

ISSN 2310-9335

Брянский государственный
инженерно-технологический университет

***Актуальные проблемы
лесного комплекса***

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

Выпуск 66

Брянск 2024

УДК 630*.0.377: 634.377

Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов. Выпуск 66. – Брянск: БГИТУ, 2024. – 367 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 2024 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,
2024

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЬЦА ПЕРВИЧНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СТЕБЛЕ *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

FORMATION OF A RING OF PRIMARY MECHANICAL ELEMENTS IN THE STEM OF *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-WEST OF BELARUS

Рой Ю.Ф.

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

Roy Yu.F.

(A.S. Pushkin Brest state university, Brest, Belarus)

*Рассмотрено изменение в течение вегетационного сезона анатомического строения кольца первичных механических элементов в однолетнем стебле *Robinia pseudoacacia* L. в условиях юго-запада Беларуси.*

*The article considers the change during the growing season of the anatomical structure of the ring of primary mechanical elements in the annual stem of *Robinia pseudoacacia* L. in the conditions of the south-west of Belarus.*

Ключевые слова: *Анатомия, стебель, ткани, кольцо первичных механических элементов, волокна, склереиды*

Keywords: *Anatomy, stem, tissues, ring of primary mechanical elements, fibers, sclereids*

Кольцо первичных механических элементов – присутствует почти у всех известных нам видов и располагается между первичной корой и флоэмой [9,14–16]. Как структурный элемент коры, многие авторы его игнорировали.

Однако по мнению некоторых авторов [4] и наши наблюдения позволяют говорить о формировании кольца первичных механических элементов между первичной корой и вторичной флоэмой как самостоятельного структурного компонента коры молодых стеблей.

Кольцо первичных механических элементов в структурном отношении может быть как гомогенным, состоящим только из волокон, например, у черника, багульника, брусники, каштана конского [1,2,7], так и гетерогенным, состоящим из групп волокон и склереид. Такой пояс механических элементов характерен для представителей березовых, маслинных, буковых, розоцветных, бобовых [2,4]. Кольцо механических элементов может быть как сплошным, так и прерывистым, как например, у клена [7].

На происхождение волокон существуют различные точки зрения. Одни исследователи указывают на их протофлоэмное происхождение [7,12], другие протофлоэмные волокна стеблей классифицируют как перициклические, однако флоэма примыкает к первичной коре и между ними нельзя наблюдать разделяющей их ткани, которую можно было бы отождествить с перициклом [13]. Считают, ученые, которые относят протофлоэмные волокна к перициклическим, игнорируют генетическую связь волокон с флоэмой. Вероятно на их происхождение не может быть единой точки зрения, так как группы волокон в самом на-

чале формирования имеют очень большие размеры в радиальном и тангенциальном направлении, в несколько раз превышающих размеры групп протофлоэмы, как например у каштана конского [3].

С возрастом, по мере увеличения диаметра ствола, кольцо механических элементов может разрываться, а может, за счет формирования новых склерeid, оставаться непрерывным. Его ширина значительно увеличивается за счет склерификации новых клеток первичной коры, и у гладкокорых пород оно через несколько лет представляет собой мощную механическую защиту, как, например, у грабов [4]. Отсутствует механическое кольцо у смородины и бересклета [8], в коре сахалинских лиан [5].

В качестве объекта исследования была выбрана Акация белая (Сем. Fabaceae Lindl. – Бобовые, Род. *Robinia* L. – Робиния, *Robinia pseudoacacia* L. – Акация белая (робиния ложноакациевая)), родиной которой является юг Северной Америки. Латинское название приведено в соответствии с [11]. Для анализа были взяты особи произрастающие в условиях юго-запада Беларуси (окрестности г. Бреста).

У вида, исторической родиной которого являются южные широты, вегетация в умеренных широтах начинается и заканчивается значительно позже, по сравнению с местными видами, так как они имеют другую реакцию по отношению к фотопериоду.

Отбор формирующихся стеблей весь сезон производили с одних и тех же деревьев. Последние были нормально развиты, не имели внешних признаков повреждения и болезней.

Все заметные изменения структур мы будем соотносить не с конкретными календарными датами, а указывать период между началом роста и появлением тех или иных изменений.

Судя по литературным данным, в однолетних стеблях большинства древесных пород между первичной корой и проводящим цилиндром формируются механические элементы. Они образуют кольцо и имеют первичное происхождение, могут возникать из прокамбия, из основной меристемы, элементов протофлоэмы после облитерации ситовидных трубок. На наш взгляд, они имеют прокамбиальное происхождение. Мы это обосновываем их одновременным развитием с другими элементами первичной флоэмы, отсутствием оболочек отмерших клеток внутри групп волокон, характером расположения (шапками над флоэмными группами).

Начало вегетации *Robinia pseudoacacia* L. в окрестностях г. Бреста начинается обычно в начале мая и заканчивается в конце сентября.

