



УДК 581.8+582.675.1(571.6)

**Анатомическое строение черешков листьев видов рода  
*Thalictrum* (Ranunculaceae) Дальнего Востока России**

**Anatomical structure of the leaf petioles of species of the genus  
*Thalictrum* (Ranunculaceae) of Russian Far East**

И. Г. Гавриленко, Е. В. Новожилова

I. G. Gavrilenko, E. V. Novozhilova

ФГБУН Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г. Б. Елякова ДВО РАН,  
пр. 100 лет Владивостоку, 159, Владивосток, 690022, Россия

G. B. Elykov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry Far East Branch, Russian Academy of Sciences 159 Pr-t 100 let  
Vladivostoku, Vladivostok, 690022, Russia. E-mails: calad@rambler.ru; n.e.v.a.0@yandex.ru

**Ключевые слова:** *Thalictrum*, лист, черешок, анатомия.  
**Key words:** *Thalictrum*, leaf, petiole, anatomy.

**Аннотация.** Исследовано анатомическое строение черешков 13 видов рода *Thalictrum* L., принадлежащих 6 секциям. Анализ анатомической структуры черешков позволил выявить комплекс признаков, имеющих диагностическое значение для идентификации отдельных таксонов рода *Thalictrum*.

**Summary.** This article presents the results of studies of the 13 species belonging to 6 sections of the genus *Thalictrum* L. The analysis of petiole anatomical structure allowed to detect a complex of the diagnostic characters for identification of the *Thalictrum* species.

### Введение

Анатомический метод исследования структуры черешка листьев (петиолярная анатомия) является перспективным для диагностики растений. Особенности строения тканей черешка являются достаточно константными в пределах рода, причем эти признаки существенно не меняются при изменении экологических условий, в связи с этим могут с высокой степенью надежности использоваться для решения вопросов таксономии и филогении растений (Kurkin et al., 2014a, б; Mitina, 2013; Nikolaevsky, 1976; Sdobnina, 2008; Sokolova, 1989; Zubkova, 1965).

Анатомия черешка листа в семействе Ranunculaceae крайне разнообразна и является на-

дежным критерием для разграничения видов и таксономических групп более высокого ранга (Barykina, Luferov, 1982; Luferov, 1982, 1989; Tamura, 1964; Trifonova, 1977; Trifonova, Zubkova, 1990; Tumanyan, 1965; Barykina et al., 1976).

Целью нашего исследования явилось изучение анатомического строения черешков представителей василисников (род *Thalictrum* L.) из различных секций для оценки возможности использования петиолярных признаков для изучения таксономии рода.

### Материалы и методы

Материалом для исследования послужили образцы, собранные автором и другими сотрудниками лаборатории хемотаксономии растений в экспедиционных поездках по Приморскому, Хабаровскому краям, Амурской и Сахалинской областям, а также образцы, хранящиеся в Гербарии ФГБУН Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г. Б. Елякова ДВО РАН. В сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (Plantae vasculares..., 1995) приведено 15 видов рода, но нам не удалось собрать достоверные экземпляры *T. simplex* L. и подтвердить произрастание этого вида на территории

Дальнего Востока, а заносный вид *T. lucidum* L. собран А. П. Хохряковым однократно только в Магаданской области. Нами проведено исследование поперечных срезов в средней части черешков сложных листьев 13 видов, принадлежащих 6 секциям рода *Thalictrum*. Выделение секций в роде *Thalictrum* основано на особенностях морфологического строения плодов.

### Исследованные образцы:

#### Секция *Thalictrum*

1. *Thalictrum alpinum* L.: «Курильские острова, о-в Парамушир, окрест. г. Северо-Курильска, Утесное плато. 15 VIII 1983. В. М. Старченко».

2. *Thalictrum foetidum* L.: «Приморский край, Дальнегорский район, окрест. пос. Дальнегорск, Верхний Рудник. 13 VI 1984. И. Г. Гавриленко, Н. Н. Бродская (Поддубова)».

3. *Thalictrum ussuriense* A. Lufarov (*Thalictrum* × *simplex* L. subsp. *strictum* (Ledeb.) Worosch.): «Приморский край, Шкотовский район, окрест. пос. Шкотово, дол. реки Шкотовка, в пойме реки. 23 VI 1973. П. Г. Горовой».

4. *Thalictrum amurense* Maxim.: «Приморский край, Хасанский район, окрест. пос. Барабаш. 07.08.1979. И. Г. Гавриленко, Т. М. Беляева».

