

УДК 582.936.1 (571)

**МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ И СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНОСТИ
МЕРИКАРПИЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *GALIUM* (*RUBIACEAE*)**

Е.А. БАЛДЕ

**MORPHOLOGY OF FRUITS AND SCULPTURE OF MERICARP
SURFACE OF THE GENUS *GALIUM* (*RUBIACEAE*)**

E.A. BALDE

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, 630090 Новосибирск,
ул. Золотодолинская, 101*

*Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, 630090 Novosibirsk, Zolotodolinskaya st., 101
Fax.: +7(383) 330-19-86; e-mail: baldk21@ngs.ru*

Впервые с помощью сканирующего электронного микроскопа изучены морфология плодов и скульптура поверхности мерикарпиев у 7 видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* рода *Galium* (*Rubiaceae*). Выделено 3 основных типа поверхности: сосочковатая, сетчатая и крючковато-сетчатая. Показано, что изученные признаки плодов могут быть использованы для выявления родственных связей в роде *Galium*.

Ключевые слова: *Rubiaceae*, *Galium*, секции *Leptogalium*, *Trachygalium*, *Depauperata*, фрагмокарпий, мерикарпий, скульптура поверхности.

The results of detailed SEM study of mericarp morphology and surface of 7 species of the sections *Leptogalium*, *Trachygalium* and *Depauperata* of the genus *Galium* (*Rubiaceae*) are presented. 3 types of the mericarp surface: nipple-shaped, netted, hooked-netted have been singled out. It was concluded that characters of fruit morphology are able to use for elucidation of the relationships in the genus *Galium*.

Key words: *Rubiaceae*, *Galium*, section *Leptogalium*, *Trachygalium*, *Depauperata*, fruits, mericarp, sculpture of surface.

Во «Флоре СССР» род *Galium* L. разделён на 11 секций (Победимова, 1958). При разделении рода на секции был использован комплекс признаков: количество листьев в мутовке, их форма, наличие жилок, особенности строения соцветия, морфология цветка, а также форма плода. В секцию *Leptogalium* Lange Е.Г. Победимова (1958) включила 10

видов, которые являются многолетними, дерновинными травами, с 6–8 листьями в мутовке, с одной срединной жилкой на листе, обоеполыми цветками, собранными в полузонттики или зонтиковидные метёлки, с прямыми, голыми или с зернистой поверхностью плодами. Все виды секции *Leptogalium* она разделила на 2 ряда: *Hercynica* Pobed. и *Uliginosa* Pobed. Виды ряда *Hercynica* встречаются главным образом в Средней Европе, тогда как представители второго ряда приурочены к горным массивам Средней Азии, Южной Сибири и Дальнего Востока. Все виды обитают в альпийском и субальпийском поясах, на каменистых осыпях, а также в увлажнённых местообитаниях. В секцию *Depauperata* Pobed. Победимова (1958) поместила многолетние и однолетние растения, с 4–6 листьями в мутовке, обоеполыми цветками, собранными в пазушные 2–3-цветковые полузонттики, с плодами, опушенными крючковидными волосками. Виды секции *Depauperata* встречаются, главным образом, в горах Средней Азии, и только *G. triflorum* широко распространён в умеренной Европе, Сибири, на Дальнем Востоке, в Японии, Китае и в Северной Америке.

F. Ehrendorfer (1976), а позднее А.Г. Еленевский с соавторами (Еленевский, Куранова, Пятунина, 2003) предложили новую систему рода *Galium*, в которой *G. uliginosum* и *G. dahuricum* из секции *Leptogalium* были перенесены в секцию *Trachygalium* Schum., лектотипом которой был выбран *G. uliginosum*. В секции *Leptogalium* остались только виды ряда *Hercynica*.

Неясность таксономического положения азиатских видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* вызвала необходимость всестороннего изучения морфологических признаков, в том числе и признаков плода.

Впервые на важность признаков плода для систематики рода *Galium* обратил внимание К. Линней (Linnaeus, 1753). По этим признакам все виды он разделил на 2 группы: виды, у которых плоды имеют щетинки и виды с голыми плодами. В дальнейшем многие ботаники, в частности В.С.Ж. Dumortier (1827), А.Р. de Candolle (1830), И.И. Шмальгаузен (1886) и Победимова (1958, 1973) использовали морфологические признаки плодов для построения своих систем.