Для исследуемого вида характерно очень раннее появление волокон: в первые дни с начала роста и следует отметить их одновременное появление с формированием каждого нового междоузлия (рисунок 1), поэтому они присутствуют во всех междоузлиях, но на разной степени развития, а через 10 – 15 дней после их появления они оказываются полностью сформированными: толщина стенки достигает почти максимальной величины, полости клеток сужены до точечных. Это согласуется с данными для особей акации белой формируемой в условиях юга острова Сахалин [6]. Волокна кольца первичных механических элементов на первых этапах роста стебля не характеризуются высокой степенью лигнификации.

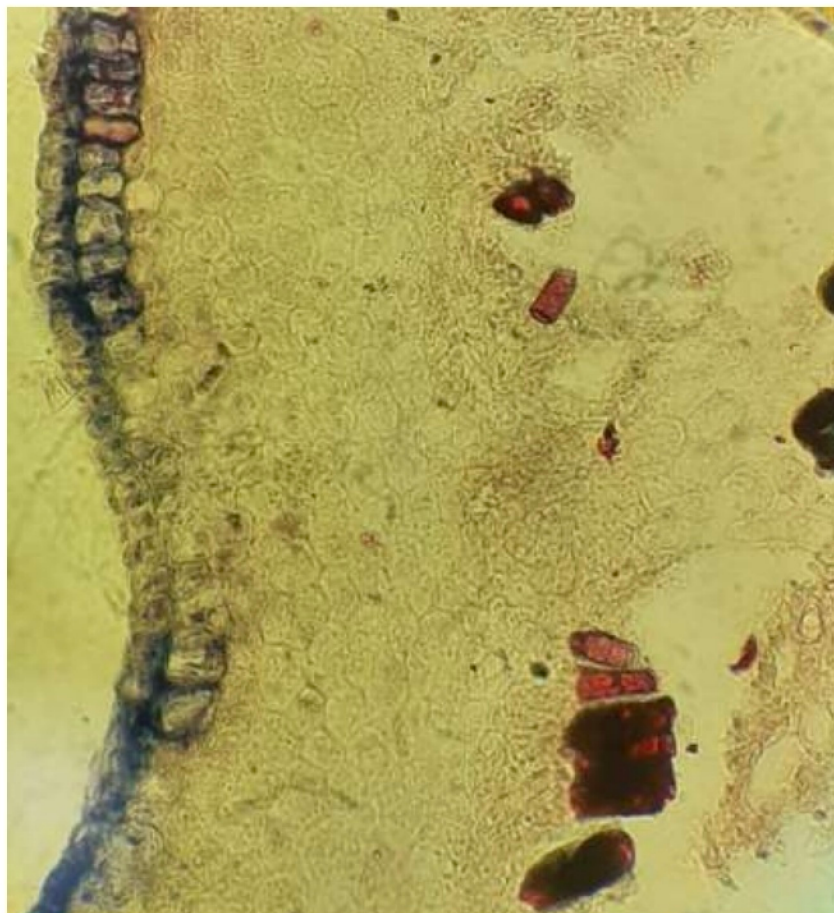


Рисунок 1 – Фрагмент поперечного среза стебля акации белой, начало роста
Видны группы формирующихся волокон механического кольца

В процессе развития стебля на каждую конкретную дату отмечается увеличение ширины кольца снизу вверх, но относительное участие механического кольца в сложении стебля увеличивается от нижнего междоузлия к верхнему на протяжении всего периода роста, так как диаметр стебля от нижнего междоузлия к верхнему уменьшается, а ширина слоя кольца первичных механических элементов увеличивается (таблица 1).

Таблица 1 – Участие механического кольца в сложении зрелого стебля робинии белой в каждом междоузлии, абсолютное значение, мкм / % участия от диаметра стебля

№ м-лия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
мкм	143	200	180	160	120	200	180	180	180	180	180	200	200
%	3,60	3,20	2,60	2,70	2,00	3,30	3,10	3,20	3,80	3,50	3,90	4,40	4,30

В процессе формирования гетерогенного кольца, первыми формируются волокна. Они округлой и овальной формы, собраны в прерывающиеся по кольцу группы. Спустя 2 – 3 недели после появления волокон образуются склереиды, кольцо становится сплошным. Склереиды чаще многогранные, быстро лигнифицируются. Максимальной ширины (180 – 200 мкм) кольцо достигает уже к концу июня (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фрагмент поперечного среза стебля акации белой, 3 недели после начала роста. Группы волокон механического кольца объединяются в сплошное кольцо

Формирование кольца первичных механических элементов происходит очень быстро на всем протяжении годичного прироста и должно оцениваться с двух точек зрения. С одной стороны, кольцо повышает механическую прочность стебля, так как вторичная древесина еще находится в процессе формирования и слабо лигнифицирована; с другой – оно является защитным барьером против внедрения вредителей.

Гетерогенный состав механического кольца в стебле акации белой хорошо заметен на продольном срезе (рисунок 3).

Спустя две недели после начала роста стебля вокруг кольца первичных механических элементов начинают активно откладываться кристаллы оксалата кальция различных форм.