5. *Thalictrum minus* L.: «Приморский край, Шкотовский район, окрест. пос. Новонежино. 21 VI 2012. И. Г. Гавриленко, Е. В. Новожилова».

6. *Thalictrum squarrosum* Steph. ex Willd.: «Амурская область, Сковородинский район, окрест. пос. Игнашино. 27 VI 1983. И. Г. Гавриленко, Н. Н. Бродская (Поддубова)».

#### Секция *Tripterium* DC.

7. *Thalictrum contortum* L.: «Амурская область, Архаринский район, Хинганский заповедник, пос. Иннокентьевка, луг у озера. 30 VIII 1989. К. П. Уланова, Э. В. Бойко».

#### Секция *Omalophya* Turcz.

8. *Thalictrum sparsiflorum* Turcz. ex Fisch. et Mey.: «Амурская область, Сковородинский район, пос. Игнашино, дол. реки Игнашенки, болото. 24 VI 1982. Э. В. Бойко, В. М. Старченко».

#### Секция *Erythranda* Boivin

9. *Thalictrum petaloideum* L.: «Приморский край, Дальнегорский район, окрест. пос. Дальнегорск, Верхний рудник. 14 VI 1984. И. Г. Гавриленко, Н. Н. Бродская (Поддубова)».

10. *Thalictrum sachalinense* Lecoq: «Сахалинская область, о-в Сахалин, г. Южно-Сахалинск, склоны сопки. 23 VII 1981. И. Г. Гавриленко, Н. Н. Бродская (Поддубова)».

#### Секция *Baicalensia* (Tamura) Emura

11. *Thalictrum baicalense* Turcz. ex Ledeb.: «Приморский край, Партизанский район, в 25 км северо-восточнее пос. Сергеевка, известняки, в дол. реки Алексеевка. 23 VI 1979. И. Г. Гавриленко, В. Д. Фролов».

#### Секция *Physocarpum* DC.

12. *Thalictrum filamentosum* Maxim.: «Хабаровский край, окрест. с. Лесопильное, дол. реки Бикин. 09 V 1979. И. Г. Гавриленко, С. А. Волкова, В. Д. Фролов».

13. *Thalictrum tuberiferum* Maxim.: «Приморский край, Партизанский район, окрест. с. Сергеевка, в смешанном лесу. 17 VI 1982. И. Г. Гавриленко, Н. Н. Бродская (Поддубова)».

Для работы использовали растения, собранные в фазе цветения. Черешки листьев фиксировали в 70%-м этаноле. При необходимости восстановления формы черешка материал размягчали в смеси спирт : глицерин : вода (1:1:1) с последующим кипячением на водяной бане в течение 20-30 минут. Срезы делали в середине общего черешка стеблевых листьев нескольких экземпляров одного вида. Срезы окрашивали сафранином. Фотографии препаратов выполнены с помощью микроскопа Leica 4500 (Leica, Brensheim, Germany) в Дальневосточном центре электронной микроскопии (ФГБУН Институт биологии моря им. А. В. Жирмунского ДВО РАН).

### Результаты и их обсуждение

Черешки изученных дальневосточных видов рода *Thalictrum* на поперечном срезе имеют общую схему строения и имеют общую тенденцию к унифациальности (односторонний, не имеющих двух сторон черешок). Однако у каждого вида есть характерные отличительные видовые признаки.

#### Секция *Thalictrum*

Поперечный срез черешка сложного листа *T. alpinum* имеет овальное очертание со слабо выраженными ребрами (слегка ребристая поверхность). Покровная ткань черешка представлена эпидермальными клетками, покрытыми тонкой кутикулой. За эпидермисом следует 3–4 слоя клеток хлоренхимы, образующих кольцо. Ниже располагается склеренхимное кольцо, представленное равномерно одревесневшими плотно сомкнутыми клетками. Склеренхимное кольцо состоит из 2–3 слоев клеток, над пучка-