Плод видов рода *Galium* имеет сложное строение и разными авторами трактовался по-разному. Во «Флоре СССР» Победимова (1958) называет его двойчатым сухим орешком. В современной литературе (Бобров, Меликян, Романов, 2009) плод рода *Galium* называют

фрагмокарпием, он является нижним, дробным и распадающимся на две части, именуемыми мерикарпиями. Обычно виды рода *Galium* имеют 2 мерикарпия, редко встречаются одиночные фрагмокарпии с недоразвитым вторым мерикарпием. Фрагмокарпии обычно шаровидные, на верхушке выемчатые. Однако встречаются также плоды вздутые, продолговатые и дуговидно изогнутые в зрелом состоянии (Еленевский, 2003).

В настоящее время многие исследователи доказали значимость признаков плода для систематики таксонов (Буданцев, 1993; Овчинникова, 2006, 2007; Shehata, Loutfy, 2006; Никифорова, 2008 и др.). Египетские ботаники (Abdel Khalik, El-Ghani, Kordy, 2008) изучили 11 видов и 2 подвида рода *Galium*, распространённых в Египте, описали морфологические признаки плодов, типы поверхности мерикарпиев и особенности ультраструктуры перикарпия, в том числе подробно описали морфологическую структуру антиклинальных и периклинальных стенок перикарпия. Сведения о морфологии плодов у видов рода *Galium*, произрастающих в Азиатской части России отсутствуют. В связи с этим нами предпринято исследование морфологии и скульптуры поверхности плодов с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ).

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили зрелые плоды из коллекций Гербария Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS, NSK, г. Новосибирск) и Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета (ТК, г. Томск).

Первоначально плоды исследовались под световой бинокулярной лупой МБС–2. Затем фрагмокарпии изучали с помощью (СЭМ) марки HITACHI TM–1000. Изучены плоды 7 видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* рода *Galium* в том числе 3 вида (*G. hercynicum*, *G. anisophyllum*, *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius)) с европейским типом ареала; 1 вид (*G. vassilczenkoi*) – среднеазиатский; 3 вида (*G. uliginosum*, *G. dahuricum*, *G. triflorum*), произрастающих в Азиатской России.

Общий вид фрагмокарпиев просматривался при увеличении $\times 50$, поверхность мерикарпиев (часть фрагмокарпия) изучалась при увеличении $\times 100$, $\times 500$. Для изучения признаков выростов и особенностей их поверхности съёмка проводилась при увеличении

х1000. Для достоверности полученных результатов плоды исследовались в 2-3- кратных повторностях из разных частей ареала.

При характеристике поверхности мерикарпиев мы различаем скульптуру поверхности, видимую при меньшем увеличении, или «cell arrangement» по терминологии W. Barthlott (1981).

Для описания морфологии и поверхности плодов использовались термины, предложенные в ряде работ (Буданцев, 1993; Овчинникова, 2006, 2007; Abdel Khalik et al., 2008). Изученные виды рода *Galium* расположены по системе Е. Г. Победимовой (1958), предложенной во «Флоре СССР».

Результаты исследования

Род *Galium* L.

Секция *Leptogalium* Lange

Ряд *Hercynica* Pobed.

1. *G. hercynicum* Weig. Фрагмокарпии почти округлой формы, овальные в поперечном сечении, около 1.0 мм дл. и 1.0–1.4 мм шир., темно-коричневые, основание плода плотно прилегает к цветоножке. Мерикарпии почковидной формы, приплюснутые, около 1 мм дл., 0.4–0.7 мм шир., в средней части соединены на 2/3. Поверхность мерикарпиев голая, сосочковатая. Клетки экзокарпия полигональные, с выростами в виде конусовидных, слегка приплюснутых сосочков. Сосочки невысокие, направленные вверх, треугольной формы со скошенной округлой вершиной и широким, изодиаметрическим основанием, располагаются плотно. Антиклинальные стенки (АС) погруженные; наружные периклинальные стенки (НПС) сильно выпуклые, мелкососочковые или мелкоизвилистые (табл. I, 5, 6).

