

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**На правах рукописи**

УДК 581.84:582.61:581.522:4 (575.2) (235.21)

**Тажибаев Акынбек**

**АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ  
ОРГАНОВ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ  
РАСТЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ В СВЯЗИ  
С ИХ АДАПТАЦИЕЙ И ГЕНЕЗИСОМ**

**03. 00. 05 - ботаника**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой**  
**степени доктора биологических наук**

**Бишкек - 2009**

Работа выполнена на кафедре ботаники Ошского государственного университета

**Научный консультант:** **Дариев Абдурашид Садыкович** –  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Бутник Антонина Анатольевна** –  
доктор биологических наук, профессор

**Мухитдинов Наштай Мухитдинович** –  
доктор биологических наук, профессор

**Содомбеков Ишенбай Содомбекович** -  
доктор биологических наук, профессор

**Ведущая организация:** Кыргызский национальный университет  
им. Дж. Баласагына  
(кафедра ботаники и физиологии растений)

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г. в \_\_\_\_\_ часов  
на заседании Межведомственного диссертационного совета Д 03.09. 393  
по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата)  
биологических наук при Биолого-почвенном институте Национальной  
Академии наук Кыргызской Республики (соучредитель: Ошский  
технологический университет Министерства образования и науки  
Кыргызской Республики) по адресу: 720071, г. Бишкек, проспект Чуй, № 265.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной  
библиотеке Национальной академии наук Кыргызской Республики по  
адресу: 720071, г. Бишкек, проспект Чуй, № 265 а.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

Ученый секретарь специализированного  
совета, д. б. н., в.н.с

Р.Н. Ионов

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Флора Кыргызстана богата и разнообразна, она насчитывает более 4000 видов только высших растений. На долю древесно-кустарниковой флоры приходится более 300 видов, которые занимают до 4.2 % территории республики. В отдельных регионах они составляют основу растительного покрова. Так, например, знаменитые орехоплодовые леса юга Кыргызстана или арчовые, еловые и карагано-кустарниковые заросли. Почти все древесно-кустарниковые растения распространены на склонах гор, берегах рек, где они препятствуют сходу лавин, оползней, способствуют снегозадержанию, защищают почвы от эрозии и смыва реками и селями.

Несмотря на небольшую площадь, леса играют огромную роль не только в природе, но и в жизни человека. Так, многие древесные растения – это незаменимые строительные материалы и сырье для мебельного производства. Не меньший интерес представляют они как и пищевое сырье, ибо многие из них дают плоды, содержащие очень много полезных биологически активных веществ и витаминов. Интерес к древесно-кустарниковым растениям вызывается еще и тем, что многие из них обладают высокой декоративной ценностью и устойчивостью к загрязнению окружающей среды, а также фитонцидными свойствами. Представители местной дендрофлоры ценны и в отношении селекции как исходный материал – среди них встречаются виды, которые по своей хозяйственной ценности не только не уступают интродуцированным видам, а в ряде случаев превосходят их.

В связи с интенсивным нерациональным использованием растительных ресурсов, в частности, древесно-кустарниковых растений регионов Кыргызстана и неизбежным при этом нарушением экологического равновесия возникает острая необходимость иметь научные представления о состоянии конкретного вида в растительном сообществе, их жизнедеятельности, строении основных органов, особенностях способов размножения, причинах сокращения численности особей в растительном покрове, роли в этом антропогенных факторов и разработать меры по их сохранению, хотя бы в нынешнем состоянии. В данное время в особой заботе нуждаются не только редкие по своей природе растения, но и те, которые встречаются довольно широко, но усиленно уничтожаются из-за полезных качеств для человека. Об этом свидетельствует тот факт, что из 83 видов растений, занесенных в "Красную книгу Кыргызской Республики" (2006), 18 являются деревьями и кустарниками.

Известно, что регион находится на пути миграции представителей разных флор – бореальной, туранской, восточно-маньчжурской, японо-китайской, индо-гималайской, средиземноморской и др. (Выходцев, 1956; Камелин, 1973; Головова и др., 1988 и др.), т. е. основу флоры составили представители разных родов и семейств, отличающиеся по генезису и приспособительному потенциалу.

Интересно отметить, что согласно А.Г. Головковой и др. (1988), в лесах, на лугах и среди кустарников преобладают бореальные элементы флоры, в меньшей степени – индо-гималайские и другие, тогда как в пустынях широко распространены туранские, переднеазиатские, центральноазиатские, аркто-альпийские элементы флоры. В связи с этим изучение особенностей структурной организации вегетативных органов, морфогенеза растений региона с целью решения вопросов адаптации к условиям обитания, флорогенеза является актуальной задачей и важным как для научных, так и для практических целей.

Выполненная работа является частью научно–исследовательской работы кафедры ботаники Ошского государственного университета, посвященной изучению, обогащению и охране растительных ресурсов юга республики, выполнением которой она занималась в 1980-2000 гг (гос. рег. № 01880026602).

**Цель исследования** - Изучение морфогенеза и анатомического строения вегетативных органов древесно-кустарниковых растений юго-западного Тянь Шаня для их идентификации, разработки методов охраны и интродукции.

**Для решения этой цели ставились следующие задачи:**

- изучение морфогенеза некоторых видов древесно-кустарниковых растений из естественной флоры;
- изучение анатомо-морфологических особенностей семядолей, ювенильных и дефинитивных листьев; структурный анализ многолетней древесины;
- определение всхожести семян изучаемых видов;
- выявление направления изменения признаков в ходе развития растений;
- уточнение направления адаптивной эволюции к условиям местообитания;
- уточнение ареалов распространения редких древесных видов, изучение их состояния (встречаемость, эндемизм и др.) во флоре региона;
- уточнение степени эволюционной подвинутости отдельных таксонов;
- выявление и рекомендации для народного хозяйства и защитных целей перспективных древесных и кустарниковых растений.

**Научная новизна работы:**

- впервые описан морфогенез и формирование жизненной формы 34 видов;
- изучено анатомическое строение вегетативных органов (семядоли, ювенильные и дефинитивные листья, одно- и многолетняя древесина) 64 видов древесных растений естественной флоры юго-западного Тянь Шаня;
- определена всхожесть семян изученных видов в условиях культуры и естественного местообитания;
- проанализирован ход направления адаптации признаков в развитии растений;
- уточнена степень эволюционной подвинутости отдельных таксонов;
- проанализирован предполагаемый генезис изученных видов;
- выявлены признаки таксонов, характеризующие приспособленность к условиям местообитаний;

- уточнены ареалы отдельных редких видов;
- установлены признаки, ценные для использования видов как материал для нужд человека;

***Практическая значимость результатов исследования:***

- Результаты исследований вносят заметный вклад в изучение проблем экологической ботаники, решение вопросов адаптации растений к неблагоприятным условиям региона.

- Полученные материалы дополняют сведения об особенностях видов древесных и кустарниковых растений региона. Развитие представлений о морфогенезе, структурных особенностях вегетативных органов разных экологических и систематических групп растений из разных природных зон гор является основой для разработки методов интродукции и выбора исходного материала для озеленения, селекции. Выявленные ценные качества видов составляют основу рекомендации для введения их в культуры.

- Анализ данных по всхожести семян, морфогенеза позволяют определить причины сокращения вида в растительном покрове. В период исследования выявлены такие виды с ограниченным ареалом, нуждающиеся в охране, как *Malus siiversii* (Ledeb.) Roem., *M.kirghisorum* Al. Et An. Theod., *Pyrus regelii* Rehd., *P.korshinskyi* Litv., *Acer turkestanicum* Pax., *Ribes heterotrichum* C.A.Mey., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. и др.

Кроме того:

- полученные материалы дополняют сведения о морфогенезе, анатомо-морфологических особенностях органов видов древесных и кустарниковых растений региона;

- дано предложение по методике выращивания семян изученных видов и рекомендовано выращивание растений из семян редких видов в условиях национальных парков Кара-Шоро, Кыргыз-Ата. По консультации автора созданы 3 участки по размножению из семян редких, занесенных в Красную книгу Кыргызстана 6 видов растений в среднем течении рек Куршаб, Ак – Буура, Исфайрам –Сай (справка № 219 от 8.10.2007).

- выявленные сохранившиеся единичные экземпляры редких эндемичных видов растений рекомендуются к охране неправительственными общественными фондами при поддержке ПМГ/ГЭФ; указаны конкретные меры их восстановления и размножения;

- результаты исследования разнообразят и дополняют материалы по курсам морфологии растений и растительного мира Кыргызстана;

- типичные элементы в строении органов растений использованы в учебном пособии по ботанике (Тажибаев, Кенжеева, 2001 );

- полученные препараты, рисунки, микрофотографии, рисунки используются в лабораторных занятиях по морфологии растений, а основное

содержание работы – в курсах «Растительный мир Кыргызстана», «Биология развития растений» на кафедре ботаники Ошского государственного университета (Акт рег. № 117 от 26.03.07) и на кафедре естествознания и методики обучения Кыргызско-Узбекского университета (Акт № 1 от 29.09.07).

***На защиту выносятся следующие основные положения:***

1. Показана надежность признаков анатомического строения семядолей, ювенильных и дефинитивных листьев, а также многолетней древесины в установлении направления адаптации к условиям местообитаний.
2. Подтверждено мнение о самобытности формирования морфогенеза и жизненной формы различных видов к условиям обитания в зависимости от места и высоты распространения.
3. Прослежены направления изменения признаков листовых органов в онтогенезе растений у изученных таксонов; выявлены разнообразные пути адаптации признаков вегетативных органов к условиям местообитания; показано отсутствие универсальных способов приспособления к неблагоприятным условиям обитания.
4. Выявлены неодинаковые темпы эволюции структуры вегетативных органов, в частности, многолетней древесины, отражающие разные эволюционные уровни таксонов; установлено наличие гетеробатмии в развитии органов у видов, специализированных к узкой экологической нише.
5. Наблюдением за направлениями изменения признаков в онтогенезе растений выявлены признаки, изменяющиеся в зависимости от жизненной формы и эволюции изученных таксонов;
6. Подтверждено мнение о гетерогенности древесной флоры региона.

***Личный вклад соискателя.*** Автором собран большой и разнообразный материал по морфогенезу, структурным особенностям вегетативных органов 64 видов растений, произведено морфологическое описание растений; проанализирован полученный материал. Изготовлено более 3000 микропрепаратов, типичные моменты фиксированы. Выполнено более 500 схематических и детальных рисунков; отдельные места микрофотографированы; произведены измерения признаков органов; обобщены полученные материалы.

***Апробация работы.*** Основные положения выполненной работы апробированы на Межреспубликанской научно-теоретической конференции по экологии (Ош, 1990), Всесоюзной конференции молодых ученых СНГ (Апатиты, 1993), Научно-теоретической конференции по актуальным вопросам экологии Кыргызстана (Ош, 1993), Международной конференции «Высокогорье исследований и изменений и перспективы в XXI веке» (Бишкек, 1996), Научно-теоретической конференции по защите растений и охране среды (Андижан, 1996), Международной научно-теоретической конференции «Ошский оазис на

стыке контактов и цивилизации» (Ош, 1997), Международном симпозиуме «Сохранение и защита горных лесов» (Ош, 1999), Международной конференции по проблемам интродукции растений (Ташкент, 2001), V многопрофильной Международной конференции молодых ученых (Самара, 2004), ежегодной научно-теоретической конференции преподавателей, посвященной 50-летию ОшГУ (2006), «Неделе науки» ОшГУ (2007, 2009).

**Публикация результатов.** По выполненной работе опубликованы 37 статей и тезисы докладов на страницах республиканских и международных научных журналов, 1 из них монография.

**Структура и объем диссертации.** Работа оформлена на русском языке и содержит 379 страниц компьютерного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и рекомендаций производству, списка литературы из 337 наименований, в том числе 40 работ зарубежных авторов. Работа содержит 59 рисунков и 7 таблиц (из них 3 в тексте, 4 - в конце диссертации).

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Глава 1. Обзор литературы**

Проанализированы работы по концепции формирования и генезиса флоры горных регионов Средней Азии (Попов, 1927; 1978; .Коровин, 1935; Выходцев, 1956; Камелин, 1973 Тахтаджян, 1978), экологической анатомии (Заленский, 1904, 1922; Александров, 1922, 1923; Александров и др. 1924, 1930; Баранов, 1923, 1925; Радкевич, 1926, 1928, 1947; Арциховский, 1928, 1934; Радкевич, Василевская, 1933 а, 1933 б; Василевская, 1934, 1974, 1940, 1941, 1954; Бутник и др., 1991, 2001 и др.).

Работы целого ряда ученых (Козо-Полянский, 1933; Северцов, 1939; Шмальгаузен, 1942; Васильченко, 1946; Тахтаджян, 1948, 1954; Василевская, 1959; Бутник, 1970, 1974, 1977; Пайзиева, 1976; Дариев, Абдуллаев, 1985 и др.) показали важность изучения онтогенеза для понимания эволюции.

Достаточно подробно охарактеризован морфогенез древовидных и кустарниковых растений пустынь С.А.Никитиным (1966), Р.А.Ростовым (1969), Н.Т. Нечаевой, В.К. Василевской; К.Г.Антоновой (1973), А.А.Бутник и др. (1991, 2001), высокогорий –А.В.Гурским (1948), А.П.Стешенко (1965, 1977).

Установлена организация структуры различных органов огромного количества родов высших растений, в том числе некоторых видов изученных нами родов (Burgerstein, 1888, 1996, 1898; Sinnot, 1914; Гаммерман и др. 1946; Вихров, 1950; Яценко-Хмелевский, 1954; Lotova, Timonin, 1998 -2000)

Среди изученных семейств самым представительным является сем. Rosaceae. Обобщающими работами по многолетней древесине видов родов сем Rosaceae, кроме вышеуказанных, являются труды Р.Т. Яскевич (1956),

З.А. Новрузовой (1968), З.А. Новрузовой и Т.Г. Гаджиева (1974), для видов Западной Европы С. R. Metcalfe, L. Chalk (1950); P. Greguss (1959); A. Fahn и др. (1986); Schweingruber (1990 a,b), Китая - S.-Y. Zhang и P. Baas (1992).