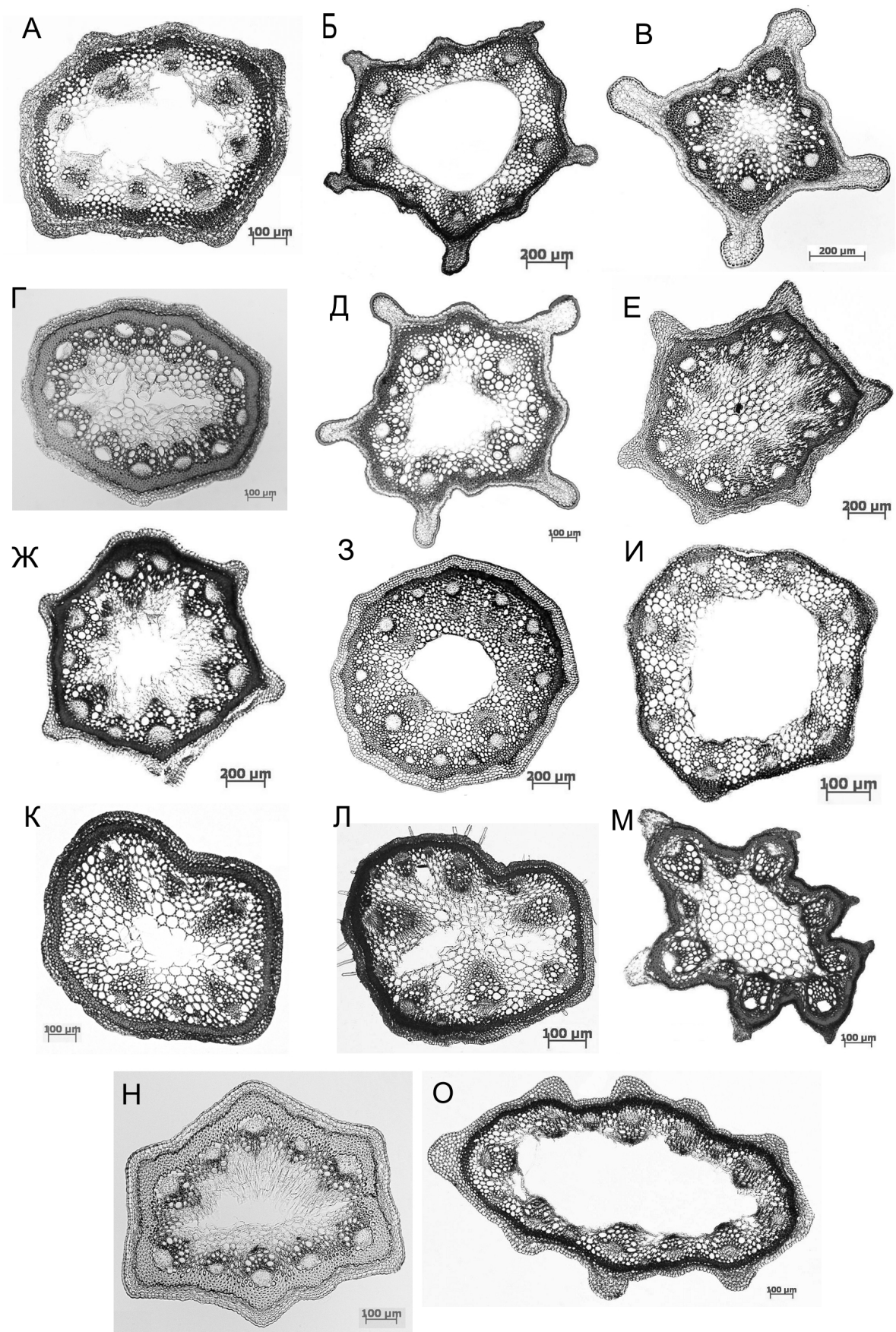


Рис. 1. Поперечные срезы средней части черешков видов рода *Thalicttrum*: А – *T. alpinum*; Б, В – *T. amurense*; Г – *T. foetidum*; Д – *T. ussuriense*; Е – *T. minus*; Ж – *T. squarrosum*; З – *T. contortum*; И – *T. sparsiflorum*; К – *T. filamentosum*; Л – *T. tuberiferum*; М – *T. baicalense*; Н – *T. petaloideum*; О – *T. sachalinense*.

ми 4–6 слоев, при этом клетки склеренхимы над проводящими пучками уменьшаются в размерах, а количество слоев увеличивается по сравнению с межпучковым пространством. Коллатеральные проводящие пучки расположены по кругу. Ксилема в пучках обращена к центру, а флоэма к поверхности черешка. Одревесневшая паренхима (1–2 слоя) расположена за склеренхимным кольцом, между пучками. Центральная часть черешка, образована паренхимными клетками, которые разрушаются с образованием воздухоносной полости (рис. 1А, рис. 2А).

