

Раздел 1
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 582.675.34:581.8

К.Т. АБИДКУЛОВА, Н.В. КУРБАТОВА

АНАТОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ
***BERBERIS SPHAEROCARPA* KAR. ET KIR. ИЗ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ**
ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

*В статье представлены результаты изучения анатомического строения однолетних побегов *Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir. из двух популяций Заилийского Алатау.*

Хребет Заилийского Алатау является наиболее северной грядой Тянь-Шанской горной системы. Для Заилийского Алатау характерна четко выраженная поясность растительности /1/, в которой Н.В.Павлов /2/ выделял следующие зоны (пояса): 1. пояс пустынный (до 600 м над уровнем моря); 2. пояс смешанный (600-1600 (1800) м над ур.м.); 3. пояс еловых лесов (1800-2500 (2700) м над ур.м.); 4. пояс гемикриофитный собственно альпийский (2500-2800 (3000) м над ур.м.); 5. пояс эукриофитный альпийский (2800-3300 м над ур.м.).

Наиболее существенная особенность климата Заилийского Алатау по М.Ж.Жандаеву /3/ - четкая дифференциация высотных климатических поясов. В предгорной зоне климат характеризуется сравнительно сухим жарким летом и умеренно теплой, малоснежной зимой, резко выраженной континентальностью. Среднегорная зона отличается умеренно жарким летом, максимальным количеством осадков и мягкой теплой зимой. Для высокогорного пояса характерно прохладное влажное лето, суровая холодная зима. Атмосферные осадки в горах выпадают неравномерно. Характерен рост количества осадков с севера на юг, в горы. На северных окраинах г.Алматы – 420 мм, в Медео – 843 мм, в Верхнем Горельнике – 881мм. Зона максимальных осадков находится в пределах высот 1500-2300 м. Большинство осадков во всех поясах выпадает летом.

По данным А.Д.Джангалиева /4/, относительная влажность воздуха тесно связана с температурой. При прочих равных условиях, с понижением температуры она увеличивается. Эта зависимость прослеживается на всех склонах и высотах. На относительную влажность воздуха оказывает значительное влияние экспозиция склона. По мере поднятия в горы относительная влажность растет. На открытых площадках влажность ниже, чем на закрытых. Показано /4/, что с высотой температура воздуха понижается, и вертикальный градиент понижения температуры воздуха на 100 м высоты составляет на северном склоне 0,6-0,9°C восточном и западном – 0,3-0,5°C на южном склоне – 0,2-0,3°C. Наиболее теплым склоном в летний период считается северо-восточный, несколько прохладным юго-западный, а наиболее холодным - северный. Самая высокая температура, как правило, наблюдается на юго-западном склоне.

Флора Заилийского Алатау насчитывает более 1000 видов, большая часть которых приходится на лесной среднегорный пояс. В лиственных лесах сосредоточено более 500, а в еловых — более 400 видов высших растений.

Как отмечает А.А.Иващенко /5/, основными доминантами лиственных лесов являются дикие плодовые растения — это *Malus sieversii*, *Armeniaca vulgaris*, *Crataegus songorica*, *C.almaatansis*. Характерной особенностью дикоплодовых лесов является значительная роль кустарников, доля которых может составлять до 20% от видового состава. Среди них встречается *Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir., который был взят в качестве объекта исследования. Фитоценоотическая приуроченность этого вида очень широка: как ассектатор он произрастает в подлеске широколиственных, хвойно-мелколиственных лесов, а как доминант — в сообществах ксерофильных кустарников, арчевников и луговых степей. В Заилийском Алатау *B. sphaerocarpa* встречается достаточно часто, произрастает в пределах высот от 1000 до 1600 м над ур. м., в основном в нижнем лесостепном поясе, где наряду с другими кустарниками входит в состав подлеска плодово-лиственных лесов, а места его произрастания приурочены к склонам южной, юго-восточной и юго-западной экспозиций /1, 6/. *Berberis sphaerocarpa* наряду с другими видами: *B.oblonga* (Bunge) Schneid и *B.heterobotrys* E.Wolf входит в секцию *Heteropoda* Schneid.

Как указывают А.А.Павильонов и М.И.Рожков /7/ барбарисы относятся к плодовым растениям. В состав их плодов входят сахара (глюкоза и фруктоза) — от 4 до 7%, яблочная кислота — от 2,57 до 6,81%. В них имеются пектиновые (0,39 — 0,57%), дубильные и красящие вещества (0,63-0,83%). Количество витамина С в зависимости от вида барбариса и колеблется от 50 до 170 мг%. В семенах этой культуры имеется значительное количество жира. Урожайность барбариса почти в 3 раза выше, чем у черной смородины, с каждого взрослого куста можно получать 10-13 кг плодов. Выход сока из плодов барбариса достигает 75%.

