

она проходит на высотах 2500-2600 м. Хотя на Кавказе наблюдается континентализация климата, тем не менее за последние 200-300 лет под влиянием интенсивного антропогенного воздействия верхняя граница снизилась везде на 150-200 м, а в отдельных случаях (юго-восточная Армения) – до 300-500 м. Поэтому гораздо беднее дендрофлора представлена на верхнем пределе распространения древесной растительности, т. е. в экстремальных условиях местопроизрастания на высотах 2500-2700 м, где единичные низкорослые деревья и кустарники (около 30 видов) образуют субальпийские криволесья или небольшие заросли низкорослых кустарников и кустарничков (табл. 1): *Juniperus hemisphaerica*, *Rhododendron caucasicum*, *Vaccinium uliginosum*, *Rubus idaeus*, *Rhamnus depressa* и др. [2, 3]. Нижняя граница древесной растительности в республике проходит в виде полосы «светлых лесов», которые являются переходными между поясом аридных (можжевеловых и лиственных) редколесий и полупустынь. Как закономерное явление на нижней границе количество годовых осадков совпадает с количеством испаряемости. Нижняя граница леса в северо-восточных районах проходит на высоте 550-700 м над ур. м., в центральном регионе – 1450-1550 м, а в юго-восточном – 600 м над ур. м. Древесные растения характеризуются низким ростом: деревья – небольшой высотой, редким стоянием на фоне ксерофильной травянистой растительности в большей части полевой полупустыни [3, 4].

На нижней границе распространения древесных растений в предгорном и низнегорном поясах дендрофлора представлена 177 видами (табл. 1), что составляет около 55 % общего состава дендроразнообразия республики.

Таблица 1

Дендрологическая характеристика верхнего и нижнего пределов распространения древесной растительности Армении

Вертикальные пределы	Характер древесной растительности по вертикальным поясам	Пределы вертикального распространения м над ур. м.	Количество видов		В том числе по жизненным формам				
			число	% от общ. числа видов дендрофлоры Армении	деревья	кустарники	кустарнички	полукустарники	Лианы
Нижний	Сухой субтропический	до 700 (800)	87	26,9	44	25	-	13	5
	Предгорный и полупустынный	700-1000(1200)	177	54,8	54	72	9	34	9
	Аридных редколесий	1000 (1200) - 1500 (1600)	202	62,5	85	71	-	43	3
Верхний	Смешанных широколиственных Лесов	1900 - 2200 (2400)	219	67,8	93	82	13	28	3
	субальпийских редколесий	выше 2200 (2400)	34	10,5	11	13	3	7	-

Так, на высотах около 400 м над ур. м. – в наиболее низинных местообитаниях в долинах р. Аракс (юго-восточная Армения) встречаются в основном пустынные элементы, приуроченные к руслам рек, или же рассеянно встречаются единичные особи *Pistacia mutica*, *Punica granatum*, *Ephedra distachya*, *Atraphaxis spinosa*, *Rhamnus pallasii* и др., а также *Cotinus coggygria*, *Amygdalus nairica*, *Cercis griffithii*, *Zygophyllum atriplicoides* и др. В северо-восточных, сравнительно влажных лесорастительных условиях – в ущельях рек Агстев и Дебет произрастает ряд сухих субтропических видов древесных: *Ficus carica*, *Diospyros lotus*, *Periploca graeca*, *Hedera helix* и др.

При изучении способов размножения, роста по высоте и диаметру и предельного возраста древесных растений как у верхнего, так и нижнего пределов их распространения было выбрано несколько наиболее характерных и богатых в дендрологическом отношении объектов (местообитаний): юго-восточный, сравнительно сухой лесорастительный регион – бассейны р. Мегри (до 750 м и свыше 2100 м) и р. Арпа (до 1100 м и свыше 220 м) и частично центральный – верховье р. Мармарик (свыше 2100 м). Дендроклиматические условия у альпийской границы распространения древесных растений, по данным метеорологической станции Джермука (2066 м), характеризуются следующими показателями: продолжительность вегетационного периода 120-150 дней, средняя температура воздуха в июле 15,1⁰ С, среднегодовое количество осадков 700-800 мм. Эти показатели вполне обеспечивают влагой древесные растения, а фактор температуры (тепла) находится в норме минимума.