Исследованные образцы: Flora Umrigiaca, Pflanzen Waldränden hinter dem chimplleict, 27 VI 1979, F. U. Meges (NS); Ленинград, Сестрорецкий р-он, г. Зеленогорск, в елово-сосновом лесу под елями и на сухих лужайках куртинками 1 м², 3 VIII 1958, А. Пояркова, Е. Победимова (NS).

2. *G. anisophyllum* Vill. Фрагмокарпии почти округлой формы, овальные в поперечном сечении, 1.0–1.1 мм дл., 1.4 – 1.8 мм шир., коричневые, плотно прилегают к цветоножке. Мерикарпии вытянуто-почковидные, плоские, 1.0–1.1 мм дл., 0.6–0.8 мм шир., выпуклые по наружной стороне и прямые по шву соединения, на 1/3 дл. расходящиеся на вершине.

Поверхность мерикарпия сетчатая, голая. Клетки экзокарпия полигональные, АС погруженные, прямые; НПС сильно выпуклые, неправильной формы, морщинистые (табл. I, 1, 2).

Исследованные образцы: Flora Bulgarica, M. Pirin: in declivibus lapidosis sub lac. Sinaniško ezero ad ca 2000 m sm, 16 IX 1970, N. Vihodcevsy (NS); УССР, Закарпатская обл., Ужгородский р-он, урочище Сухой поток, г. Плишки, 8 VII 1960, С. Смирнов (NS).

3. *G. pumilum* Murr. (= *G. sylvestre* Pollich nom. prius). Фрагмокарпии почти округлой формы, в поперечном сечении – овальные, 1.0–1.5 мм дл., 1.2–1.5 мм шир., светло-коричневые или коричневые. Мерикарпии продолговатые, немного расширенные к вершине, приплюснутые, 1.0–1.5 мм дл., 0.5–0.8 мм шир., соприкасаются друг с другом на $\frac{3}{4}$, голые, с вогнутой средней частью и немного приподнятыми краями. Поверхность мерикарпиев сетчатая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные. АС погруженные; НПС выпуклые, морщинистые (табл. I, 3, 4).

Исследованные образцы: Bohemia australis distr. Blatna: in graminosis prope vicum Hydčice, 20 VII 1970, M. Deyl, B. Deylová (NS); Anholt: Nordbjærg, 25 VI 1930, Johs. Grøntved (TK).

Ряд *Uliginosa* Pobed.

4. *G. uliginosum* L. Фрагмокарпии округлые, продолговато-вытянутые в поперечном сечении, 1.0–1.1 мм дл., 1.4–1.5 мм шир., коричневые или темно-коричневые. Мерикарпии почти округлые, приплюснутые, 1.0–1.1 мм дл., 0.6–0.8 мм шир., на $\frac{2}{3}$ соединены по внутренней стенке, наружные края выпуклые. Поверхность мерикарпия сосочковатая. Клетки экзокарпия полигональные, с выростами в виде конусовидных сосочков. Сосочки вытянутые, плотно прилегающие друг к другу, с приплюснутой туповатой вершиной и широким изодиаметрическим основанием. АС погруженные; НПС сильно выпуклые, извиристо-бороздчатые (табл. I, 7, 8).

Исследованные образцы: [Мурманская область] бассейн р. Поной, пр. берег р. Поной, в 3 км ниже устья р. Кинемур, 15 VIII 1960, Н. И. Орлова, Е. Г. Чернова, А. Ф. Свеженина (NS); [Мурманская область] Кандалакшский берег, п-ов Турий, берег Хям – ручья в среднем течении, 5 VIII 1957, О. И. Кузнецова, А. Д. Дряхлова (NS).

Ниже приведены 2 самостоятельных описания фрагмокарпиев *G. dahuricum*, изученных из разных пунктов. Первое относится к образцу, собранному в Якутии, а второе к образцу из

Приморского края. По признакам цветка, форме и количеству листьев в мутовке, по форме жилкования листьев, опушения всех органов, форме соцветия и морфологии цветка эти образцы можно отнести к одному виду *G. dahuricum*, но по морфологии плодов имеются существенные различия.

