

ISSN 2310-9335

Брянский государственный  
инженерно-технологический университет

*90*-летию БГИТА  
посвящается

# *Актуальные проблемы лесного комплекса*

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

*Выпуск 55*

**Брянск 2019**

УДК 630\*.0.377: 634.377

Актуальные проблемы лесного комплекса/ Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов. Выпуск 55. – Брянск: БГИТУ, 2019. – 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 «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития», ноябрь 2019 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



9 772310 933002

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

© Брянский государственный инженерно-технологический университет,  
Институт экологии МИА,  
2019

## II ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ И ОХРАНА ЛЕСА, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 521.8

### ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА НАЗЕМНЫХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ КАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

### INTERNAL STRUCTURE OF LAND-BASED VEGETATIVE BODIES OF KALINA ORDINARY

**Бойко В.И., Рой Ю.Ф.**

*(Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест,  
РБ)*

**Boyko V.I., Roy Yu.F.** *(Brest State University named after A.S. Pushkin, Brest,  
Belarus)*

*Рассмотрено внутренне строение наземных вегетативных органов калины обыкновенной. Описана структура однолетнего стебля, листа и черешка.*

*The internal structure of the ground vegetative organs of the *viburnum vulgare* is considered. The structure of the annual stem, leaf and petiole is described.*

**Ключевые слова:** *калина обыкновенная, внутренне строение, стебель, лист*

**Key words:** *common viburnum, internal structure, stem, leaf*

В Беларуси произрастает калина обыкновенная или красная (*Viburnum opulus* L.), которая очень часто используется для озеленения в садах и парках. Растет на лугах, болотах, кустарниках.

Жизненная форма – кустарник или деревце достигающее 3–4 м в высоту. Листья трёхлопастные, по краю крупнозубчатые, длиной 5–10 см, шириной 5–8 см, осенью обладают ярко-жёлтой окраской или пурпурные [1].

Черешки 1–2 см длиной, бороздчатые, у основания с двумя приросшими остатками прилистников, наверху с двумя – четырьмя дисковидными желёзками. Цветки белые или розово-белые, пахучие, в зонтиковидных метёлках [2].

Плоды – ярко-красные костянки, созревают в сентябре, съедобны после заморозков. Плоды калины используются в медицине.

Знание внутренней структуры древесных и кустарниковых пород определяют технологии переработки и использование растений. Кроме того, анатомические признаки могут быть использованы в целях биотехнологии, а также для проведения научной и криминалистической экспертиз.

Сбор полевого материала проводился на территории г. Бреста в отделе агроэкологии Центра экологии учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина».

Объекты исследования обирались нами в сентябре месяце 2018 года,



т.е. в период, когда камбий находится в неактивном состоянии. Мы выбирали растения, произрастающие в оптимальных для их жизнедеятельности условиях.

Образцы фиксировали в 96% спирте и выдерживали в смеси спирта и глицерина (1:1). Из последних готовили микрообразцы, которые использовали для получения срезов, а их окрашивали регрессивным способом, помещая в сафранин и нильский синий. После окраски срезы проводили через растворы спиртов разных концентраций (50%, 75% и 96% спирт). На следующем этапе они обрабатывались карбоксиллом и ксиллом, после чего помещались в канадский бальзам [3].

Однолетний стебель калины обыкновенной на поперечном срезе имеет следующую топографию тканей: снаружи располагается однослойная эпидерма, под которой формируется перидерма, ко внутри от которой находится коровая паренхима. Первичная кора граничит с флоэмой. Наружная часть флоэмы представлена первичной флоэмой. Вторичная флоэма составлена мелкими тонкостенными элементами, располагающимися узкими радиальными полосками на поперечном срезе. Ко внутри от флоэмы находится вторичная древесина. Между вторичной флоэмой и вторичной древесиной располагается один слой камбия. Камбиальная зона отделяет флоэму от древесины. В самом центре стебля находится сердцевина.

Эпидерма представлена одним слоем клеток, которые на поперечном срезе имеет овальную форму. Радиальный размер клеток достигает 10-15 мкм, а тангентальный – от 20-30 мкм. Трихомы в клетках эпидермы не обнаружены. Клеточные стенки покрыты кутикулой, толщина которой достигает 5 мкм.