По литературным данным [5-7] интенсивность роста древесных растений весьма слабая, как у альпийской, так и у полярной границы, что обусловлено недостатком летнего тепла. По данным К. Шротера [5], в Швейцарских Альпах на высоте 2230 м ширина годичного кольца у рододендрона (*Rhododendron ferrugineum*) в возрасте 109 лет составляла 0.016 мм. Г.И. Галазий [6] отмечает, что *Abies sibirica* у верхнего предела распространения древесной растительности в верховьях р. Лангетуй имел в возрасте 35 лет годичный прирост в высоту 7.8 см, по диаметру 0.13 см, а *Pinus sibirica* в верховьях р. Быстрой в возрасте 300 лет – среднегодовой прирост в высоту 1.5 см, по диаметру 0.07 см.

Из приведенных данных (табл. 2) видно, что прирост по высоте у большинства видов древесных на верхней границе распространения (верховья р. Арпа) весьма незначителен. Особенно низок он у 150-летнего *Juniperus polycarpus* – 1.1 см в год. Наибольший прирост – 6.0 см отмечен у *Sorbus aucuparia* в возрасте 17 лет (Джермукское ущелье), однако с возрастом он также падает до 3-4 см в год. Весьма низок прирост у растений по диаметру, особенно у кустарников, например, у *Daphne glomerata* – 0.04 см.

Особенности роста древесных растений у нижнего предела распространения нами изучены в основном в аридных “светлых” редколесьях Южной Армении, главным образом, на высотах 700-1200 м над ур. м. Климатические условия нижнего предела распространения древесных растений, по данным метеостанции Арени (нижнее течение р. Арпа), таковы: среднегодовая температура 10.8⁰С, продолжительность вегетационного

периода 200-220 дней, средняя температура воздуха в июле 25.9⁰С, абсолютный максимум 40⁰С, годовая сумма осадков 350-400 мм.

Таблица 2

Дендрологическая характеристика древесных растений
у верхнего предела распространения

Название вида	Место исследования	Состояние Растения	Лет	Высота, см	Диаметр, см	Среднего-дичный прирост, см	
						по высоте	по диаметру
<i>Betula litwinowii</i> Береза Литвинова	Джермукское ущ., 2300 м ущ. р. Мармарик, 2250 м	здоровое суховершинит	8 38	58 115	1,2 5,2	7,4 3,0	0,15 0,12
<i>Populus tremula</i> Осина	Ущ. р. Мармарик, 2100 м	здоровое	12	280	2,2	2,3	0,2
<i>Acer trautvetteri</i> Клен высокогорный	Мегринский хр., 2150 м	здоровое	42	140	5,0	3,5	0,011
<i>Sorbus aucuparia</i> Рябина обыкновенная	Джермукское ущ., 2250 м Мегринский хр., 2380 м	здоровое суховершинит	17 27	100 200	1,2 2,7	7,5 6,0	0,1 0,05
<i>S. subfusca</i> Р. Буроватая	Джермукское ущ., 2350 м	здоровое	21	110	1,5	5,2	0,07
<i>Juniperus polycarpus</i> Можжевельник многоплодный	Елегисское ущ., 2400 м	здоровое	150	170	14,0	1,1	0,01
<i>J. hemisphaerica</i> М. низкорослый	Селимский пер., 2650 м	здоровое	40	90	1,5	2,2	0,04
<i>Quercus macranthera</i> Дуб крупнопольниковый	Джермукское ущ., 2300 м	суховершинит	35	110	4,0	3,1	0,11
<i>Daphne glomerata</i> Волчник сученный	Варденинский хр.	суховершинит	11	40	0,5	3,6	0,04

Лето засушливое, средняя относительная влажность воздуха часто снижается до 30%. Высокие летние температуры, малое количество осадков за вегетационный период и низкая относительная влажность воздуха обуславливают высокую испаряемость и недостаток влаги в почве. Поэтому в этих условиях у нижнего предела распространения древесные растения низкорослые и с сильно развитой корневой системой.

