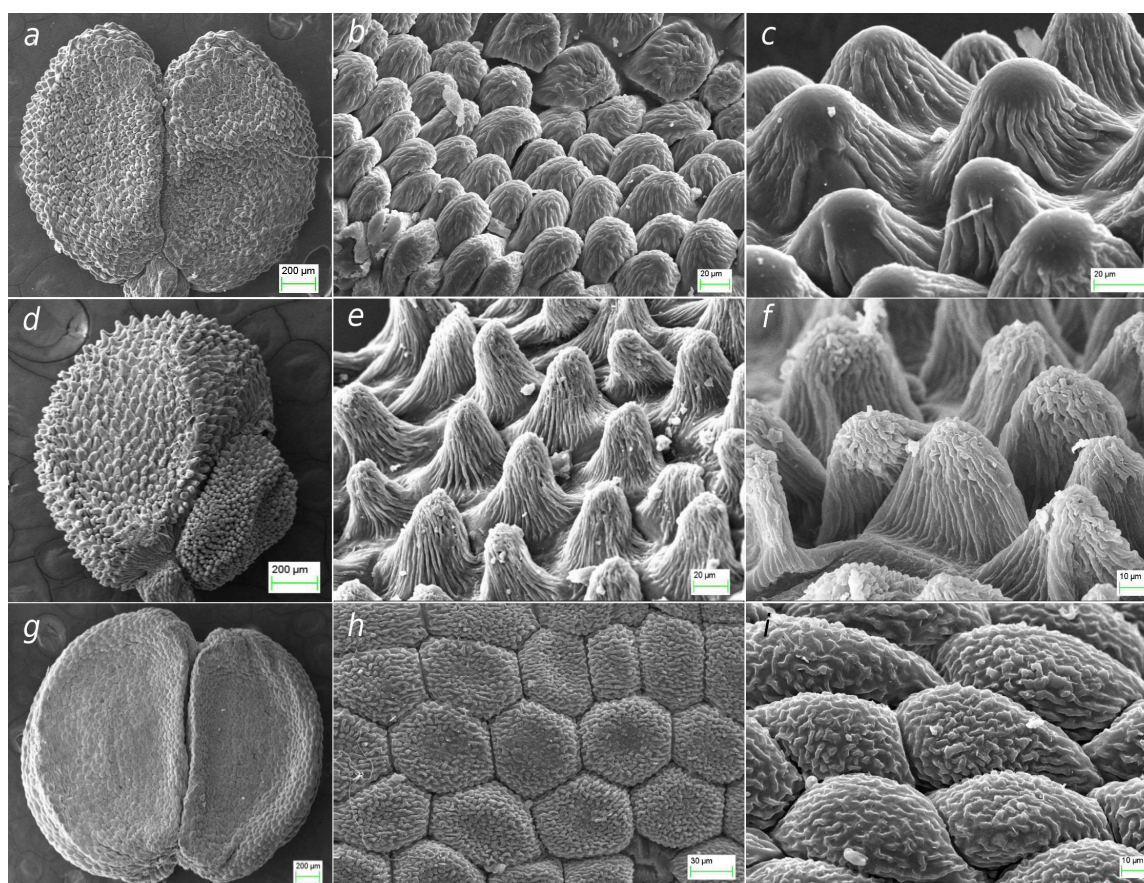


Рис. 1. Фрагмокарпии и скульптура поверхности мерикарпиев некоторых видов рода *Galium*: *Galium pseudorivale* – а, b, с; *Galium uliginosum* – d, e, f; *Galium paniculatum* – g, h, i. Общий вид фрагмокарпия – а, d, g; тип поверхности – b, e, h; скульптура поверхности – с, f, i. Увеличение:  $\times 100$  – а, d, g;  $\times 1000$  – b, e, h;  $\times 2000$  – c, f, i.

У представителей секции *Asperuloides* нами выявлена сетчатая или сетчато-ячеистая скульптура перикарпия. У вида *G. paniculatum* (Bunge) Pobed. (секция *Asperuloides*) фрагмокарпии округлые, около 1,5–2,5 мм дл., 1,5–2,6 мм шир., плотно прилегают к плодоножке. Мерикарпии неясно-почковидной формы, 1,5–2,5 мм дл., 0,9–1,9 мм шир. (рис. 1g). Поверхность мерикарпия голая. Скульптура перикарпия сетчато-ячеистая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные, округлой, неправильной или усеченной веретеновидной формы. АС плоские, широкие, утолщенные, немного погруженные. НПС плоские, выпуклые, струйчато-морщинистые (рис. 1h, i).