Большая часть работ посвящена анатомическому строению органов подсемейств Maloideae и Prunoideae (Горянинов, 1841; Burgerstein, 1895, 1896, 1898, 1899; Pissoli, 1906; Sinnot, 1914; Гоби, 1921; Василевская, 1941, 1945; Вихров, 1947; Туманян, 1947, 1949, 1950, 1954, 1973; Тахтаджян, 1948, 1950; Гзырян, 1952; Габриэлян, 1954, 1958, 1971, 1972, 1978; Драговцев, 1954, 1969; Григорьев, 1955 а, 1955 б, 1957; Яскевич, 1956; Алексеев, 1959; Greguss, 1959; Несмеянова, 1962; Дадашева, 1962, 1963; Новрузова, 1962, 1964, 1965, 1968, 1969, 1985; Быкова, 1967, 1969, 1970; Барыкина, 1967; Досушева, 1969; Фам Ван Нанг, 1976; Снежкова, 1977; Габриэлян, Кольцова, 1977; Коропочинский 1983; Федорончук, 1985, 1986; Церенко и др. 1987; Соколова, 1988; Schweingruber, 1988, 1990 а, 1990 б; Zhang, Baas, 1992 и др.), в то же время крайне мало публикаций по Spiraeoideae и Rosoideae (Новрузова, 1968-1985; Новрузова, Гаджиев, 1974; Бенькова и др., 1998).

Структурные особенности вегетативных органов различных видов остальных изученных семейств отражены в работах самых разных авторов. Так, строение органов видов жимолости, кроме вышеуказанных обобщающих, приведены в трудах А. Артюшенко (1951), Г.Н. Зайцева (1957, 1958, 1962), И.Т. Васильченко (1960), В.И. Ткаченко (1968), В.В. Романюк (1968) и др.; абелии – А.Ф. Гаммерман и др. (1946); облепихи – начиная с XIX в. (Von Hohnell, 1884 – цит. по Кондорской, 1973), далее – L.W. Bailey (1923), Т.Т. Трофимова (1961, 1967), В. Р. Кондорской (1973); видов рода лохов – начиная К. Servettaz (1909), далее – Н.В. Козловской (1953), А.И. Лебчука (1953), О.В. Троицкой (1955), В.А. Новикова (1942), А.А. Шахова (1952), И.Т. Васильченко (1960), Ш. Г. Дадашевой (1963), Т.Д. Окроцверидзе (1988), А.А. Яценко-Хмелевского (1946), А.Г. Давтян (1950), Ш.Г. Дадашевой (1963); барбариса – Г.Г. Оганезовой (1975, 1977а, б, 1078); В.И. Ткаченко (1969); смородины – А.Ф. Гаммерман и др. (1946), А.А. Яценко-Хмелевского (1954), К. Metcalfe, L. Chalk (1950) и др. Структура фисташки изучается более 100 лет (Боровский, 1888; Тимофеев, 1928; Беляев, 1932 – цит. по Новрузовой, 1968; Василевская, 1941; Перелыгин, 1952; Запрягаева, 1954; Григорьев, 1955) и др. Морфология тамарисков изучены А. Bunge (1852), Ф.Н. Русановым (1949), Ф.А. Камиловой (1954), С.А. Никитиным (1966), Rao, Ch. S. Anandra (1982), Zhai Shi-hong, Wang Chang-gui (1983), В.А. Паланджяном и др. (1984) Т, А.А. Бутник и др. (1991); видов рода каркас – В.А. Нассоновым (1935); В.К. Василевской (1941); рода бересклет – со времен J. Tournefort (1700) и Ч. Дарвина (1848), далее – с середины XX в. (Mc. Nair, 1930 – цит. по Новрузовой, 1985; Ванин, 1938; 1946; Серебряков, 1954); видов рода клен – Ю.С. Григорьевым (1955), В.Г.



Юдином (1956); ореха - З.А.Новрузовой (1985); В.К.Василевской (1941) и др.

Из анализа имеющейся литературы видно, что, структурные особенности вегетативных органов отдельных видов изученных нами семейств для других регионов отражены в работах самых разных авторов. Однако специальная литература, посвященная анализу структурных особенностей древесно-кустарниковых растений горных регионов Средней Азии в связи с их адаптацией почти отсутствуют.

## Глава 2. Материалы и методы исследования

Изучены морфогенез, анатомическое строение семядоли, ювенильных и дефинитивных листьев и их черешков, одно- и многолетней древесины 64 видов древесных растений флоры, относящихся к 27 родам из 12 семейств.

### Список изученных видов

#### 1. Семейство жимолостные – *Caprifoliaceae* Juss. Род *Abelia* R. Br. 1.\*\*

Абелия щитковидная - *A.corymbosa* Rgl. et Schmalh. Род: *Lonicera* L. 2.\* Жимолость мелколистная – *L.microphylla* Willd. ex Roem. et Schult., 3.\* Ж. подражательница – *L. simulatrix* Pojark., 4.\*\* Ж. Карелина – *L. karelinii* Bge. ex P. Kir., 5.\* Ж. щетинистая – *L.hispida* Pall. ex Roem. et Schult., 6.\* Ж. прицветниковая – *L. bracteolaris* Boiss. et Buhse, 7.\*\* Ж. узкоцветковая – *L. stenantha* Pojark., 8.\*\* Ж. Королькова – *L. korolkovii* Stapf, 9.\* Ж. странная – *L. paradoxa* Pojark., 10.\* Ж. монетолистная – *L. nummulariifolia* Jaub. et Spach.

2. Семейство розоцветные - *Rosaceae* Juss. 1. Подсем. *Spiraeoideae* Agardh.: Род: *Exochorda* Lindl. 11.\*\* Экзохорда тяньшанская - *E.tianschanica* Gontsch. Род: *Spiraea* L. 12.\*\* Таволга зверобоелистная – *L. hypericifolia* L., 13.\*\* Т. волосистоплодная – *S. lasiocarpa* Kar. et Kir., 14.\*\* Т. волосистая – *S. pilosa* Franch. 2. Подсем. *Pomoideae* Focke.: Род: *Sorbus* L. 15.\*\* Рябина тяньшанская – *S. tianschanica* Rupr., 16.\* Р. персидская – *S. persica* Hedl., 17.\* Р. туркестанская – *S. turkestanica* (Franch.) Hedl. Род: *Crataegus* L. 18.\*\* Боярышник понтийский – *C.pontica* C.Koch., 19.\* Б.туркестанский – *C. turkestanica* Pojark., 20.\*\* Б. алтайский – *C. altaica* Lange, 21.\* Б. ферганский – *C.ferganensis* Pojark., 22.\* Б. тяньшанский – *C. tianschanica* Pojark. Род: *Cotoneaster* Medic. 23.\*\* Кизильник узкоцветковый – *C. oligantha* Pojark., 24.\*\* К.красноплодный – *C. melanocarpa* Lodd., 25.\* К. многоцветковый – *C. multiflora* Bge., 26.\* К. красивый – *C. insignis* Pojark. Род: *Malus* Mill. 27.\*\* Яблоня киргизов – *M.kirghisorum* Al. et An. Theod., 28.\* Я.Недзвецкого – *M. niedzwetzkyana* Diesk., 29.\* Я. Сиверса – *M. sieversii* (Ledeb.) Roem. Род: *Pyrus* L. 30.\*\* Груша Коржинского – *P.korshinskyi* Litv., 31.\*\* Г. Регеля – *P. regelii* Rehd., 32.\* Г. Средняя Азия – *P.asia-mediae* M. Pop. 3. Подсем. *Prunoideae* Focke.: Род: *Amygdalus* L. 33.\*\* Миндаль обыкновенный – *A. communis* L., 34.\* М. Петунникова – *A. petunnikovii* Litv. Род: *Armeniaca* Mill. 35.\*\* Урюк

-----  
Примечание: \*Изучены органы взрослых растений. \*\* Изучены ранние этапы онтогенеза

обыкновенный - *A. vulgaris* Lam. **Род: Prunus Mill.** 36.\*\* Алыча согдийская - *P. sogdiana* Vass., 37.\* *A. ферганская* - *ferganica* Lincz. **Род: Cerasus Juss.** 38.\*\* Вишня алайская - *C. alaica* Pojark., 39.\*\* *B. красноплодная* - *C. erythrocarpa* Nevski, 40.\* *B. бородавчатая* - *C. verrucosa* (Franch.) Nevski, 41.\* *B. кислая* - *C. austera* (L.) Roem., 42.\* *B. антипка, или магалеб* - *C. mahaleb* (L.) Mill., 43.\* *B. тяньшанская* - *C. tianschanica* Pojark., 44.\* *B. ферганская* - *C. ferganica* Pojark. **Род: Padus Mill.** 45.\*\* Черемуха обыкновенная - *P. racemosa* (Lam.) Gilib. **Род: Aflatusia Vass.** 46.\*\* Афлатуния вязолистная - *A. ulmifolia* (Franch.) M. Pop.

**3. Семейство лоховые - Elaeagnaceae Juss. Род: Elaeagnus L.** 47.\*\* Лох узколистый - *E. angustifolia* L., 48.\*\* *Л. восточный* - *E. orientalis* L. **Род: Hippophaë L.** 49.\*\* Облепиха крушиновидная - *H. rhamnoides* L.

**4. Семейство барбарисовые - Berberidaceae Juss. Род: Berberis L.** 50.\*\* Барбарис продолговатый - *B. oblonga* (Rg.) Schneid.

**5. Семейство крыжовниковые - Grossulaceae Juss. Род: Ribes L.** 51.\*\* Смородина черная - *R. nigrum* L., 52.\* *C. разноволосая* - *R. heterotrichum* C.A. Mey., 53.\* *C. Мейера* - *R. meyerii* Maxim.

**6. Семейство анакардиевые- Anacardiaceae Lindl. Род: Pistacia L.** 54.\*\* Фисташка настоящая - *P. vera* L.

**7. Семейство тамарисковые- Tamaricaceae Link. Род: Tamarix L.** 55.\* Тамариск тонкоколосый - *T. leptostachys* Bge., 56.\* *Т. щетинистый* - *T. hispida* Willd. **Род: Myricaria Desv.** 57.\* *Мирикария изящная* - *M. elegans* Royle, 58.\* *М. лисохвостниковая* - *M. alopecuroides* Schrenk.

**8. Семейство вязовые - Ulmaceae Mirbel. Род: Celtis L.** 59.\*\* Каркас кавказский - *C. caucasica* Willd.

**9. Семейство бересклетовые - Celastraceae R. Br. Род: Euonymus L.** 60.\*\* Бересклет Семенова - *E. semenovii* Rgl. et Herd.

**10. Семейство кленовые - Aceraceae Juss. Род Acer L.** 61.\*\* Клен Семенова - *A. semenovii* Rgl. et Herd., 62.\* *К. туркестанский* - *A. turkestanicum* Pax.

**11. Семейство ореховые- Juglandaceae A. Rich. ex Kunth. Род: Juglans L.** 63.\*\* Орех грецкий - *J. regia* L.

**11. Семейство Пасленовые - Solanaceae Juss. Род: Lycium L.** 64.\* Дрезна волосистотычинковая - *L. dasystemum* Pojark.

**Предметом исследования** являлся анатомическое строение различных органов (семядолей, ювенильных и дефинитивных листьев, многолетней древесины) и морфогенез некоторых древесно-кустарниковых растений в связи с адаптацией и генезисом.

**Основной метод исследования** - сравнительно-анатомический, в основу которого положено изучение анатомио-морфологических признаков различных органов в онтогенезе растений.

Материалы собирались из естественного местообитания видов, начиная с

1985 года с южных склонов гор Чаткальского, Ферганского, северных и южных склонов Алайского и Туркестанского хребтов, а также предгорной зоны Ферганской, нижней зоны Алайской долин. Собраны семена, разновозрастные проростки, семядоли, ювенильные и дефинитивные листья, многолетняя древесина. Каждый год осенью семена изучаемых 34 видов высевались на местах сбора или близких к ним местах, часть семян - на участке агробиостанции Ошского госуниверситета после 1.5-2 месячной стратификации. Семядоли для анатомического изучения брали после прекращения их роста у растений с надземным типом прорастания и трогающихся в рост семян – у растений с подземным типом прорастания, ювенильные листья – после прекращения роста. Дефинитивные листья были собраны и фиксированы в 70% спирте с взрослого растения из средней части годовичного прироста побега. Листья изучены на препаратах поперечных, эпидерма – парадермальных срез, черешки – только на поперечных срезах, приготовленных ручным микротомом или от руки бритвой и заключены в глицерин или глицерин-желатин (Джапаридзе, 1953; Прозина, 1960, и др.). Для изучения эпидермы обесцвечивание листовых органов производили по М.Г.Пахомовой (1969).

Многолетняя древесина изучена на препаратах поперечных, продольно-тангентальных и продольно-радиальных срезов, приготовленных из спилок главных стволов растений на высоте 30-50 см над землей и зафиксированных в смеси спирт-глицерин-вода в соотношении 1:1:1. Препараты приготовлены от руки бритвой из размягченных кипячением кусочков древесины в смеси воды и глицерина и заключены в глицерин-желатин. Для описания отдельных элементов древесины часть материала мацерирована в концентрированной азотной кислоте с кипячением. Описание структурной организации и оценка признаков многолетней древесины проводили по методикам А.Ф.Гаммерман и др. (1946), А.А.Яценко-Хмелевского (1954). При описании листовых органов руководствовались "Атласами" (Атлас, 1956, 1967) и терминами, уточненными С.Ф. Захаревичем (1954), А.А.Бутник и др. (1991).

Каждый показатель анатомического строения органов на препаратах измеряли, подсчитывали не менее 10-15 раз и вычисляли из них среднее арифметическое. Оценку достоверности полученных сведений производили по общепринятой методике (Лакин, 1980). Измерение показателей изученных органов осуществляли окуляром (МВР-3) - и объект-микрометром (МОВ-1.5<sup>х</sup>). Препараты всех органов растений изучали и описывали под микроскопом МБИ-3, рисунки выполнены с помощью рисовальных аппаратов РА-4 и РА-6, а микрофотографии - фотоаппаратом Зенит-3 через микрофотонасадку - МФН –12 на пленку Микрат-200.