Черешок *T. foetidum* имеет овальное очертание, ребра не выражены. Покровная ткань черешка представлена эпидермальными клетками, за которыми следует несколько слоев клеток хлоренхимы. Механическая ткань, состоящая из клеток склеренхимы, формирует кольцо из толстых, одревесневших клеток, внутрь от которого расположены коллатеральные проводящие пучки почти одинакового размера. Между пучками хорошо развита одревесневшая межпучковая паренхима. В центре черешка образуется воздухоносная полость (рис. 1Г).

Черешок сложного листа *T. amurense* на поперечном срезе квадратной, округлой или продолговатой формы, с хорошо выраженными крупными вытянутыми ребрами, чередующимися со слабо выраженными мелкими ребрами (рис. 1Б, В). Воздухоносная полость внутри черешка характерна для черешков крупных размеров, встречаются черешки без полости. Число ребер постоянно и зависит от размера черешка. Эпидерма состоит из клеток, покрытых толстой кутикулой. Ребра сформированы клетками колленхимы. Хлоренхима формирует кольцо из нескольких слоев клеток. Кольцо из хлоренхимных клеток в области ребер прерывается. Механическая ткань представлена клетками склеренхимы, формирующими кольцо неравномерной толщины. В межреберных участках склеренхима состоит из 2–3 слоев клеток, в ребрах из 5–6 слоев (рис. 2Б).

Черешок сложного листа *T. ussuriense* на поперечном срезе округлой или овальной формы с хорошо выраженными вытянутыми ребрами (рис. 1Д). Строение черешка *T. ussuriense* подобно строению черешка *T. amurense*.

Черешок полиморфного вида *T. minus* округлый или продолговатый, ребристый (рис. 1Е). Ребра небольшие, образованы колленхимными клетками. Эпидермальные клетки округло-продолговатые, покрыты тонкой кутикулой. Межреберная хлоренхима хорошо выражена. Колла-

теральные проводящие пучки расположены по кругу, воздухоносная полость у исследованных черешков не выражена.

Поперечное сечение черешка *T. squarrosum* почти округлое, ребристое (рис. 1Ж). Эпидермальные клетки округло-продолговатые, покрыты тонкой кутикулой. Ребра небольшие, выполнены колленхимными клетками, 2–3-слойная хлоренхима располагается в межреберном пространстве. Склеренхимное кольцо окружает черешок по всей его поверхности, повторяя форму черешка, в самых крупных ребрах механическая ткань слегка заходит в ребра.

#### Секция *Triptarium* DC.

Черешок *T. contortum* округлый, ребра не выражены. Эпидермальные клетки черешка с толстой кутикулой (рис. 1З). Под эпидермой находится 2–3-слойная колленхима. Склеренхима формирует кольцо из 3–7 слоев клеток. Проводящие пучки многочисленные, располагаются ближе к периферии черешка, варьируют по размеру: 7–8 крупных, 9–12 мелких пучков, прилегающих к склеренхимному кольцу. Одревесневшая межпучковая паренхима хорошо выражена. В центре черешка находится воздухоносная полость (рис. 2В).

#### Секция *Omalophysa* Turcz.

Поперечный срез черешка *T. sparsiflorum* имеет округлое очертание, ребра почти не выражены. За эпидермисом с тонкой кутикулой следует один слой клеток хлоренхимы, плотно прилегающий к склеренхимному кольцу (рис. 1И). Над флоэмой больших проводящих пучков количество слоев склеренхимных клеток увеличивается до 6. В межпучковом пространстве таких слоев 1–2. Коллатеральные пучки в основном крупные. Паренхима между пучками одревесневшая. Воздухоносная полость хорошо выражена (рис. 2Г).

#### Секция *Erythranda* Boivin

Виды этой секции (евроазиатский *T. petaloideum* редкий на российском Дальнем Востоке и *T. sachalinense*) имеют одинаковое число выступающих ребер (8), крючковидно-изогнутый стилодий и сходное анатомическое строение плодов (Gavrilenko, 1983; Gavrilenko, Gorovoy, 1998), но имеют разные ареалы и экологию (Gavrilenko, Gorovoy, 2011). Поперечный срез черешка *T. petaloideum* 6–8-гранный (рис. 1Н). Эпидермальные клетки черешка с тонкой кутикулой. За эпидер-