Внутри от эпидермы располагается перидерма. Ткань имеет типичное строение и состоит из феллемы, феллогена и феллодермы. Феллема многослойная, представлена тонкостенными клетками тангентальный размер которых составляет 25-38 мкм, а радиальный 30-40 мкм. В радиальном ряду поперечного среза однолетнего стебля насчитывается 4-5 слоя клеток феллемы. Оболочки их слегка извилистые, тангентальные, выгнуты к периферии органа, заполнены воздухом.

Феллоген представлен одним слоем живых клеток прямоугольной формы с тонкими оболочками, они сложены плотно. Феллодерма представлена двумя-тремя слоями клеток на поперечном срезе. Тангентальный размер клеток оставляет 20-30 мкм, а радиальный 12-20 мкм. Ширина перидермы на поперечном срезе достигает 160 мкм.

Внутри от перидермы располагается первичная кора. Ткань гомогенная, представлена овальными клетками, тангентальный размер которых 20-28 мкм, а радиальный 19-23 мкм. Изредка в клетках первичной коры встречается друзы оксалата кальция. Ширина ткани на поперечном срезе составляет примерно 40-60 мкм.

Самое внутреннее расположение в коре занимает вторичная флоэма. Ее ширина на поперечном срезе составляет 30-40 мкм. Ткань состоит из проводящих и запасающих элементов, механические элементы отсутствуют. Проводящие элементы представлены ситовидными трубками, их тангентальный



размер составляет 10-15 мкм, а радиальный размер 8-14 мкм. На поперечном срезе поперечник имеет форму четырех- и пятиугольников и располагаются радиальными рядами.

Запасающие элементы представлены горизонтальной и вертикальной паренхимой. Горизонтальная паренхима представлена сердцевинными однорядными лучами, ширина которых на поперечном срезе составляет от 4 до 10 мкм. Аксиальная паренхима состоит из овальных клеток, диаметр которых около 10-14 мкм, в них изредка встречаются друзы оксалата кальция.

Вторичная древесина представлена проводящими и запасующими элементами. Ткань является рассеяно-сосудистой, проводящие элементы представлены сосудами и волокнистыми трахеидами, а запасующие – вертикальной и горизонтальной паренхимой. Сосуды на поперечном срезе имеют вид многоугольников, тангентальный размер которых составляет от 18 до 35 мкм, а радиальный от 20 до 35 мкм. Членики сосудов имеют сильно наклоненные поперечные стенки. Длина члеников сосудов составляет 80-100 мкм. Волокнистые трахеиды уложены радиальными рядами, на поперечном срезе имеют форму четырех- пяти- шестиугольников, их тангентальный размер составляет 10-12 мкм, а радиальный 7-8 мкм. Поперечные стенки между члениками сосудов сильно наклонены. Длина члеников сосудов составляет 46 мкм.

Горизонтальная паренхима представлена лучами. Они однорядным, ширина достигает 4-10 мкм. Овальные клетки вертикальной паренхимы, окружающие отдельные сосуды имеют диаметр 4-6 мкм. Слойность лучей составляет 13-18 клеток. Во вторичной ксилеме в их клетках содержатся друзы оксалата кальция, а также встречается и призматические. Высота лучей в древесине достигает 350 мкм. Вертикальная паренхима в древесине и во флоэме представлена тяжами из 3-4 клеток.

Сердцевина представлена округлыми тонкостенными клетками, диаметр которых от 20 до 45 мкм, в них встречаются друзы оксалата кальция. Наружных 3-4 слоя клеток сердцевинной мелкие и образуют перимедуллярную зону. Стебель сложен на основе прокамбиальных пучков, так как первичная ксилема бугорками упирается в сердцевину.

Листовая пластинка имеет следующую типографию тканей: с верхней стороны располагается верхняя эпидерма, под которой находится столбчатая ткань, граничащая с губчатой тканью. С нижней стороны располагается нижняя кожица.

В области жилки лист покрыт эпидермой, под которой располагается паренхима, окружающая вторичную флоэму, ко внутри от которой располагается вторичная ксилема. Проводящие ткани образуют концентрический пучок, внутри которого располагается паренхима.

В центре листовой пластинки располагается центральная жилка, которая представляет собой коллатеральный проводящий пучок. Флоэма окружает ксилему, вокруг пучка располагается паренхимная ткань. Внутри центральной жилки имеется мелкая жилка, она окружена большой жилкой подковообразной формы, где, наоборот, ксилема окружает флоэму. Флоэма представлена проводящими и запасующими элементами. Ситовидные трубки



ки в поперечном сечении имеют вид 5-6 угольников, их диаметр составляет примерно от 6 до 11 мкм. Запасающие элементы представлены сердцевинными лучами, которые однорядны, их ширина составляет около 8 мкм.

