

Буринэ Тեր-Абраамյան

Строение древесины видов рода *Carpinus* L.

При исследовании строения древесины семейства лещиновых, для составляемой Лабораторией анатомии растений Ботанического института АН Арм. ССР сводки „Древесины Кавказа“, нам пришлось изучить довольно значительное количество образцов древесины грабов, а также собрать некоторые литературные данные, относящиеся к строению древесины представителей этого рода.

На основании наших исследований мы смогли дать следующий родовый диагноз строения древесины грабов:

Древесина состоит из сосудов, трахенд, волокнистых трахенд, тяжелой и лучевой паренхимы.



Рис. 1. Радиальный срез древесины *Carpinus betulus* L. Ув. 400.

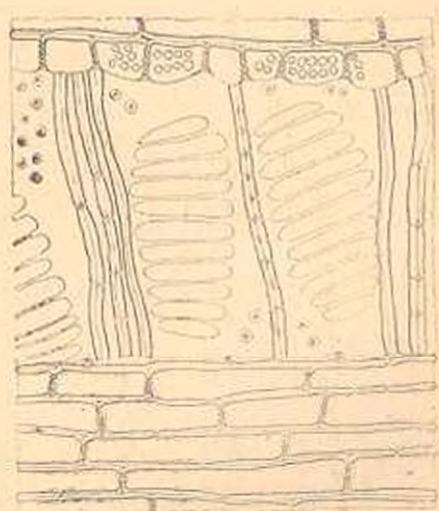


Рис. 2. Радиальный срез древесины *Carpinus cordata* Bl. Ув. 400.

Все сосуды одного типа: членики сосудов короткие, диаметры сосудов довольно малые, иногда средние, сосуды тонкостенные, клювы у сосудов или плохо выражены или вообще отсутствуют; у видов *C. betulus* L., *C. caucasicus* A. Grossh., *C. orientalis* Mill., *C. schuschaensis* Winkl., *C. caroliniana* Walt. и *C. laxiflora* Bl. перфорации простые (рис. 1); у *C. japonica* Bl. и *C. cordata* Bl. перфорации лестничные, с небольшим числом (не более 10) перекладин, отдельные перфорации без окаймления (рис. 2). Межсосудистая поровость очередная, поры крупные, многочисленные, сомкнутые или сближенные, окаймления

Известия IV, № 4—22

шестиугольные или округлые, внутренние отверстия пор более или менее вытянутые, но не доходящие до границы окаймления. У многих видов встречаются более или менее отчетливо выраженные спиральные утолщения, преимущественно развитые в узких сосудах поздней древесины; спирали развиваются главным образом на стенках сосудов, сопрягающихся с волокнистыми трахедами и отсутствуют на стенках двух соприкасающихся между собой сосудов, почему обычно межсосудистая поровость и спирали одновременно не встречаются. Между волокнами и сосудами довольно обычны мелкие окаймленные поры.

Трахеиды редкие, с многочисленными мелкими, несколько щелевидными порами и часто связаны переходами с волокнистыми трахедами, которые несут редкие, мелкие, щелевидные окаймленные поры. Волокнистые трахеиды преимущественно толстостенные, с небольшой полостью. Окончания волокон волнистые или зубчатые, реже гладкие.

Древесина рассеяно-сосудистая, просветы одиночные или (чаще) собраны в цепочки (до 30 просветов в одной цепочке) или группы (рис. 3 и 4); очертания просветов округлые или овальные, у просветов в цепочках — сплюснутые. Переход от ранней древесины к поздней постепенный, хотя количество и величина просветов значительно уменьшаются по направлению к поздней границе годичного слоя.

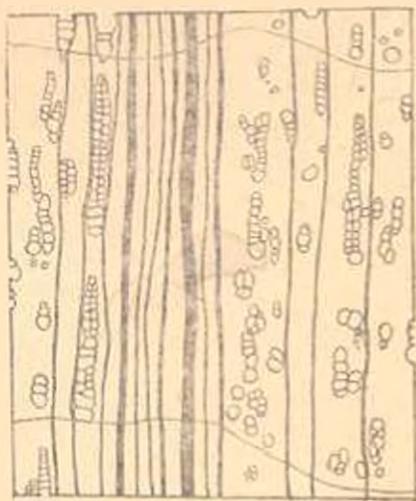


Рис. 3. Поперечный срез древесины *Carpinus betulus* L. Ув. 70.



Рис. 4. Поперечный срез древесины *Carpinus cordata* В. Ув. 70.