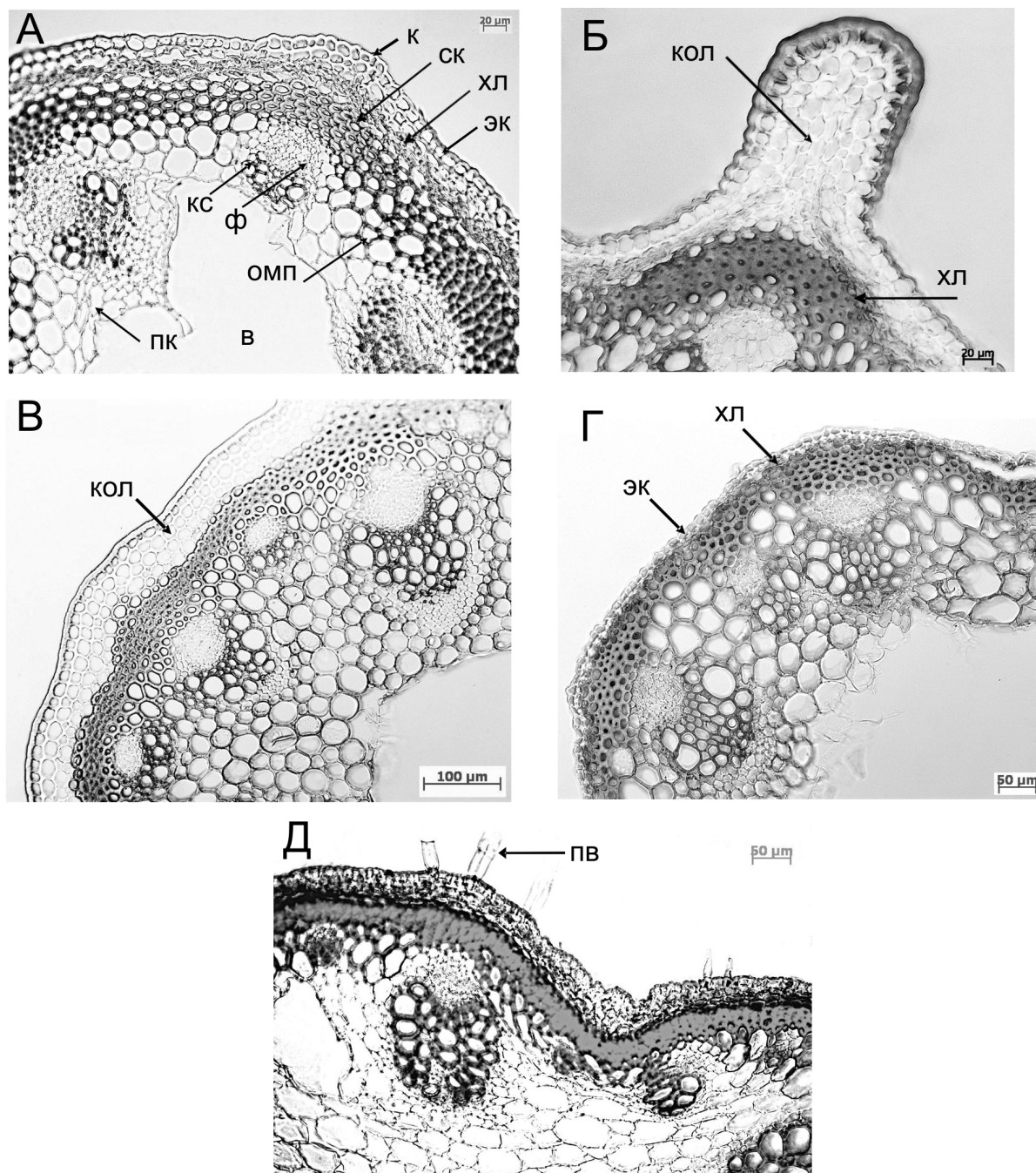


Рис. 2. Фрагменты поперечных срезов черешков видов рода *Thalictrum*: А – *T. alpinum*; Б – *T. amurense*; В – *T. contortum*; Г – *T. sparsiflorum*; Д – *T. tuberiferum*; К – кутикула; ЭК – эпидермальные клетки; ПВ – простой волосок; ХЛ – хлоренхима; КОЛ – колленхима; СК – склеренхима; Ф – флоэма; КС – ксилема; ОМП – одревесневшая межпучковая паренхима; ПК – паренхимные клетки; В – воздухоносная полость.

мой следует 2–3-слойная хлоренхима. Склеренхимное кольцо толстое, хорошо выражено, повторяет форму черешка, образовано 5–6 слоями клеток и 7–9 слоями над проводящими пучками. Ксилема проводящих пучков плотно прилегает к склеренхиме. В сердцевине черешка часто есть полость.

