



УДК 581.844

## АНАТОМИЯ КОРЫ *POPULUS TREMULA* L. И *P. DAVIDIANA* DODE В СВЯЗИ С ИХ СИСТЕМАТИКОЙ

НАТАЛЬЯ В. ШКУРАТОВА

**Аннотация.** В статье рассматриваются результаты сравнительной анатомии коры стеблей двух викарирующих видов – *Populus tremula* L. и *P. davidiana* Dode. Методика работы общепринятая в анатомии растений. Установлено, что обладая большим сходством в структуре коры, что вполне оправдано принадлежностью к одному роду *Populus* L., исследованные виды четко различаются по анатомическим признакам коры. *P. davidiana* отличается от *P. tremula* гетерогенной феллемой в молодых стеблях, отсутствием склеренд в первичной коре, формированием склеренхимы уже во вторичной флоэме однолетнего стебля, отсутствием склеренд во вторичной флоэме в коре стволовой части.

**Ключевые слова:** *Populus*, анатомические признаки коры, стебель

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», бульвар Космонавтов, 21, 224016, Брест, Беларусь; schkuratova\_n@tut.by

### Введение

Представители подрода *Leuce* Duby ряда *Trepidae* Dode – *Populus tremula* L. и *P. davidiana* Dode – являются викарирующими видами. Первый, имея огромный ареал на Евразийском континенте, постепенно сменяется вторым, широко распространенным на Дальнем Востоке (Усенко 1984). Используя имеющийся опыт по анализу внутренней структуры коры стеблей аборигенных и интродуцированных в Беларуси тополей (*P. alba* L., *P. tremula*, *P. nigra* L., *P. pyramidalis* Rozier., *P. deltoides* Marsh., *P. suaveolens* Fisch., *P. balsamifera* L., *P. simonii* Carr.; ШКУРАТОВА 2011), провели сравнительное исследование анатомического строения коры указанных видов по выявлению анатомических признаков коры стебля, имеющих значение как для видовой диагностики, так и для решения таксономических вопросов.

### Материалы и методы исследований

В качестве материала для исследования послужила кора 1-3-летних стеблей,

из средней и нижней частей стволов, отобранная с модельных деревьев 30–40-летнего возраста *P. tremula* (Брестская область, Беларусь) и *P. davidiana* (о. Сахалин, Россия), произрастающих в естественных местообитаниях. Образцы коры фиксировали в 95% спирте и выдерживали в смеси спирта и глицерина (3:1). Срезы изготавливали на санном микротоме с замораживающим столиком. Методика изготовления постоянных препаратов общепринятая в анатомии растений (Прозина 1960). Анализ микропрепаратов осуществляли на световых микроскопах Биолам Р-15, Микмед-5.

### Результаты и их обсуждение

В однолетнем стебле кора состоит из эпидермы, покрывающей стебель, субэпидермально располагающейся перидермы, последовательно залегающих колленхимы, паренхимы первичной коры, кольца механических элементов, первичной флоэмы и вторичной флоэмы. Гистологический состав коры многолетних стеблей и средней части ствола повторяет состав однолетнего стебля (сохраняются

перечисленные выше ткани, за исключением эпидермы), в связи с поздним заложением ритидома. Однако морфологические особенности слагающих кору многолетних стеблей тканей изменяются вследствие дилатации паренхимы и облитерации проводящих элементов. После формирования ритидома в нижней части ствола кора приобретает иной облик и состоит только из корки и вторичной флоэмы.

*Эпидерма* исследованных видов однослойная, трихом нет, слой кутикулы мощный. Клетки овально-квадратные, с куполообразной внешней стенкой, которая сильно утолщена почти до половины радиуса клетки. Радиальный размер эпидермальных клеток равен или меньше тангентального. Уже в однолетнем стебле протопласт эпидермальных клеток отмирает.

