

ISSN 2310-9335

Брянский государственный
инженерно-технологический университет

90-летию БГИТУ
посвящается

Актуальные проблемы лесного комплекса

*Сборник научных трудов
Под общей редакцией Е.А.Памфилова*

Выпуск 56

Брянск 2020

УДК 630*.0.377: 634.377

Актуальные проблемы лесного комплекса/ Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов. Выпуск 56. – Брянск: БГИТУ, 2020. – 199 с.

ISSN 2310-9335

В сборник включены материалы, посвященные научным, организационным и практическим аспектам развития лесного комплекса, представленные по итогам международной научно-практической конференции «Лес-2020», май 2020 г.

Материалы предназначены для научной общественности, инженерно-технических работников предприятий, преподавателей, аспирантов, студентов, магистров и бакалавров высших и средних учебных заведений.

Мнение авторов не всегда совпадает с позицией редакционной коллегии. Ответственность за достоверность материалов, изложенных в статье, несет автор.

В сборник включены материалы, представленные авторами из ряда организаций.

Редакционная коллегия: Е.А.Памфилов, д.т.н., профессор (ответственный редактор); Ф.В.Кишенков, д.с-х.н., профессор; С.И.Смирнов, д.б.н., профессор; А.Н.Заикин, д.т.н., профессор; В.М.Меркелов, к.т.н, профессор; В.В.Сиваков, к.т.н., доцент

Сборник материалов включен в базу данных РИНЦ

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50157>

ISSN 2310-9335



Рецензент: кафедра ТТМ и С Брянского государственного инженерно-технологического университета

© Брянский государственный инженерно-технологический университет,
2020

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОДНОЛЕТНИХ СТЕБЛЕЙ ДУБА ПУШИСТОГО (QUERCUS
PUBESCENS L.) И КАШТАНА ПОСЕВНОГО (CASTANEA SATIVA L.)**

**COMPARATIVE ANATOMICAL CHARACTERISTIC OF ONE-YEAR
STEM OF THE OAK FUR (QUERCUS PUBESCENS L.) AND SOWING
CHESTNUT (CASTANEA SATIVA L.)**

Шевчук Д.И., Бойко В.И.

(Брестский государственный университет им.А.С.Пушкина, г.Брест, РБ)
Shevchuk D.I., Boyko V.I. (Ph.D., Assoc., BrSU named after A.S. Pushkin, Brest, Belarus)

В этой статье рассматривается в сравнительном аспекте анатомическое строение однолетнего и многолетнего стебля дуба пушистого и каштана посевного. Изучена топография тканей стебля исследуемых видов.

This article discusses in a comparative aspect the anatomical structure of the annual and perennial stem of European oak and European beech. The topography of the stem tissue of the studied species was studied.

Ключевые слова: *кора, древесина, сердцевина, однолетний стебель, сравнительная анатомия растений, топография тканей однолетнего стебля, диагностические признаки*

Key words: *bark, wood, core, annual stem, comparative anatomy of plants, topography of annual stem tissues, diagnostic signs, English oak, European beech*

Материал для анализа (дуб пушистый и каштан посевной) собран в сентябре 2019 в Никитском ботаническом саду. Образцы стеблей фиксировали в 96% спирте, выдерживали в смеси спирта и глицерина (1:1), по общепринятой в анатомии растений методике из фиксированного материала готовили срезы (на санном микротоме с замораживающим столиком) и постоянные препараты [1]. Последние анализировали на световом микроскопе. Измерения производили при помощи винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15.

Стебли дуба пушистого и каштана посевного имеют следующую топографию тканей. Снаружи располагается эпидерма, под ней находится перидерма, под которой располагается коровая паренхима, далее залегает кольцо первичных механических элементов, рядом с которым расположена вторичная флоэма, граничащая с камбием, ко внутри от которого расположена древесина и первичная ксилема, самое внутреннее положение занимает сердцевина. В однолетнем стебле каштана посевного присутствует колленхима.

Снаружи однолетний стебель обоих видов покрыт однослойной эпидермой. Эпидермальные клетки дуба пушистого прямоугольной формы, тангентальный размер которых варьирует в пределах от 8 до 12 мкм, а радиальный – 7-9 мкм. Клетки ткани у бука европейского овальной формы. Их тангентальный размер равен 10-16 мкм, а радиальный – 5-12 мкм. Оболочка клеток утолщена равномерно, за исключением сильно утолщённой наружной тангентальной стенки, которая покрыта слоем кутикулы толщиной 2–3 мкм у дуба пушистого. В эпидермисе дуба пушистого присутствуют трихомы звёздчатой формы, их длина может достигать до 90 мкм.