Поперечный срез черешка *T. sachalinense* в очертании продолговато-овальный, ребристый. Ребра небольшие, округлые, выполнены колленхимой (рис. 10). Колленхима в мелких ребрах

состоит из 2–5 слоев, в крупных из 7–8 слоев. Хлоренхима в межреберных участках хорошо выражена, проводящие пучки в основном крупные, расположены за склеренхимой. Сердцевидная паренхима в черешке тонкостенная, часто полностью разрушается и образуется полость.

#### Секция *Baicalensia* (Tamura) Emura

Монотипная секция *Baicalensia* выделена К. Emura в 1972 году. Плоды у *T. baicalense* шаровидно-яйцевидные, вздутые, деревянистые

с многочисленными жилками, стилодий всегда прямой (Gavrilenko, Gorovoy, 1998). Черешок *T. baicalense* на поперечном срезе овальный с крупными широкотреугольными 6–7 ребрами. Ребра образованы клетками склеренхимы, проводящими пучками и клетками колленхимы. Эпидермальные клетки с утолщенной кутикулой. К эпидерме прилегает тонкий слой хлоренхимы, прерывающийся под колленхимой. Кольцо склеренхимы повторяет форму черешка. Чередующиеся по размеру крупные и мелкие проводящие пучки участвуют в образовании ребристой формы черешка на поперечном срезе (рис. 1М). Полость в исследуемых черешках отсутствует.

### Секция *Physocarpum* DC.

Форма поперечного среза черешка *T. filamentosum* овально-почковидная. Адаксиальная сторона черешка слегка уплощена. Эпидермальные клетки небольшие, покрыты тонкой кутикулой. За эпидермой располагается несколько слоев клеток хлоренхимы и к ней прилегает кольцо из склеренхимных клеток. Склеренхимное кольцо константное по толщине, сформировано 3–4 слоями клеток. Коллатеральные пучки значительно варьируют по размеру: 4–5 крупных, 4–5 средних и 8–9 мелких, расположены в периферической части черешка. Хорошо выражена межпучковая утолщенная паренхима. Иногда в центральной части черешка в результате разрушения паренхимных клеток образуется полость

(рис. 1К). Черешок *T. tuberiferum* на поперечном срезе сердцевидной формы с небольшой выемкой на адаксиальной стороне. За эпидермой следует 2–3 слойное кольцо хлоренхимы. Склеренхимное кольцо образовано 2–4 слоями одревесневших волокон. Коллатеральные проводящие пучки разных размеров: 4–5 крупных, 2–3 средних и 9–10 мелких. В центре черешка образуется воздухоносная полость (рис. 1Л, рис. 2Д.)

### Заключение

Анатомическое строение черешка может быть использовано для определения секционной принадлежности, диагностики дальневосточных видов *Thalictrum*. Основными отличительными признаками видов являются форма поперечного среза черешка, наличие или отсутствие ребер, их форма и структура, количество слоев хлоренхимы.

### Благодарности

Авторы благодарны сотрудникам лаборатории хемотаксономии ФГБУН ТИБОХ ДВО РАН Н. Н. Поддубовой за помощь в сборе образцов василисников и академику РАН П. Г. Горовому за консультации при написании статьи; также авторы выражают благодарность сотрудникам Дальневосточного центра электронной микроскопии (ФГБУН Институт биологии моря им. А. В. Жирмунского ДВО РАН) Д. В. Фомину и К. А. Шефер.