Работа выполнена на кафедре ботаники Ошского государственного университета в период с 1985 по 2007 гг.

### **Глава 3. Природно-климатические условия региона**

Район исследования занимает большую часть горной системы Тянь-Шаня и часть Памиро-Алая, а также долины и межгорные впадины юга республики. Таким образом, рельеф региона состоит, в основном, из горных хребтов, внутренних и окраинных впадин, долин, многочисленных речных долин, а также береговых равнин и сыртовых, адырных нагорий.

Значительная сложность рельефа Кыргызстана является причиной неоднородности климата. Общим для климата региона изучения является континентальность: высокие летние температуры воздуха, умеренное количество осадков, большая сухость воздуха и малая облачность. С малой облачностью и южным положением связано и высокое солнечное сияние, где продолжительность солнечного сияния составляет более 2600 часов в год (Атлас КиргССР, 1987), а в замкнутых горных долинах и ущельях продолжительность солнечного сияния по сравнению с долинами меньше - 1500-2000 ч.

Весна очень короткая: в долинной части она начинается во второй половине февраля или в начале марта, а в высокогорье - в конце апреля или в середине мая. Лето в долинной части (Ферганской) наступает в мае, на высокогорье - в конце июня. Максимальная температура в равнинных частях Ферганской долины достигает до 44° С (Атлас Киргизской ССР, 1987), в то время как на высокогорье таковая не превышает 25°.

Годовая сумма осадков варьирует в широких пределах - от 110 до 2100 мм. Большая часть осадков задерживается на склонах экранирующих хребтов, обращенных к несущим влагу западному, юго-западному воздушным потокам (юго-западные склоны Ферганского, Чаткальского хребтов). За год на таких склонах выпадает 800-1800 мм и более осадков, что способствует развитию преимущественно мезофильных орехово-плодовых, смешанных лесов и луговой растительности. А на нижних поясах гор Алайского, Туркестанского хребтов, которые не попадают в область воздушных течений, несущих влагу, годовая сумма осадков не высокая - 110-400 мм. Распределение осадков строго подчинено закономерностям вертикальной поясности: с повышением высоты местности их количество увеличивается. Так, в пределах Ферганской долины (до 800 м над ур. м.) выпадает за год 100-200 мм осадков, на высоте 800-1200 м - 500 мм, на высоте 1300 -1500 м - 800 мм, выше 2000м - 1500 мм и более. Максимум осадков выпадает в марте - мае месяцах и зимние периоды (ноябрь-февраль). В конце мая для нижних зон наступает засушливый период и длится до сентября.

Горный рельеф разнообразен климатическими условиями и растительным покровом, а почвообразующие горные породы различного генезиса и литологического состава определяют формирование самых разнообразных, часто оригинальных горных почв (Мамытов и др., 1961, 1974). На этих территориях широко распространены туркестанские сероземы, формирующиеся под влиянием сухого субтропического климата. Выше сероземов развиты горные серо-коричневые и коричневые почвы, коричнево-бурые почвы можжевельников лесов, а также горные лугово-степные

субальпийские и альпийские почвы. Здесь встречаются своеобразные черно-коричневые почвы орехоплодовых лесов.

Растительность изучаемого региона отличается своеобразием ценотической структуры, флористическим богатством, ритмикой развития, большим количеством эндемичных видов растений. Растительность в горных зонах распределено по законам вертикальной поясности, обусловленной изменением климата с высотой. В районе исследования выделяется 5 лесорастительных поясов: пустынных фисташковых редколесий и кустарников, степных редколесий, лесной, субальпийский и альпийский. Пояс пустынных фисташковых редколесий и кустарников занимает предгорные адырные районы. Растительный покров составляют эфемерово-полынные фитоценозы, где основной древесной породой является *Pistacia vera* L., сопровождающими которой являются виды родов *Amygdalus* L., *Cerasus* Juss., и др. для региона типичны саванноидные или субтропические степные редколесья, которые распространены широко и по своему флористическому составу, структуре и ритму развития неоднородны (Атлас КиргССР, 1987). Господствующими растениями этих зон являются травы, из древесных типичны для отдельных регионов миндальниковые, фисташниковые, вишненниковые редколесья. Лесной пояс охватывает весь орехоплодовый и смешанные леса региона. Главной лесообразующей породой здесь является орех грецкий (*Juglans regia* L.). В состав древесно-кустарниковых пород входят также виды родов *Malus* Mill., *Acer* L., *Lonicera* L., *Prunus* Mill., *Berberis* L., *Euonymus* L., *Abelia* R.Br., *Crataegus* L., *Cotoneaster* Medik., *Pyrus* L., *Exochorda* Lind., *Aflatus* Vass. и др. В субальпийском поясе, в основном, встречаются еловые, елово-пихтовые, арчовые, арчово-смешанные, кленовые, тополеево-ивовые, ивово-березовые леса. Породный состав этих лесов включает виды родов *Lonicera*, *Sorbus* L., *Ribes* L., *Acer* L., *Berberis* L. Типичную растительную группу составляют кустарники, отличающиеся многообразием. Здесь встречаются караганники, вишненники, чингильники, таволжники, розарии, фисташники, миндальники, алычовники, афлатунники, ивняки, мирикарники, облепишники, барбарисники, и др.

#### **Глава 4. Анатомо-морфологическая характеристика изученных видов**

Данная глава посвящена описанию морфологии проростков, морфогенезу, анатомическому строению семядолей, ювенильных (у 34 видов) и дефинитивных листьев, многолетней древесины изученных 64 видов растений.

#### **Глава 5. Сравнительный анализ структуры органов растений в связи с их адаптацией и генезисом**

**Проросток.** Проростки больше, чем органы взрослого растения, отражают не только приспособление к современным условиям обитания, но и историю формирования таксонов (Кондретьева-Мельвиль, 1961, 1963).

Прорастание семени у большинства видов надземное, лишь у представителей 2 родов сем. Rosaceae (*Amygdalus*, *Armeniaca*) и у фисташки настоящей (*Pistacia vera*), а также грецкого ореха (*Juglans regia*) оно подземное или полунадземное (у видов миндаля). У последней группы видов семядоли частично выносятся из скорлупы, а у первой группы они выносятся над землей. В местах, где условия ближе к их местообитанию, семена многих видов давали дружные всходы. Здесь довольно высокую всхожесть (более 45 %) показали семена видов родов *Amygdalus*, *Malus*, *Pyrus*, *Armeniaca*, *Juglans*, *Euonymus*, *Elaeagnus*, *Aflatunia*, *Padus*, *Acer*. Представители родов *Lonicera* (за исключением *L. paradoxa* и *L. hispida*), *Sorbus*, *Crataegus*, *Hippophae*, *Ribes*, *Exochorda*, *Spiraea*, *Cerasus*, *Prunus* характеризуются средними показателями всхожести (16 -34 %) семян. Виды рода *Cotoneaster* в первый год посева давали очень низкую всхожесть семян (единичные), в следующем году проросли удовлетворительно. У *L. paradoxa* семена не проросли ни в природных, ни в лабораторных условиях после стратификации, что было, по-видимому, причиной сокращения этого вида в природе. Этот вид, встречаясь единичными, угнетенными, старыми кустами, не имеет заметного значения в растительном сообществе. Между отдаленными экземплярами нет обмена наследственными материалами и эти формы превратились в гомозиготные организмы, приспособленные к узким экологическим условиям обитания. Такая же картина наблюдается и у некоторых других редких видов (*Sorbus persica*, *Malus niedzwetzkyana*, *Ribes heterotrichum*) флоры.

Семядоли у видов в нижних зонах гор, сохраняются до июля месяца, а в более высоких зонах – до августа. Рост проростков зависит от наличия запасных веществ в семенах – чем их больше, тем рост интенсивней, и наоборот. При морфологическом анализе роста проростков выявлен усиленный рост корневой системы у видов из засушливых мест после выноса семядолей на поверхность почвы (*Pistacia*, *Celtis*, *Berberis*, *Amygdalus*, *Armeniaca*). Часто указанные растения растут на каменистых местах или между камнями и у проростков в поисках освещения сильно удлиняется гипокотиль. В таких случаях первые ювенильные листья, слабо выполняя функции фотосинтеза, редуцируются, превращаясь в чешуи (у родов *Amygdalus*, *Armeniaca*). Проростки же вида *Juglans regia*, наоборот, появляются в тенистых сравнительно темных местах среди трав лесов и в поисках освещения удлиняются. У этого вида также первые листья недоразвитые. Здесь наблюдается параллельное приспособление в развитии организмов, встречающихся в местах с противоположными условиями обитания. С другой стороны, у первой группы растений редуцирование первых ювенильных листьев может быть защитной реакцией от перегрева.

В начале онтогенеза у большинства изученных видов наблюдаются такие общие признаки, как довольно замедленный рост органов проростков после выноса семядолей, усиленный рост корневой системы в первые 1-3 месяца, формирование почек из нижних узлов главного ствола.

Морфогенез древесно-кустарниковых растений гор из-за неравномерности факторов условий обитания и гетерогенности видов по

происхождению характеризуется довольно разнообразными признаками и, соответственно, трудно найти общее направление приспособления к ксероморфным или другим условиям гор. Так, у растений из засушливых мест корни проростка растут интенсивно, наблюдается быстрое появление ювенильных листьев, быстрое удлинение междоузлий, раннее формирование пазушных почек, иногда распускание их на первом же году вегетации (*Cerasus*, *Berberis*, *Celtis*, *Amygdalus*, *Armeniaca*, *Pistacia*, *Elaeagnus*). У другой группы, с гипотетическими бореально лесными центрами происхождения (*Ribes*, *Sorbus*, некоторые виды рода *Lonicera*) проростки характеризуются медленным появлением ювенильных листьев, слабым удлинением междоузлий (розеточный тип), поздним появлением пазушных почек. Остальная группа по этим признакам растений занимает промежуточное положение.

**Семядоли** у различных таксономических групп растений, хотя и имеют общий план строения, тем не менее, отличаются отдельными деталями структуры. В целом, семядоли как органы, сформированные в процессе индивидуального развития эмбриона в семенах, по многим показателям отличаются от первых ювенильных листьев. Разница в их строении у различных видов наблюдается в зависимости: от типа прорастания и степени дифференцированности, соотношения количественных признаков, а также размещением отдельных элементов.

Клетки эпидермы в плане имеют от треугольной до амебоидной формы; смежные стенки клеток у *Armeniaca vulgaris*, *Amygdalus communis*, *Pistacia vera*, *Elaeagnus angustifolia* почти прямые, углы острые, а у видов родов *Crataegus*, *Euonymus*, *Abelia*, *Lonicera* – с крупными изгибами, углы не выражены; расположение клеток эпидермы у видов родов *Berberis*, *Padus*, *Malus*, *Pistacia*, *Hippophae*, *Elaeagnus*, *Lonicera* более или менее упорядоченное (по длине семядоли); а у остальных – беспорядочное. Высота эпидермы на поперечном срезе также колеблется довольно широко – от 10-12 мкм в верхней и 8-10 мкм в нижней эпидерме у видов рода *Spiraea*, до 39 мкм верхней и 31 мкм нижней эпидермы у *Prunus sogdiana*, остальные виды занимают промежуточное положение между этими видами.

У *Prunus sogdiana*, *Ribes nigrum*, *Berberis oblonga*, *Celtis caucasica*, *Acer semenovii*, *Lonicera karelinii* семядоли эпистоматные, у *Sorbus tianschanica*, *Pistacia vera*, *Amygdalus communis*, *Cerasus erythrocarpa*, *Cerasus alaica* и *Aflatia ulmifolia* – гипостоматные, у других видов – амфистоматные. Наличие или отсутствие устьиц на нижней или верхней стороне или на обеих сторонах семядолей у изученных видов не зависит от их принадлежности к той или иной жизненной форме. Наименьшее число устьиц среди эпистоматных видов наблюдается у *Sorbus tianschanica*, *Pistacia vera* (15-20 на 1 мм<sup>2</sup>), наибольшее - у *Cerasus erythrocarpa*, *C. alaica*, *Armeniaca vulgaris*, *Amygdalus communis* (75-120 на 1 мм<sup>2</sup>). Среди гипостоматных наименьшее число устьиц (50-58 на 1 мм<sup>2</sup>) имеют *Acer semenovii*, *Celtis caucasica*, *Ribes nigrum*, у остальных видов этого типа стоматности устьиц много (80-95 на 1 мм<sup>2</sup>).

Самой крупноклеточной эпидермой (на  $1\text{ мм}^2$  площади верхней 210-370 и 490 на нижней) характеризуются виды родов *Spiraea*, *Cotoneaster*, *Ribes*; самой мелкоклеточной (1400-1900 на  $1\text{ мм}^2$  верхней и 980-1450 – на нижней эпидерме) – *Cerasus alaiica*, *Elaeagnus angustifolia* и *Pistacia vera* (последний вид отличается наиболее мелкоклеточной эпидермой – 1900 и 2250 соответственно). Остальные виды по этому признаку занимают промежуточное положение.

Наиболее толстыми (2250 мкм) семядолями обладает *Armeniaca vulgaris*, очень толстыми (1300-2000 мкм) – *Aflatunis ulmifolia*, *Cerasus erythrocarpa*, *Amygdalus communis*, и *Pistacia vera*, а наиболее тонкими (65-90 мкм) – виды *Spiraea* и 2 вида рода *Lonicera* – *L. korolkovii* (86 мкм) и *L. karelinii* (90 мкм). Остальные виды занимают промежуточное положение между ними.

По числу слоев клеток мезофилл у видов родов *Spiraea*, *Padus*, *Lonicera* немногослойный (4-6), у *Armeniaca*, *Amygdalus*, *Pistacia* число слоев клеток достигает до 100 и более. Мезофилл семядолей у большинства видов на поперечном срезе состоит из однотипных губчатых клеток. У *Sorbus tianschanica*, *Cerasus melanocarpa*, *Cotoneaster oligantha*, *Padus racemosa*, *Berberis oblonga*, *Celtis caucasica* и частично у видов рода *Malus* он дорсовентрального строения. Палисадные клетки одно-, реже 2-рядные, их клетки довольно плотные, с коэффициентом палисадности в 20-25%. Мезофилл у *Pistacia vera*, *Armeniaca vulgaris* мелкоклеточный, более плотный.