Граница годичного слоя выражена отчетливо и составлена из полоски сплюснутых в тангентальном направлении волокнистых трахед и клеток тяжелой паренхимы.

Древесная паренхима более или менее обильная, апотрахеальная — терминальная, диффузная и метатрахеальная; последняя и тан-

гелатальных цепочках, большей частью коротких, однорядных, иногда двурядных. Клетки древесной паренхимы довольно высокие.

Основная масса древесины состоит из волокнистых трахенд.

Лучи очень многочисленные, однородные или с некоторой тенденцией к гетерогенности; одно-, трех- и четырехрядные, причем трех- и четырехрядные лучи обычны и у многих видов составляют от четверти до половины всех лучей; очень узкие или довольно узкие, чрезвычайно низкие, до 20—30 клеток высотой. У большинства видов сильно развиты агрегатные лучи: у некоторых (*C. заропса* и *C. cordata*) агрегатные лучи обычно слабо выражены.

На поперечном срезе лучи уже сосудов, при встрече с сосудом почти не изгибаются, очертание лучей линейное или несколько четковидное. Тангентальные стенки лучей главным образом прямые, реже косые. Граница годичного слоя в луче совпадает с общей границей годичного слоя, при переходе из одного слоя в другой лучи не расширяются. В агрегатных лучах граница годичного слоя идет неправильно, обычно более или менее редко загибаясь внутрь, что придает годичным кольцам граба их волнистый вид; при переходе из одного слоя в другой агрегатные лучи несколько расширяются (рис. 3 и 4).

На тангентальном срезе форма лучей линейная и веретеновидная. Клетки лучей довольно разнообразны по величине, но в общем одного типа (рис. 5). Клетки однорядных лучей большей частью крупнее клеток многорядной части многорядных лучей; у этих последних обычны однорядные окончания. Агрегатные лучи у многих видов обнаруживают различные стадии слияния отдельных лучей в широкий луч, образуя 5—6 и более рядные участки. Трахеальные элементы, разделяющие сливающиеся лучи, часто подвергаются паренхиматизации (рис. 5).

На радиальном срезе типические стоячие клетки очень редки, не образуют более или менее длинных непрерывных слоев и разбросаны большей частью по краям луча, реже во внутренних слоях; высота их не превышает длину более чем в 2 раза. Квадратные клетки довольно обычны, расположены также преимущественно по краям луча. Поры между клетками луча и сосудами многочисленные, двух типов—простые и окаймленные, преимущественно на стенках стоячих клеток, реже на лежачих. Оболочки клеток лучей тонкие.

Многие признаки, характеризующие древесину видов рода *Carpinus*, свойственны как и другим родам из семейства лещинных (*Corylaceae*), к которому относится граб, так и родам из близких семейств березовых (*Betulaceae*) и буковых (*Fagaceae*), составляющих в целом порядок букоцветных (*Fagales*). Так, присутствие волокнистых трахенд, наряду с которыми встречаются и более или менее многочисленные трахенды, характерно для всех березовых (*Alnus*, *Betula*) и лещинных (*Corylus*, *Ostryopsis*, *Ostrya* и *Carpinus*). У большинства родов буковых, напротив, в древесине преобладают волокна

либриформа, кроме некоторых видов рода *Nothofagus* Bl. (например *N. Cunninghamii* Oerst.), для которых характерно также наличие нальчатых трахенд. Межсосудистая поровость очередная у всех лещиных и буковых, в то время как у березовых (многих видов *Alnus*) она супротивная или промежуточная. Спиральные утолщения у сосудов довольно обычны у представителей всех трех семейств порядка, хотя у многих видов могут отсутствовать или быть слабо выраженными.

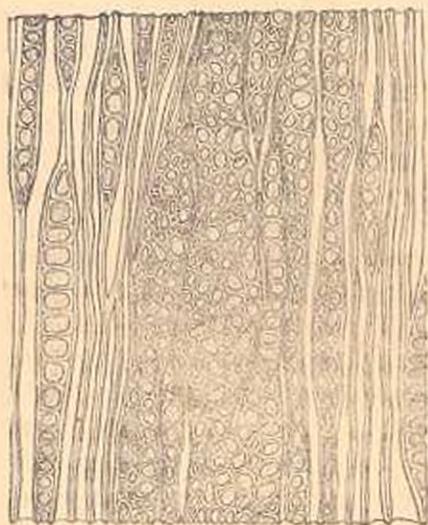


Рис. 5. Тангентальный срез древесины *Carpinus betulus* L. Ув. 280.



