

УДК 581. 4 :581.8

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДРЕВЕСИНЫ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА КАРА- ШОРО

Бекназар кызы Клара, магистрант,  
[kbeknasarkyzy@gmail.com](mailto:kbeknasarkyzy@gmail.com)

Каримбаев Элназар, магистрант,  
[kar@mail.ru](mailto:kar@mail.ru)

Ошский государственный университет  
Ош, Кыргызстан

**Аннотация.** Статья посвящена анатомическому строению многолетней древесины 4 видов древесно-кустарниковых растений из природного парка Кара-Шоро. Установлено, что несмотря на более или менее сходные условия обитания видов структура древесины отличаются некоторыми такими признаками, как способ расположения сосудов, изменения диаметров их отдельных элементов, что свидетельствуют об их разных путей адаптации. В целом, признаки строения многолетней древесины характеризуются мезоморфными признаками.

**Ключевые слова:** древесина, сосуды, либриформные волокна, сердцевинные лучи, мезоморфные признаки,

## КАРА-ШОРО ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНДАГЫ СЕЙРЕК ТҮРЛӨРДҮН КӨП ЖЫЛДЫК САБАКТАРЫНЫН САЛЫШТЫРМАЛУУ АНАЛИЗИ

Бекназар кызы Клара, магистрант,  
[kbeknasarkyzy@gmail.com](mailto:kbeknasarkyzy@gmail.com)

Каримбаев Элназар, магистрант,  
[kar@mail.ru](mailto:kar@mail.ru)

Ош мамлекеттик университети,  
Ош, Кыргызстан

**Аннотация.** Макала Каро-Шоро жаратылыш паркынын аймагында кездешүүчү 4 түрдүн көп жылдык сабактарынын анатомиялык түзүлүшүнө арналган. Изилдөөнүн натыйжасында жашоо чөйрөсүнүн салыштырмалуу бирдей болгондугуна карабастан сабактын түзүлүшү бир топ көрсөткүчтөрү: түтүктөрдүн жайгашуу жолу, алардын диаметрлеринин өзгөрүшү ж.б. менен айырмаланары, ошону менен бирге алардын ыңгайлануу жолу ар түрдүү экендиги белгиленди. Негизинен көп жылдык сабактын түзүлүшү мезоморфтуу белгилери менен мүнөздөлдү.

**Ачкыч сөздөр:** сөңгөк, түтүктөр, либриформдук булалар, өзөк нурлары, мезоморфтуу белгилер,

## COMPARATIVE ANALYSIS OF PERMANENT WOOD OF SOME RARE SPECIES OF NATURAL PARK KARA-SHORO

Beknazar kzy Klara, undergraduate,  
[kbeknasarkyzy@gmail.com](mailto:kbeknasarkyzy@gmail.com)

Karimbaev Elnazar, undergraduate,

**Abstract.** The article is devoted to the anatomical structure of perennial wood of 4 species of trees and shrubs from the Kara-Shoro Natural Park. It has been established that despite the more or less similar living conditions of species, the structure of wood differs in some features such as the way the vessels are located, changes in the diameters of their individual elements, which indicate their different ways of adaptation. In general, the features of the structure of perennial wood are characterized by mesomorphic features.

**Key words:** wood, vessels, libriform fibers, core rays, mesomorphic features.

**Введение.** Флора юго-западного Тянь-Шаня, куда относится природный парк Кара-Шоро, богата и разнообразна – содержит более 4000 видов высших растений. Среди них около 300 видов деревьев и кустарники, занимающие 4,3% территории региона [1].

Почти все деревья и кустарники распространены на крутых склонах гор, по берегам рек, где они препятствуют сходу лавин, оползней, участвуют в снегозадержании, защищают почву от эрозии и смыва.