*Перидерма* включает феллему, феллоген и феллодерму. Феллоген и феллодерма специфическими особенностями не обладают, обе ткани однослойные, тонкостенные, живые. Феллема *P. tremula* гомогенная, 3-4-слойная, тонкостенная, сложена квадратно-прямоугольными в поперечном сечении клетками, вытянутыми в радиальном направлении. Стенки клеток несколько волнистые в силу деформации, полости клеток без содержимого. Феллема *P. davidiana* двухслойная: периферический слой феллемы сложен тонкостенными клетками, заполненными фенольными соединениями, а внутренний слой клеток имеет мощные внешнюю периклиналиную и радиальные стенки. В перидерме однолетнего стебля этого вида начинают формироваться чечевички. Отложение феллемы происходит ежегодно, как и ее сращивание, при этом в многолетних стеблях у *P. davidiana* она сохраняет гетерогенный характер, а у *P. tremula* – остается гомогенной. Число слоев клеток феллемы в многолетних стеблях и средней части ствола достигает 14 и более у обоих видов.

Ниже по стволу и в комлевой части только начинают формироваться повторные

перидермы и образуется ритидом. Повторные перидермы закладываются под острым углом друг к другу. Феллема повторных перидерм гомогенная, тонкостенная, вначале светлая, затем полости заполнены бурым содержимым. При переходе в состав ритидома клетки тканей коры изменяют свои очертания, и структура ритидома кажется однородной.

*Колленхима* у исследованных видов пластинчато-уголковая, сложена 4-7 слоями клеток. Эта ткань хорошо выражена в однолетних стеблях обоих видов.

*Паренхима первичной коры* сложена рыхло. Её клетки на поперечном срезе овальные и округлые, несколько вытянутые в тангентальном направлении. У *P. davidiana* в первичной коре выделяются крупные, толстостенные танидоносные клетки и более мелкие тонкостенные клетки, изредка в клетках встречаются друзы оксалата кальция, склереиды отсутствуют. У *P. tremula* на границе первичной коры и колленхимы присутствуют группы брахисклереид, образующие рыхлый пояс склереидных групп, сопровождаемых прерывистыми кристаллоносными обкладками, содержащими монокристаллы оксалата кальция. В паренхиме этого вида обилён оксалат кальция в виде друз.

В многолетних стеблях *P. davidiana* колленхима и первичная кора становятся более плотными по сложению, однако склерификации не наблюдается. У *P. tremula* степень склерификации первичной коры не увеличивается.

*Первичные механические элементы* в однолетнем стебле образуют гомогенное кольцо, сложенное из округлых и шапкообразных групп волокон. Около указанных групп в коре *P. tremula* располагаются кристаллоносные клетки с монокристаллами, реже друзами оксалата кальция, а в коре *P. davidiana* около групп волокон не обнаруживаются монокристаллы, изредка в прилегающих клетках паренхимы обнаруживаются друзы. В многолетних стеблях *P. tremula* между группами волокон первичного происхождения развиваются

мощные группы склереид, формируя сплошное кольцо механических элементов.

Первичная флоэма в конце уже первого вегетационного сезона имеет полностью облитерированы ситовидные элементы, дилатированую паренхиму.

Вторичная флоэма включает проводящие, паренхимные и механические элементы. Однако в коре однолетнего стебля *P. tremula*, в отличие от второго вида, отсутствуют флоэмные волокна. В клетках аксиальной паренхимы, сопровождающих группы флоэмных волокон *P. davidiana*, присутствуют монокристаллы оксалата кальция.

Ситовидные трубки с клетками-спутниками, флоэмные лучи и аксиальная паренхима двух видов близки по структуре. Членики ситовидных трубок в поперечном сечении почти правильно прямоугольные, на поперечных стенках расположены ситовидные пластинки с округло-эллипсоидными ситовидными полями. У *P. davidiana* ситовидные элементы располагаются хорошо различимыми радиальными рядами, во флоэме преобладают ситовидные элементы. У *P. tremula* радиальное расположение менее четкое, членики образуют группы по 3-4 элемента, аксиальная паренхима образует хорошо просматривающиеся тангентальные полосы.