5. *G. dahuricum* Turcz. Фрагмокарпии округлой формы, 1.3–1.5 мм дл., 1.5 – 1.7 мм шир., тёмно-коричневые. Мерикарпии голые, плоские, 1.3– 1.5 мм дл., 0.7–1.3 мм шир., соединены по внутренней стенке. Поверхность мерикарпия сетчатая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные, неправильной формы, расположены рядами. АС прямые, плоские, немного погруженные; НПС плоские, неравномерно складчатые (табл. II, 1, 2).

Исследованные образцы: Якутия, Кобяйский р-он, окр. пос. Сангар, заочкаренное болото, 4 VIII 1985, О. Никифорова (NSK).

5а. *G. dahuricum* Turcz. Фрагмокарпии округлой формы, 1.5–1.9 мм дл., 2.0–2.7 мм шир., темно-коричневые, почти чёрные, сжатые, с мелкими рассеянными шипами. Мерикарпии неясно почковидные, плоские, 1.5–1.9 мм дл., 0.5(0.7)–1.3(1.5) мм шир., с приподнятыми в виде ободка краями, примерно на 3/5 соединены по внутренней стенке, опушенные редкими прижатыми крючковатыми шипами, которые сконцентрированы по краям мерикарпия и отсутствуют в области соединения. Шипы прижатые, конусовидные, расширенные у основания, с крючковатым окончанием. Поверхность мерикарпия крючковато-сетчатая. Клетки экзокарпия крупные, веретеновидной формы, полигональные, расположены рядами. Клетки в основании шипиков крупные, широкие с массивными складками, продолжающимися на его поверхности. АС прямые, немного погруженные; НПС плоские, мелкоморщинистые (табл. II, 3 – 6).

Исследованные образцы: Приморский край, гора Воробей, вейниковый луг на СВ склоне, 9 VIII 1956, П. Ярошенко (NS).

6. *G. vassilczenkoi* Pobed. Фрагмокарпии шаровидной формы, овальные в поперечном сечении, 1.5–1.8 мм дл., 1.2–2.0 мм шир., золотисто-коричневые или коричневые. Мерикарпии почковидно-вытянутые, 1.5–1.8 мм дл., 0.9–1.1 мм шир., наружные стенки выпуклые, внутренние прямые, в основании цветоножки соединённые, а наверху свободные, опушённые длинными крючковатыми шипами. Шипы у основания расширенные, их поверхность складчатая. Поверхность мерикарпиев крючковато-сетчатая. Клетки экзокарпия полигональные, крупные, плоские, с утолщёнными

приподнятыми по периферии краями. Клетки в основании шипиков вытянутой продолговатой формы, более крупные. АС сильно погруженные; НПС ровные, немного выпуклые, морщинистые (табл. II, 7 – 9).

Исследованные образцы: Зап. Памир, р. Пяндж, 140 км от Хорога, выс. 2800 м, 28 IX 1981, Д. Мунаваров (NS); Таджикская ССР, Бадахшан, дол. Гарм–Чашма, в ивовом тугае, 16 IX 1964, Г. Ладыгина (NS).

Секция *Depauperata* Pobed.

7. *G. triflorum* Michx. Фрагмокарпии округлые, 1.4–1.7 мм дл., 1.7–1.9 мм шир., продолговато-вытянутые в поперечном сечении, темно-коричневые. Мерикарпии почковидной формы, шаровидные, 1.4 – 1.7 мм дл., 0.7 – 0.8 мм шир., соприкасаются только верхней и нижней частями, с многочисленными, длинными, торчащими крючковатыми шипами. Шипы длинные, на верхушке крючковато-загнутые, у основания расширенные, плоские с длинными, тонкими, продольными складками. Поверхность мерикарпия крючковато-сетчатая; клетки экзкарпия полигональные, неправильной прямоугольной формы, плоские, со слегка приподнятой центральной частью. АС сильно погруженные, прямые; НПС немного выпуклые, морщинистые. Клетки в основании шипиков округлой формы, более крупные (табл. II, 10 – 12).