В связи с интенсивным нерациональным использованием древесно-кустарниковых растений и, неизбежном при этом нарушении экологического равновесия, необходим мониторинг за состоянием конкретного вида в растительном сообществе, его жизнедеятельностью, причиной сокращения численности особей. В охране нуждаются не только редкие растения, но и широко распространенные, но усиленно истребляющиеся из-за полезных качеств. Так, из 83 видов растений, занесенных в "Красную книгу Кыргызской Республики" [2] 18 являются деревьями и кустарниками и указанная цифра не является окончательной. У многих редких древесных растений не изучены биология, экология.

**Цель исследования** – сравнительный анализ структуры многолетней древесины, для выявления способов адаптации некоторых редких древесно-кустарниковых растений.

**Для решения этих вопросов поставлены следующие задачи:**

- изучение анатомического строения многолетней древесины, структурный анализ изученного органа;
- уточнение направления адаптивных признаков органов к условиям местообитания.

Структурные особенности древесно-кустарниковых растений изучается с давних времен. Особенно много обобщающих описательных работ по многолетней древесине представителей изученных нами видов [3;

4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11]. Такие сведения об анатомическом строении древесины у изученных нами семейств также содержатся в работах А. Burgerstein [12]. Автор главное внимание уделил количественным признакам. Помимо А. Burgerstein целый ряд авторов в определителях и сводках останавливались на строении отдельных представителей подсемейства *Pomoideae*. Таковы работы В.Е.Вихрова [5] Р.Т.Яскевич [9], Р.Грегусс [13], А. Fahn, E. Werker, P. Baas [14], и др. Авторами изучены древесина ряда видов указанного семейства, произрастающих в Западной Европе и Китая [14]. Анатомические исследования представителей сем. *Aceraceae* ограничивались, в основном, родами, имеющими определенную практическую значимость и в большинстве публикаций дается информация преимущественно о представителях широко распространенных родов [12]. Указанные авторы, не связывая структурные особенности древесины с факторами среды обитания, жизненной формой, эволюционным уровнем таксона, детально описывали формирование органа и типичные признаки, которые имеют важное значение для систематики, филогении видов.

**Объектом изучения** послужили 4 вида деревьев и кустарников, распространенные на юге-западе Тянь-Шаня. Они: рябина персидская (*S.persica* Hedl), рябина тьяншанская (*Sorbus tianschanica* Rupr., сем. *Rosaceae* Juss.), клен Семенова (*Acer semenovii*) и клен туркестанский (*A.turkestanica*, последние два вида из сем. *Aceraceae*).

Таксономическая принадлежность изученных видов определена по источникам: «Флора Киргизской ССР» [15], «Флора СССР» [16], а также сверена с «Кадастром сосудистых растений Кыргызстана» [17]. Для решения поставленных задач были выбраны растения из 2 семейств, представители которых встречаются в разных условиях обитания природного парка.

**Материалы исследования.** Материалом изучения послужили фиксированные материалы (многолетняя древесина) видов, собранные в различных местах природного парка Кара-Шоро.

Многолетние стебли были взяты из главного стебля деревьев на высоте 40-60 см над землей и изучены по методикам А.Ф.Гаммерман и др. [18], А.А.Яценко-Хмелевского [10], на препаратах, приготовленных на трех проекциях: поперечном, продольно-тангентальном и продольно-радиальном, отдельные элементы – на мацерированном материале в азотной кислоте.

Каждый показатель строения органов измеряли и подсчитывали на препаратах, приготовленных из стебля 3 -5 растений в 10-15 кратной повторности и вычисляли из них среднеарифметической величины и занесли в таблицу.

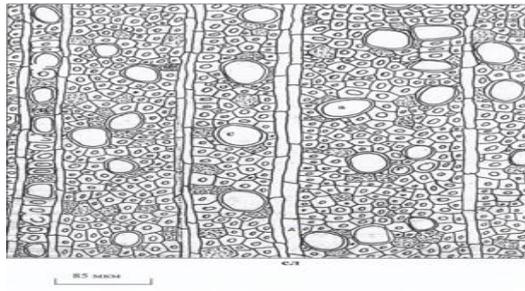
**Род Рябина - *Sordus* L. семейство Розовые - *Rosaceae* Juss.**

К довольно большому роду *Sorbus* в семействе *Rosaceae* принадлежит более 100 видов, большинство которых распространены в широколиственных лесах умеренной зоны и субтропиках Евразии, Америки. В районе нашего исследования встречаются 3 вида: *Sorbus tianschanica* Rupr., *S.persica* Hedl., *S.turkestanica* (Franch.) Hedl. Нами изучены многолетняя древесина двух (*S. tianschanica* и *S.persica*) видов.