Исследование эколого-биологических особенностей *B. sphaerocarpa* проводилось на северном макросклоне хребта Заилийского Алатау, который входит по А.Н.Медведеву /8/ в Центральнoзаилийскую провинцию подобласти горных темнохвойных лесов Центрального и Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау лесорастительной области горных темнохвойных и плодоволиственных лесов.

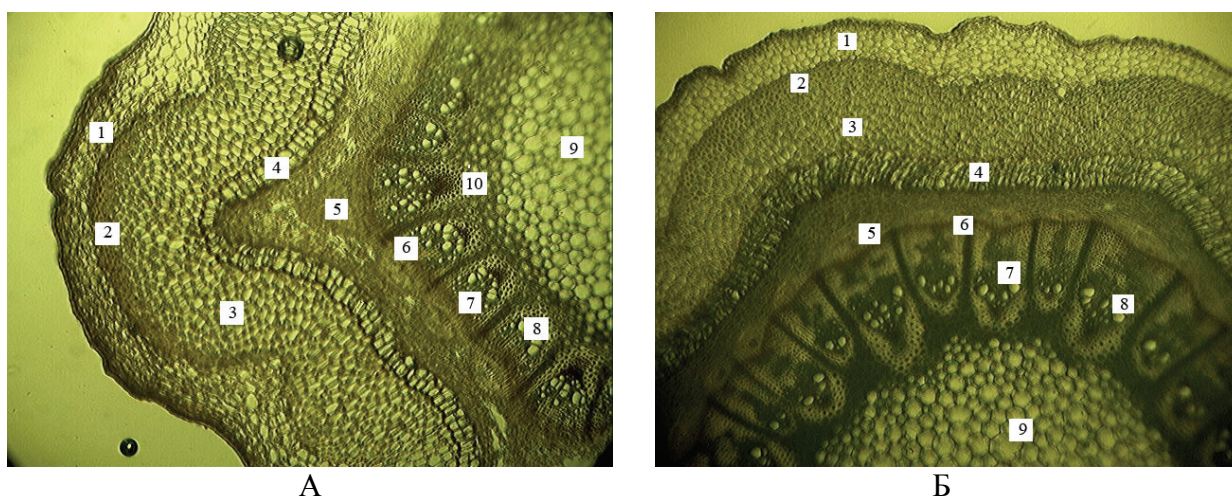
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения структурных особенностей *B.sphaerocarpa* из разных местообитаний были собраны однолетние побеги со средней части кроны у среднегенеративных кустов барбариса. Эти особи произрастали в двух разных популяциях: 1-я на высоте 1510 м над ур.м. в ущелье Тургень на каменистом дне бокового отщелка *западной экспозиции* в кустарниково-разнотравной ассоциации; а 2-я на высоте 1800 м в урочище Горельник на *восточном склоне* в разнотравно-кустарниковой ассоциации.

При выделении и характеристике возрастных состояний использовали методические положения, имеющиеся в работах Т.А.Работнова /9/, И.Г.Серебрякова /10/, А.А.Уранова /11/. Изучение анатомической структуры растений проводилось по общепринятой методике Р.Т.Барыкиной /12/ и А.И.Пермякова /13/. Полученные данные обрабатывались методом математической статистики /14, 15/. При описании внутренней структуры растений была использована общепринятая терминология /16, 17/.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В структуре стеблей у растений из двух взятых популяций отмечено следующее строение: стебли одревесневающие, снаружи покрыты вторичной покровной тканью - перидермой, состоящей из трех слоев: пробки, феллогена (пробкового камбия) и феллодермы. В поперечном сечении клетки пробки таблитчатые, их внешние стенки толще боковых и внутренних. Отмечено, что клетки пробки, как и клетки феллодермы, не изменяют тангентальных размеров в процессе роста и дифференцировки, образуя радиальные ряды, на протяжении которых находятся клетки феллогена. Под перидермой располагаются клетки вторичной коры. Межклетники отсутствуют. Далее следуют слои паренхимных клеток перицикла, которые на некоторых участках имеют склеренхимные фрагменты. У растений из ур. Горельник перицикл представлен 1-2-мя слоями клеток, а у растений из ущ. Тургенъ перицикл имеет 2-3 слоя клеток. Центральный цилиндр, состоит из проводящей системы и сердцевин. Для строения стебля изучаемого вида характерна - эуствель. Проводящие пучки - коллатеральные, открытые, в стебле расположены плотно по кругу. Ксилема и флоэма прилегают друг к другу, между ними проходит непрерывный слой клеток камбия. Пучки по всей окружности имеют склеренхимную обкладку. По центру стебля расположены достаточно крупные тонкостенные клетки сердцевинной паренхимы без межклетников (рисунок 1, А; Б).