Проводящие элементы ксилемы малого пучка представлены только трахеидами, которые располагаются радиальными рядами, в одном таком ряду находится примерно 4-5 слоев трахеид, их радиальный размер составляет примерно 5-8 мкм, а тангентальный размер – 5-15 мкм.

В ксилеме большого пучка есть сосуды и трахеиды. Древесина рассеяно-сосудистая, диаметр сосудов составляет 13-18 мкм. Они слегка вытянуты в радиальном направлении. Ширина слоя древесины составляет 38 мкм. Серцевинные лучи одно- и двухрядные, примерно 4-5 до 10-11 мкм.

Ситовидные трубки имеют тангентальный размер около 4-7 мкм, а радиальный 3-5 мкм, на поперечном срезе они многоугольной формы. Лучи флоэмы расширяются, ширина лучей 10-20 мкм. Окружающая паренхима гомогенная, ее клетки имеют диаметр от 18 до 40 мкм. В клетках паренхимы встречаются друзы. Нижняя эпидерма представлена клетками, тангентальный размер которых от 12 до 20 мкм. Волоски нижней стороны эпидермы имеют длину от 60 до 220 мкм.

Черешок на поперечном срезе имеет овальную форму. Снаружи он покрыт однослойным эпидермисом, образованным плотно прилегающими клетками овальной формы. Клетки округлые, их тангентальный размер составляет 18-20 мкм, а радиальный – 12-14 мкм. Трихомы в ткани не обнаружены.

Под эпидермой располагается основная паренхима черешка, клетки которой крупнее клеток эпидермы, они равномерно утолщены, их диаметр составляет около 25-35 мкм. В клетках первичной коры встречаются друзы оксалата кальция.

Паренхима сложена 3-4 слоями клеток. К периферии от паренхимы располагается колленхима, ее клетки имеют утолщенные оболочки в разных участках по периметру черешка.

В центре черешка располагаются пучки проводящих тканей. Проводящие пучки, различные по форме и размерам. Снаружи они покрыты многослойной склеренхимной обкладкой, состоящей из толстостенных клеток. Под склеренхимой располагается флоэма и ксилема пучка. Ксилема располагается в виде дуги, по периферии которой располагается флоэма. Структура проводящих тканей черешка не отличается от таковой в других вегетативных органах.

#### Список использованных источников

1. Пояркова А.И. Флора и систематика высших растений. М.: 1983. 324 с.
2. Тахтаджан А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М. – Л.: 1964. 420 с.
3. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М: Высшая школа, 1960. 206 с.

4. Камаев И.О., Тодоров Н.Г. Исследование эффективности синтетического феромона и феромонных ловушек для каштановой моли (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, 1986) в Московской области// Карантин растений. Наука и практика. Март (1), 2014. С. 52-55.
5. Svatos A., Kalinova B, Hoskovec M., Kindl J. et al. Identification of a New Lepidopteran Sex Pheromone in Picogram Quantities using an Antennal Biodetector: (8E,10Z)-tetradeca-8,10-dien-1-al from *Cameraria ohridella* // Tetrahedron Letters, 1999, v. 40, p. 7011–7014.
6. Тодоров Н.Г., Атанов Н.М., Кузина Н.П. и др. Исследование аттрактивности феромона каштановой моли// Защита и карантин растений. Август. 2017. С. 47-49.
7. Атанов Н.М., Кузина Н.П., Кузин А.А., Чирская М.В. Влияние модификаторов на аттрактивность ФЕРОМОНА КАШТАНОВОЙ МОЛИ *CAMERARIA OHRIDELLA DESCHKA ET DIMIČ*, 1986// Карантин растений. Наука и практика. Март, 2016. С. 44-46.