Рис. 6. Тангентальный срез древесины *Carpinus cordata* Bl. Ув. 280.

Рассеянососудистость и тенденция сосудов к группировке в радиальные цепочки также характерны почти для всех видов семейства лещиных и березовых и для рода *Nothofagus* семейства буковых. Апотрахеальная паренхима в тех или иных ее вариациях характеризует собой весь порядок букоцветных в целом. Тип лучей у представителей порядка более разнообразен. У березовых и у большинства буковых (за исключением нотофагусов) лучи почти всегда более или менее гомогенны, в то время как среди лещиных, у *Ostryopsis* и *Corylus*, лучи преимущественно гетерогенны.

В этой краткой характеристике древесины в пределах порядка букоцветных мы сознательно не коснулись двух важнейших анатомо-систематических признаков—характера перфораций и агрегатных лучей. Дело в том, что по этим признакам все виды рода *Carpinus* отчетливо разделяются на две группы—виды с простыми перфорациями и хорошо развитыми агрегатными лучами (из числа исследованных нами — *C. betulus*, *C. caucasicus*, *C. orientalis*, *C. schuschaensis*, *C. caroliniana* и *C. laxiflora*) и виды с лещичными перфорациями и

плодо развитыми и редкими агрегатными лучами (*C. cordata* и *C. japonica*). Это резкое отличие в строении древесины соответствует и общему подразделению рода *Carpinus* на два подрода. Первая группа видов относится к подроду *Eucarpinus* Sarg., вторая — к подроду *Distegocarpus* Sarg.

Разделение рода *Carpinus* на *Eucarpinus* и *Distegocarpus* имеет свою историю. Еще в 1846 году Зибольд и Цуккарини в своих „Естественных семействах японской флоры“ (Siebold et Zuccarini, 1846) выделили два японских вида рода *Carpinus* (*C. japonica* и *C. laxiflora*) в обиходный род *Distegocarpus*, отличающийся от рода *Carpinus* некоторыми признаками внешней морфологии, в частности снабженными войлочной, овальноланцетными чашелистиками пыльниковых цветов, густыми черепичатыми плодущими сережками, количеством боковых жилок на листьях и гладкой корой. Род *Distegocarpus* S. et Z. был признан А. Декандолем, который добавил к нему еще два вида — *D. cordata* DC. и *D. erosa* DC., (A. de Candolle, 1868). Всего А. Декандоль в пределах трибы *Betulae* сем. *Cupuliferae* различал четыре рода: *Corylus*, *Ostrya*, *Carpinus* и *Distegocarpus*. Однако, в связи с относительно нерезкими отличиями между обоими родами, большинство последующих систематиков не признавало этот род, относя виды *Distegocarpus* к роду *Carpinus*. Так, Бентам и Гукер в *Genera plantarum* (Bentham et Hooker, 1873) приводят род *Distegocarpus* в примечании к описанию рода *Carpinus* с указанием на малое его отличие от грабов. Пранть (Engler und Prantl, 1889) также не приводит этого рода. Сэрджент, специально занимавшийся японскими грабами (Sargent, 1893, 1893а, 1896), в 1896 году установил подразделение рода *Carpinus* на два подрода — *Eucarpinus* и *Distegocarpus*, причём отнес к этому последнему подроду не все виды рода *Distegocarpus* S. et Z., именно вид *D. laxiflora* S. et Z. он причислил к подроду *Eucarpinus* (Sargent, 1896).

Деление рода *Carpinus* на два подрода в настоящее время принимается большинством систематиков. Так, оно приводится во „Флоре СССР“ (том V, 1936) в северо-американской дендрологии Редера (Rieder, 1941) и во многих других „флорах“ и справочниках по дендрологии.

Среди признаков, отличающих виды *Distegocarpus* от видов *Eucarpinus*, особого внимания заслуживает тип перфораций. Для всего порядка букоцветных тип перфораций является отчетливым родовым признаком. В семействе *Betulaceae* оба рода *Alnus* и *Betula* постоянно характеризуются лестничными перфорациями, обычно со значительным числом перекладин. В семействе *Corylaceae* род *Corylus* (по изученным его представителям) имеет лестничные перфорации, чаще с небольшим (3—5) числом перекладин. Древесина видов *Ostrya* имеет простые перфорации, хотя у всех видов иногда, преимущественно в молодой древесине, встречаются, наряду с простыми перфорациями, также и отдельные остаточные лестничные

перфорации. Древесина *Ostryopsis*, довольно плохо изученная, как будто постоянно характеризуется лестничными перфорациями.