1 – пробка, 2 – пробковый камбий (феллоген), 3 – феллодерма, 4 – перицикл, 5 – флоэма, 6 – камбий, 7 – проводящий пучок, 8 – ксилема, 9 – паренхима, 10 – склеренхимная обкладка пучка

Рисунок 1 - Анатомическое строение побега *Berberis sphaerocarpa*:

А – популяция растений из ур. Горельник; Б – популяция растений из ущ. Тургенъ

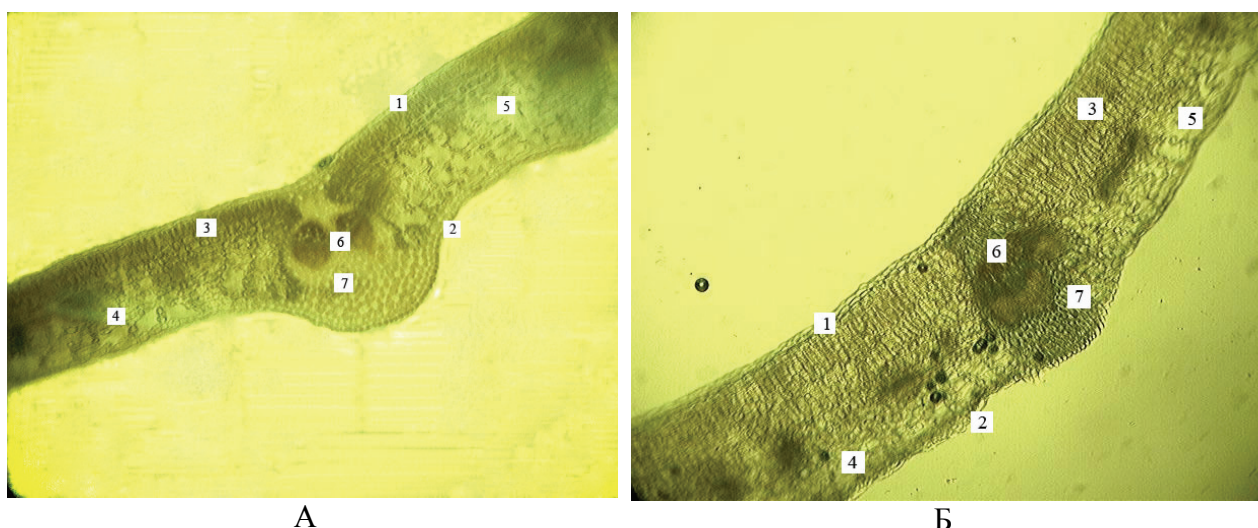
Биометрические показатели стебля *B. sphaerocarpa* отражены в таблице 1. Из представленной таблицы видны отличительные особенности вида произрастающего в разных популяциях. Так, толщина пробкового слоя перидермы и толщина вторичной коры у растений из ущ. Тургенъ меньше, однако, диаметр сердцевин и площадь ксилемных сосудов у представителей из ур. Горельник больше по биометрическим характеристикам. Так же проводящие пучки из разных популяций отличаются по размерам. У растений из ур. Горельник проводящие пучки мельче проводящих пучков растений из ущ. Тургенъ. Однако сосуды ксилемы в первом случае, более широкопросветные, что способствует лучшему и большему проведению воды с растворенными в ней веществами.

