

УДК 582.751.2:581.461

Методика изучения морфологии листовой пластинки у видов рода *Geranium* L. (Geraniaceae Juss.) для целей систематики

The study method of the morphology of leaf of the genus *Geranium* L. species (Geraniaceae Juss.) for the taxonomy

В. И. Трошкина

V. I. Troshkina

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, 101, г. Новосибирск, 630090
E-mail: victoria_ivleva@rambler.ru

Реферат. Обсуждается методика изучения морфологии листовой пластинки у видов рода *Geranium* и возможность использования признаков листа для целей систематики. Показано, что такие признаки, как форма (общее очертание), глубина рассечённости листовой пластинки и ширина составляющих её частей, степень рассечённости, характер изрезанности краев, особенности опушения могут быть использованы для разграничения внутривидовых таксонов рода *Geranium*.

Summary. The technique of studying of the leaf morphology in species of the genus *Geranium* and the use of features of leaf for taxonomy purposes are discussed in the article. It is shown that such features as a form (general outline), the depth of dissection of the leaf and the width of its constituent parts, the degree of dissection, the character of irregularity of edges, pubescence may be used for determination of the taxa of the genus *Geranium*.

Впервые морфологические признаки листа в систематике рода *Geranium* L. начал использовать К. Линней. Для каждого вида он охарактеризовал морфологию листовой пластинки. В большинстве случаев она сводится к описанию формы, степени рассечённости листовой пластинки и характера изрезанности краев долей. Например, для вида *G. sylvaticum* L. характеристика листовой пластинки выглядит следующим образом: “foliis peltatis inciso-serratis”, что означает «листья щитовидные [похожие на щит], надрезано-пильчатые» (Linnaeus, 1753). Признаки листовой пластинки в систематике рода использовали также А. Р. Де Кандолле (1824), С. Ф. Ledebour (1831, 1842), Г. Koch (1837).

Отечественные исследователи XX века также применяли в систематике рода признаки строения листовой пластинки. Так, Л.П. Сергиевская (1934) использовала признаки: размер листовой пластинки, ширину долей и долек, глубину рассечённости листа при характеристике сибирских видов рода *Geranium*.

Е. Г. Бобров (1949) при составлении ключа по роду *Geranium* использовал следующие морфологические особенности: общее очертание, глубину и степень рассечённости, характер изрезанности краев, форму долей и долек, иногда характер опушения листа. Н. Н. Цвелёв (1996) для разграничения некоторых видов приводит следующие признаки листовой пластинки: листорасположение, степень и глубину рассечённости листа, форму долей. Г. А. Пешкова (1996) при составлении ключа разграничивала некоторые виды, используя для характеристики степень и глубину рассечённости, форму долей и долек листа. В ряде случаев описывала опушение.

По мнению Д. Ю. Цыреновой (2007), расчленённость листовой пластинки прикорневых и нижних стеблевых листьев имеет таксономическое значение. Все, изученные ею амурские виды рода *Geranium*, достаточно чётко различаются расчленённостью листьев. При составлении ключа Цыренова указывала на различия в количестве долей, глубине рассечённости и форме долей, характере изрезанности краев долей. В ряде случаев для разграничения видов использовался также признак опушения листовой пластинки.

Во “Flora of China” Xu L., С. Aedo (2008) при составлении ключа для определения видов использовали признаки листорасположения, количества листовых сегментов, различия в размерах.

Во всех вышеперечисленных трудах признаки листовой пластинки использовались в контексте общих исследований. Специальных работ по изучению морфологии листовой пластинки у видов рода *Geranium* не проводилось.

Для того, чтобы понять, насколько морфологические признаки листовой пластинки можно использовать в систематике рода *Geranium*, нами были проведены исследования морфологии листьев видов из разных секций с помощью программы для получения и обработки изображений «SIAMS Photolab» с дополнительным модулем «Морфометрический анализ листьев растений». Сухие листья помещались в сканирующий аппарат, затем производилось сканирование. Для анализа брали нижние стеблевые листья от 10 до 50 для каждого вида. При изучении морфологии долей и сегментов листьев учитывались в большинстве случаев центральные доли/сегменты.

У видов рода *Geranium* умеренной зоны Евразии можно выделить несколько основных типов формы листовой пластинки: округлая, почковидная, пятиугольная, почковидно-округлая (округло-почковидная), округло-пятиугольная (пятиугольно-округлая), угловато-округлая, угловато-почковидно-округлая (Бобров, 1949).