УДК 581.8:58.01/07

## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURKZ.) BAILL. В УСЛОВИЯХ ЮГО – ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE LEAF OF *SCHISANDRA*  
*CHINENSIS* (TURKZ.) BAILL. IN THE CONDITIONS OF SOUTH-WEST  
BELARUS

**Рой Ю.Ф., Бойко В.И., Ничипорук Ю.В.**

*(Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина,  
г. Брест, Беларусь)*

**Roy Y.F., Boyko V.I., Nichiporuk Y.V.**

*(Brest State University named A.S. Pushkin, Brest, Belarus)*

*В статье рассмотрено анатомическое строение листа *Schisandra chinensis* (Turkz.) Baill., сформированного в условиях юго-запада Беларуси.*

*The article discusses the anatomical structure of the leaf of *Schisandra chinensis* (Turkz.) Baill. in the conditions of south-west Belarus.*

**Ключевые слова:** *Анатомия, лист, ткани*

**Key words:** *Anatomy, leaf, tissue*

Основные заросли *Schisandra chinensis* (Turkz.) Baill. расположены в хвойно-широколиственных лесах маньчжурского типа и их антропогенных вариантах, находящихся на высоте до 900 м над уровнем моря. В условиях Беларуси этот вид также чувствует себя комфортно, однако встречается как декоративное растение в парках и на приусадебных участках, где многие его высаживают как лекарственное растение.

У исследуемого нами листа *Schisandra chinensis* (Turkz.) Baill. топография тканей не отличается от большинства пластинчатых листьев древесных покрытосеменных растений [1,2,3]. Волоски с верхней и нижней сторон в составе эпидермы не обнаружены. Эпидерма наружной стороны листа представлена одним слоем плотно сомкнутых разноразмерных клеток. Размер



клеток эпидермы вдоль поперечной оси листа варьирует от 40 до 8 мкм (рисунок – 1). Наружные стенки эпидермальных клеток несколько утолщены. Эпидерма снаружи покрыта кутикулой, достигающей в толщину 4 мкм. Клетки эпидермы листа прозрачные, в некоторых просматривается кристаллический песок. В районе центральной жилки под эпидермой можно выделить несколько слоев колленхимы. При этом ширина колленхимы достигает 112 мкм, она насчитывает 8 рядов клеток, а в дорсовентральном направлении эта группа волокон образована 3 – 4 слоями плотно сомкнутых клеток с утолщенными до 4 – 5 мкм стенками.

Представленный тип колленхимы можно классифицировать как уголковою. Диаметр их клеток совпадает с диаметром клеток эпидермы, расположенной над ними, и составляет в среднем 8 мкм. В районе центральной жилки колленхима переходит в первичную ксилему, которая образована сосудами диаметром от 3 до 8 мкм, толщина стенок не превышает 2 мкм. Сосуды имеют форму от округлой до овальной, плотно сложены. Сосуды расходятся веером рядов, огибая колленхимную группу. Общая ширина ксилемы в пучке достигает 150 мкм, а высота – 45 мкм. Флоэма ровным слоем огибает ксилему, которая представлена ситовидными трубками с диаметром от 5 до 12 мкм. На поперечном срезе проводящие элементы флоэмы имеют неправильную форму.