Виды отличаются специализацией семядолей для выполнения той или иной функции. У одних они накапливают питательные вещества (орех, миндаль, урюк, афлатуния и др.) и, соответственно, отличаются слабой дифференцированностью эпидермы, очень малым количеством устьиц, многослойной однотипной паренхимой, почти не дифференцированными проводящими элементами. Е.А.Мокеева (1960), А.С.Дариев, А.А.Абдуллаев (1985) большую толщину семядолей связывают с условиями обитания – у видов из засушливых мест они толстые. Следует отметить, что у растений с подземным или полуподземным прорастанием (роды *Amygdalus*, *Armeniaca*) семядоли всегда с многослойным мезофиллом, что связано с их запасующей функцией. У других растений (виды родов *Lonicera*, *Berberis*, *Ribes*, *Celtis*, *Padus* и др.) семядоли тонкие, с немногослойным мезофиллом, что связана с главной функцией – фотосинтезом. После вынесения над землей быстро увеличиваются в размере. Эпидерма четко разграничена от паренхимы, клетки последней содержат хлоропласты, она иногда дифференцирована на палисадную и губчатую паренхиму, проводящие элементы дифференцированы хорошо, семядоли сохраняются относительно долго. Семядоли видов родов *Lonicera*, *Ribes*, несмотря на немногослойный мезофилл и ранний вынос на поверхность почвы, имеют изолатеральный тип строения. Проростки этих видов появляются в тенистых, влажных местах. Видимо, эти растения, приспособившись к узким экологическим условиям обитания, с древних времен так и остались мало измененными. У третьей группы



растений, куда относятся большая часть изученных нами видов, семяздоли имеют промежуточное положение – хотя они выносятся на поверхность почвы, но элементы растягиваются умеренно, паренхима многослойная, состоит из однотипных клеток.

Мезофилл семяздоли у отдельных таксономических групп растений, несмотря на неодинаковые условия обитания (освещение, влажность, высота над уровнем моря), имеет сходное строение или, наоборот, в более или менее сходных условиях обитания он имеет неодинаковое строение. Так, растения таких родов как *Prunus*, *Crataegus*, *Exochorda*, *Armeniaca*, *Abelia*, *Lonicera*, *Ribes* из смешанных лесов имеют семяздоли с изолатеральным строением мезофилла. У видов родов *Sorbus* (*S. tianschanica*), *Pyrus*, *Cotoneaster*, *Padus*, *Berberis* из этого же леса мезофилл дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Указанный признак семяздолей у последних говорить в пользу формирования их как виды в сравнительно ксерофильных условиях и, на наш взгляд, о параллельной адаптации семяздолей к условиям вместе с зелеными листьями, так как они также появляются рано и выполняют функцию фотосинтеза. Семяздоли видов родов *Euonymus*, *Hippophae* имеют особое близкое к центрическому типу строение (Бутник 1974). Среди различных типов строения мезофилла семяздолей наиболее примитивным считается слабо дифференцированный рыхлый изолатерально – губчатый тип строения, который встречается у видов родов *Lonicera*, *Spiraea*.

Сопоставление строения семяздолей с местом обитания показало, что у видов из засушливых мест (виды родов *Amygdalus*, *Elaeagnus*, *Pistacia*, *Cerasus*) семяздоли толстые, мезофилл многослойный, у видов из более влажных благоприятных местообитаний (роды *Lonicera*, *Ribes*, *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Berberis* и др) семяздоли тонкие, мезофилл немногослойный.

Сравнительное изучение семяздолей показало существенное внутриродовое различие. Так, семяздоли у *Sorbus tianschanica* из достаточно обеспеченных влагой горных мест имеют дорсовентральное строение, а у *Sorbus persica* из засушливых зон имеют изогубчатое строение. По-видимому, первый формировался как вид в условиях с высокой солнечной радиацией, второй – в местах с достаточной влагой, а нынешние ареалы для обоих видов являются вторичными, занятыми ими как экологические ниши, следовательно, типы строения мезофилла их семяздолей анцестральные, предковые.

Сопоставление анатомических показателей семяздолей с листьями показало, что многие их признаки (размер, форма эпидермальных клеток, расположение устьиц, их число на единицу площади) имеют независимый характер, что свидетельствует о ранней обособленности их от листьев соответственно функции.

**Ювенильный лист.** По мнению большинства ботаников (Jeffrey, 1924; Sahni, 1925; Козо –Полянский, 1937, 1950; Тахтаджян, 1948, 1950, 1954 а, б; Кречетович, 1952, и др.) значение онтогенетической изменчивости листа для филогении бесспорно.

Первые листья, следующие за семядолями, довольно отличаются по форме, размеру от дефинитивных. Количество ранневозрастных ювенильных листьев, кроме генетической предопределенности, прямо или косвенно зависит от условий произрастания. Морфо-биологические особенности листьев нижнего яруса определяются, в основном, своеобразием условий, при которых протекает их формирование у зародыша и в начале прорастания. Мелкие размеры, обычно простая форма, небольшая продолжительность роста и жизни обусловлены, главным образом, малым объемом и слабой дифференциацией конуса нарастания почечки зародыша, развитием в отсутствии света, ранним взрослением их зачатков и корреляцией в развитии органов зародыша и проростка. Продолжительность жизни первых листьев относительно кратка и существенно не изменяется в онтогенезе.

У большинства видов первые ювенильные листья простые, цельные и лишь у *Pyrus regelii*, *Sorbus tianschanica*, *Ribes nigrum* трехлопастные. Э.Ц. Габриэлян и др. (1977) считают, что у всех видов рода *Sorbus* первые листья лопастные, что у предков их листья были лопастными, а цельнолистность – явление вторичное.

Первые ювенильные листья, в отличие от семядолей, у всех изученных видов имеют типичное листовое строение, они сравнительно тонкие, встречаются устьица, мезофилл немногослойный (4-7), дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Лишь у видов жимолости мезофилл изогубчатого типа, клетки рыхлые, немногослойные (4-5). Общий план строения эпидермы у всех видов существенно не отличается. Типы устьичного аппарата, в основном, аномоцитные. Виды отличаются количественными показателями (толщиной листовой пластинки, эпидермы, числом слоев клеток мезофилла, коэффициентом палисадности, очертанием стенок клеток эпидермы и расположением устьиц, наличием или отсутствием волосков). Среди изученных видов у миндаля, урюка, грецкого ореха первые 1-3 ювенильных листа редуцированные, чешуевидные, а изученные ювенильные листья были взяты из 3-4 узлов проростка.

В целом, ювенильные листья характеризуются мезоморфными признаками. Среди видов самыми слабо дифференцированными примитивными типами строения ювенильных листьев характеризуются виды жимолости. У них листья тонкие, нежные, клетки рыхлые. Видимо, предки их были теневыносливыми мезофитными растениями. А *Abelia corymbosa*, из этого же семейства, имеет ювенильные листья, у которых мезофилл дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Такое же строение имеют листья видов родов *Ribes*, *Berberis*. Более мезоморфные признаки ювенильных листьев отмечены и у видов родов *Pistacia*, *Malus*, *Prunus*, *Euonymus*.

**Дефинитивный лист.** На значение признаков морфологического и анатомического строения листа для систематики и экологии указывал еще М.Веск (Vesque, 1883). Дефинитивные листья из взрослых растений, хотя

имеют типичную структуру для каждого вида, что соответствует функциям фотосинтеза, тем не менее, характеризуются чрезвычайным разнообразием. В целом, эволюция в структуре листьев этих растений шла в направлении ксерофилизации: высокие эпидермы, толстые наружные стенки клеток, большое количество устьиц, уплотнение мезофилла, их более высокий коэффициент палисадности, увеличение числа слоев палисадных клеток, опущенность эпидермы у отдельных видов и др.

В листьях изученных видов, в основном, встречается дорсовентральный тип мезофилла, который, по мнению исследователей (Бутник и др., 1991), обладает очень высокой пластичностью и способностью к варьированию количественных показателей, что делает его универсально адаптивным в очень широком экологическом диапазоне. У миндаля, фисташки, дерезы мезофилл плотный, тип его близкий к изопалисадному, что связано с нынешним жарким сухим солнечным местом обитания видов. У тамариска мезофилл имеет обратно дорсовентрального строения, так как адаксиальная сторона плотно прижата к стеблю.

Наряду с общими признаками строения листа представители разных семейств обладают специфическими признаками. Виды в процессе эволюции имели иногда диаметрально противоположную структуру, т.е. природа, согласно В.Р.Заленскому (1922), идя по пути приспособления, не пошла одним способом. Структура листа видов рода *Lonicera* изменились по двум направлениям. У более крупных кустарников (*Lonicera korolkovii*, *L. karelinii*) листья гипо- или эпистоматные, с мелкоклеточной эпидермой, с прямыми стенками, явно выраженными углами; листья более мелких кустарников (*Lonicera hispida*, *L. stenantha*, *L. paradoxa*) гипостоматные, характеризуются крупными амебоидными клетками эпидермы. Среди указанных видов *L. hispida*, *L. stenantha* встречаются в тенистых, с достаточной влажностью местах высоких зон гор, а *L. paradoxa* – в более низких, засушливых, солнечных и каменистых открытых местах гор. Остальные виды рода *Lonicera* (*L. microphylla*, *L. simulatrix*, *L. bracteolaris*), хотя и встречаются в неодинаковых условиях (первые два вида на более открытых, солнечных местах, а последний вид во влажных тенистых местах), анатомические показатели сходные – клетки эпидермы среднего размера, углы клеток более или менее выраженные, расположение устьиц у *L. bracteolaris*, *L. microphylla* амфистоматные, а у *L. simulatrix* гипостоматные. Опущение листьев неодинаковое: волосков у *L. microphylla*, *L. simulatrix* много (20-26 на  $1\text{мм}^2$ ), отсутствуют у *L. stenantha*, *L. paradoxa*, *L. mummulariifolia*, у остальных видов – простые единичные (1-5 на  $1\text{мм}^2$ ). Коэффициент палисадности у *L. hispida* (этот вид распространен на самом верхнем поясе гор) более высокий (до 55%), чем у остальных видов жимолости из разных зон. Единственный вид рода *Abelia*, из этого же семейства, по многим признакам листа сходен с признаками более мелких кустарников – эпидерма крупноклеточная (600-765 на  $1\text{мм}^2$ ), клетки неопределенной формы, углы последних выражены слабо, тип устьиц аномоцитный, опущение на обеих сторонах листа умеренное (12-18 на  $1\text{мм}^2$ ). Следовательно, анатомические показатели – размеры, число,

высота, очертания клеток эпидермы, толщина пластинки, эпидермы и др. – больше зависят от жизненной формы вида и, по-видимому, не могут быть универсальными индикаторами приспособленности к каким-либо условиям окружающей среды.

Самый широкий диапазон изменчивости листа характерен также для видов семейства Rosaceae. Крупными, амебоидными клетками с невыраженными углами характеризуются виды родов *Crataegus* (за исключением *C. altaica*, у которого клетки эпидермы мелкие), *Cerasus* (за исключением *C. mahaleb* с очень мелкоклеточной эпидермой), *Cotoneaster* (за исключением *C. multiflora*, *C. oligantha*). Представители указанных родов встречаются в самых разных условиях обитания – виды р. *Crataegus*, в основном, – в смешанных лесах, реже – предгорных степях. Виды же рода *Cotoneaster*, – в основном, в смешанных и арчевых лесах, виды рода *Cerasus* – на засушливых солнечных склонах гор. Такими же крупными клетками характеризуется *Amygdalus petunnicovii* (в отличие от другого вида *A. communis*). Такие виды, как *Padus racemosa*, *Armeniaca vulgaris*, *Pyrus korshinskyi*, *Sorbus persica* характеризуются крупноклеточными верхними и очень мелкоклеточной нижней эпидермой. Остальные виды родов семейства Rosaceae, несмотря на обитание в самых различных экологических условиях и принадлежности к самым различным жизненным формам (от подушковидных мелких кустарников до крупных деревьев), имеют мелкоклеточную эпидерму. Ассимиляционная ткань у всех 5-7- слойная, из них 2 (1), реже более слои состоят из палисадных клеток. Виды отличаются коэффициентом палисадности.

Установлено, что для всех изученных видов семейства Rosaceae характерны более мелкоклеточная и невысокая эпидерма с гипостоматным, реже амфистоматным (хотя у последних во всех случаях сильно преобладают устьица на нижней эпидерме) типом расположения устьиц, голые или реже опушенные с редкими, длинными волосками эпидермы. Мезофилл почти у всех дорсовентрального типа, однако, у видов из засушливых мест (виды родов *Amygdalus*, *Cerasus*) встречается и изопалисадный тип.

Сравнение различных представителей семейства Rosaceae показало, что для структуры листьев из засушливых мест характерны плотность и высокая палисадность мезофилла, а остальные признаки, хотя изменяются, но они не могут быть универсальными, характеризующими ксерофитов или мезофитов.

Сравнительно изучены различные формы вида *Prunus ferganica* – красноплодные, желтоплодные и темно-красноплодные формы и вид *P. sogdiana* из смешанного леса средней зоны гор. Строение листа показало, что красноплодные формы (*P. ferganica* ssp.) существенно не отличаются от остальных, что свидетельствует об отсутствии обособления ее от других форм. Остальные две формы по строению листьев также сходные. Вид *P. sogdiana* по показателям листа отличается от различных форм вида *P. ferganica*.

Виды рода *Ribes* характеризуются более или менее сходными структурами листьев: эпидерма мелкоклеточная, расположение устьиц

гипостоматное, опушение редкое (лишь у *Ribes heterotrichum* оно густое – до 46 на 1мм<sup>2</sup>), коэффициент палисадности невысокий. Такое однообразие связано со сходными жизненными формами (все виды типичные невысокие многоствольные кустарники), распространением всех видов в тенистых местах смешанного леса с достаточно обеспеченной влагой в узких зонах региона. Представители этого рода на местах обитания больше привержены к северным холодным, но более обеспеченной влагой, склонам гор. Видимо, виды этого рода имеют предков из бореальных лесов Евразии, где они встречались в однообразных условиях. В горных лесах изученного региона они также заняли такое же положение и, как приспособленные к узким климатическим условиям, сохранили структуры органов в мало измененном виде.