У *Fagaceae* буки и потофагусы характеризуются простыми перфорациями, с встречающимися изредка, наряду с ними, также и остистыми лестничными перфорациями. *Quercus*, *Castanopsis*, *Lithocarpus* и *Castanea* имеют в зрелой древесине только простые перфорации.

Таким образом, из всего порядка *Fagales* только у рода *Carpinus*, в его современном понимании, мы видим две группы видов — одну с простыми, другую с лестничными перфорациями.*

Также большое значение имеет и второй признак, отличающий подрод *Distegocarpus* от подрода *Eucarpinus*.

Как известно, агрегатные лучи встречаются почти исключительно в пределах порядка *Fagales*** . Здесь они довольно обычны у ольхи и значительно более редки у берез; у лещиных они наблюдаются у *Corylus* и отсутствуют у *Ostrya* и *Ostryopsis*. Для подрода *Eucarpinus* характерно весьма значительное развитие агрегатных лучей; являющихся одним из наиболее заметных признаков древесины настоящих грабов. Агрегирующиеся лучи у них, как правило, многорядны, причем рядность их превышает рядность обычных лучей, и кроме того, отдельные лучи в агрегатном луче сливаются между собой, образуя более или менее значительные комплексы клеток, внутри которых встречаются отдельные более или менее трансформированные волокна и тяжи древесной паренхимы (рис. 3 и рис. 5). Виды *Distegocarpus*, напротив, характеризуются относительно скудным развитием агрегатных лучей, причем отдельные лучи агрегатного луча, как правило, не отличаются по своей рядности от остальных лучей и очень редко (не во всех образцах) показывают процессы слияния (рис. 4 и рис. 6).

Все изложенное выше приводит нас к убеждению, что группа видов, объединенная в свое время Зибольдом и Цуккарини в род *Distegocarpus*,*** является естественной группой, связанной не только морфологическим сходством, но и общностью некоторых весьма важных признаков строения древесины. На этом основании мы считаем целесообразным вновь пересмотреть вопрос о родовой самостоятельности группы видов, относимых к подроду *Distegocarpus* Sarg. рода *Carpinus*, и восстановить род *Distegocarpus* S. et Z. в объеме подрода *Distegocarpus* Sarg. При таком понимании родов *Carpinus* и

* Тип перфораций далеко не всегда характеризует собой целый род, у магнолий, например, некоторые виды имеют простые перфорации, а другие — лестничные.

** Кроме этого порядка, агрегатные лучи отмечены у представителей рода *Styriocarya* (*Lauraceae*) (Dadswell and Record, 1936). Впрочем, при исследовании в нашей лаборатории древесины *S. glaucescens* агрегатные лучи обнаружены не были.

*** За исключением *D. laxiflora*, повидимому ошибочно отнесенной ими к этому роду и впоследствии совершенно основательно переведенной Сэрджентом в группу настоящих грабов.

Distegocarpus родовое деление в семействе *Corylaceae* приобретает гораздо более стройный вид. В пределах семейства 3 рода — *Corylus*, *Distegocarpus* и *Ostryopsis* имеют лестничные перфорации, а два — *Carpinus* и *Ostrya* — простые. В первой группе родов *Ostryopsis* отличается от остальных плохо выраженным окаймлением волокнистых лучей. Лещины могут быть отличены от дистегокарпусов большей гетерогенностью лучей. Во второй группе родов, хмелеграбы отличаются от настоящих грабов отсутствием агрегатных лучей. Филетические связи между родами семейства лещиновых еще далеко не ясны, но наименее эволюционированной группой, связывающей *Corylaceae* с березовыми, являются лещины. Род *Ostryopsis* скорее всего является боковой ветвью, сохранившей признак относительной примитивности — лестничные перфорации, но с далее зашедшим процессом редукции окаймленных пор у механических элементов. Род *Distegocarpus* в какой то мере является промежуточным между родами с лестничными перфорациями и родами с простыми перфорациями и связывает лещины с грабами. Древесина хмелеграбов представляет собой, повидимому, дальнейший этап развития древесины грабов, характеризующийся утерей агрегатных лучей — признака, то появляющегося, то исчезающего в гистологической эволюции порядка букоцветных. Намеченные линии развития, разумеется, весьма предварительны, но при построении эволюционной истории семейства лещиновых должны учитываться наряду с данными внешней морфологии, географического распространения и т. д.