### ЛИТЕРАТУРА

- Barykina R. P., Gulanyan T. A., Chubatova N. V.** A Morphological and anatomical investigation of some representatives of the genus *Aconitum* L. (section *Lycostonum* DC.) in ontogenesis // Byull. MOIP. Otd. Biol., 1976. – Vol. 81, iss. 1. – P. 99–116 [In Russian]. (**Барыкина Р. П., Гулянян Т. А., Чубатова Н. В.** Морфолого-анатомическое исследование некоторых представителей рода *Aconitum* L. секции *Lycostonum* DC. в онтогенезе // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1976. – Т. 81, вып. 1. – С. 99–116).
- Barykina R. P., Luferov A. N.** Ontomorphogenesis and comparative anatomy of *Thalictrum* species of the *Tripterium* DC. section, genus *Thalictrum* L. // Byull. MOIP. Otd. Biol., 1982. – Vol. 87, iss. 2. – P. 91–102 [In Russian]. (**Барыкина Р. П., Луферов А. Н.** Онтоморфогенез и сравнительная анатомия видов секции *Tripterium* DC. рода *Thalictrum* L. // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1982. – Т. 87, вып. 2. – С. 91–102).
- Etura K. M. H.** Cytotaxonomical studies on the genus *Thalictrum* in Eurasia with special reference to Japanese species // J. Fac. Univ. Tokyo. Sect. 3. Botany, 1972. – Vol. 11, No. 3. – P. 93–136.
- Gavrilenko I. G.** A carpological study of Far-Eastern species (sections *Omalophysa*, *Baicalensia*, *Erythranda*) of the genus *Thalictrum* (Ranunculaceae) // Bot. Zhurn. (Moscow, Leningrad), 1983. – Vol. 68, No. 8. – P. 1101–1106 [In Russian]. (**Гавриленко И. Г.** Карпологическое изучение дальневосточных видов (секции *Omalophysa*, *Baicalensia*, *Erythranda*) рода *Thalictrum* (Ranunculaceae) // Бот. журн., 1983. – Т. 68, № 8. – С. 1101–1106).
- Gavrilenko I. G., Gorovoy P. G.** On the systematic position of *Thalictrum baicalense* (Ranunculaceae) // Bot. Zhurn. (Moscow, St. Petersburg), 1998. – Vol. 83, No. 9. – P. 52–54 [In Russian]. (**Гавриленко И. Г., Горовой П. Г.** О систематическом положении *Thalictrum baicalense* (Ranunculaceae) // Бот. журн., 1998. – Т. 83, № 9. – С. 52–54).
- Gavrilenko I. G., Gorovoy P. G.** Areas of the East Asian species of *Thalictrum* sect. *Erythranda* (Ranunculaceae) // Turczaninowia, 2011. – Vol. 14, No. 2. – P. 110–115 [In Russian]. (**Гавриленко И. Г., Горовой П. Г.** Ареалы восточноазиатских видов секции *Erythranda* рода *Thalictrum* (Ranunculaceae) // Turczaninowia, 2011. – Т. 14, № 2. – С. 110–115).

**Kurkin V. A., Akushskaya A. S., Ryzhov V. M., Tarasenko L. V., Toporkova P. D.** Petiole anatomy as part of anatomical and morphological study of perspective medicinal plant – Ginseng herb // *Fundamental Research*, 2014a. – No. 5 (part 6). – P. 1274–1278 [In Russian]. (**Куркин В. А., Акушская А. С., Рыжов В. М., Тарасенко Л. В., Топоркова П. Д.** Петиолярная анатомия в рамках анатомо-морфологического исследования перспективного лекарственного сырья – травы женьшеня // *Фундаментальные исследования*, 2014а. – № 5 (ч. 6). – С. 1274–1278).

**Kurkin V. A., Ryzhov V. M., Tarasenko L. V., Zhelezničkova A. S., Potogaybin A. V.** Morphological and anatomical study of the rachis of walnuts petiole (*Juglans regia* L.) // *Fundamental Research*, 2014b. – No. 5 (part 1). – P. 102–108 [In Russian]. (**Куркин В. А., Рыжов В. М., Тарасенко Л. В., Железничкова А. С., Помогайбин А. В.** Морфолого-анатомическое исследование рахисов черешков листа ореха грецкого (*Juglans regia* L.) // *Фундаментальные исследования*, 2014б. – № 5 (ч. 1). – С. 102–108).

**Luferov A. N.** Features of individual development of vasilistnik from the sections *Physocarpum* DC. and *Erythranda* Boivin. 2. Anatomy // *Doklady vysshej shkoly. Biol. nauki* [Biol. sciences], 1982. – No. 8. – P. 73–79 [In Russian]. (**Луферов А. Н.** Особенности индивидуального развития василистников из секций *Physocarpum* DC. и *Erythranda* Boivin. 2. Анатомия // *Доклады высшей школы. Биол. науки*, 1982. – № 8. – С. 73–79).

**Luferov A. N.** A new species of the meadow-rue (*Thalictrum* L.) from the Far-East // *Byull. MOIP. Otd. Biol.*, 1989. – Vol. 94, iss. 5. – P. 103–109 [In Russian]. (**Луферов А. Н.** Новый вид василистника (*Thalictrum* L.) с Дальнего Востока // *Бюлл. МОИП. Отд. биол.*, 1989. – Т. 94, вып. 5. – С. 103–109).