Таким образом, процесс формирования кольца первичных механических элементов в однолетнем стебле *Robinia pseudoacacia* L. характеризуется ранним заложением волокон, группы которых спустя 3 недели объединяются, благодаря формированию склереид, в сплошное кольцо. Кольцо механических элементов гетерогенное, после достижения дефинитивной структуры имеет схожие размеры во всех междоузлиях стебля. Вокруг кольца откладывается большое количество кристаллов оксалата кальция различных форм, причем и со стороны флоэмы и со стороны первичной коры.

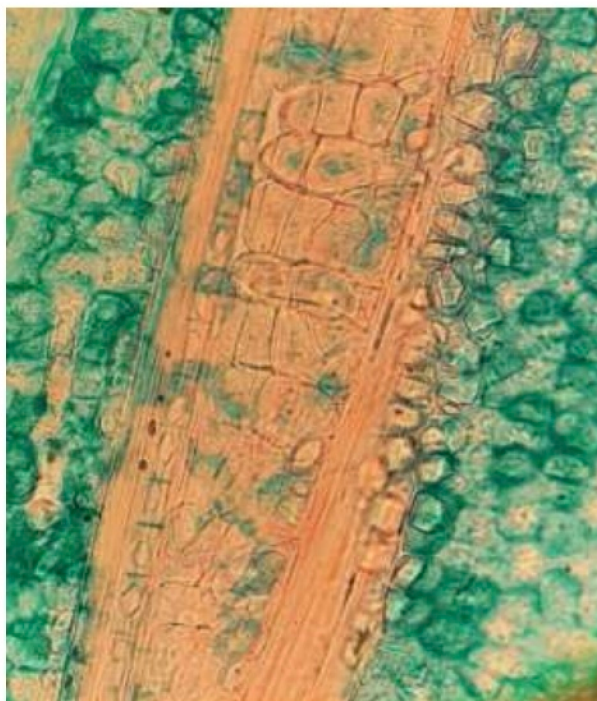


Рисунок 3 – Фрагмент тангенциального среза сформированного стебля акации белой. Группы волокон механического кольца дополненные склереидами

Список использованных источников

1. Еремин В.М. Анатомия коры черники обыкновенной и черники кавказской / В.М.Еремин, В.И. Бойко, Ю.Ф. Рой. // Деп. в ВИНТИ, № 771-В94. М., 1994. 13 с.
2. Еремин В.М. Строение и развитие однолетнего стебля белой акации / В.М. Еремин, Ю.Ф. Рой. // Деп. в ВИНТИ, № 1178-В93. М., 1993а. 13 с.
3. Еремин В.М. Сезонная динамика структуры однолетнего стебля взрослых деревьев / В.М. Еремин, Ю.Ф. Рой. // Сб. научн. тр. ф-та естествознания. Серия – Биология, вып. 1, Брест, 1993б. С. 16–19.
4. Еремин В.М. Анатомия коры дальневосточных лещин / В.М. Еремин, Н.Д. Нитченко // Деп. в ВИНТИ 15.05.91, № 203. М., 1991. 9 с.
5. Еремин В.М. Сравнительная анатомия стебля лиан Сахалина и Курил / В.М.Еремин, О.Ж. Цирендоржиева. Южно-Сахалинск, 2007. 172 с.
6. Еремин В.М. Становление анатомической структуры однолетнего стебля деревьев на Южном Сахалине / В.М. Еремин, Ан.А. Таран. Южно-Сахалинск, 2009. 243 с.
7. Косиченко Н.Е. Результаты анатомо-гистохимического изучения млечников клена / Н.Е. Косиченко // Межвуз. научн. тр. по лесному хозяйству. Лесная геобот. и биол. древесн. раст., 1975. Вып. 3. С. 73–78.
8. Лотова Л.И. Анатомия стеблей и вторичных проводящих тканей древесных растений / Л.И. Лотова, А.К. Тимонин. М. Московский университет, 1990. 60 с.
9. Мерклин К.Е. Анатомия коры и древесины стебля разных лесных деревьев и кустарников России. СПб.: Тип. Третья, 1857. 101 с.
10. Рой Ю.Ф. Структурные преобразования однолетнего стебля деревьев в процессе его формирования / Ю.Ф. Рой, В.М. Еремин. Южно-Сахалинск, 2008. 203 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург. Мир и семья, 1995. 990 с.
12. Эсау К. Анатомия растений. М. Мир, 1969. 564 с.
13. Blyth A. Origin of primary extraxylary stem fibers in dicotyledons A. Blyth. // Calif. Univ. Publs. Bot., 2. 1958. 30. P. 145–232.
14. Büsgen M. Bau und Leben unserer Waldbäume / M. Büsgen. Jena, 1897. 230 s.
15. Holdenheide W. Anatomie mitteleuropäischer Geholzrinden / W. Holdenheide. S. 193-367.
16. Solereder H. Systematische Anatomie der Dicotyledonen / H. Solereder. Stuttgart, 1908. 422 s.