Исследованные образцы: Приморский край, Уссурийский р-он, Уссурийский заповедник им. В. Л. Комарова, база дол. р. Каменки, кедрово – широколиственный лес, 31 VII 1974, Т. Безделева, С. Нестерова (NS); Красноярский край, окр. пос. Ново–Ангарск, елово – пихтовый лес, 29 VII 1978, Н. Лещинский (NSK).

Обсуждение результатов

Исследование плодов у видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* показало, что все виды имеют одинаковый тип фрагмокарпиев, представленный 2 округлыми, плоскими мерикарпиями, которые отличаются по форме, размерам, окраске, степени соединения и скульптуре их поверхности.

Для видов всех рассмотренных секций характерно 3 разных типа поверхности: I – сосочковатая (табл. I, 5 – 8); поверхность мерикарпиев с мелкими, частыми, прижатыми сосочками. Характерен для видов *G. uliginosum* и *G. hercynicum*. II тип – голая, сетчатая (табл. I, 1 – 4; табл. II, 1, 2), отмечена для видов *G. anisophyllum*, *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius), *G. dahuricum*. III тип – крючковато-сетчатая; мерикарпии покрыты многочисленными, крючковато-загнутыми шипами различной длины. Встречается у

видов *G. vassilczenkoi*, *G. triflorum*, *G. dahuricum* из Приморского края (табл. II, 3, 5, 7, 8, 10, 11).

Как ранее было отмечено, Победимова (1958) поместила *G. uliginosum* в секцию *Leptogalium*, а Ehrendorfer (1976) и Еленевский с соавторами (2003) отнесли его в секцию *Trachygalium*. Результаты наших исследований показали, что по типу поверхности мерикарпиев *G. uliginosum* имеет близкое родство с *G. hercynicum* из секции *Leptogalium* (табл. I, 6, 8).

G. vassilczenkoi Победимова (1958, 1970) включила в ряд *Uliginosa* секции *Leptogalium*. Но данный вид заметно отличается типом поверхности мерикарпия: наличием длинных крючковато-загнутых шипов (табл. II, 8), что указывает на отсутствие близких связей данного вида как с видами секции *Trachygalium*, так и с видами секции *Leptogalium*.

Во «Флоре СССР» *G. triflorum* был отнесен к секции *Depauperata* Pobed. (Победимова, 1958). Д. А. Петелин (1991) вслед за Ehrendorfer (1976) поместил данный вид в секцию *Trachygalium* и отнёс его в родство к *G. uliginosum* и *G. dahuricum*. Наши исследования показали, что *G. triflorum* по форме фрагмокарпия и мерикарпия не сходен ни с видами секции *Trachygalium*, ни с видами секции *Leptogalium*, и подтверждают положение этого вида в отдельной секции. У всех видов секции *Leptogalium* мерикарпии округлые, а у *G. triflorum* – почковидные, кроме того, виды существенно отличаются типом поверхности мерикарпия. Так же, как и плоды *G. vassilczenkoi*, они имеют крючковато-сетчатую поверхность, но форма шипов и их расположение хорошо отличаются: у *G. vassilczenkoi* шипы на плодах длинные, крючковато-загнутые, часто расположенные, торчащие; у *G. triflorum* – шипы более короткие, реже расположенные и с более загнутыми верхушками (табл. II, 7, 8, 10, 11). Кроме того, шипы *G. vassilczenkoi* и *G. triflorum* различаются по поверхности: шипы *G. vassilczenkoi* утолщённые, с продольными складками, плавно переходящими в ровную поверхность шипа; у *G. triflorum* шипы в основании плоские, более широкие, со складками, доходящими практически до верхушки (табл. II, 9, 12).

Исследование мерикарпиев *G. dahuricum* показало различие в типе поверхности у образцов из Якутии и Приморского края. Мерикарпии якутских образцов имеют сетчатую поверхность; а мерикарпии дальневосточных образцов – крючковато-сетчатую поверхность (табл. II, 1–3, 5, 6). Данные показали, что поверхность мерикарпиев *G. dahuricum* существенно отлична от мерикарпиев большинства видов секции

Leptogalium. На основании наших исследований выявлено возможное существование двух рас у вида *G. dahuricum*.