**Mitina L. V.** On applicability of anatomic features to identification of *Berberis* L. species // *Industrial botany* [Promyshlennaya botanika], 2013. – Iss. 13. – P. 276–279 [In Russian]. (**Митина Л. В.** Об использовании анатомических признаков в определении видов рода *Berberis* L. // *Промышленная ботаника*, 2013. – Вып. 13. – С. 276–279).

**Nikolaevsky V. G.** Quantitative anatomical parameters of petiole and leaf plate in some species of Prunoideae) in connection with their ecological specificities // *Bot. Zhurn. (Moscow, Leningrad)*, 1976. – Vol. 61, No. 3. – P. 360–368 [In Russian]. (**Николаевский В. Г.** Количественно-анатомические параметры черешка и листовой пластинки некоторых видов сливовых (Prunoideae) в связи с их экологическими особенностями // *Бот. журн.*, 1976. – Т. 61, № 3. – С. 360–368).

*Plantae vasculares orientis extremi sovietici.* – St. Petersburg: Nauka, 1995. – Vol. 7. – 395 p. [In Russian]. (*Судистые растения советского Дальнего Востока.* – СПб.: Наука, 1995. – Т. 7. – 395 с.).

**Sdobnina L. I.** Diagnostic features of herbs in petiole anatomy // *Biodiversity: problems and prospects of preservation: Materials of the International scientific conference* [Bioraznoobrazie: problemy i perspektivy sohraneniya: Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii]. – Penza, 2008. – P. 75–77 [In Russian]. (**Сдобнина Л. И.** Диагностические признаки лекарственных растений в петиолярной анатомии // *Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Материалы Междунар. научн. конф.* – Пенза, 2008. – С. 75–77).

**Sokolova E. A.** Value of features of the anatomic structure of a petiole for systematization of the genera *Cerasus* Mill. and *Padus* Mill. (Rosaceae) // *Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding.* – Leningrad, 1989. – Vol. 124. – P. 109–112 [in Russian]. (**Соколова Е. А.** Значение признаков анатомического строения черешка для систематики родов *Cerasus* Mill. и *Padus* Mill. (Rosaceae) // *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции.* – Л., 1989. – Т. 124. – С. 109–112).

**Tamura M.** Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae III // *Science Reports Osaka University*, 1964. – Vol. 13, No. 1. – P. 25–38.

**Trifonova V. I.** A comparative anatomical research of petiole in some representatives of genera *Consolida* (DC.) S. F. Gray, *Aconitella* Spach, *Delphinium* L. and *Aconitum* L. (Ranunculaceae) // *Bot. Zhurn. (Moscow, Leningrad)*, 1977. – Vol. 62, No. 6. – P. 866–876 [In Russian]. (**Трифонова В. И.** Сравнительно-анатомическое исследование черешка некоторых представителей родов *Consolida* (DC.) S. F. Gray, *Aconitella* Spach, *Delphinium* L. и *Aconitum* L. (Ranunculaceae) // *Бот. журн.*, 1977. – Т. 62, № 6. – С. 866–876).

**Trifonova V. I., Zubkova I. G.** Comparative anatomical investigation of petiole in some representatives of the genera *Eriocapitella* and *Anemone* (sections *Sylvia* and *Anemone*, Ranunculaceae) in relation to their taxonomy // *Bot. Zhurn. (Moscow, Leningrad)*, 1990. – Vol. 75, No. 1. – P. 3–16 [In Russian]. (**Трифонова В. И., Зубкова И. Г.** Сравнительно-анатомическое исследование черешка некоторых представителей родов *Eriocapitella* и *Anemone* (секции *Sylvia* и *Anemone*, Ranunculaceae) в связи с их систематикой // *Бот. журн.*, 1990. – Т. 75, № 1. – С. 3–16).

**Tumanyan S. A.** Structure of the petiole at grassy forms of family of the barberry // *Bull. MBG* [Byull. GBS], 1965. – Iss. 58. – P. 79–85 [In Russian]. (**Туманян С. А.** Строение черешка у травянистых форм семейства барбарисовых // *Бюлл. Глав. бот. сада*, 1965. – Вып. 58. – С. 79–85).

**Zubkova I. G.** Anatomical structure of the petiole in Vitaceae Juss., its taxonomic and evolutionary significance // *Bot. Zhurn. (Moscow, Leningrad)*, 1965. – Vol. 50, No. 11. – P. 1556–1567 [In Russian]. (**Зубкова И. Г.** Анатомическое строение черешка в сем. Vitaceae Juss., его таксономическое и эволюционное значение // *Бот. журн.*, 1965. – Т. 50, № 11. – С. 1556–1567).