В однолетнем стебле обоих видов рано закладывается перидерма, которая представлена феллемой, феллогеном и феллодермой. Феллема дуба пушистого состоит из 5–6 слоёв клеток в радиальном ряду поперечного среза однолетнего стебля, которые заполнены воздухом. Последние четырёхугольной формы, их тангентальный размер достигает 15–18 мкм, а радиальный – 10–17 мкм. Феллоген представлен одним слоем прямоугольных в поперечнике клеток, их тангентальный размер составляет 12–15 мкм, а радиальный – 6–8 мкм. Феллодерма представлена двумя слоями клеток, которые овальной формы. Их тангентальный размер колеблется в пределах 17–20 мкм, а радиальный – 7–9 мкм. В феллеме присутствуют чечевички. Ткань закладывается субэпидермально, её ширина равна 60–75 мкм.

Феллема каштана посевного сложена 2–3 слоями клеток в радиальном ряду поперечного среза, которые прямоугольной формы и заполнены бурым содержимым. Их тангентальный размер равен 14–23 мкм, а радиальный – 5–10 мкм. Феллоген представлен одним слоем клеток овальной в поперечнике формы, тангентальный размер которых находится в пределах 13–21 мкм, а радиальный – 8–12 мкм. Феллодерма однослойная. Клетки имеют овальную форму, тангентальный размер которых составляет 9–14 мкм, а радиальный – 4–9 мкм. В феллеме имеются чечевички. Ширина перидермы варьирует в пределах 25–40 мкм.

Колленхима отсутствует в стебле дуба пушистого.

Колленхима каштана посевного образована 4–5 слоями в радиальном ряду клеток округлой формы, диаметр которых примерно равен 12–16 мкм. Ширина ткани составляет 40–50 мкм.

Паренхима первичной коры дуба пушистого гомогенная, сформирована крупными клетками пяти- и шестиугольной формы, тангентальный размер которых варьирует от 17 до 30 мкм, а радиальный – 9–16 мкм. В ткани присутствуют кристаллы оксалата кальция призматической формы и в виде друз. Ширина коровой паренхимы находится в пределах 30–90 мкм.

Паренхима первичной коры каштана посевного гетерогенная. Ткань составляют идиобласты четырёх- и пятиугольной формы, тангентальный размер которых равен 21–34 мкм, радиальный – 18–27 мкм, и небольшие округлые клетки, диаметром 13–19 мкм. В коровой паренхиме большом количестве присутствуют друзы оксалата кальция. Ширина ткани находится в пределах 35–50 мкм.

Кольцо первичных механических элементов исследуемых видов гетерогенное, сплошное, соединённое брахисклереидами. Тангентальный размер последних в однолетнем стебле дуба пушистого составляет 22–41 мкм, а радиальный – 20–62 мкм. Механические волокна на поперечном срезе четырёх- и пятиугольной формы, тангентальный размер которых равен 7–15 мкм, а радиальный – 10–18 мкм. Длина волокон достигает 300–400 мкм. Ширина ткани варьирует в пределах 40–80 мкм.

Тангентальный размер волокон каштана посевного составляет 8–14 мкм, а радиальный – 5–12 мкм, а их длина достигает 500–600 мкм. Тангентальный размер брахисклереид равен 18–24 мкм, а радиальный – 9–17 мкм. Ширина ткани варьирует в пределах 15–25 мкм.

Вторичная флоэма дуба пушистого представлена проводящими, запасающими и механическими элементами. Диаметр поперечника члеников ситовидных трубок однолетнего стебля находится в пределах 8–14 мкм, длина составляет 20–30 мкм. Поперечные стенки их перпендикулярно располагаются к продольным, на которых находится округлые ситовидные поля. На поперечном срезе членики ситовидных трубок расположены рассеяно, не формируют чётких радиальных рядов.

Сердцевинные лучи во флоэме однорядны, но встречаются и двухрядные. Их ширина варьирует в пределах 12–16 мкм, высота – 300–350 мкм, слойность – 20 клеток. В поперечнике клетки вертикальной паренхимы прямоугольной формы. Их тангентальный размер колеблется от 10 до 14 мкм, а радиальный – от 7 до 11 мкм. В паренхимных клетках имеются кристаллы оксалата кальция призматической формы.

Лубяные волокна образованы толстостенными сильно вытянутыми в длину с заострёнными концами клетками в поперечнике четырёх- и пятиугольной формы, тангентальный размер которых варьирует от 5 до 16 мкм, а радиальный – 10–17 мкм, а высота 300–450 мкм. Ширина флоэмы составляет 60–140 мкм.