Сетчатая поверхность мерикарпиев у видов *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius) и *G. anisophyllum* выделена в особый тип, не свойственный другим видам.

Таким образом, изучение морфологии плодов и поверхности мерикарпиев с помощью СЭМ показало, что данные признаки могут быть использованы для выявления родственных связей у видов рода *Galium*.

Благодарности

Работа проведена в центре коллективного пользования микроскопических исследований ЦСБС СО РАН. Выражаю благодарность А. А. Красникову за помощь при работе на сканирующем электронном микроскопе.

Литература

- Бобров А. В., Меликян А. П., Романов М. С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. М., 2009. 398 с.
- Буданцев А. Л. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов видов рода *Nepeta* (*Lamiaceae*) // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 4. С. 80 – 87.
- Еленевский А. Г. О секциях в роде *Galium* L. (*Rubiaceae*) // Новости сист. высш. раст. 2003. Т. 35. С. 174 – 187.
- 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 – 239.
- Петелин Д. А. Род *Galium* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1991. Т. 5. С. 212 – 234.
- Победимова Е. Г. Род *Galium* L. // Флора СССР. М.; Л., 1958. Т. 23. С. 287 – 381.
- Победимова Е. Г. Новые таксоны флоры СССР // Новости сист. высш. раст. 1970. Т. 7. С. 275 – 280.
- Шмальгаузен И. Ф. Род *Galium* L. // Флора средней и южной России. Киев, 1886. С. 11 – 17.
- Abdel Khalik A., 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 evolutionary aspects. // Nord. J. Bot. 1981. Vol. 1. N 3. P. 345 – 355.
- De Candolle A. P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis, 1830. Vol. 4. P. 593 – 614.
- Dumortier B. C. J. Flora Belgica. Staminacia. Tornaci Nerviorum, 1827. 172 p.
- Ehrendorfer F. *Galium* L. // Flora Europea. Cambridge, 1976. Vol. 4. P. 14 – 36.
- Linnaeus C. Gen. *Galium* // Species plantarum. Holmiae, 1753. P. 105 – 108.
- Shehata A. A., Loutfy M. H. A. On the taxonomy of Plantaginaceae Juss. sensu lato evidence from SEM of the seed coat // Turk. J. Bot. 2006. Vol. 30. P. 71-84.