Одним из наиболее стойких компонентов аридного редколесья и других типов ксерофильной растительности является *Rhamus pallasii*, у которого отмечается самый медленный рост. Медленным ростом в высоту отличаются также можжевельник – 0.76 см, фисташка туполистная – 9.0 см, миндаль – 5.1 (табл. 3).

Таблица 3

Дендрологическая характеристика ксерофильных древесных растений у нижнего предела распространения

Название Вида	Место исследования	Состояние растения	Возраст, лет	Высота, см	Диаметр, см	Средне- дичный прирост, см	
						по высоте	по диаметру
<i>Pistacia mutica</i> Фисташка туполистная	Ущелье р. Арпа 1050 м	здоровое	20	180	3,8	9,0	0,1
<i>Amigdalus fenzliana</i> Миндаль Фенцля	Ущелье р. Арпа, 1050 м	здоровое	16	85	2,6	5,1	0,16
<i>Paliurus spina- christi</i> Держи-дерево	Ущелье р. Мегри, 750 м	здоровое	32	220	5,5	6,8	0,17
<i>Rhamnus pallasii</i> Жостер Палласа	Ущелье р. Арпа, 980 м	суховершинит здоровое	15 28	60 120	1,5 2,0	4,3 4,0	0,1 0,07
<i>Jasminum fruticans</i> Жасмин кустарниковый	Ущелье р. Арпа, 1100 м	здоровое	20	45	0,8	2,2	0,04
<i>Cotinus coggygia</i> Скумпия	Капанское ущелье, 750 м	здоровое	32	150	7,5	5,0	0,23
<i>Ephedra procera</i> Хвойник высокий	Ущелье р. Арпа, 1100 м	здоровое	30	120	2,0	4,0	0,06
<i>Lonicera iberica</i> Жимолость иберийская	Капанское ущелье, 750 м	здоровое	25	105	2,0	4,0	0,08
<i>Halimodendron halodendron</i> Чингиль серебристый	Ущелье р. Арпа, 1100 м	здоровое	28	120	2,1	4,0	0,07
<i>Juniperus foetidissima</i> Можжевельник острочешуйчатый	Мегри, 750 м	здоровое	170	130	7,8	0,76	0,01

Сравнительно интенсивным ростом в высоту характеризуются держи-дерево – 6.8 см, чингиль серебристый и жимолость иберийская – по 4.0 см. В этих условиях древесные растения характеризуются значительно пониженным ростом по диаметру – по 0.07 см у *Rhamnus pallasii* и *Halimodendron halodendron* и 0.08 см – у *Lonicera iberica*.

У некоторых видов кустарников можно установить следующую закономерность в росте: в молодом возрасте он достаточно интенсивный, а с

возрастом скорость роста уменьшается. По всей вероятности, это является результатом приспособления к борьбе с травяным покровом ксерофильной растительности. Пока всходы древесных растений не перегонят травяной покров, они интенсивно растут в высоту. Вместе с тем необходимо учитывать то, что общий медленный рост в высоту и по диаметру у древесных растений является результатом недостатка влаги.

Сравнивая рост древесных растений у верхнего и нижнего пределов распространения, следует отметить, что в первом случае прирост в высоту и по диаметру значительно меньше, чем во втором. Очевидно, недостаток тепла и короткий вегетационный период являются более лимитирующими факторами роста древесных растений, чем недостаток влаги при длительном вегетационном периоде. В результате этих постоянно отрицательно действующих факторов на верхней и нижней границах распространения общим в развитии древесных растений является короткий срок жизни.

Кроме того, у деревьев и кустарников на степной границе превалирует вегетативное размножение, однако почти у всех видов древесных растений на нижнем пределе наблюдаются и редкие семенные всходы. Недостаток влаги и развитие травяного покрова ограничивают массовое семенное возобновление древесных растений, однако у них развита способность размножаться вегетативно – порослью от пня и иногда корневыми отпрысками.