Флоэмные лучи гетерогенные, преобладают однорядные лучи, встречаются единичные двухрядные лучи. В коре многолетних стеблей количество лучей уменьшается, резко изменяется соотношение между группами лучей разной слоистости: вдвое уменьшается число 1-5-слойных лучей и практически вдвое увеличивается число 6-10-слойных. В ствольной части лучи, проходя через группы волокон и склереид, подвергаются склерификации.

Уже со второго года во вторичной флоэме *P. tremula* формируется слой волокон. У обоих видов резко возрастает количество друз оксалата кальция. В ствольной части доля проводящей флоэмы составляет 100-120 мкм у *P. davidiana* и более 200 мкм

у *P. tremula*. Остальная часть флоэмы у *P. tremula* почти поровну делится на две зоны: дилатационную и непроводящую. У *P. tremula* основным признаком, по которому можно выделить зоны является наличие склереидных групп, образующихся между группами волокон. Группы сложены брахисклереидами округлой, как на поперечном, так и тангентальном срезах, формы. Во флоэме *P. davidiana* склереиды не образуются, поэтому границы дилатационной зоны не выделяются.

### Заключение

Анализ строения коры *P. tremula* и *P. davidiana* показал, что обладая большим сходством в структуре коры, что вполне оправдано принадлежностью к одному роду *Populus*, исследованные виды четко различаются по анатомическим признакам коры. *P. davidiana* отличается от *P. tremula* гетерогенной феллемой в молодых стеблях, отсутствием склереид в первичной коре, формированием склеренхимы уже во вторичной флоэме однолетнего стебля, а также отсутствием склереид во вторичной флоэме в коре ствольной части.

### Цитируемые источники

- Прозина М.Н. 1960.** Ботаническая микротехника. Высшая школа, Москва.  
[Prozina M.N. 1960. Botanical microtechnics. Higher school, Moscow. (In Russian)]
- Усенко Н.В. 1984.** Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Книжное изд-во, Хабаровск.  
[Usenko N.V. 1984. Trees, shrubs and vines of Far East. Book Publ., Khabarovsk. (In Russian)]
- Шкуратова Н.В. 2011.** О возможности диагностики аборигенных и интродуцированных в Республике Беларусь видов *Populus* L. по анатомическим признакам коры однолетнего стебля. *Вестн. Брѣсц. ун-та. Сер. 5* 1: 66-71.  
[Shkuratova N.V. 2011. About diagnostic possibility of aboriginal and introduced in Republic Belarus *Populus* L. species on the base of anatomical features of the bark of one-year stem. *Proc. Brest Univer. Ser. 5* 1: 66-71. (In Russian)]

---

**ANATOMY OF BARK OF *POPULUS TREMULA* L. AND *P. DAVIDIANA* DODE IN RELATION WITH  
THEIR SYSTEMATICS**

NATALYA V. SHKURATOVA

**Abstract.** The data of comparative-anatomical study of structure of stem bark of two vicarious species (*Populus tremula* L. and *P. davidiana* Dode) are represented in this article. Methodic of the study was traditional in anatomy of plants. It was established that having a great similarity in the structure of the bark, which is justified by belonging to the same genus of *Populus* L., nevertheless studied species differ clearly on the anatomical features of the bark. In particular, *P. davidiana* different from *P. tremula* by heterogeneous phellem in young stems, lack of sclereids in the primary bark, the formation of sclerenchyma already in the secondary phloem of one-year stem, as well as by lack of sclereids in secondary phloem in the bark of the trunk region.

**Key words:** *Populus*, bark anatomical features, stem

*Brest State University, Cosmonauts boulevard 21, 224016 Brest, Belarus; schkuratova\_n@tut.by*