В многолетнем стебле древесина разделена на ядро и заболонь. Годичные слои у *Sorbus persica*, *S.turkestanica* выражены слабо, а у *S. tianschanica* – довольно хорошо. Древесина состоит из сосудов, либриформа (рис. 1.), волокнистых трахеид, лучевой и тяжевой паренхимы. Древесина рябин рассеяннососудистая, но у *S.tianschanica* с явной тенденцией к кольцесосудистости. Виды отличаются по числу просветов сосудов на  $1\text{мм}^2$ : у *S.tianschanica* больше (табл.) чем у других. Диаметр крупных сосудов у изученных видов существенно не отличается, сосуды с короткими, иногда довольно длинными клювиками. Спиральные утолщения наблюдаются у широких сосудов, они у *S.tianschanica* более хорошо выражены, чем *S.persica*. Длина члеников сосудов у *S.tianschanica* меньше, чем остальные виды.

Стенки клеток либриформа утолщены, диаметр их широкий. Отдельные волокна *S.tianschanica* длинные, у других видов очень длинные. Редко встречаются волокнистые трахеиды, стенки которых с многочисленными окаймленными порами.

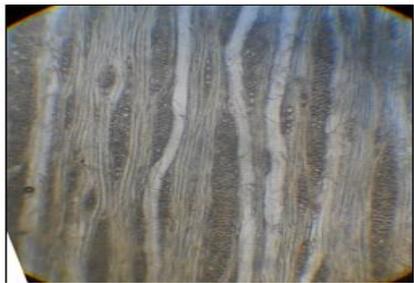
Сердцевинные лучи у *S.tianschanica* гомогенные, состоят только из лежачих клеток, длина которых в 2-8 раз превышает ширину, у *S.persica*, *S.turkestanica* имеют тенденцию к гетерогенности. Лучи у всех 1-2 - рядные, высота которых достигает до 26 слоев клеток. Ширина лучей небольшая – до 18 мкм у *S.tianschanica* и до 30 мкм у *S.persica*, *S.turkestanica*, а высота лучей у первого вида 144 мкм, а у *S.turkestanica* 273 мкм, у *S.persica* – промежуточное.



1



2



3

Рис. 1. *Sorbus persica*.

Многолетний стебель: 1-поперечный,  
2- радиальный, 3- тангентальный срезы.  
С – сосуды, Л – либриформ, ТП - тяжевая  
паренхима, СЛ – сердцевинные лучи

Древесинная паренхима скудная, диффузная, иногда метатрахеальная (*S.persica*), клетки паренхимы одиночные, реже по 2, а метатрахеальная паренхима состоит из 2-3 клеток.

Сравнение стебля изученных видов показало, что у *S.tianschanica* такие признаки, как скудная паренхима, большое число сосудов на единицу площади и их более или менее кольцевое расположение в годичном приросте и др. являются адаптивными и, следовательно, эволюционно более подвинутыми, и показывают о приспособлении ее к более неблагоприятным условиям гор. У *S.persica* и *S.turkestanica* членики сосудов и волокон либриформа относительно длинные, спиральные утолщения на стенках сосудов слабо выраженные, расположение сосудов рассеянное, сердцевинные лучи с тенденцией к гетерогенности, тяжевая паренхима сравнительно обильная, что коррелирует с жизненной формой дерева. Все эти признаки считаются примитивными [12-14].