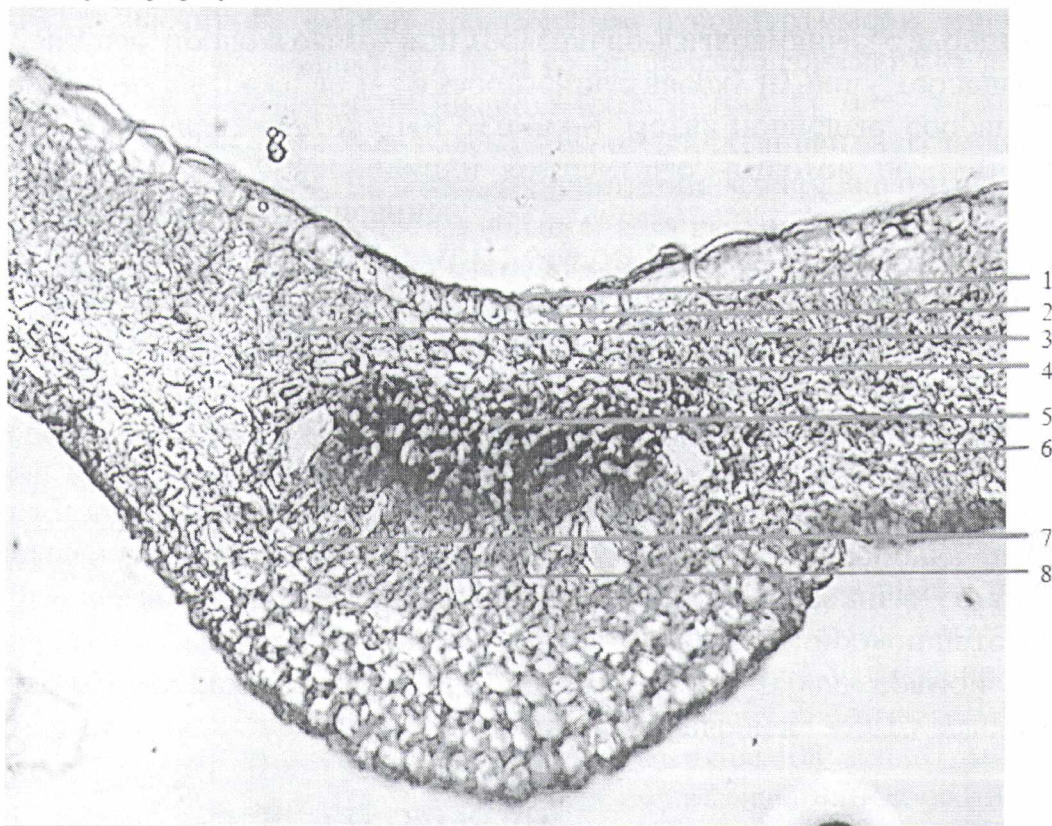


Рисунок 1 – Анатомическое строение листа *Shisandra chinensis* (Turkz.) Baill.

Обозначения: 1 – кутикула; 2 – эпидерма; 3 – столбчатый мезофилл; 4 – колленхима; 5 – ксилема; 6 – губчатый мезофилл; 7 – кристаллы оксалата кальция; 8 – флоэма

Рядом с члениками ситовидных трубок прослеживаются клетки-спутницы, их диаметр не превышает 4 мкм. Проводящие элементы флоэмы



чередуются с тяжами лубяных волокон. Общий размер в дорсовентральном направлении флоэмы достигает 40 мкм, а ширина флоэмы в проводящем пучке – 170 мкм. По направлению к нижней стороне листа флоэму окаймляет мощный слой колленхимы, которая в дорсовентральном направлении сложена 6 – 7 слоями и достигает 65 мкм. Клетки колленхимы до 15 мкм в диаметре, в основном, округлой или овальной формы, реже изодиаметрической, их оболочки равномерно утолщены и достигают 3,5 – 4 мкм. По ширине эта группа колленхимы достигает 260 мкм, а по форме напоминает корзину. Некоторые клетки колленхимы содержат кристаллы оксалата кальция кубической формы и кристаллический песок.

Клетки эпидермы нижней стороны листа, в районе центральной проводящей жилки, почти не отличаются от клеток колленхимы, к которым они примыкают. Снаружи клетки эпидермы покрывает тонкий слой кутикулы. Анатомическое строение листа вне жилки существенно отличается. Эпидерма наружной стороны листа образована вытянутыми в поперечном направлении клетками, достигающими 40 мкм, в дорсовентральном направлении их размер не превышает 14 мкм. Толщина кутикулы примерно 4 мкм.

Эпидерма нижней стороны листа имеет толщину не более 10 мкм, а размеры ее клеток по поперечной оси варьируют от 20 до 10 мкм. Замыкающие клетки устьиц располагаются в одной плоскости с основными клетками эпидермы. Кутикула верхней стороны листа достигает 4 мкм, а нижней в 2 раза меньше. Между эпидермой нижней и верхней сторон листа располагаются столбчатый и губчатый мезофилл. Толщина каждого слоя примерно одинакова – по 35 мкм. Клетки столбчатого мезофилла плотно сложены, имеют вертикальный размер до 20 мкм, а в ширину около 12 мкм, прямоугольной, многоугольной и неправильной формы. Клетки губчатого мезофилла рыхло сложены, неправильной формы, иногда имеют извилистые стенки, формируют большую сеть межклетников. Клетки столбчатого и губчатого мезофилла часто содержат кристаллы оксалата кальция кубической, призматической формы и кристаллический песок. Вдоль стенок клеток мезофилла обоих типов отчетливо видны многочисленные хлоропласты по 15 – 20 в поле зрения.

#### **Список использованных источников**

1. Бавтуто Г.А. Атлас по анатомии растений: учеб. пособие для вузов / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин, М.П. Жигар. Минск: Ураджай, 2001. 146 с.
2. Эсау К. Анатомия растений. М.: Мир, 1969. 554 с.
3. Рейвн П. Современная ботаника: В 2-х т. Т. 2.: Пер. с англ. / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорт. М.: Мир, 1990. 334 с.