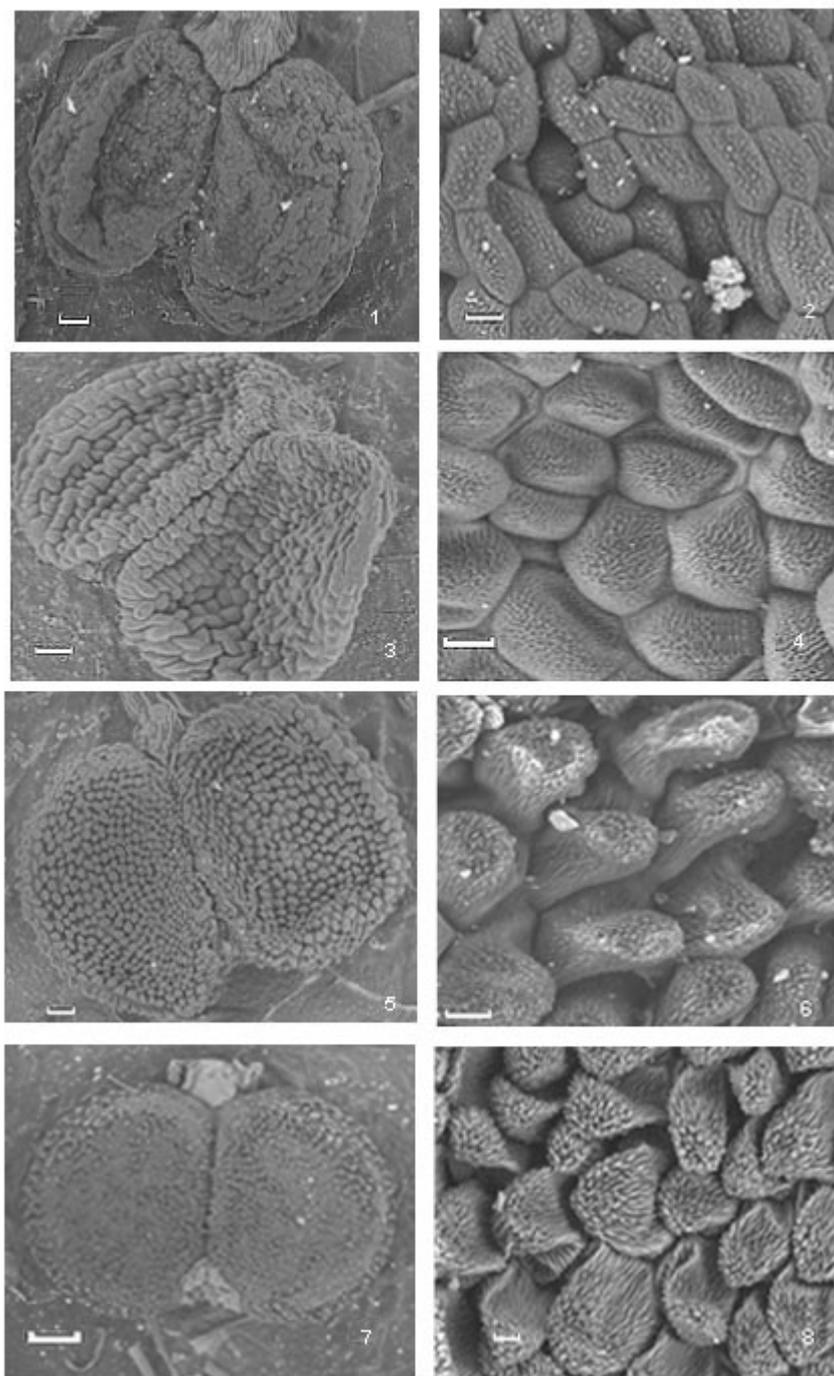


Таблица I. Фрагмокарпии видов рода *Galium*.

1, 2 – *Galium anisophyllum*; 3, 4 – *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius); 5, 6 – *G. hercynicum*, 7, 8 – *G. uliginosum*. 1, 3, 5, 7 – общий вид фрагмокарпиев; 2, 4, 6, 8 – скульптура поверхности мерикарпиев. Масштабные линейки: 1, 3, 5 – 1 мм; 2, 4, 8 – 200 мкм; 6 – 100 мкм, 7 – 2 мм.