### **Род Клен - *Acer* L. Семейство Кленовые - *Aceraceae* Juss.**

Род *Acer* вместе с другим родом *Dipteronia* составляет семейство *Aceraceae*, представители рода распространены в северном полушарии очень широко – от субтропиков Евразии до тропиков Азии и Америки. Род *Acer* включает более 120 видов, распространенных от широколиственных лесов Евразии до тропиков. В районе исследования встречаются 2 вида:

клен Семенова (*Acer semenovii* Rgl.et Herd.) и клен туркестанский (*A. turkestanicum* Рах), которые изучены нами.

**Древесина** у обоих видов (*Acer semenovii*, *A. turkestanicum*) бледно-белой или слабо бледно-розовой окраски. Древесина рассеяннососудистая (рис. 2.), на конце годичного прироста 4-5 рядов клеток либриформа сплюснуты в тангентальном направлении, без сосудов. Переход от ранней к поздней древесине постепенный. Число просветов сосудов на 1 мм<sup>2</sup> у *A.semenovii* 198 (таблица), у *A.turkestanicum* 170, а диаметр у обоих – в среднем 34-36 мкм. Отдельные сосуды у *A. semenovii* длиннее (240 мкм), чем у *A turkestanicum* (179 мкм), встречаются членики с клювиками.

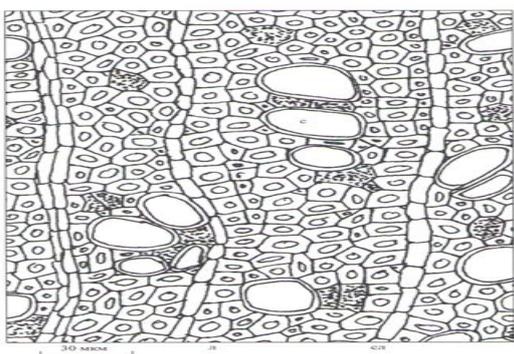


Рис. 2. *Acer semenovii*.

Многолетний стебель:

С – сосуды, Л – либриформ,

СЛ – сердцевинные лучи,

ТП –тяжевая паренхима

Таксоны	Диаметр сосудов	Толщина стенок	Число просветов	Длина члеников	Диаметр волокон со	Длина отдельных	Сердцевинные лучи				
							Кол-во на 1 мм	Макс. вертик.	Высота, мкм	Рядность в	Ширина, мкм
<b>Род Sorbus</b>											
<i>S. tianshanica</i>	41±1.0	2,7-4	315±0.8	320±1.0	26 – 28	668±1.0	11-12	26	144±0.8	1-2	18±0.5
<i>S. persica</i>	48±1.3	2,5-4	242±1.0	455±1.0	27 – 28	1055±1	14-16	26	273±0.8	1-2	27±0.4
<b>Род Acer</b>											
<i>A.semenovii</i>	36±1.2	2,2-3,2	198±1.1	240±1.3	12–14	335±0.4	10-12	20	185±1.1	1-4	30±0.6
<i>A.turkestanicum</i>	34±0.9	2.4-2.6	170±0.9	179±1.1	9-11	433±0.9	11-14	34	212±0.9	1-4	21±0.4

Таблица: Анатомические показатели древесины многолетнего стебля некоторых видов растений

Клетки либриформа с очень толстыми стенками, диаметр их небольшой, их длина колеблется в пределах 260-510 мкм (в среднем у *A. semenovii* 335 мкм, у *A. turkestanicum* более длинные – 433 мкм).

Сердцевинные лучи одно- и многорядные (3-4), последние прямые, а однорядные иногда при встрече с сосудами изгибаются. Ширина лучей не превышает 3-4 клеток, высота у *A. semenovii* доходит до 20, у *A. turkestanicum* – до 34 клеток. Ширина лучей колеблется в пределах 20-36 мкм, а высота – 185-212 мкм. Большинство лучей многорядные, однорядных сравнительно мало.

Тяжевая паренхима скудная, клетки одиночные, диффузного типа. Вокруг сосудов паренхимных клеток мало (1-4 клеток), они в цепочках или одиночные.