Кроме того, изучение морфологических признаков вегетативных и генеративных органов показало существенные отличия *G. pseudorivale* от видов секции *Asperuloides*.

Для *G. pseudorivale* характерны стебли с мелкими, крючковидными шипами, ланцетные или обратно-ланцетные листья, собранные по 6–8 в мутовке, воронковидные венчики, с 4 эллиптическими лопастями (равны или немного длиннее трубки венчика), сосочковатая скульптура перикарпия. У видов секции *Asperuloides* отмечены голые стебли, листья по 4–10 в мутовках, ланцетной, продолговатой или яйцевидно-продолговатой формы, колокольчатый венчик, с 4 продолговатыми лопастями (равны или несколько короче трубки венчика), сетчатая или сетчато-ячеистая скульптура перикарпия.

**Выводы.** Вид *G. pseudorivale* отличается от представителей секции *Asperuloides* в первую очередь скульптурой перикарпия фрагмокарпиев: сосочковатая скульптура выявлена у *G. pseudorivale*, сетчатая или сетчато-ячеистая – у видов секции *Asperuloides* (рис. 1b, c, h, i). Помимо плодов, выявлены отличия в опушении стеблей, форме листьев, количестве листьев в мутовке, форме венчика, форме лопастей венчика. Установлено, что микропризнаки (тип поверхности, скульптура перикарпия) фрагмокарпиев *G. pseudorivale* аналогичны таковым *G. uliginosum*, типовому виду секции *Trachygalium* (рис. 1b, c, e, f). На основании полученных данных мы предлагаем исключить *G. pseudorivale* из секции *Asperuloides* и поместить его в секцию *Trachygalium*.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственного задания ЦСБС СО РАН по проекту ААА-А-А21-121011290024-5. В статье использовался материал Биоресурсной коллекции ЦСБС СО РАН, УНУ «Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и грибов (NS, NSK)», № USU 440537.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Буданцев А. Л. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов видов рода *Nepeta* (Lamiaceae) // Бот. журн., 1993а. – Т. 78, № 4. – С. 80–87.
- Буданцев А. Л. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов некоторых родов трибы *Nepeteae* (Lamiaceae) // Бот. журн., 1993б. – Т. 78, № 5. – С. 100–108.
- Еленевский А. Г., Куранова Н. Г., Пятункина С. К. О секциях в роде *Galium* L. (Rubiaceae) // Новости сист. высш. раст., 2003. – Т. 35. – С. 174–187.
- Михеев А. Д. Конспект видов семейства Rubiaceae флоры Кавказа // Бот. журн., 1992. – Т. 77, № 10. – С. 68–74.
- Никифорова О. Д. Морфология и структура поверхности эремов видов рода *Mertensia* (Boraginaceae) // Бот. журн., 2008. – Т. 93, № 11. – С. 1749–1759.
- Овчинникова С. В. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов у видов подтрибы *Echinosperminae* (триба *Eritrichieae*, Boraginaceae) // Бот. журн., 2006. – Т. 91, № 10. – С. 1545–1556.
- Овчинникова С. В. Ультраскульптура плодов некоторых родов из триб *Eritrichieae* (подтриба *Eritrichiinae*) и *Trigonotideae* (Boraginaceae) // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 2. – С. 228–240.
- Пинженина Е. А. Скульптура поверхности плодов представителей секции *Aparinoides* рода *Galium* (Rubiaceae) // Растительный мир Азиатской России, 2020. – Т. 2, № 38. – С. 18–24. DOI:10.21782/RMAR1995-2449-2020-2(18-24)
- Победимова Е. Г. Род Подмаренник – *Galium* L. // Флора Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1978. – Т. 3. – С. 100–115.
- Цвелев Н. Н. О некоторых редких и заносных растениях Европейской части СССР, 2 // Новости сист. высш. раст., 1981. – Т. 18. – С. 247–257.
- Abdel Khalik K., Abd El-Ghani M., El Kordy A. Fruit and seed morphology in *Galium* L. (Rubiaceae) and its importance for taxonomic identification // Acta Bot. Croat., 2008. – Vol. 67, № 1. – P. 1–20.
- Barthlott W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects // Nord. J. Bot., 1981. – Vol. 1, № 3. – P. 345–355.
- Elkordy A. M., Schanzer I. A. Fruit morphology in *Galium* section *Platygalium* (Rubiaceae) and its potential taxonomic significance // Turczaninowia, 2015. – Vol. 18, № 1. – P. 82–89. DOI: 10.14258/turczaninowia.18.1.9
- Stearn W. T. Botanical latin. History, Grammar Syntax, Terminology and Vocabulary. – London, 1983. – 566 p.