При изучении вертикальных границ распространения как лесных формаций в целом, так и отдельных представителей дендрофлоры, в частности, нами выявлено [2, 3], что высотные пределы распространения отдельных видов в различных лесорастительных условиях в пределах республики неодинаковы. Это обусловлено, в первую очередь, биоэкологическими особенностями данного вида, экологическими условиями местообитания, а также наличием и характером растительных формаций и группировок, содержащих древесные растения. Одновременно выяснено, что некоторые виды, на территории Армении не обладающие высокой экологической пластичностью и не поднимающиеся в горы до альпийского предела распространения древесной растительности, в других горных регионах Кавказа и Средней Азии, особенно на Памиро-Алае, по отдельным убежищам поднимаются до высоты около 3000 м над ур. м. [8]. Типичным примером могут служить *Rhus coriaria* (до 2900 м), *Acer laetum* в Кахетии растет на высоте 1700 м, *Hippophae rhamnoides* на Памиро-Алае – до 3800 м, *Ficus carica* – до 1900 м, *Salix wilhelmsiana* – до 3500 м и др.

Наши исследования подтверждаются общими закономерностями [9], а именно: с продвижением к востоку пределы абсолютных высот произрастания растительности повышаются.

В последнее время наблюдается некоторое изменение климата, а в ближайшие десятилетия прогнозируются глобальные изменения в его масштабах, в результате чего создастся угроза почти для всех природных экосистем Армении. В ближайшие 50-100 лет намечаются повышение средней температуры на 2-3⁰С и снижение атмосферных осадков на 10-15%. В этом случае произойдет смещение и продвижение природных экосистем вверх по горному профилю на 200-400 м в зависимости от особенностей

орографических условий данного региона [10, 11]. Это, конечно, приведет к резкому изменению флористического состава и площадей, занимаемых теми или иными видами растений, в первую очередь древесными, что, безусловно, отразится на биоразнообразии в целом [11, 12].

Уязвимость лесных экосистем Армении от воздействия прогнозируемых изменений климата в различных лесорастительных регионах республики выразится по-разному. Так, в северо-восточном регионе для верхней границы леса сложатся благоприятные условия, т.е. ожидается ее повышение на 150-200 м. Благодаря высоким адаптационным способностям для большинства лесных пород на высотах от 1600 до 1750 м над ур. м. Существенных изменений не произойдет. Нижняя граница леса на южных склонах, где в основном аридные редколесья, по всей вероятности, начнет подниматься, параллельно в этих сообществах древесной растительности начнет увеличиваться количество представителей полупустыни.

В центральном регионе для верхней границы леса прогнозируемые изменения климата будут благоприятными, и следует ожидать ее повышения. В этом лесном регионе наиболее уязвимыми окажутся южные склоны по нижней границе леса (1450-1550 м), где ожидается наступление степной растительности и вытеснение порослевых дубовых формаций.

Что касается юго-восточного лесного региона, то здесь наиболее уязвимой окажется нижняя граница древесной растительности. Здесь ожидаются ухудшение условий для семенного возобновления древесных растений, усиление проникновения полупустынных видов растений, расширение площадей грабовых и дубовых лесов на 100-150 м. Для верхнего предела леса условия станут благоприятными, и следует ожидать его повышения.

Таким образом, по Армении наиболее уязвимой оказывается нижняя граница (нижний лесной пояс), где изменения могут произойти в течение ближайших 50-100 лет, а для верхней границы леса, где условия станут благоприятными, потребуется несколько столетий ввиду медленного естественного лесовозобновления.

Институт ботаники НАН РА

Член-корреспондент НАН РА Ж.А. Варданян

Дендрологические особенности верхнего и нижнего пределов распространения древесных растений в Армении

Проведено сравнительное изучение роста и дендрометрических параметров древесных растений у верхнего и нижнего пределов их распространения. Показано, что прирост по высоте и диаметру у верхнего предела значительно меньше, чем у нижнего. Выявлено, что высотные границы распространения отдельных видов в различных лесорастительных условиях в пределах республики неодинаковы, что обусловлено, в первую очередь, геоморфологическими и орографическими условиями данного региона. Обсуждаются также вопросы уязвимости лесных экосистем Армении, обусловленной воздействием прогнозируемых изменений

климата. Наиболее уязвимой оказывается нижняя граница лесной растительности, где изменения могут произойти в течение ближайших 50-100 лет.

ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Ժ. Հ. Վարդանյան

Հայաստանում ծառաբույսերի դենդրոլոգիական առանձնահատկությունները տարածման վերին և ստորին սահմաններում

Կատարվել է ծառաբույսերի տարածման վերին և ստորին սահմաններում աճի ու դենդրոմետրիկ ցուցանիշների համեմատական ուսումնասիրություն: Ցույց է տրված, որ ծառերի ու թփերի աճը ըստ բարձրության և բնի (ցողունի) տրամագծի վերին սահմանում զգալիորեն քիչ է, քան տարածման ստորին սահմանում: Բացահայտված է նաև, որ առանձին տեսակների ուղղաձիգ տարածման սահմանները հանրապետության տարբեր անտառաձման պայմաններում տարբեր է, որը պայմանավորված է, առաջին հերթին, տվյալ տարածաշրջանի գեոմորֆոլոգիական և լեռնագրական առանձնահատկություններով: Աշխատանքում քննարկվում են նաև Հայաստանի անտառային էկոհամակարգերի խոցելիության հարցերը՝ պայմանավորված կլիմայի կանխատեսվող փոփոխությունների ազդեցությամբ: Առավել խոցելի է գնահատվում անտառային բուսականության ստորին սահմանը, որտեղ փոփոխությունները կարող են տեսանելի լինել արդեն առաջիկա 50-100 տարիներին:

Corresponding member of NAS RA Zh. Vardanyan

The Features of the Upper and Lower Limits of Distribution of Woody Plants in Armenia

Comparative research of growth and dendrometrical characteristics of woody plants at their upper and lower distribution limits is done. It is shown, that there is sensibly lesser growth by height and diameter at the upper limit than at the lower. It is found that the altitude limits of distribution for particular species in different forest conditions of the republic are not similar, which is first of all connected with geomorphology and orography of the particular region. The issues relating to the vulnerability of forest ecosystems of Armenia resulting from the predictable climate change are discussed too. The most vulnerable is the lower forest limit, which can be affected by changes in the following 50-100 years.

Литература

1. *Хуришудян П. А.* В сб.: Проблемы изменения климата. Ереван. 1999. С. 110-122 (на арм. яз.).
2. *Варданян Ж. А.* Деревья и кустарники Армении в природе и культуре. Ереван. 2003. 367 с.
3. *Варданян Ж. А.* - Биолог. журн. Армении. 1989. Т. 42. N 3. С. 207-213.
4. *Гулисашивили В. З.* – Лесоведение. 1976. N 3. С. 37-43.
5. *Schroeter C.* Das Pflanzenleben der Alpen. Zurich. 1926. 1288 S.
6. *Галазий Г. И.* - Тр. БИН АН СССР, сер. 3 (геоботаника). 1954. Т. 9. С. 210-329.
7. *Гулисашивили В. З.* - Изв. Всес. геор. общ., 1958. Т. 90. N 2. С. 158-163.

8. *Запрягаева В. И.* - Лесные ресурсы Памиро-Алая. Л.. 1976. 595с.
9. *Агаханянц О. Е.* Аридные горы СССР. Природа и географические модели флорогенеза. М. 1981. 270 с.
10. Биоразнообразие Армении. Первый национальный доклад. Ереван. 1999. 144 с. (на арм. яз.).
11. *Файвуш Г. М.* - Проблемы изменения климата. Ереван. 2003. С. 186-190.
12. *Агасян А. Л., Калашиян М. Ю., Карапетян В. О., Налбандян А. В., Файвуш Г. М., Ханджян Н. Л., Хуришудян П. А.* В сб.: Проблемы изменения климата. Ереван. 1999. С. 89-101.