Такие признаки анатомического строения, как изогубчатое строение мезофилла, крупноклеточная эпидерма с извилистыми стенками у семядолей, такое же строение эпидермы, как у семядолей, но с дорсовентральным строением мезофилла, с низким коэффициентом палисадности и гипостоматность листьев, рассеяннососудистость древесины, среднее число просветов сосудов и средняя длина его члеников являются менее подвинутыми признаками и характеризуют мезофиты с жизненной формой небольших деревьев и крупных кустарников.

#### Литература

1. Головкова А.Г. Полезная флора Киргизии [Текст]. /Г. А. Головкова, А.Б. Чубарова– Фрунзе: Мектеп. 1988. 112 с.
2. Красная книга Кыргызской Республики. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений [Текст] /Гл. ред. Э.Дж.Шукуров; /Госагенство по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кырг.Респ., БПИ НАН Кырг. Респ. – 2-е изд. При финанс. Поддержке FAO NFPF Бишкек, 2006. –544 с.
3. Бенькова В.Е. Анатомия древесины представителей Rosaceae с севера Сибири 1. Spigaeodeae и Maloideae [Текст] В.Е.Бенькова, А.А., Некрасова //Бот. журн., 1998. Т. 83, № 1, с.67-76.
4. Василевская, В.К. Структурные приспособления растений жарких и холодных пустынь Средней Азии и Казакстана [Текст] /В.К. Василевская. //Пробл. Сов. ботаники т.11. - М.- Л., 1965. С.5-18.
5. Вихров В.Е. Диагностические признаки древесины [Текст] /В.Т. Вихров. – М.: Гослесбумиздат, 1950. –109 с.
6. Новрузова З.А. Эндоморфология растений Нахичеванской АССР и их структурная эволюция [Текст]. /З.А. Новрузова - Баку, Элм, 1985. 183 с.

7. Тажибаев А. Структурная адаптация древесных растений в различных регионах юга Кыргызстана [Текст] /А. Тажибаев. – Ош, 2006. -189 с.
8. Туманян С.А. Анатомическое строение древесины кавказских представителей подсемейства *Romoideae* сем. *Rosaceae* [Текст] /С.А. Туманян //Тр. БИН АН Арм ССР. т. 7. 1950. с. 63-103
9. Яскевич, Р.Т. Особенности анатомического строения древесины некоторых видов розоцветных [Текст] /Р.Т. Яскевич //Ботан. журн. –1956. –Т.41. –№ 8. – С.1172- 1177.
10. Яценко-Хмелевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины [Текст]. // А.А. Яценко-Хмелевский. - М.- Л., 1954.
11. Яценко-Хмелевский, А.А. Анатомия древесины и экологическая эволюция двудольных [Текст] /А.А. Яценко-Хмелевский, М.С. Гзырян //Вопр. ботаники. – М.;Л., 1954. –Т.2.–904 с.
12. Burgerstein, A. Xylotomisch-systematische Studien uber die Gattungen der Pomaceen [Текст] /A.Burgerstein //Sitzungsber Acad. Wiss. –1898. –107 p.
13. Greguss, P. Holzanatomie der Europaischen laubholzer und Straucher [Текст] /P. Greguss. –Budapest, 1959. –330 p.
14. Fahn, A. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions [Текст] /A. Fahn, E.Welher, P. Baas.– Jerusalem, 1986. -221 p.
15. Флора Киргизской ССР: Определитель растений Киргизской ССР: в 11 т. /Сост. Р.Ю.Рожевиц и др. –Фрунзе: Изд-во АН КиргССР. –Т.7.- 1957. –643 с.
16. Флора СССР: Алфавитный указатель к тт. 1-30 [Текст]. –М.-Л. Наука, 1964.–262 с.
17. Лазьков Г.А. Кадастр сосудистых растений Кыргызстана [Текст] /Г.А.Лазьков.- Бишкек. 2014. с.
18. Гаммерман, А.Ф. Определитель древесин по микроскопическим признакам [Текст]. / А.Ф.Гаммерман, А.А.Никитин, А.Т. Николаева - М.,-Л., изд. АН СССР. 143 с.