Сравнительное изучение листьев представителей остальных разных семейств и родов показало, что они также неоднородны – на местах с одинаковыми условиями обитания встречаются виды с противоположными характеристиками листьев, или в разных местообитаниях встречаются виды с одинаковыми показателями изученного органа. Так, виды родов *Lonicera*, *Ribes*, *Abelia* из смешанного леса слабо отличаются друг от друга анатомическими показателями, в то же время *Acer turkestanicum* из того же леса и *Pistacia vera* из засушливых мест предгорья характеризуются очень мелкоклеточной эпидермой и т. д. Виды родов семейства *Elaeagnaceae* (*Hippophae*, *Elaeagnus*) отличаются наличием характерных звездчатых многолучевых прижатых волосков на обеих сторонах листа, что является систематическим признаком для семейства.

Таким образом, представители различных родов обладают, очевидно, различными стратегиями приспособления к условиям существования. В строении листа видов родов *Lonicera*, *Abelia*, *Malus*, *Ribes*, *Pyrus*, *Sorbus* наблюдаются мезоморфные признаки – дорсовентральный мезофилл, сравнительно низкий коэффициент палисадности, гипостоматность. Глубоко мезоморфную структуру показывают листья видов родов *Juglans*, *Euonymus*; своеобразную изолатерально-палисадную структуру – виды рода *Crataegus*. Строение листа, касающееся изолатерально-палисадной структуры, отдельными исследователями (Василевская, 1965) рассматривается характерным для средиземноморской флоры. Листья видов таких родов, как *Amygdalus*, *Pistacia*, *Celtis*, *Lycium*, *Cerasus* имеют признаки в строении, характерные для засушливых мест: плотная сомкнутость тканей, изопалисадное или близкий к изопалисадному тип строения мезофилла и др.

На основании изучения листовых органов древесно-кустарниковых растений можно заключить, что ювенильные листья у всех видов с признаками мезоморфности. Эти листья, как повторение предковых форм, с одной стороны, имеют ряд несовершенств, т.е. простота в строении и, с другой – формирование их зачатков идет в семенах. А структура дефинитивных листьев, в целом, изменилась в сторону ксерофилизации. Однако ярко выраженные признаки ксероморфности наблюдаются только у видов из засушливых мест обитания. У растений из более благоприятных смешанных лесов средней и верхней зон гор, такое однонаправленное изменение органов

не произошло. Здесь вполне можно согласиться с мнением А.А.Гроссгейма (1950) о том, что осуществляющийся в природе мощным потоком биоморфогенез, идет несколькими равноценными и равноправными, иногда сливающимися вместе, струями (в том числе ксероморфогенез, мезоморфогенез, термоморфогенез и т. д.). Согласно автору, в смешанных лесах гор Средней Азии, где климатические условия нельзя отнести к категории ксерических, а генезис самого леса, считающийся гетерогенным, в определенное время может преобладать один из этих процессов. Поэтому у нас нет оснований категорически выдвигать (в данном случае на основании лишь по строению листьев) какой-либо из них, в частности, ксероморфогенез, в качестве ведущего процесса. Видимо, на большей части этих лесов в высших и средних зонах гор доминирующим ограничивающим фактором является не недостаток влаги, а температурные перепады в течение суток или в период вегетационного сезона, интенсивность солнечных лучей, продолжительность освещения и др. Поэтому попытка объяснить все разнообразие в структуре листовых органов растений этого леса только с точки зрения приспособления к ксерическим факторам окружающей среды не дает надежных объяснений.

**Многолетняя древесина.** Одним из актуальных вопросов изучения растительного мира любого региона является установление особенностей адаптации к условиям обитания его отдельных представителей. Изучаемый нами регион находится на пути миграции представителей разных флор, и естественно, они имели разные пути приспособления к условиям обитания, в решении которых большую роль играет изучение структурных особенностей различных органов растений, так как эти органы, особенно многолетние стебли, сохраняют признаки, сформированные в эволюции вида.

Строение многолетней древесины изученных видов имеет общий характер и состоит из одних и тех же элементов: сосудов, трахеид, либриформа, лучевой и тяжелой паренхимы. Виды отличаются характером расположения и соотношением тех или иных элементов и их количественными показателями.

Тем не менее, анализ строения многолетней древесины изученных видов показал, что оно у многих видов коррелирует с условиями местообитания вида. Так, у видов родов *Celtis* (*C. caucasica*), *Pistacia* (*P. vera*), *Amygdalus* (*A. communis*), *Lycium* (*L. dasystemum*), *Cerasus* (*C. alaica*, *C. erythrocarpa*), *Tamarix* (*T. hispida*, *T. leptostachys*), *Myricaria* (*M. elegans*, *M. alopecuroides*) строение древесины соответствует признакам, характерным для ксероморфных растений: кольцевое расположение сосудов, резкий переход от широких ранневесенних сосудов к поздним узким, большое число просветов на единицу площади древесины, или, наоборот, малое их число с очень широкими диаметрами, скудная древесинная паренхима и др. Такое строение многолетней древесины подтверждает мнение об их обитании с давних времен в засушливых местностях.

Другая картина характерна для видов смешанного леса региона, где условия обитания более или менее одинаковые, а виды, обитающие в этих

лесах, по строению древесины находились в разных, порой противоположных, положениях. Особенно здесь отличаются редкие эндемичные виды. Установление генезиса отдельных редких видов или монотипных родов из-за ограничения ареала и отсутствия центров разнообразия, представляет определенную трудность и поэтому о предполагаемом центре их формирования, об условиях той древности можно судить только по их структуре вегетативных органов. Так, например, такие эндемичные для гор Средней Азии виды как *Exochorda tianschanica*, *Aflautunia ulmifolia*, *Lonicera paradoxa*, *Padus racemosa*, *Berberis oblonga* характеризуются типичными для ксерофитов признаками – древесина кольцесосудистая, стенки сосудов толстые, элементы короткие, крупные широкопросветные сосуды расположены в 1-2 тангентальных рядах, переход к узким сосудам довольно резкий. Признаки строения многолетней древесины указанных видов не согласуются с условиями нынешнего существования – обитают на современном этапе в более благоприятных лесах гор, но характеризуются более ксероморфными признаками. Видимо, они когда-то были широко распространенными типичными представителями флор засушливого климата Средней Азии. Далее их развитие, в связи с изменением климата, шло в условиях отличимых от древнего, и они перешли к выживанию в новых условиях в виде эндемов. Другие такие редкие виды: *Abelia corymbosa*, *Sorbus persica* характеризуются признаками древесины, присущими для мезофитов – расположение сосудов со слабозаметной тенденцией к кольцесосудистости, стенки отдельных элементов сравнительно тонкие, элементы длинные, диаметр пор просветов небольшой, число их на единицу площади небольшое, переход от широких ранневесенних сосудов к узким поздним постепенный. Общеизвестно, что древесина, как консервативный орган растений, сохраняет древние признаки в строении, согласно которому предки первых указанных видов обитали в засушливых зонах планеты и этот орган сохранил древние черты строения в нынешних местах обитания, а представители второй группы видов, соответственно, сохранили признаки мезоморфных растений. Согласно сказанному, можно предположить, что древние центры формирования вышеуказанных групп видов не соответствуют нынешним.

Можно отметить, что эндемичные виды древесных растений гор отличаются от остальных сородичей или от других представителей данного сообщества противоположными признаками. Например, *Lonicera paradoxa* резко отличается от других видов рода *Lonicera* кольцевым расположением сосудов, резким переходом от крупных ранневесенних сосудов к поздним и др., в то время как строение этого органа у остальных видов рода рассеяннососудистое или с тенденцией к кольцесосудистости. Аналогичное строение имеет *A. petunnicovii* из рода *Amygdalus*, у которого древесина рассеяннососудистая; у *P. regelii* из рода *Pyrus*, наоборот, древесина кольцесосудистая (у второго вида она рассеяннососудистая). Такая же картина характерна для видов рода *Spiraea*, у которого вид *S. pilosa*

характеризуется некоторыми признаками мезоморфности. Отсюда можно предположить о том, что уникальные редкие эндемичные виды сформированы или в условиях с узкими климатическими факторами и остались такими же как древние предки с типичными характерными признаками, не сходными с сородичами, или, являющиеся некогда широко распространенными, с отличительными несходными с другими сородичами признаками и в данное время сохранились как остатки древних предков. Это, в определенной мере, подтверждают мнения ученых [Ильин, 1947 и др.], которые, анализируя формирование флоры Средней Азии, пишут, что, начиная с плиоцена, вследствие горообразовательных процессов, а также начавшегося охлаждения в связи с наступлением ледникового периода, во флоре Средней Азии задерживается интенсивность развития одних и тем самым вымирание отдельных элементов этой флоры, трансформацию других в сторону большей мезофильности и переход в реликтовое состояние третьих. Несоответствие структуры древесины у указанных редких видов с таковым у соседей по сообществу можно объяснить с позиции автора - они как сохранившиеся остатки древних флор сохранили свои предковые признаки.

Анализируя признаки строения изученных органов в связи с условиями место обитания, можно проследить ряд направлений приспособления растений.

Первое направление можно определить как приспособление к узким климатическим условиям с давних времен. В это направление входят виды рода *Ribes* и некоторые представители рода *Lonicera*. Почти все виды указанных родов распространены в тенистых, сравнительно хорошо обеспеченных влагой смешанных лесах в верхней зоне гор и как специализированные к узким экологическим нишам, они в процессе эволюции сохранили анцестральные признаки. Вид *Lonicera paradoxa* является исключением, который распространен в более низких, сравнительно засушливых условиях и солнечных, каменистых местах региона, который имеет более высокоорганизованную структуру органов, по сравнению с первыми (у первых рассеяннососудистая древесина; а у *L. paradoxa* древесина с кольцевым расположением сосудов и др.), что свидетельствует о ранней обособленности ее от остальных сородичей. В это же направление вполне можно включить виды таких родов как *Juglans*, *Acer*, *Euonymus*, происхождение которых считается из мезоморфных регионов и оставшиеся на современном этапе развития также в более мезоморфных условиях. Вид *Juglans regia* относится к молодой развивающейся ветви рода орехов и отличается высокой пластичностью в перестройке процессов при переселении в новые почвенно-климатические районы. В орехе грецком сочетаются элементы древние и прогрессивные. В.И.Ткаченко (1972) отмечает, что он находится в поре своего биологического расцвета. Ксерофилизированный мезофит *Acer semenovii*, интродуцированный в Москве, чувствует себя хорошо, а это, по мнению М.В.Культиасова (1950), свидетельствует о его мезоморфном происхождении.



Виды, относящиеся ко второму направлению, характеризуются большим разнообразием, т. е. имеют адаптивную радиацию. Представители этих родов, распространяясь в самых различных условиях, имеют разную приспособительную структурную особенность. К этому направлению можно отнести виды родов *Cerasus*, *Spiraea*. Многие виды первого рода распространены в засушливых местах и имеют типичную ксероморфную структуру органов (*Cerasus tianschanica*, *C. alaica*, *C. erythrocarpa*), другие – *Cerasus austera*, *C. mahaleb*, наоборот, распространяясь в более благоприятных условиях леса, имеют более мезоморфную структуру, а некоторые высокогорные представители имеют древесину, характеризующуюся как мягкая древесина. Род *Spiraea*, имеющий небольшое число видов, также распространен в разных экологических условиях (*Spiraea hypericifolia*, *S. lasiocarpa* – на открытых солнечных склонах гор, а *S. pilosa*, – в основном, в трещинах скал, реже – на каменистых открытых местах). Указанные виды характеризуются противоположными признаками – у первых древесина кольцесосудистая, что связано с неблагоприятными условиями местообитания, у *S. pilosa* древесина рассеянососудистая, что связано с благоприятными условиями обитания. Видимо, в трещинах скал влага, накопленная за счет атмосферных осадков, не испаряясь, сохраняется долго и, благоприятно действует на формирование элементов древесины. К этому второму направлению можно включить виды родов *Amygdalus*, *Sorbus*, *Crataegus*.

Анализируя данные изучения различных органов, можно предположить, что для древесной флоры, как и для всех других представителей растений региона, общее направление приспособления шло в сторону ксерофилизации. Эти признаки в ходе эволюции были усилены и закреплены воздействием недостаточной влажности при сильной солнечной радиации. Тем не менее, в отличие от растений пустынь и полупустынь, в формировании структур органов она не была решающим фактором. В различных зонах гор из-за крайней неоднородности факторов среды и ландшафта их приспособление шло по разному и об этом свидетельствуют указанные выше различные направления.

Установление эволюционного положения представителей флоры любого региона является одним из актуальных вопросов изучения растительного мира. Изученные виды находятся на разных уровнях эволюции, так как они являются представителями различных флор и имеют разные пути эволюции.

Все изученные виды растений относятся к древовидной и кустарниковой жизненным формам. Они, хотя характеризуются сходными жизненными формами, тем не менее, каждый представитель или группа видов характеризуются специфическими особенностями. Эти особенности подтверждает мнение А.А. Гроссгейма (1950) о разнообразных путях приспособления видов. Это в определенной мере обусловлено генезисом каждого представителя флоры.

Анализ строения многолетней древесины в связи с эволюцией показал, что оно у изученных видов неодинаковое, хотя отдельные исследователи

(Колосова, 1967 и др.) пишут, что для древесных растений засушливых мест Средней Азии характерны IX-X типы (Яценко-Хмелевский, Гзырян, 1954) строения древесины. Указанные типы оцениваются эволюционно подвинутыми. По данным М.И. Колосовой (1967), V, VI, VII- типы характерны, в основном, для растений обеспеченных влагой мест, т.е. Дальнего Востока и широколиственных лесов Европы и Азии, а в засушливых местах Средней Азии сосуды с перекладинами встречаются на обеспеченных влагой местах горных смешанных лесов. По ее данным, в пустынях Средней Азии VIII-VII типы встречаются в тугаях, т.е. прибрежных лесах. Однако, признаки строения древесины горных растений не всегда соответствуют указанным типам. Так, в частности, для видов смородины из смешанных лесов гор характерно наличие лестничных перекладин перфорации сосудов (V переходный тип), а у видов рода *Lonicera* признаки древесины более подходят к VI типу (кроме сосудов там встречаются трахеиды). Иначе говоря, представители этих родов имели признаки с примитивными элементами (лестничная поровость, наличие трахеид, или волокнистых трахеид), т.е. дивергировали слабо. У *Sorbus* -VII тип, где встречаются вместе сосудами и сосудистые трахеиды.

