

## АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.82

### РАЗВИТИЕ СКЛЕРЕНХИМЫ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE

**В. В. Коробко, С. А. Степанов**

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского  
Россия, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83  
E-mail: hanin-hariton@yandex.ru*

Поступила в редакцию: 12.12.15 г.

**Развитие склеренхимы у некоторых видов древесных растений семейства Rosaceae.** – Коробко В. В., Степанов С. А. – Изучены некоторые особенности анатомической организации однолетнего побега некоторых видов из семейства Rosaceae. Представлен сравнительный анализ развития склеренхимы (количество групп волокон в коре, число клеток в группе).

**Ключевые слова:** склеренхима, древесные растения, Rosaceae.

**Sclerenchyma development in some species of trees of Rosaceae.** – Korobko V. V., Stepanov S. A. – Some features of the anatomic organisation of annual runaway of some kinds from family Rosaceae are studied. The comparative analysis of sclerenchyma development (quantity of groups of fibres in a bark, number of cells in group) is presented.

**Key words:** sclerenchyma, woody plants, Rosaceae.

Понятие «склеренхима» введено в анатомию растений Меттениусом и образовано от греческих слов «склеро» – жесткий и «енхима» – влитое, разлитое. На основании классических работ Г. Габерландта и С. Швенденера с XIX столетия в анатомии растений укоренилось представление о выполнении склеренхимой единственной функции – механической. Тем не менее, некоторые исследователи высказывали критические замечания по этому вопросу. И. П. Бородин (1938) отмечал: «... едва ли, впрочем, главное назначение толстостенного луба – способствовать крепости всего стебля, эта задача возложена обыкно-

## РАЗВИТИЕ СКЛЕРЕНХИМЫ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ

венно на древесину». По мнению В. Г. Александрова (1961), опорная роль является лишь одной стороной функционирования системы механических тканей. Основоположник архитектоники растений В. Ф. Раздорский (1949) также признавал, что значение склеренхимы для растения или его частей не во всех случаях ясно. Наряду с опорной, по мнению ряда исследователей, склеренхима может выполнять и другие функции: запасную (Эзау, 1980; Vietez, 1975); роль конденсаторов влаги (Schanderl, 1993); проводников распространения света (Karaburniotis, Parastergiouand et al., 1994); интегративную (Степанов, 2008). Интерес представляют современные исследования роста и развития склеренхимных волокон, особенности организации клеточной стенки (Снегирёва, Агеева и др., 2010), которые существенно дополняют представления о структурной организации склеренхимной ткани, её функций.

Отсутствие в настоящее время полного понимания физиологической роли склеренхимы может быть связано, на наш взгляд, с удобствами работы в рамках стереотипов и с недостаточным вниманием со стороны физиологов растений к структурным основам жизнедеятельности растений.

### Материал и методы

Объектами исследования служили однолетние побеги 13 видов древесных растений семейства Rosaceae: *Spiraea litwinowii* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Crataegus ambigua* C.A.May., *Pyrus communis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Rubus idaeus* L., *Amygdalus nana* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus vulgaris* Mill., *Prunus spinosa* L. (таблица).

Отбор проб проводился в июле на уровне пятого междоузлия от апикальной части побега. Фрагмент побега фиксировали по общепринятой методике. На поперечных срезах, полученных с помощью ручного микротомы, оценивали следующие параметры развития склеренхимы вторичной коры: количество склеренхимных колец, количество групп склеренхимных волокон в кольце, количество склеренхимных волокон в одной группе, расстояние между группами волокон. Принимая во внимание, что диаметр однолетнего побега у разных видов растений существенно варьирует, развитие древесины и коровой части побега оценивали на поперечном срезе в % от общего объема тканей

Объемности анатомической организации однолетних побегов некоторых видов семейства Rosaceae

Вид растений	Кора, %	Древесина, %	Серпцевина, %	Диаметр побега, мм	Кольцо групп волокон	Количество клеток в		Расстояние между	
						группе, шт.	мм	группам волокон, шт.	мм
<i>Spiraea limonioides</i> L.	19,2	41,9	45,2	492 ± 24	15 ± 1	3	15	8	24
<i>Davidsonia uruciana</i> (Lam.) C. Koch	35,2	47,2	17,6	2784 ± 61	15 ± 1	7	60	16	162
<i>Spiraea acerifolia</i> Lodd.	31,4	34,3	34,3	2584 ± 54	62 ± 3	3	70	16	40
<i>Rubus saxatilis</i> C. A. Mey	31,8	42,6	19,6	1654 ± 45	52 ± 2	8	25	8	25
<i>Rubus saxatilis</i> L.	22,3	38,7	39,0	2540 ± 100	66 ± 2	11	34	8	16
<i>Rosa canina</i> L.	36,8	31,9	31,3	2584 ± 62	41 ± 2	5	100	8	32
<i>Rosa alba</i> L.	15,7	31,6	52,7	1538 ± 46	28 ± 1	7	45	24	57
<i>Rubus saxatilis</i> L.	26,5	15,6	57,9	1540 ± 48	20 ± 1	15	39	25	49
<i>Rubus idaeus</i> L.	12,5	25,7	61,8	2580 ± 65	88 ± 3	3	69	16	24
<i>Amelanchier alnifolia</i> L.	28,5	31,3	40,2	1812 ± 52	21 ± 1	2	24	8	49
<i>Amelanchier alnifolia</i> Lam.	26,6	32,8	40,6	1640 ± 36	35 ± 2	2	34	8	32
<i>Spiraea ulmaria</i> Mill.	21,2	42,3	36,5	2200 ± 63	32 ± 2	3	8	8	122
<i>Rubus urticae</i> L.	26,0	52,0	22,0	2188 ± 53	32 ± 2	3	23	8	122

## РАЗВИТИЕ СКЛЕРЕНХИМЫ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ

побега. Для измерения длины волокон применялся метод мацерации в смеси 5% хромовой и 1% соляной кислот (1:1) на водяной бане в течение 20 минут.

### Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что диаметр междуузлия побега исследованных видов варьирует от 492 мкм (*Spiraea litwinowii* L.) до 2754 мкм (*Amelanchier spicata* (Lam) C. Koch). При этом на долю древесины приходится от 15,6 (*Rubus caesius* L.) до 47,2–51,8% (*A. spicata* C. Koch, *Prunus spinosa* L.) тканей побега. Кора составляет от 12,5 (*R. idaeus* L.) до 36,8% (*Sorbus aucuparia* L.) (см. таблицу).

Установлены различия исследованных видов по числу групп склеренхимных волокон, расстоянию между ними, количеству клеток в группах. Среди видов семейства Rosaceae наибольшее количество групп волокон имеет *R. idaeus* L. – 88 шт. Наибольшие расстояния между группами клеток отмечены в побеге *A. spicata* (Lam.) C. Koch. (162 мкм) при количестве групп, равном 15. В побегах многих исследованных видов, таких как *Spiraea litwinowii* L., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *R. idaeus* L., *Amygdalus nana* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus vulgaris* Mill., *Prunus spinosa* L. встречались группы склеренхимы, состоящие из 2–3 клеток, тогда как в побеге *R. caesius* L. и *Pyrus communis* L. количество волокон в группе составляло 11–15 шт. (см. таблицу).

Принимая во внимание опорную роль склеренхимы в теле растения при увеличении доли древесины, должны проявляться закономерности в выраженности экстраксиллярных склеренхимных волокон. Наши исследования показали, что при увеличении доли древесины закономерных изменений в развитии склеренхимы не происходит. Так, у *Rosa. canina* L. и *S. aucuparia* L. доля древесины составляет 32%, при этом количество групп склеренхимы у *S. aucuparia* L. заметно больше, чем у *R. canina* L., максимальное количество клеток превышает аналогичное значение более чем в два раза. То же отмечается при сравнении других видов семейства Rosaceae с равной долей древесины (см. таблицу).

Длина склеренхимных волокон варьирует от 1000 (*R. idaeus* L., *C. vulgaris* Mill.) до 4200 (*P. spinosa* L.) мкм. Диаметр склеренхимных волокон исследуемых видов составляет 8–16 мкм; минимальные зна-

чения этого признака характерны для склеренхимных волокон побега *A. vulgaris* Lam., максимальные – *C. vulgaris* Mill.

Данные, полученные в результате проведенного исследования, дают представление о количественных аспектах структурной организации склеренхимной ткани во вторичной коре однолетнего побега древесных растений, принадлежащих к различным семействам. Для формирования полного представления о структурно-функциональной организации растений, в свете одной из важнейших проблем биологических наук – проблемы целостности организма, необходимо принимать во внимание и качественные характеристики ткани. Следует также отметить, что анатомическая организация растительного организма является отражением системы корреляционных связей между метамерами в целом и внутри каждого из них. Система корреляционных связей побега формируется в процессе роста и развития побега. Поэтому для дальнейшего изучения проблемы целостности растительного организма представляется целесообразным комплексное изучение анатомической организации растительного организма и механизмов формирования системы корреляционных связей, присущих каждому виду и растениям в целом.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александров В. Г.* Анатомия растений. М.: Высшая школа, 1966. 431 с.
- Бородин И. П.* Курс анатомии растений. М.;Л.: ГИКСЛ, 1938. 312 с.
- Раздорский В. Ф.* Анатомия растений. М.: Сов. наука, 1949. 524 с.
- Снегирёва А. В., Агеева М. В., Аменицкий С. И., Чернова Т. Е., Эбскамп М., Горшкова Т.А.* Интрузивный рост волокон склеренхимы // Физиология растений. 2010. Т.57, № 3. С. 361–375.
- Степанов С. А.* Проблема целостности растения на современном этапе развития биологии // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2008. Т. 8, вып. 2. С. 50–57.
- Эсау К.* Анатомия растений. М.: Мир, 1969. 564 с.
- Karabourniotis G., Parasergiou N., Kabanopoulou E., Fasseas C.* Foliar sclereids of *Olea europaea* may function as optical fibres // Can. J. Bot. 1994. Vol. 72. P. 330–336.
- Schanderl Hygo.* Die physiologische Bedeutung der sog. «Sternhaare» in den Vertretern der Gattung *Nymphaea* and *Nuphar* // Z. Pflanzenphysiol. 1973. № 2. S. 166–172.
- Vietez A. M.* Ultraestructura de las fibras y esclereidas del anillo esclerenquimático del floema en *Castanea sativa* Mill. // Ann. Edatol. Agribiol. 1975. Vol. 34, № 1–2. P. 1–10.