Таблица 1

Морфометрические показатели побега *Berberis sphaerocarpa* (средне генеративная особь)

Местонахождение популяции	Толщина пробкового слоя, мкм	Толщина вторичной коры, мкм	Диаметр сердцевины, мкм	Площадь ксилемных сосудов, $\times 10^{-3} \text{ мм}^2$
ур. Горельник, выс. 1800 м над ур.м.	47,485 $\pm$ 3,155	116,757 $\pm$ 6,951	380,365 $\pm$ 23,910	70,053 $\pm$ 6,270
ущ. Тургень выс. 1510 м над ур.м.	38,740 $\pm$ 2,394	76,357 $\pm$ 3,198	440,616 $\pm$ 34,764	86,059 $\pm$ 5,771

Листовая пластинка растений *B. sphaerocarpa* снаружи покрыта первичной покровной тканью – эпидермисом. Клетки эпидермиса располагаются в один ряд, плотно сомкнуты, без межклетников. Наружные стенки эпидермиса покрыты тонким слоем кутикулы. Трихомы отсутствуют. Между верхним и нижним эпидермисом располагаются клетки хлорофиллоносной ткани – мезофилла. Мезофилл дифференцирован на столбчатый и губчатый, в нём встречаются межклетники и воздухоносные полости. Клетки столбчатого мезофилла вытянуты перпендикулярно поверхности листа. По строению и расположению мезофилла тип листовой пластинки – бифациальный, т.е. характеризуется приуроченностью столбчатого мезофилла к верхней стороне листовой пластинки. Проводящие пучки коллатеральные, закрытые, располагаются в один ряд по всей толще листовой пластинки. В центре листа расположен крупный проводящий пучок, по бокам в толще мезофилла находятся малые проводящие пучки. Отмечено, что у первой популяции (ур. Горельник) растений в центральной части жилки листа встречаются парные проводящие пучки, а у растений второй популяции центральный пучок имеет расширенное строение к основанию нижней стороны листа. Вся система проводящих пучков имеет склеренхимную обкладку (рисунок 2, А; Б).



1 – верхний эпидермис, 2 – нижний эпидермис, 3 – столбчатый мезофилл, 4 – губчатый мезофилл, 5 – межклетники губчатого мезофилла, 6 – проводящий пучок, 7 – склеренхимная обкладка пучка

Рисунок 2 - Анатомическое строение листа *Berberis sphaerocarpa* (среднегенеративная особь):

А – популяция растений из ур. Горельник; Б – популяция растений из ущ. Тургень

Результаты биометрических исследований листьев *B. sphaerocarpa* отражены в таблице 2. Растения первой популяции (ур.Горельник) имеют наименее утолщенную листовую пластинку по сравнению с растениями второй популяций из ущ. Тургень. Толщина механической обкладки растений первой популяции превышает данный показатель у растений второй популяции. Относительно толщины нижнего эпидермиса, у изучаемого вида он идентичен, верхний на единицу больше у растений из ур. Горельник. Соотношение слоёв столбчатого и губчатого мезофилла у растений первой популяции (ур. Горельник) 1:2, а у растений второй изучаемой популяции 1:1.

Таблица 2

Морфометрические показатели листовой пластинки *Berberis sphaerocarpa* (среднегенеративная особь)

Местонахождение популяции	Толщина листовой пластинки, мкм	Толщина эпидермиса, мкм		Толщина мезофилла, мкм		Толщина склеренхимной обкладки, мкм
		верхний	нижний	столбчатый	губчатый	
ур.Горельник, выс. 1800 м над ур.м.	124,2±10,31	5,82±0,61	4,66±0,44	31,02±3,25	80,01±7,16	66,194±3,386
ущ.Тургень выс.1510 м над ур.м.	152,76±7.0	7.24±0,8	5.99±0,54	58,7±2,87	78.75±4.3	43,984±1,435

Таким образом, в результате проведенного изучения анатомических особенностей стебля и листьев *Berberis sphaerocarpa* из разных местообитаний были выявлены изменения внутренней структуры растений. В строении стебля отмечено, что составляющие центрального цилиндра в первой популяции (ур.Горельник) уступают по показателям второй популяции (ущ. Тургень). Однако элементы перидермы и вторичной коры имеют обратную закономерность. В строении листа отмечены особенности проводящих пучков и разница при соотношении столбчатого и губчатого мезофилла.