Различное происхождение остальных более широко распространенных видов древесно-кустарниковой флоры региона определяет разный тип их анатомического строения, что имеет большое теоретическое значение в решении вопросов генезиса флоры. В смешанных лесах гор Средней Азии есть представители родов, очень широко распространенных. Изучение этих представителей и разных видов одного рода из лесной зоны может расширить наше представление о путях и темпах приспособления растений. Представители таких родов, как *Cotoneaster*, *Acer*, *Ribes*, *Crataegus*, *Pyrus*, *Malus*, *Lonicera*, *Amygdalus*, *Berberis*, *Cerasus* и др., по мнению исследователей (Василевская, 1965, Тахтаджян, 1980), имели сходные пути эволюции из мезофильной лесной «тургайской» флоры. Отдельные представители указанных групп растений попали в более или менее ксерические условия региона. Такая ксерофилизация представителей названных родов, связанная с аридизацией климата Средней Азии, началась в эпоху, переходную к плиоцену (Пояркова, 1939). Таким образом, как показывают наши данные строения древесины, представители различных родов обладают, очевидно, различными возможностями ксероморфоза. Так, в строении многолетней древесины *P. korshinskyi*, *Amygdalus petunnicovii*, *Malus kirghisorum*, *Sorbus tianschanica*, *Cerasus mahaleb*, *Spiraea pilosa*, многих видов рода *Lonicera* еще заметны мезоморфные примитивные признаки – рассеянососудистая древесина или слабо заметный переход к поздним узким сосудам, диаметр сосудов не широкий. Анатомическое строение древесины других родственных с указанными выше видов – *Pyrus regelii*, *Amygdalus communis*, *Padus racemosa*, *Spiraea hypericifolia*, *Malus niedzwetzkyana*, многих видов рода *Cerasus* и др. – более ксероморфное – расположение сосудов кольцевое, крупные широкие сосуды в 1-2 тангентальных рядах, резкий переход к поздним узким сосудам и др., что оценивается как подвинутые. Многие

представители родов *Cotoneaster*, *Crataegus* из этого же леса также несут признаки, характерные для засушливых мест. Согласно литературным данным (Тахтаджян, 1980), гипотетическим центром разнообразия рода кизильник (*Cotoneaster*) является Гималаи, а боярышника (*Crataegus*) Старый Свет – Юго-восточная Азия, где, из-за цикличности муссонов, большая часть вегетационного периода засушливая, а солнечная радиация интенсивная.

Типичным мезофитным строением древесины отличаются виды *Juglans regia*, *Euonymus semenovii*, *Acer semenovii*, *Elaeagnus orientalis*, *Prunus sogdiana* и др.

В.К. Василевская (1965) констатирует, что мезоморфный тип строения видов является реликтовым третичной мезофильной флоры. Согласно сказанному, у большинства мезоморфных видов в строении многолетней древесины наблюдается тенденция ксерофилизации признаков органа. У представителей рода *Ribes*, а также у отдельных видов рода *Lonicera*, хотя в структуре древесины наблюдается общая тенденция к ксерофилизации (близкое к кольцесосудистости расположение сосудов, расположение последних в 1-2 тангентальных рядах, переход к узким поздним сосудам резкий), тем не менее, многие показатели древесины (лестничная перфорация сосудов, расположения их на косых стенках, узкие длинные сосуды с длинными клювиками, наличие трехеид и волокнистых трахеид) сохранились на низком эволюционном уровне. Видимо, виды этих родов, специализируясь к узким экологическим условиям (тенистые, более или менее однообразные), сохранили древние признаки.

Анализируя данные изучения различных органов растений можно предположить, что для древесной флоры, как и для всех других представителей растений региона, общее направление приспособления шло в сторону ксерофилизации. Тем не менее, в отличие от растений пустынь и полупустынь, в формировании структур органов решающим фактором она не была. В различных зонах гор из-за крайней неоднородности факторов среды и ландшафта расселились представители разных флор и приспособление их шло по-разному, о чем свидетельствуют указанные выше различные направления.

**Жизненная форма.** Как известно, древесные растения характеризуются открытым и многократно возобновляющимся ростом. Для древесных растений основной структурной единицей, характеризующей вид, жизненную форму, является годичный побег (Серебряков, 1952, Серебрякова, 1964, Нечаева, Василевская, Антонова, 1973 и др.). Тем не менее, побег – основная, но отнюдь не самая низшая единица побеговых систем, ибо он может состоять из отдельных приростов, т.е. участков, разделенных зонами замедленного или временного прекратившегося роста. В таких случаях годичный побег за один вегетационный период может дать два или больше прироста.

Поскольку изучаемую группу растений составляют представители различных семейств из разных экологических зон и эволюционного происхождения их годичные побеги также неоднородны и соответствуют

классификациям разных авторов. Анализ формообразовательных процессов взрослых растений показал, что для видов родов *Sorbus*, *Cotoneaster*, *Spiraea*, *Abelia* и др. характерны, согласно В.Н. Любименко (1900), три группы побегов – обыкновенные или длинные, дающие основные скелетные оси, типичные укороченные, увеличивающие площадь поверхности растения с листьями срединных формаций и укороченными междоузлиями и скрытые укороченные, чаще образующие генеративные органы с листьями низовой формации с очень короткими междоузлиями. Последние у многих розоцветных не образуют удлинённых побегов. Они способны к самостоятельному ветвлению. Побеги второй группы иногда у видов рябин дают удлинённые побеги. Однако они слабые, недолговечные, быстро переходящие к укороченным приростам.

Для видов рода *Lonicera* в зависимости от направления роста и расположения почек, согласно Г.Н.Зайцеву (1962), можно выделить несколько типов побегов: ортотропные, амфитропные, орто - амфитропные, изофильные и гипотропные. Указанные типы побегов хорошо наблюдаются у высокогорных видов, а у видов из нижних горных зон они четко не разграничены. Для представителей сем. *Grossulaceae*, частично для родов *Spiraea*, *Sorbus*, типичны побеги, описанные Г.С.Зайцевым (1962), в то время как для остальных древесно-кустарниковых растений годовичные побеги соответствуют классификациям Н.Т.Нечаевой и др. (1973), за исключением генеративных специализированных, отмирающих полностью. Наличие определенных типов побегов на растениях связано с принадлежностью к присущему ему жизненной форме, а их количественное соотношение зависит от возраста и экологических условий (Бутник и др, 1991). Для жизненных форм деревьев и кустарников наиболее характерны годовичные генеративные неспециализированные побеги – побеги- ритма (Гатцук, 1976). Такие побеги формируются из зимующих почек возобновления, расположенных в верхней части годовичного прироста, или, если отмирает верхняя часть годовичного побега (как у видов лох), образуя резиды, такие побеги растут из оставшейся верхушки прошлогоднего побега. В фазе отрастания все побеги являются вегетативными, лишь позже на некоторых из них развиваются генеративные органы.

Общим процессом в формировании побеговой системы сеянцев является длительное моноподиальное нарастание главной оси с сохранением вегетативной верхушки несколько вегетационных периодов. Здесь наблюдается корреляция между моноподиальным ростом и жизненной формой растения – у крупных деревьев типа *Juglans regia*, *Armeniaca vulgaris* такой рост встречается всегда, а у предгорных кустарниковых растений (*Lonicera korolkovii*) рост главного ствола в первый год вегетации идет усиленно и к осени он не успевает образовать вторичные покровные ткани и отмирает до середины. У остальных видов рост побега занимает промежуточное положение и часто зависит от факторов местообитания проростка видов. У подавляющего числа кустарниковых видов образование осей возобновления происходит из пазушных почек на базальной части

главной оси, где междоузлия укороченные. Чаще разворачиваются самые крупные почки в пазухах 1-3 настоящих листьев. Таким образом, у многих кустарников (*Ribes*, *Lonicera*, *Berberis*, *Spiraea* и др.) происходит базисимподиальное возобновление, которое затем в онтогенезе особи многократно повторяется у осей возрастающих порядков.

Анализ формообразования жизненной формы изученных видов показал, что по мере поднятия на высоту уменьшается метамерность побегов, переходящие только к симподиальному ветвлению, увеличиваются боковые побеги и растения приближаются к жизненной форме подушки. Сопоставление способов ветвления изученных видов показало, что для них в зависимости от местообитания и экспозиции местности характерен общий ход формирования габитуса растений. У растений из высоких крутых горных склонов главные ростовые побеги или отдельные стволы не всегда растут строго вертикально, а стараясь быть перпендикулярным к склонам, отходят от него. Это в определенной мере связано с фотопериодизмом растений. Постепенно такие побеги, не удерживая тяжесть своих элементов летом и снега зимой, изгибаются. С возрастом такие побеги имеют горизонтальное положение, а верхушки свисают вниз. У таких растений почки, расположенные на разных сторонах главных стволов, имеют неодинаковые положения и, соответственно, дают разные типы побегов. К таким, например, вполне можно отнести виды жимолости, смородины, спиреи, рябины тьяншаньской, барбариса, бересклета, вишни и др.

Сравнение метамерности годовых побегов и зачатков элементов почек изученных видов показало, что у большинства горных растений они, в целом, совпадают. Это согласуется с мнением исследователей о полной сформированности элементов побегов в почках у тундровых растений, что является способом приспособления к использованию короткого благоприятного периода региона. На высокогорье также вегетационный период короткий, что совпадает с условиями тундры. Следует отметить, что у отдельных видов из предгорья, в частности, у представителей сем. *Elaeagnaceae* (особенно у лоха), число сформированных элементов будущего побега в почках в 2-3 раза меньше, чем метамеров годового прироста. К тому же часто концы таких приростов к зиме не успевают заменить первичные покровные ткани вторичными и зимой обмерзают. Это можно объяснить происхождением или расселением их из более благоприятных регионов планеты. Частично такое же несовпадение с числом элементов почек с элементами годовых приростов наблюдается у видов кизильника, что свидетельствует об их гипотетическом происхождении из южных склонов Гималаев и расселении позднее в другие регионы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовой состав дендрофлоры довольно богат и разнообразен. Многие виды являются доминантами, а остальные встречаются редко, играют незначительную роль в растительном покрове. Отдельные виды эдификаторы,

очень полиморфны по морфологии вегетативных и генеративных органов; другие, хотя и встречаются довольно часто, полиморфизм выражен плохо, а редкие виды - однотипны.

Уточнены ареалы некоторых древесно-кустарниковых растений и их состояние в растительном покрове. Ареалы распространения многих видов широкие, они выходят за пределами изучаемого региона, соответственно, имеют различные модификации. Другие виды встречаются очень редко, единицами и на дальних расстояниях или исчисляются лишь несколькими экземплярами. Об ареалах таких видов известно очень мало. Нами во время экспедиционных поездок обнаружены новые места обитания таких видов как *Lonicera paradoxa*. Это показывает, что растительный мир отдельных регионов изучен не полностью.

Установлена встречаемость в растительном покрове отдельных таких редких видов как *Lonicera paradoxa*, *Sorbus persica*, *S. turkestanica*, *Malus niedzwetzkyana*, *Pyrus regelii*, *P. asiae mediae*, *Malus sieversii*, *Cerasus ferganica*, *Armeniaca vulgaris* на территории изучения. Они встречаются редко, в основном, единичными экземплярами. На местах встречи этих видов наблюдалась общая картина – ослабление способности к образованию семени, или, если и образовались, то неполноценные, и, соответственно, не было семенного возобновления. Найденные экземпляры их были в старческом возрасте, угнетенные. Из-за изолированности отдельных растений друг от друга не происходит обмен наследственным материалом и, соответственно, эти экземпляры также являются гомозиготными, с ослабленным генетическим потенциалом; часто они приспособлены к узким климатическим условиям. Выявлена крайне неоднородность семенного возобновления у видов. Всхожесть семени видов таких родов как *Amygdalus*, *Armeniaca*, *Pyrus*, *Malus*, *Euonymus* высокая, у представителей родов *Lonicera*, *Cotoneaster* очень низкая. Особенно у *Lonicera paradoxa* за два года посева не получено ни одного проростка. Остальные изученные виды по данному признаку находятся между указанными группами. На местах с условиями, близкими к естественным местообитаниям, семена проросли сравнительно мало, но сохранились, не погибая, до осени и далее. Эти особенности растений наводят на мысль о создании на их местах естественных условий обитания или приравненных к ним местах искусственных рощиц, путем семенного размножения. Для этих целей можно использовать территории заповедников, леснических хозяйств или организовать новые заповедные участки.

У большинства видов встречается надземный тип прорастания с выносом фотосинтетически активных семядолей, лишь у видов родов *Amygdalus*, *Armeniaca*, *Juglans* прорастание подземное. Ювенильные листья всегда простые, цельные у большинства изученных видов, у *Juglans regia*, *Armeniaca vulgaris*, *Amygdalus communis* – редуцированные, чешуевидные, а у *Sorbus tianschanica*, *Ribes nigrum*, *Sorbus persica*, *Pyrus regelii* они трех- и более лопастные. У *Juglans regia*, *Sorbus tianschanica* через 2-3 листа появляются сложные дефинитивные, характерные для взрослого организма. У отдельных видов с простыми цельными листьями или слаболопастными

(*Sorbus persica*, *Ribes nigrum*, *Pyrus regelia*) первые ювенильные листья лопастные, что свидетельствует об особенностях листьев у предков.