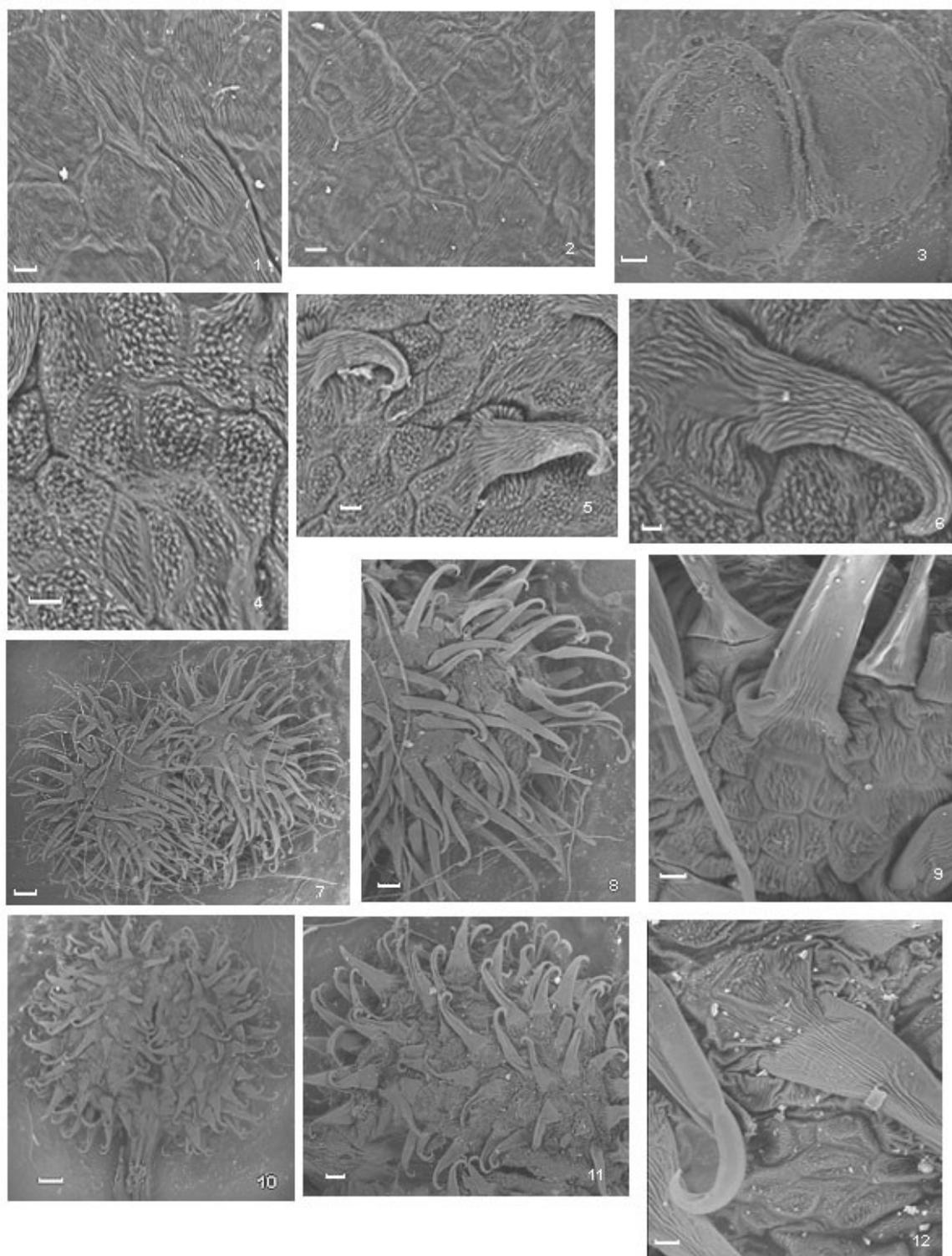


Таблица II. Фрагмокарпии видов рода *Galium*.

1 – 6 – *Galium dahuricum*; 7 – 9 – *G. vassilczenkoi*; 10 – 12 – *G. triflorum*. 3, 7, 10 – общий вид фрагмокарпиев; 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12 – скульптура поверхности мерикарпиев. Масштабные линейки: 3, 7, 10 – 2 мм; 8, 11 – 1мм; 1, 2, 4, 5, 9, 12 – 200 мкм; 6 – 100 мкм.

Подписи к рисункам к статье Е. А. Балде

«МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ И СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНОСТИ
МЕРИКАРПИЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *GALIUM* (*RUBIACEAE*)»

Таблица I. Фрагмокарпии видов рода *Galium*.

1, 2 – *Galium anisophyllum*; 3, 4 – *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius); 5, 6 – *G. hercynicum*, 7, 8 – *G. uliginosum*. 1, 3, 5, 7 – общий вид фрагмокарпиев; 2, 4, 6, 8 – скульптура поверхности мерикарпиев. Масштабные линейки: 1, 3, 5 – 1 мм; 2, 4, 8 – 200 мкм; 6 – 100 мкм, 7 – 2 мм.

Таблица II. Фрагмокарпии видов рода *Galium*.

1 – 6 – *Galium dahuricum*; 7 – 9 – *G. vassilczenkoi*; 10 – 12 – *G. triflorum*. 3, 7, 10 – общий вид фрагмокарпиев; 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12 – скульптура поверхности мерикарпиев. Масштабные линейки: 3, 7, 10 – 2 мм; 8, 11 – 1 мм; 1, 2, 4, 5, 9, 12 – 200 мкм; 6 – 100 мкм.