Следует отметить, что структурные различия у *B. sphaerocarpa* из разных популяций в основном отмечены в покровных и проводящих тканях, что, несомненно, связано с тем, что популяции находятся на разной высоте над уровнем моря. А увеличенная площадь ксилемных сосудов у растений из ущ.Тургень указывает на то, что растения из ущ. Тургень, находятся в более ксероморфных условиях по сравнению с растениями из ур.Горельник.. Т.о.экспозиция склона (западная экспозиция ущ. Тургень или восточный склон ур. Горельник), высота над уровнем моря (h = 1510 м над ур.м. - ущ. Тургень или h = 1800 м над ур.м. - ур. Горельник) влияют на происходящие процессы, формируя адаптационные признаки растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родионов В.С. О внутрипопоясной дифференциации растительности северного макросклона центральной части Заилийского Алатау. // Бот. жур., Т.61, №2. - Л.,1976.
2. Павлов Н.В. Основные закономерности в растительном покрове Казахстана. - В кн.: Труды III сессии Академии наук КазССР, Алма-Ата. -1949.
3. Жандаев М.Ж Природа Заилийского Алатау. - Алма-Ата: Казахстан, 1978. - 158 с.
4. Джангалиев А.Д. Рост и развитие яблоневых лесов в связи с особенностями микроклимата высотных зон Заилийского и Джунгарского Алатау. Центр, бот. сад АН КазССР.- Алма-Ата, 1972, Деп. Каз. НИИ НТИ.

5. Иващенко А.А. Цветковые растения юго-востока Казахстана: полевой определитель наиболее распространенных видов. – Алматы: Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана, 2008. – 184 с.
6. Грибанов Л.Н., Лагов И.А., Чабан П.С. Леса Казахстана. В кн.: Леса СССР. Т.5. - М.: Наука, 1970. - С. 5-76
7. Павильонов А.А. и Рожков М.И. Новые плодовые и ягодные культуры. - М.: Россельхозиздат, 1986. - 88 с.
8. Медведев А.Н. Экологические основы лесовосстановления и лесоразведения в подпоясе еловых лесов Северного Тянь-Шаня.: автореф. дисс. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. Алма-Ата, 1975. - 39 с.
9. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР., Сер. 3, Геоботаника. -М.; Л., 1960. Вып.6. - С. 70 - 205.
10. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. - М., 1952. - 240 с.
11. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. - М., 1967. - С. 1-12.
12. Барыкина Р.П. Практикум по анатомии растений, М., 1979, 156 с.
13. Пермяков А. И. Микротехника, М., 1988, С. 11-18, 28-29.
14. Удольская Н.Л. Введение в биометрию. - Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1976. 83 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропром-издат, 1985. - 351 с.
16. Лотова Л.И. Ботаника: морфология и анатомия высших растений. - М.: Изд-во «КомКнига», 2007. - 512 с.
17. Лотова Л.И., Тимонин А.К. Сравнительная анатомия высших растений: учебно-методическое пособие. - М.: Изд-во Московского Университета, 1989. - 79 с.

Өсімдіктің ішкі құрылысында болатын өзгерістер Berberis sphaerocarpa-ның әр түрлі популяциядан алынған бір жылдық өркендерінің және жапырақтарының анатомиялық құрылысын зерттеу нәтижесінде анықталды.

Changes in the internal structure of plants have been identified in the result of the anatomical study of annual shoots and leaves of Berberis sphaerocarpa from different populations.

ӘОЖ 582.4:504.53

К.С. БЕРДИМАГАМБЕТОВА, М.А. ЕСНАЗАРОВ, С.С. АЙДОСОВА

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ҰБФ-2 ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАР ҚОЙМАСЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ (ЖАБУ БАРЫСЫНДА)

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, «Экология» мамандығы бойынша
жалпы университеттік магистратура)

Қазіргі кезде қалдық қоймаларының санының артуы қауіпті экологиялық мәселеге айналды. Ол қалдық қоймаларын жауып, жер ресурстарын қалпына келтіру қажеттілігі туындауда. Мақалада ҰБФ-2 қалдық қоймасын жабу барысында қоршаған ортаның шегетін зардаптары анықталған. Арнайы әдістемелер пайдаланыла отырып, Қазақстан Республикасы территориясында қабылданған заңдарға сай, объектіге Қоршаған Ортаға Әсерді Бағалау (ҚОӘБ) құжаты даярланды. Мақала соңында қоршаған орта компоненттеріне жабу кезіндегі жағымсыз әсер деңгейі талқыланды.

XXI ғасырда өндіріс орындарының санының жедел көбеюіне, жұмыс ауқымының қарқынды дамуына байланысты қалдықтардың көбею проблемалары тез өсіп кетті. Ірі өндіріс орындарының қалдық қоймалары бірнеше ондаған гектар территорияларды алып жатыр. Яғни ол территорияларды өлі деп атауға болады, өйткені ол жерлер жануарлардың мекені де бола алмайды, өсімдіктер де өсе алмайды. Ал ол жерлерді пайдаланылып болған соң сол күйінде қалдыру үлкен экологиялық қауіп. Сол себептен ол территорияларды