Округлая форма листовой пластинки наблюдается у видов: *G. collinum* Steph. ex Willd., *G. saxatile* (Kar. et Kir.) Vved., *G. pusillum* Burm., *G. transversale* Kar. et Kir. (почти округлая) и др. Почковидная форма листа характерна для видов: *G. sieboldii* Maxim., *G. gracile* Ledeb. и др. Пятиугольная – для видов *G. divaricatum* Ehrh., *G. sibiricum* L. (рис. 2, 2) и др.

Почковидно-округлая форма отмечена для видов: *G. sylvaticum* L. (рис. 1, 1), *G. pratense* L., *G. transbaicalicum* Serg., *G. wlassowianum* Fisch. ex Link, *G. maximowiczii* Regel et Maack, *G. pyrenaicum* Burm., *G. dahuricum* DC., *G. soboliferum* Kom., *G. molle* L. (округло-почковидная), *G. krylovii* Tzvelev (округло-почковидная, рис. 2, 8), *G. bohemicum* L. (округло-почковидная) и др.

Округло-пятиугольная форма листовой пластинки наблюдается у видов *G. schrenkianum* Trautv. (рис. 2, 1), *G. rectum* Trautv. (пятиугольно-округлая, рис. 2, 6) и др. Угловато-округлая – у видов *G. pseudosibiricum* J. Mayer (рис. 1, 2), *G. asiaticum* Serg. и др. Угловато-почковидно-округлая – у видов *G. eriostemon* Fisch. ex DC., *G. phaeum* L. и др.

Также виды разделяются на три группы по размерам листовых пластинок.

К первой группе относятся виды с листьями до 6 (7) см шириной: *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. pyrenaicum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium* L., *G. divaricatum*, *G. sibiricum*, *G. bohemicum* и др.

Ко второй группе относятся виды с шириной листовой пластинки от 5 до 10 (12) см: *G. pratense*, *G. affine* Ledeb., *G. transbaicalicum*, *G. asiaticum*, *G. eriostemon*, *G. erianthum* DC. и др.

К третьей группе принадлежат виды с широкой листовой пластинкой – от (6)10 до 20 см: *G. sylvaticum*, *G. albiflorum* Ledeb., *G. psilostemon* Ledeb. и др.

Согласно литературным данным (Бобров, 1949; Новосёлова, 1998; Цыренова, 2007), а также нашим исследованиям, признаки листовой пластинки могут считаться диагностическими на видовом уровне. Типы вырезных листовых пластинок различаются в зависимости от глубины и формы надразов. При глубине надразов, заходящих дальше половины полупластинки, последние называются раздельными, а вырезанные участки – долями. При глубине надразов, доходящих до (или почти до) основания полупластинки (или до средней жилки), листья называются рассечёнными, а отдельные участки листа – сегментами (Федоров и др., 1956). Согласно этим определениям, листья видов рода *Geranium*, произрастающих в умеренной зоне, имеют сегменты, либо доли.

Приведём примеры описаний листовых пластинок некоторых видов рода *Geranium*, произрастающих на территории Алтайской горной страны.

Секция *Geranium* Knuth

G. sylvaticum. Листовые пластинки почковидно-округлой формы, 6–17 см шир., разделены на 5–7 широкоромбических неглубоко перистонадрезанных или крупнозубчатых долей. Опушение на верхней стороне листа прижато-волосистое, с нижней стороны – только по жилкам (рис. 1, 1).

G. krylovii. Листовые пластинки округло-почковидной формы, от 3 до 15 см шир., разделённые на 5–7 ромбических надрезано-зубчатых долей (рис. 2, 8). Опушение на верхней стороне листа рассеянное, из прижатых коротких нежелезистых волосков, на нижней стороне – листья голые или с редкими короткими нежелезистыми волосками по жилкам.

G. pseudosibiricum. Листовые пластинки имеют угловато-округлую формы, 3–5 см шир., глубоко почти до основания пяти-семи (редко девяти)-рассечённые на широко-ромбические сегменты, в свою очередь перистонадрезанные на узкие линейно-ланцетные сегментики. Нижние сегментики обычно имеют по (1)2–3 зубца с каждой стороны. Волоски на верхней стороне листа расположены упорядоченно (создаётся впе-

чатление прямых рядов), они короткие, прижатые, слегка изогнутые или прямые, нежелезистые, с нижней стороны расположены рассеянно, более длинные, дугообразно изогнутые, нежелезистые, по жилкам более густые (рис. 1, 2).