Семядоли изученных видов имеют примитивное анцестральное строение. Виды существенно отличаются по назначению семядолей. У одних растений (виды миндаля, урюка, алычи, ореха, афлатунии, лоха, вишни и др.) они приспособлены к запасанию питательных веществ – мезофилл многослойный, клетки однотипные, эпидерма слаборазвитая, проводящие пучки с мелкими редуцированными элементами. У других семядоли (виды спиреи, жимолости, смородины и др.) приспособлены к фотосинтезу, поэтому имеют упрощенное строение. У третьей группы растений (виды барбариса, кизильник, черемухи, рябин) семядоли вместе с запасанием веществ, выносятся над землей и выполняют функцию фотосинтеза и, соответственно имеют дифференцированный мезофилл.

Строение ювенильного листа у всех изученных видов имеет более упрощенную, мезофильную структуру, свойственную младенческому возрасту организма.

Структура дефинитивного листа древесных растений неоднородна – на местах с одинаковыми условиями смешанных лесов гор встречаются виды с противоположными характеристиками листьев, или из разных местообитаний со сходными показателями изученного органа. Таким образом, представители различных родов и жизненных форм обладают, очевидно, различными возможностями приспособления к условиям существования.

Структура дефинитивных листьев, в целом, изменилась в сторону ксерофилизации. Однако ярко выраженные признаки ксероморфности наблюдаются только у видов из засушливых мест обитания (виды фисташки, дерезы, миндали, вишни). У растений из более благоприятных смешанных лесов среднего и верхнего поясов гор такое однонаправленное изменение органов не наблюдалось. Известно, что на большей части этих лесов из высших и средних поясов гор, доминирующим, ограничивающим фактором является не недостаток влаги, а температурные перепады в течение суток или в период вегетационного сезона, интенсивность солнечных лучей, продолжительность освещения и др. Поэтому попытка объяснить все разнообразие в структуре листовых органов растений этого леса только с точки зрения приспособления к ксерическим факторам окружающей среды, на наш взгляд, является мало убедительной.

Строение многолетней древесины у древесных растений имеет типичное, но устойчивое строение и мало изменяется под действием факторов среды. Многие показатели строения этого органа отражают эволюционное положение органа и, соответственно, вида. По признакам строения многолетней древесины виды родов *Ribes*, *Lonicera* имеют примитивные, а виды родов *Pistacia*, *Celtis*, *Lycium* – подвинутые черты, виды родов семейства *Rosaceae* находятся на разных ступенях эволюции. В целом, внутри семейства самыми подвинутыми являются, несмотря на крупные древовидные жизненные формы, виды подсемейства *Prunoideae*, а *Spiraeoideae* – примитивными. Следует отметить, что у остальных видов структура древесины коррелирует с

жизненной формой растений – у крупных деревьев она имеет примитивное, у мелких кустарников – более подвинутое строение.

Представители семейства *Caprifoliaceae* характеризуются тонкими семядолями, малым числом слоев клеток мезофилла семядоли и ювенильных листьев, крупноклеточностью их эпидермы. Эти же показатели у листьев взрослых растений зависят от жизненной формы видов – у крупных древовидных – мелкоклеточные, а у мелких кустариков – крупноклеточные.

Самым большим разнообразием характеризуются представители родов семейства *Rosaceae*. Изученные представители трех подсемейств этого семейства имеют типичные признаки. Например, представители подсемейства *Spiraeoideae* характеризуются мелкими, тонкими семядолями и ювенильными листьями с слабо дифференцированным мезофиллом и крупноклеточной эпидермой с извилистыми стенками. Представители подсемейства *Prunoideae* характеризуются крупными семенами с очень многослойным, приспособленным к запасанию питательных веществ, слабо дифференцированным мезофиллом семядоли, приспособлением к подземному типу прорастания, незначительным увеличением размеров семядолей и их клеток. Представители подсемейства *Maloideae* имеют промежуточное положение между первыми двумя подсемействами. Представители остальных семейств характеризуются типичными для них особенностями, закрепленными наследственно и генезисом

## ВЫВОДЫ

1. Семядоли изученных древесных и кустарниковых видов имеют упрощенную структуру. Отмечено, что семядоли видов родов барбариса, кизильника, черемухи выполняют фотосинтетическую функцию и имеют листовую структуру – мезофилл немногослойный, дифференцирован на палисадные и губчатые клетки, эпидерма выражена хорошо, устьиц много. Семядоли видов родов миндаля, урюк, алычи, орех, афлатунии, лохов, вишни и др., наоборот, выполняют запасающую функцию. Соответственно они толстые, мезофилл их многослойный, элементы проводящих пучков слабо дифференцированные.

2. Строение ювенильного листа у всех изученных видов имеет более упрощенную мезоморфную структуру, что соответствует их формированию в закрытых условиях семени в ювенильном возрасте растения. Эти листья также как органы, имеющие древние примитивные признаки, у большинства видов цельные и лишь у *Sorbus persica*, *Ribes nigrum*, *Pyrus regelii* лопастные, что является повторением предковых признаков.

3. Дефинитивные листья отражают признаки приспособления видов к условиям их нынешних ареалов. Способы приспособления у различных групп видов неодинаковые. Разные виды, в зависимости от их генетического потенциала, жизненной формы, исторического места формирования, имеют разные анатомические показатели.



4. В структуре дефинитивного листа имеется общая закономерность, характерная для различных групп растений – мелкоклеточность эпидермы, слабоизвилистые стенки их клеток у крупных кустарников и деревьев и крупноклеточность эпидермы, амебоидные формы клеток с очень крупными извилинами у мелких кустарников.

5. Общим признаком приспособленности листьев растений к засушливым условиям является плотное расположение мезофилла, высокий его коэффициент палисадности, высокие клетки палисадной паренхимы, остальные показатели листа больше зависят от жизненной формы растений.

6. Строение многолетней древесины для каждого вида имеет типичное, стойкое строение, что показывает консервативность этого органа, по признакам которого можно сделать предположение об условиях существования их предков и о эволюционном положении вида.

7. Структура древесины у изученных видов коррелирует с жизненной формой вида, – у крупных деревьев она характеризуется признаками примитивности (длинные элементы проводящих и механических тканей, косое соединение элементов ксилемы и др.), у мелких кустарников – более подвинутая (элементы ксилемы, склеренхимы короткие, прямое или слабоскосное их соединение др.). Исключением являются виды родов *Ribes*, *Lonicera*, являющиеся небольшими кустарниками, древесина которых характеризуется примитивными признаками. Это связано с обитанием их с давних времен в узкой экологической нише и малым изменением строения древесины в процессе эволюции.

8. Признаки древесины у многих видов коррелируют с факторами среды их нынешнего ареала, что говорит об их автохтонном происхождении. Вместе с тем у отдельных видов они не соответствуют факторам современного местообитания, и скорее связан с историей формирования вида в условиях с другими факторами среды, т.е. эти виды, вероятно, имеют аллохтонное происхождение, и нынешний ареал их является вторичным.

9. Установлено, что эволюционное положение некоторых древесно-кустарниковых растений не соответствует данным исследователей об их высоком эволюционном уровне. Среди них встречаются такие виды (виды родов *Sorbus*, *Ribes*, *Lonicera* и др.), древесина которых характеризуется относительно примитивными признаками. Это показывает, что эволюционный процесс среди видов древесно-кустарниковых растений шел неодинаковыми темпами: указанные виды, приспособляясь к узким климатическим условиям, мало изменились и сохранили признаков предков, другие (виды родов *Myricaria*, *Tamarix*, *Elaeagnus*, *Lycium*, *Pistacia* и др.) – приспособляясь к суровым условиям места обитания, изменились быстрее.

10. Морфогенез изученных видов, в соответствии с жизненными формами, типичен для каждой группы растений и характеризуется типами побегов, способом образования жизненной формы растения. Встречаемость различных типов побегов и их выраженность зависят от высоты и экспозиции обитания видов: на предгорье выраженность таких побегов слабее, чем у экземпляров из верхних поясов гор.

11. Признаки изученных органов редких и эндемичных видов из более или менее одинаковых условий обитания часто не коррелируют с условиями нынешнего места обитания. Так, *Abelia corymbosa* из орехоплодового леса гор по признакам строения изученных органов резко отличается от видов *Aflatunia ulmifolia* *Exochorda tianxchanica* из того же леса, что свидетельствует о происхождении их из разных мест с разными экологическими факторами существования.

12. Обнаружение новых ареалов редких видов растений показывает, что территория региона изучена не полностью, что определяет задачу перед ботаниками для дальнейшего разностороннего исследования.

### Рекомендации производству

1. Сотрудникам национальных парков Кара-Шоро и Кыргыз-Ата представлены уточненные списки с указанием месторасположения редких, занесенных в Красную книгу видов, а также сокращающимися ареалами видов растений. Рекомендованы способы семенного размножения таких видов растений на территории национальных парков. Место расположения уточненных редких видов растений по Ошской, Баткенской областям даны природоохранным организациям для организации их охраны (справка 219 от 08.10.07).

2. Неправительственным общественным фондам “Экосос”, “Экотилектештик”, “Биореликт” предоставлены сведения о местах обитания редких видов растений, по которым при финансовой поддержке ПМГ ГЭФ ПРООН созданы охранные зоны 6 видов растений (*Crataegus knorringiana*, *Sorbus persica*, *S. turkestanica*, *Pyrus korshinskyi*, *P. asiae mediae*, *Lonicera paradoxa*), занесенных в Красную книгу Кыргызстана в 3 местах: в среднем течении рек Куршаб, Ак-Буура и Исфайрам –Сай (справка).

3. Засухоустойчивые виды дикой груши (*Pyrus regelii*), яблони (*Malus niedzwetzkyana*) рекомендуются как исходный материал для селекционных работ, устойчивый и неприхотливый вид спиреи (*Spiraea pilosa*) – для озеленения каменистых неплодородных мест населенных пунктов.

4. Микропрепараты, рисунки анатомо-морфологического строения различных органов изученных таксонов используются на лабораторных (практических) занятиях по курсу анатомия и морфология растений и биология индивидуального развития растений (Акт рег № 117).

5. Во второе издание Красной книги Кыргызской Республики не включены некоторые исчезающие редкие виды древесно-кустарниковых растений. По нашему мнению, особой охраны нуждаются еще такие виды, как *Malus sieversii*, *Pyrus regelii*, *P. asiae mediae*, *Acer turkestanicum*, *Ribes heterotrichum*, *Padus racemosa* и др.

### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ Монография

1. Тажибаев А. Структурная адаптация древесных растений в различных регионах юга Кыргызстана. – Ош, 2006. -189 с.

#### Научные статьи:

1. Тажибаев А. Анатомическое изучение листьев видов рябины //Материалы V конф. географов Ошской обл. – Ош, 1989. - С.147-151.
2. Тажибаев А. Строение древесины видов рябин //Материалы науч.-теорет. конф. Преподават. Ошск. госуд. ун-та. – Ош, 1990. - С. 235-236.
3. Тажибаев А. Об анатомическом строении многолетней древесины некоторых видов рода *Cerasus* //Материалы конф. по актуальн. вопр. экологии Кыргызстана – Ош, 1993. - С.105-108.
4. Тажибаев А., Кенжеева Г. К. Сравнительное изучение органов некоторых видов растений //Научн. тр. Ошск. гос. ун-та. 1 - вып. - Ош, 1996. - С. 50-54.
5. Тажибаев А., Наркулова Г. К изучению проростка жимолости мелколистного //Материалы межд. науч.-теор. конф. «Ошский оазис на стыке контактов и цивилизации». – Ош, 1997. - С.125-126.
6. Тажибаев А. Биология видов растений рода *Elaeagnus* //Научн. тр. Ошск. гос. ун-та. -1999. - Вып. 2. - С. 175-178.
7. Тажибаев А. К изучению вегетативных органов представителей родов сем. *Rosaceae* //Материалы межд. симп. «Сохранение и защита горных лесов» - Ош, 1999. - С. 111-118.
8. Тажибаев А. Сравнительное изучение вегетативных органов представителей родов *Tamarix* и *Myricaria* //Узб. биол. журн. -2000. № 6. -С. 31-34.
9. Тажибаев А. Особенности структур вегетативных органов двух видов рода *Elaeagnus* //Узб. биол. журн. - 2001. № 3. - С. 18-22.
10. Тажибаев А. К изучению вегетативных органов вида *Armeniaca vulgaris* //Вестн. Ферганск. гос. ун-та. -2001. - № 3-4. -С.27-30.
11. Тажибаев А., Кенжеева Г.К. К изучению вегетативных органов вида *Echordia tianschanica* //Вестн. ОшГУ. Сер. ест. наук. -2001. - С.39-41.
12. Тажибаев А. К изучению вегетативных органов вида *Abelii* сем. *Caprifoliaceae* //Вестн. ОшГУ. Сер. естеств. наук. - 2001. № 1.- С.51-54.
13. Тажибаев А. Сравнительно-анатомическое изучение вегетативных органов трех видов растений //Наука и новые технол. - 2002. № 4.- С. 49-55.
14. Тажибаев А. Строение семян деревьев и кустарников флоры гор Кыргызстана //Вестн. Ферганск. гос. ун-та. - 2002. № 1-2. - С.32-35.
15. Тажибаев А. Особенности строения листовых органов в онтогенезе *R. nigrum* //Научн. Вестн. ФГУ. - 2004. № 4. –С.32-35.
16. Тажибаев А. К изучению органов миндали //Изв. вузов. - 2005. №1.- С.16-18.
17. Тажибаев А. Сравнительно-анатомическое изучение видов жимолости и абелии сем. *Caprifoliaceae* //Известия. вузов. - 2005. № 1.- С.132-134.
18. Тажибаев А. Особенности морфогенеза двух видов рода *Elaeagnus* //Известия вузов. -2005. № 2. - С. 145-147.