Вторичная флоэма каштана посевного представлена только проводящими и запасающими элементами. На поперечном срезе членики ситовидных трубок расположены рассеяно, не формируют чётких радиальных рядов, их диаметр равен 10–12 мкм, длина – 30–50 мкм. На поперечных стенках имеются округлые ситовидные поля.

Сердцевинные лучи во флоэме однорядны. Их ширина составляет 8–10 мкм, высота – 300–350 мкм. Тангентальный размер клеток вертикальной паренхимы находится в пределах от 9 до 12 мкм, а радиальный – от 6 до 9 мкм. На продольном срезе в паренхимных клетках обнаружены друзы оксалата кальция. Ширина флоэмы равна 60–80 мкм.

На границе вторичной флоэмы и вторичной ксилемы обоих видов расположен камбий, состоящий из одного слоя клеток веретеновидной формы.

Вторичная ксилема дуба пушистого является кольце-сосудистой. Она представлена сосудами и трахеидами, волокнами либриформа, сердцевинными лучами и вертикальной паренхимой. Проводящие элементы на поперечном срезе однолетнего стебля представлены крупными сосудами округлой формы. Их диаметр в поперечнике равен 17–40 мкм. Стенки члеников сосудов сильно наклонены по отношению друг к другу. На продольных оболочках хорошо видны округлые поры. Для сосудов характерна сетчатая поровость. Длина члеников колеблется в пределах 60–80 мкм.

Сердцевинные лучи во вторичной ксилеме однорядны, реже двухрядные. Их ширина в однолетнем стебле составляет 7–12 мкм, слойность до 25 клеток, высота – 300–400 мкм.

Волокна либриформа образованы толстостенными клетками в поперечнике овальной формы, тангентальный размер которых находится в пределах 6–9 мкм, а радиальный – 10–15 мкм, а высота 600–700 мкм. Ширина древесины равна 240–260 мкм.

Вторичная ксилема каштана посевного по структуре является рассеяно-

сосудистой. Она представлена сосудами и трахеидами, волокнами либриформа, сердцевинными лучами и вертикальной паренхимой. Сосуды пяти- и шестиугольной формы, их тангентальный размер в поперечнике равен 30–45 мкм, а радиальный – 25–40 мкм. Длина члеников составляет 150–200 мкм. На продольном срезе обнаружено спиральное утолщение стенок у молодых сосудов. Между члениками имеются лестничные перфорации. На продольных стенках сосудов хорошо видны овальные поры.

Сердцевинные лучи во вторичной ксилеме однорядные. Их ширина составляет 11–14 мкм, слойность до 25 клеток, высота – 300–400 мкм. В лучах и клетках вертикальной паренхимы выявлены кристаллы оксалата кальция в виде друз.

Волокна либриформа образованы толстостенными клетками овальной формы, диаметр которых равен 8–10 мкм, а высота 400–450 мкм. Ширина древесины достигает 150–160 мкм.

Первичная ксилема обоих видов пучками внедряется в сердцевину. Стебель сформирован на основе прокамбиальных пучков.

Сердцевина обоих видов гомогенная, сложенная из тонкостенных округлых паренхимных клеток, диаметр которых достигает 24–37 мкм. В клетках ткани дуба пушистого обнаружены кристаллы оксалата кальция призматической формы. Перимедулярная зона обоих видов образована мелкими тонкостенными клетками округлой формы, диаметр которых в однолетнем стебле равен приблизительно 12–16 мкм.

Таким образом, исследуемые виды имеют схожую топографию тканей на поперечном срезе однолетнего стебля. Отличительными признаками являются: наличие колленхимы в однолетнем стебле каштана посевного; гомогенный характер коровой паренхимы в стебле дуба пушистого и гетерогенный – в стебле каштана посевного; присутствие механических волокон во флоэме стебля дуба пушистого; характер древесины: кольцо-сосудистая у дуба пушистого и рассеяно-сосудистая у каштана посевного; наличие в стебле дуба пушистого кристаллов оксалата кальция призматической в сердцевине стебля. Указанные признаки являются диагностическими.

Список литературы

1. Прозина, М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высшая школа, 1960. 206 с.

УДК 630*385

ЗАДЕРЖАНИЕ ОСАДКОВ НА КРОНАХ ДЕРЕВЬЕВ

RETENTION OF PRECIPITATION ON THE CROWNS OF TREES

Шурыгин С.Г., Денисенко Г.Д. (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, РФ)

Шурыгина М.С. (Гимназия № 177, Санкт-Петербург, РФ)

Shurygin S.G., Denisenko G.D. (St. Petersburg Forest Technical University under name of S.M. Kirov, St. Pet., Russia)

Shurygina M.S. (High school № 177, Saint Petersburg, Russia)