G. rectum. Листовые пластинки пятиугольно-округлые, до 10 см шир., на три четверти разделены на 5 широкоромбических долей, в верхней половине надрезанных на заострённо-зубчатые дольки (рис. 2, 6). Опушение на верхней стороне листа из прижатых нежелезистых редких волосков (иногда отсутствует), на нижней стороне – из волосков такого же типа, расположенных равномерно по всей поверхности.

Секция *Recurvata* (Knuth) Novosselova

G. pratense. Листовые пластинки почковидно-округлые, 6–15 см шир., разделены на 5–7 широкоромбических долей. Доли в верхней половине глубоко перистонадрезанные на ланцетные островатые дольки (рис. 2, 5). Опушение верхней стороны листа из слегка изогнутых, вверх направленных нежелезистых волосков, на нижней стороне листа – из волосков того же типа, главным образом, по жилкам.

Секция *Trygonium* Dumort.

G. schrenkianum. Листовые пластинки округло-пятиугольной формы, до 3 см шир., разделены на 5–7 узко-ромбических долей, неглубоко надрезанных на короткие закруглённые дольки (рис. 2, 4). Опушение верхней стороны листа из прижатых, вверх направленных, нежелезистых волосков, на нижней стороне листа из волосков такого же типа, только по жилкам.

Секция *Bohemica* Tzvelev

G. bohemicum. Листовые пластинки округло-почковидной формы, 2–6 см шир., разделены на 5–7 дельтовидных долей, надрезанных на закруглённые зубцы (рис. 2, 1). Опушение на верхней стороне из нежелезистых прижатых, вверх направленных, мягких волосков, на нижней стороне опушен волосками такого же типа, главным образом, по жилкам. Этот вид встречается на Урале, приведен для сравнения.

Секция *Orientalia* (Tzyren.) Novosselova

G. sibiricum. Листовые пластинки пятиугольной формы, разделены на 3–5 ромбических долей, в верхней половине неправильно остро или туповато перистонадрезанные (рис. 2, 2). Опушены на верхней стороне листа короткими прижатыми, вверх направленными, нежелезистыми волосками, на нижней стороне – волосками такого же типа, только по жилкам.

Секция *Tuberosa* Koch ex Reiche

G. transversale. Листовые пластинки почти округлые, до 5 см шир., разделенные на 7–9 продолговато-клиновидных узких сегментов, двух-трехнадрезанных на короткие, продолговато-линейные, заострён-