19. Тажибаев А. Сравнительное изучение органов видов кизильник в связи с экологией //Известия вузов. -2005. №3. - С. 29-32.
20. Тажибаев А. Сравнительное изучение вегетативных органов различных форм видов рода *Rgopus* //Наука и новые технол. -2005. №4. - С. 58-62.
21. Тажибаев А. Сравнительное изучение органов трех видов груши из флоры гор Средней Азии //Известия вузов. -2005. № 2. - С.55-59.
22. Тажибаев А. К изучению органов вида дерезы волосистотычинковой //Известия вузов. -2005. № - С. 213-215.
23. Тажибаев А. Структура вегетативных органов вида *H. rhamnoides* // Изденістер, Нэтижелер - Вестн. Каз. нац. аграрн. ун-та. – 2006. № 2.- С. 167-171.
24. Тажибаев А. Сравнительное изучение вегетативных органов видов рябин //Изденістер, Нэтижелер.-Вестн. Каз. нац. аграрн. ун-та.– 2006. № 2.-С.161- 165.
25. Тажибаев А. Сравнительное изучение многолетней древесины некоторых редких видов растений //Изденістер, Нэтижелер. -Вестн. Каз. нац. аграрн. ун-та. –2006. № 2. - С. 165-167.
26. Тажибаев А. Сравнительное изучение листовых органов в онтогенезе некоторых древесных растений //Вестник Казахск. нац. ун-та им. аль Фараби. Сер. биол. - 2006. № 1. - С.22-24.
27. Тажибаев А. Сравнительное изучение многолетнего стебля древесных растений //Вестник Казахск. нац. ун-та им. аль Фараби. Сер. биол. - 2006. № 1. - С. 50-53.
28. Тажибаев А., Дариев А.С., Абдуллаев А.А. Строение многолетней древесины в связи с адаптацией //Узб. биол. журн. - 2006. № 5. - С. 7-10.

#### **Тезисы:**

1. Тажибаев А.К изучению Абелии щитконосной //Межресп. науч-теор. конф. по экологии Тез. докл. конф. – Ош, 1990. - С.127-128.
2. Тажибаев А. К изучению листьев некоторых видов жимолости //Межресп. конф. молод. ученых. - Тез. докл. конф.- Ленинабад, 1990. – С.136-137.
3. Тажибаев А. К изучению вегетативных органов древесно-кустарниковых растений гор Кыргызстана //Молодежн. конф. ботаников стран СНГ «Актуальные пробл. ботаники».Тез. докл. конф.– Апатиты, 1993. - С. 68-69.
4. Тажибаев А. К изучению листьев некоторых эндемичных видов растений гор Кыргызстана //Конф. по акт. вопр. экологии Кыргызстана. Тез. докл. конф. - Ош, 1993. -С. 108-109.
5. Тажибаев А., Токоев А. К изучению лоха узколистного //Междунар. конф. по актуальн. пробл. экологии Кыргызстана. Тез. докл. конф. - Ош, 1993. - С. 115-117.
6. Тажибаев А. Биоморфологические особенности лесообразующих пород растений юга Кыргызстана //Междунар. конф. «Высокогорье и исслед. измен. и персп. в XX веке». Тез. докл. конф. – Бишкек, 1996. - С. 296.
7. Тажибаев А., Кенжеева Г.К. Изучение многолетней древесины видов спиреи //Междунар. конф. по защите растения и охрана окружающей среды. Тез. докл. конф. – Андижан. -1996. - С.138-139.

## РЕЗЮМЕ

**диссертации Тажибаева Акынбека на тему: «Анатомическое строение вегетативных органов некоторых древесно-кустарниковых растений Юго-Западного Тянь Шаня в связи с их адаптацией и генезисом» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника**

**Ключевые слова:** эпидерма, устьица, устьичный аппарат, аномоцитные, анизоцитные, энциклоцитные, мезофилл, паренхима, палисадные клетки, губчатая паренхима, дорсовентальное, изопалисадное, изогубчатое строение, либриформ, сосуды, тяжевая паренхима, волоски, ксилема, флоэма, проводящий пучок, сердцевинные лучи, жизненная форма, склеренхима, кора, ортотропные, амфитропные, изофильные, амфистоматные, гипостоматные, эпистоматные типы устьиц, симподиальное, моноподиальное ветвление.

**Объекты исследования:** 64 вида древесно-кустарниковых растений, из них 10 видов из сем. Caprifoliaceae Juss., 36 видов – из сем. Rosaceae Juss., 3 вида из сем. Grossulaceae Juss., по 2 вида из сем. Aceraceae Juss., Elaeagnaceae Juss., 5 видов из сем. Tamaricaceae Link., по 1 виду из сем. Anacardiaceae Lind., Berberidaceae Juss., Ulmaceae Mirbel., Celastraceae R. Br., Juglandaceae A. Rich. Ex Kuntz., Solanaceae Juss.

**Цель работы:** Изучение морфогенеза и анатомического строения вегетативных органов древесно-кустарниковых растений юга Кыргызстана для их идентификации, разработки методов охраны и интродукции

**Методы исследования:** Полевые – сбор материалов; общепринятые лабораторные: морфологическое описание, приготовление анатомических препаратов, оптическая микроскопия, измерение признаков, зарисовка, микрофотографирование, математический анализ.

**Полученные результаты и их новизна:** Впервые изучены анатомо-морфологические признаки вегетативных органов 64 видов древесно-кустарниковых растений, из них у 34 описан морфогенез; установлены признаки, отражающие их приспособление к условиям обитания видов; выявлены признаки, не соответствующие к условиям обитания, что показывает о формировании их предков в условиях отличных от нынешних; выявлены признаки, связанные с жизненной формой растений; прослежен ход изменения анатомических признаков листьев в онтогенезе растений; выявлены примитивные и подвинутые признаки органов.

**Практическая значимость:** результаты исследования позволяют определить закономерности развития морфолого-анатомической структуры органов изученных представителей дендрофлоры, что является важным этапом в решении вопросов экологической ботаники, флорогенеза, а также интродукции, знание которых необходимо при введении в культуру наиболее перспективных видов и охране исчезающих видов.

**Степень внедрения и экономическая эффективность:** Уточнены ареалы редких исчезающих видов древесных, кустарниковых растений и они рекомендованы национальным паркам Кара-Шоро, Кыргыз-Ата и

неправительственным организациям (справка). Результаты исследования использованы в учебных пособиях по анатомии и морфологии растений, растительному миру Кыргызстана. Микропрепараты, рисунки, схемы используются на лабораторных занятиях по анатомии растений и экологической ботанике на кафедре ботаники ОшГУ.

**Область применения:** Результаты исследований применяются в учебном процессе в высших учебных заведениях, лесном хозяйстве, природоохранных учреждениях, национальных парках и озеленении.

**03.00.05 – ботаника адистиги боюнча биология илимдеринин доктору илимий даражасына талапкер Тажибаев Акынбектин «Түштүк-батыш Тянь Шандагы кээ бир дарак-бадал өсүмдүктөрүнүн вегетативдик органдарынын алардын адаптациясына жана генезисине байланыштуу анатомиялык түзүлүшү» деген темадагы диссертациясынын**  
**КОРУТУНДУСУ**

**Негизги сөздөр:** эпидерма, үт аппараты, аномоциттик, анизоциттик, энциклоциттик, мезофилл, паренхима, палисаддык клеткалар, борпоң паренхима, дорсовентралдык, изопалисаддык, изолатералдык түзүлүш, либриформ, түтүктөр, вертикалдык паренхима, булалар, ксилема, флоэма, өткөрүүчү боочо, өзөк нурлары, тиричилик формалар, склеренхима, кабык, ортотроптук, амфитроптук, изофилдик бутактар, амфистоматтык, гипостоматтык, эпистоматтык үттөр, симподиалдык, моноподиалдык бутактануу.

**Изилдөө объектилери:** Табигый флорада кездешүүчү дарак – бадал өсүмдүктөрүнүн 64 түрү, алардын ичинен 10 түр Caprifoliaceae Juss. уруусунан, 36 түр Rosaceae Juss. уруусунан, 3 түр Grossulaceae Juss. уруусунан, 2 ден түр Aceraceae Juss., Elaeagnaceae Juss. урууларынан, 5 түр Tamaricaceae Link. уруусунан, 1 ден түр Anacardiaceae Lind., Berberidaceae Juss., Ulmaceae Mirbel., Celastraceae R. Br., Juglandaceae A. Rich. Ex Kuntz., Solanaceae Juss. урууларынан.

**Иштин максаты:** Түштүк Кыргызстандагы дарак-бадал өсүмдүктөрүнүн вегетативдик органдарын, морфогенезин аларды идентификациялоо, коргоо, интродукциялоо методдорун иштеп чыгуу максатында үйрөнүү.

**Изилдөө методдору:** Талаалык: материалдарды жыйноо; жалпы лабораториялык: морфологиялык баяндап жазуу, анатомиялык препараттарды даярдоо, оптикалык микроскопия, белгилерди өлчөө, сүрөттөрүн тартуу, микрофотографиялоо, математикалык анализ.

**Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыгы:** Биринчи жолу 64 түрдүү дарак-бадал өсүмдүктөрүнүн вегетативдик органдарынын анатомо-морфологиялык түзүлүштөрү, алардын ичинен 34 үнүн морфогенези баяндалып жазылган; кээ бир

белгилеринин азыркы жашаган чөйрөлөрүнүн шарттарына туура келбегендиги аныкталып, алар түрлөрдүн түпкү тектеринин белгилеринин кайталанышы экендиги жөнүндө ой айтылган; өсүмдүктүн тиричилик формаларына жараша өзгөрүүчү белгилер такталган; үйрөнүлгөн уруулардын өкүлдөрүнүн эволюциялык орду такталган; органдардагы примитивдүү жана өркүндөгөн белгилер көрсөтүлгөн; жоголуп бара жаткан кээ бир түрлөрдүн ареалдары такталган.

**Практикалык мааниси:** Изилдөөнүн жыйынтыктары үйрөнүлгөн өкүлдөрдүн органдарынын морфолого-анатомиялык структураларынын калыптануу закон ченемдүүлүктөрүн тактоого, ошонун негизинде экологиялык ботаниканын, флорогенездин маселелерин чечүүгө, ошондой эле алынган маалыматтардын негизинде аларды интродукциялоого, жоголуп бара жаткан түрлөрүн коргоо чараларын иштеп чыгууга мүмкүндүк берет.

**Колдонулуу даражасы жана экономикалык эффективдүүлүгү:** Изилденген жерлердеги дарак-бадал өсүмдүктөрүнүн түрлөрүнүн абалы тууралуу маалыматтар токой чарбаларына, сейрек жоголуп бара жаткан түрлөрдүн такталган маалыматтары, кездешкен жерлери Кара - Шоро, Кыргыз-Ата улуттук жаратылыш парктарына берилди; жаратылыштын ар түрдүүлүгүн сактоого багытталган өкмөттүк эмес уюмдарга «Кызыл китепке» кирген кээ бир түрлөрдү сактап көбөйтүүчү корук участкалар түзүүгө көмөктөшүлдү; алынган маалыматтар өсүмдүктөрдүн анатомиясы жана морфологиясы боюнча окуу, усулдук колдонмолорго, Кыргызстандын өсүмдүктөр дүйнөсү, экологиялык ботаника курстарынын тиешелүү бөлүктөрүнө киргизилди, микропрепараттар, сүрөттөр ОшМУнун ботаника кафедрасындагы лабораториялык сабактарга иштетилет.

**Колдонуу областы:** жогорку окуу жайларынын ботаника, өсүмдүктөр дүйнөсү предметтерине, токой чарбаларында, жаратылышты коргоо мекемелеринде, улуттук парктарда, көрктөндүрүүчү чарбаларда.

#### SUMMARY

**Thesis of Tajibaev Akynbek on the academic degree competition of the Doctor of biological sciences, speciality 03.00.05 –botany, Subject: “Anatomical structure of vegetative organs of the arboreal –shrub plants of South – Western Tian Shan in connection with the adaption and genesius”.**

**Key words:** epidermis, stoma, stoma apparats, anomocytical, anisocytical encyclocitical, mesophyll, parenchyma, palisadic cello, spongy parenchyma, dorsoventral, isopalisade, isospongy structure, libriform, vasculars, heavy parenchyma, hairs, xylem, phloem, conductive fascide, cordate rays, leaving forms,

sclerenchyma, cortex, orthotropic, amphitropical, isofillous, amphistomatal, hypostomatal, epystomatal types, sympodial, monopodial branching.

**Subject of inquiry:** 64 species of arboreal – shrubs plants: 10 species of Caprifoliaceae Juss. family, 36 species of Rosaceae Juss. family, 3 species from Grossulaceae Juss. family, 2 species from Aceraceae Juss., Elaeagnaceae Juss. families each, 5 species of Tamaricaceae Link, family, 1 species from Anacardiaceae Lind., Berberidaceae Juss., Ulmaceae Mirbel., Celastraceae R.Br., Juglandaceae A.Rich. ex Kunth., Solanaceae Juss. families each.

**Aim of inquiry:** Study of morphogenesis and anatomical structure of vegetative organs of the arboreal – shrub plants of Southern Kyrghyzstan for their identification, working out the methods of protection and introduction.

**Methods of inquiry:** Field collection of material, generally accepted laboratory methods: morphological descriptions, making of anatomical preparations, optical microscopy, measuring the signs, sketching, microphotography, mathematical methods analysis.

**The results achieved and their novelty:** For the first time have been studied anatomo – morphological characters, features of the vegetative organs of 64 species of arboreal – shrub plants. The morphogenesis of 34 species have been described. Established characteristics reflecting the adaptation of the species to the conditions of inhabitation. Revealed some signs not corresponding to the conditions of inhabitation, which indicates to the forming of their ancestors in different conditions. Revealed characteristics combined with living form of the plant; refracted the course of changing of the anatomical features of leaf organs in ontogenesis of organisms. Revealed primitive and advanced families in evolution; specified living forms of the studied taxons, natural habitants of rear, disappearing species.

**Practical value:** The results of investigations enable to define regularities of the development of morpho – anatomical structure of organs and formation of living forms of studied representatives of dendroflora, that is the important stage in solution of problems of the ecological botany, florogenesis, as well as introduction which, is important to know view – introducing the most prospective types into the culture and preservation of disappearing species.

**Degree of embed and economic effectivity:** Worked out methods of the preservation of rear, disappearing species of arboreal, shrub plants and they are recommended to national parks «Kara -shoro», «Kyrghys - Ata», non – governmental organizations. The results of investigations have been used in text-books about anatomy and morphology of plants. The flora of Kyrghyzstan; micropreparations, pictures, schemes are being used in laboratorial classes in «Anatomy plants» and «Ecological botany» in chair of Botany of Osh State University.

**Sphere of usage:** The study process in higher education institutions; forestry; nature protection organizations; national parks; planting of greenery.