## II ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ И ОХРАНА ЛЕСА, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>Бойко В.И., Рой Ю.Ф.</b> Внутренняя структура наземных вегетативных органов калины обыкновенной	66
<b>Буянов И.Ю., Шушакова М.М., Модин А.В., Третинникова Т.Н., Должикова Я.С.</b> Мониторинг реакции семейства кошачьи на обогащения среды их обитания в парке «Роев ручей»	70
<b>Вишнякова С.В.</b> Побеговьюн-смолёвщик ( <i>EVETRIA RESINELLA</i> L.) и рыжий сосновый пилильщик ( <i>NEODIPRION SERTIFER GEOFFR</i> ) - вредители пригородного соснового насаждения	75
<b>Вишнякова С.В.</b> К биологическим особенностям рыжего соснового пилильщика ( <i>NEODIPRION SERTIFER GEOFFR</i> ) в насаждениях с высокой рекреационной нагрузкой	79
<b>До Ван Тхао, Нгуен Тхи Зыонг, Самсонова И.Д.</b> Актуальность вопроса изучения лесных медоносных ресурсов северо-запада России	86
<b>Домрачева З. Н., Кириллова К.В., Денисов С.А.</b> Роль коры сосны обыкновенной в защите от низовых пожаров	90
<b>Жигунов Е.В., Оплетаев А.С., Гоф А.А.</b> Рост сеянцев при их выращивании с закрытой корневой системой	93
<b>Нгуен Тхи Зыонг, Беляева Н.В., Данилов Д.А.</b> История и природа парка Бинг Чау-Фуок Быу (Социалистическая Республика Вьетнам)	96
<b>Потанина С.О.</b> Особенности популяционной динамики каштановой минирующей моли ( <i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimic, 1986) в насаждениях Москвы ( <i>LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE</i> )	103
<b>Рой Ю.Ф., Бойко В.И., Ничипорук Ю.В.</b> Анатомическое строения листа <i>SCHIZANDRA CHINENSIS</i> (TURKZ.) BAILL. В условиях юго-запада Беларуси	107
<b>Черпаков В.В.</b> Бактериальная водянка в темнохвойных лесах Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье)	11
<b>Шевчук Д.И., Бойко В.И.</b> Сравнительная анатомия однолетнего стебля дуба черешчатого ( <i>Quercus robur</i> L.) и бука европейского ( <i>Fagus sylvatica</i> L.)	116
<b>Щетинкин С.В., Щетинкина Н.А.</b> Генетические и биологические эффекты малых доз радиации в лесных экосистемах	120

## III САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ

<b>Бойко Т.А., Бердинских С.Ю., Романов А.В., Боталов В.С.</b> Состояние деревьев рода липа ( <i>Tilia</i> ) в г. Перми	127
<b>Бурганская Т.М., Макознак Н.А., Новикевич А.В.</b> Основные принципы формирования композиций цветников природно-ландшафтного типа	130
<b>Ковязин В.Ф., Фам Тхи Хиен Лыонг</b> Стадии дигрессии насаждений Курортного лесопарка Санкт-Петербурга	134
<b>Макознак Н.А., Бурганская Т.М., Шевцова А.В.</b> Особенности колористического решения цветников природно-ландшафтного типа	137
<b>Пахомова Е.А.</b> Коллекция древесных растений дендрария Вязовского лесничества Татищевского района Саратовской области	140
<b>Репях М.В., Григорьева С.О.</b> Озеленение и благоустройство школьной территории (на примере МБОУ Кияйской СШ)	143
<b>Рунова Е.М., Аношкина Л.В., Крамская Н.В.</b> Анализ приживаемости древесных растений в дендрарии Братского государственного университета	147



# *Актуальные проблемы лесного комплекса*

*Сборник научных трудов*

*Выпуск 55*

Веб-сайт

<http://science-bsea.narod.ru>

<http://science-bsea.bgita.ru>

*Издается с 2000 г.*

*Дизайн и верстка: Сиваков В.В.*

Формат 60×84 1/16 ОП.Объем 12,43 п.л. Тираж 250 экз.

ФГБОУ ВО Брянский государственный инженерно-технологический университет.  
241037, Брянск, пр-т Станке Димитрова, 3.