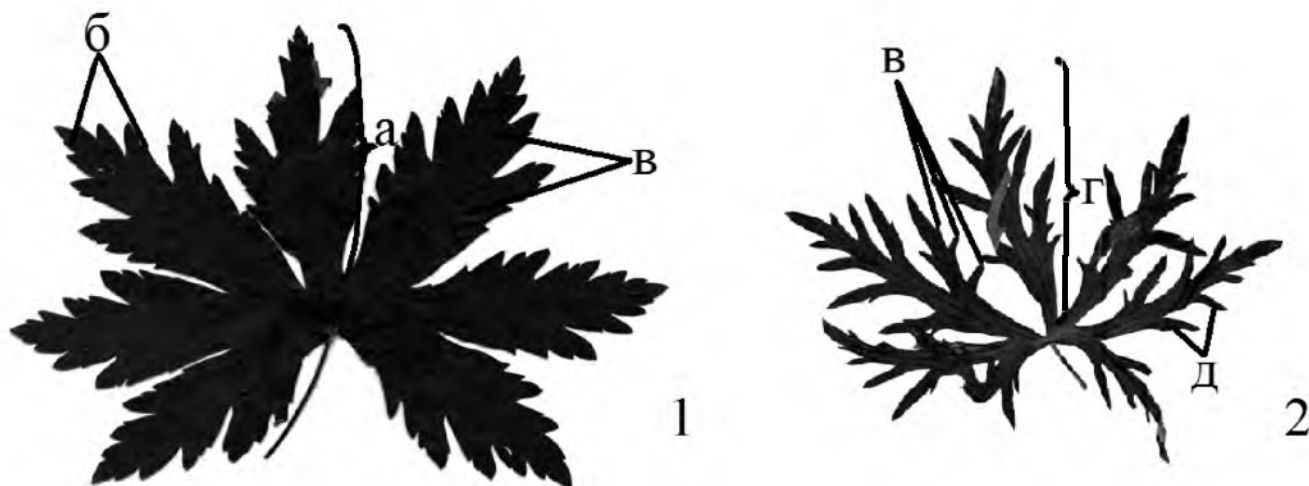


Рис. 1. Морфологическое строение листа видов рода *Geranium*: 1 – *G. sylvaticum*; 2 – *G. pseudosibiricum*: а – доля, б – дольки, в – зубцы, г – сегмент, д – сегментик.

ные, низбегающие сегментики (рис. 2, 3). Сегменты верхних стеблевых листьев линейные. Опушение на верхней стороне состоит из прижатых, вверх направленных, нежелезистых волосков, на нижней стороне в основании листовой пластинки опушение довольно густое, из длинных нежелезистых волосков, постепенно к краю сегментов становящихся редкими и короткими.

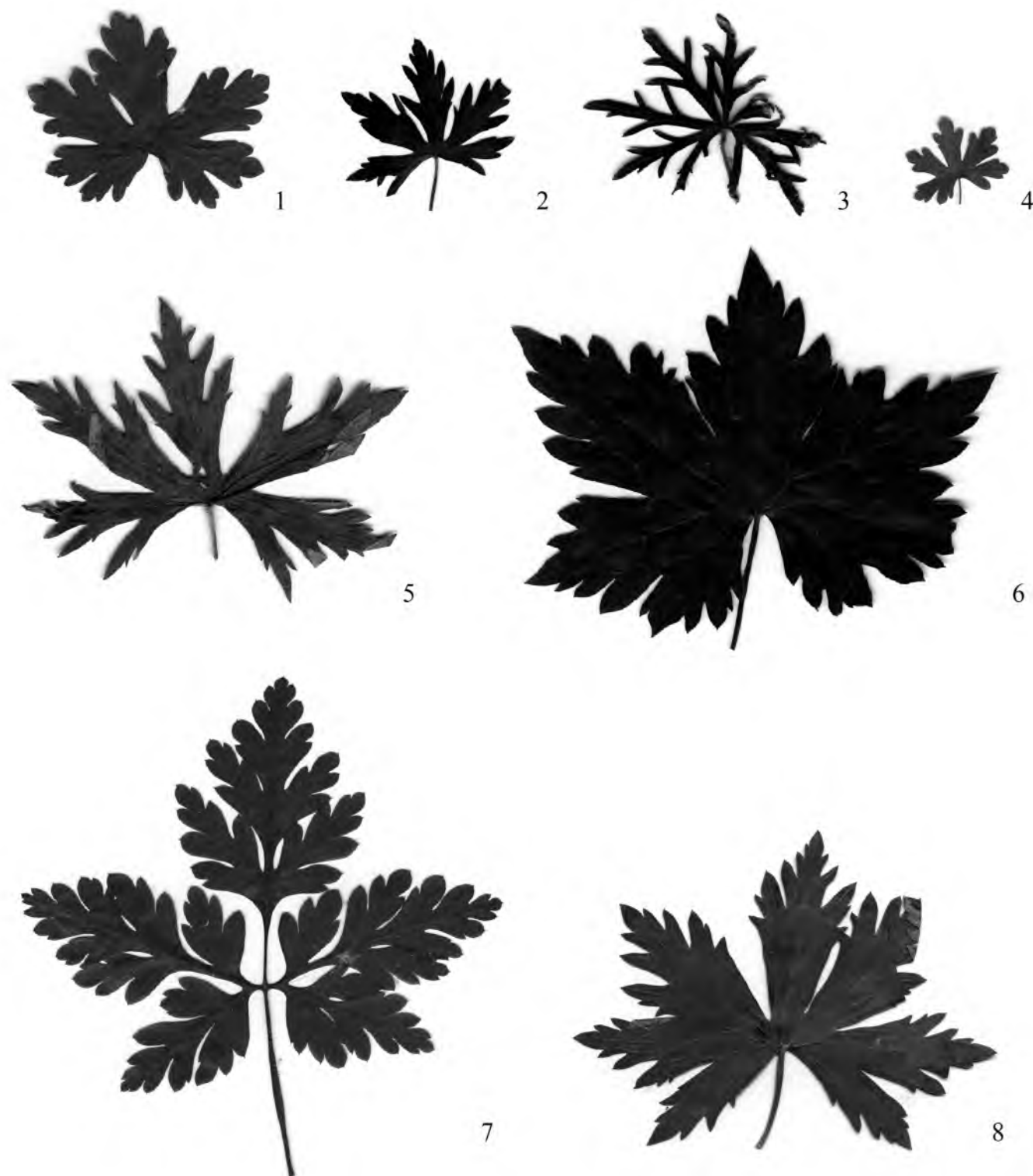


Рис. 2. Листовые пластинки видов рода *Geranium*: 1 – *G. bohemicum*; 2 – *G. sibiricum*; 3 – *G. transversale*; 4 – *G. schrenkianum*; 5 – *G. pratense*; 6 – *G. rectum*; 7 – *G. robertianum*; 8 – *G. krylovii*.

Подрод *Robertium* (Picard) Rouy et Fouc., секция *Ruberta* Dumort.

G. robertianum. Листовые пластинки в очертании пятиугольные, рассечённые до основания на 5 долей, сидящих на заметных черешках, доли почти дважды перистые, глубоко перисто-рассечённые на цельные или надрезано-зубчатые дольки (рис. 2, 7). Опушение с обеих сторон из редких прижатых, реже отстоящих, длинных, уплощенных нежелезистых, волосков.

Применение методики изучения листовой пластинки у видов рода *Geranium* показало, что такие признаки, как форма (общее очертание), глубина рассечённости листовой пластинки и ширина составляющих её частей, степень рассечённости, характер изрезанности краев, опушение могут быть использованы для разграничения внутривидовых таксонов рода *Geranium*.

Для изученных видов рода *Geranium*, произрастающих на территории Алтайской горной страны, характерно семь основных типов формы (очертания) листовых пластинок. Этот признак может быть использован для характеристики секций. Признаки: глубина рассечённости листовой пластинки и ширина составляющих её частей, степень рассечённости и характер изрезанности краев, могут применяться для характеристики видов. Признаки опушения листовой пластинки могут быть использованы только как дополнительные в комплексе с другими диагностическими признаками.

Благодарности

Морфологические исследования проведены на оптическом оборудовании Carl Zeiss в Центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований, проект № 15-29-02429.

ЛИТЕРАТУРА

- Бобров Е. Г., Введенский А. И. Сем. Geraniaceae // Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Т. 14. – С. 1–72.
- Новосёлова М. С. Виды подрода *Robertium* рода *Geranium* (Geraniaceae) во флоре Кавказа // Бот. журн., 1998. – Т. 83, № 3. – С. 120–126.
- Пешкова Г. А. Сем. Geraniaceae // Флора Сибири: Geraniaceae-Comaceae. – Новосибирск, 1996. – Т. 10. – С. 8–22.
- Фёдоров А. А., Кирпичников М. Э. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.-Л., 1956. – 304 с.
- Цвелёв Н. Н. Сем. Geraniaceae Juss. – Гераниевые // Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – Т. 9. – С. 370–388.
- Цыренова Д. Ю. Герани (*Geranium*, Geraniaceae) в бассейне Амура. Систематика, распространение, филогения. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2007. – 182 с.
- De Candolle A. P. *Geranium* // Prodr. systematis naturalis regni vegetabilis. – Parisiis, 1824. – Pars. 1. – P. 639–644.
- Koch G. D. J. Ord. Geraniaceae // Synopsis Florae Germanicae et Helveticae, ex hibens stirpes phanerogamas rite cognitae, quae in Germania, Helvetica, Borussia et Istria. – Francofurti ad Moenum, 1837. – P. 137–142.
- Ledebour C. F. Fam. Geraniaceae // Flora Rossica. – Stuttgart, 1842. – Vol. 2. – S. 459–480.
- Ledebour C. F. *Geranium* // Flora Altaica. – Berolini, 1831. – Vol. 3. – S. 227–233.
- Xu L., Aedo C. Geraniaceae // Flora of China. – Beijing, St. Louis, 2008. – Vol. 11. – P. 7–30.