В заключение, выражаю свою благодарность проф. А. А. Яценко-Хмелевскому, по предложению и под руководством которого было проведено настоящее исследование и с помощью которого была оформлена настоящая статья.

Поступило 24 I 1951

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

ЛИТЕРАТУРА

- Флора СССР — том V, 1936.
Bentham et Hooker. — *Genera plantarum*, Vol. III, 1883.
De Candolle. — *Prodromus systematis naturalis Regni vegetabilis*, XVI, 2, 1868.
Dudswell and Record. — Identification of woods with conspicuous rays. *Tropicae Woods*, 48, 1936.
Engler und Prantl. — *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, III, 1, 1889.
Rhedar. — *Manual of cultivated trees and shrubs*, 1941.
Sargent. — The Japanese hornbeams, *Gardand* 43, 1893a.
Sargent. — Notes on the forest flora of Japan, *Gard. and For.*, 6, 1893.
Sargent. — *Sylva North. Am.*, IX, 10, 1896.
Siebold et Zuccarini. — *Flora Japonicae familiae naturales*, II, 1846.

Ռուբինե Տեր-Աբրահամյան

Carpinus L. ՑԵՂԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԲՆԱՓԱՅՏԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ռուսումնասիրելով Carpinus L. ցեղի ներկայացուցիչների բնափայտի անատոմիական կառուցվածքը, կարելի է ցեղը բաժանել երկու խմբի: Առաջին խումբը բնորոշվում է հասարակ պերֆորացիայով և լավ զարգացած ազրեկատային ճառագայթներով՝ Carpinus betulus L., C. caucasicus A. Grossh., C. orientalis Mill., C. schuschaensis Winkl., C. caroliniana Walt., C. laxiflora Bl., երկրորդ խումբը բնորոշվում է սանդղաբաձև պերֆորացիայով և հազվադեպ վատ զարգացած ազրեկատային ճառագայթներով՝ C. japonica Bl., C. cordata Bl.

Այս ենթաբաժանումը լրիվ համապատասխանում է Carpinus L. ցեղը բաժանելու երկու ենթացեղի՝ Eucarpinus Sarg. առաջին խումբ և՛ Distegocarpus Sarg. երկրորդ խումբ:

Դեռ 1846 թ. Զիրուլզը և Յուկարինին մորֆոլոգիական հատկանիշների հիման վրա Carpinus ցեղից առանձնացրել են մի նոր ցեղ՝ Distegocarpus-ը:

Միտեմատիկների մեծ մասը այս բաժանումը չեն ընդունում և Distegocarpus ցեղը նորից միացնում են Carpinus ցեղին:

Ռուսումնասիրելով Corylaceae ընտանիքի բնափայտի կառուցվածքը, մենք հաստատում ենք, որ Carpinus ցեղը ունի և սանդղաբաձև և հասարակ պերֆորացիաներ: Առաջը կարելի է ասել նաև երկրորդ հատկանիշի՝ ազրեկատային ճառագայթների համար:

Քույր վերնիշխյունները մեզ բերում են այն համոզմունքին, որ սենյակների խումբը, որը Զիրուլզի և Յուկարինիի կողմից միացված է Distegocarpus ցեղին՝ հանդիսանում է բնական խումբ, սրանք իրար հետ կապված են ոչ միայն մորֆոլոգիական նմանություններով, այլև բնափայտի կառուցվածքի բավական մեծ նշանակություն ունեցող հատկանիշների ընդհանրությամբ: Իրա հիման վրա նպատակահարմար ենք զտնուծ նորից վերանայել Distegocarpus ենթացեղի և Carpinus ցեղի ինքնուրույնությունը և վերականգնել Distegocarpus S. et Z. ցեղը Distegocarpus Sarg. ենթացեղի ծավալով:

Corylaceae ընտանիքի երեք ցեղերը՝ Corylus, Distegocarpus և Ostryopsis-ը ունեն սանդղաբաձև պերֆորացիա: Եվս առաջին խմբից Ostryopsis ցեղը մյուս երկուսից տարբերվում է վատ արտահայտված թելիկային արախեիդների երկզավորմամբ, Տիլիները Distegocarpus-ներից տարբերվում են ճառագայթների հետերոպենիայով: Երկրորդ խմբի խմբի-զրարները իսկական բոխույ տարբերվում են ազրեկատային ճառագայթների բացակայությամբ: Տիլիներ ընտանիքի գեղերի ֆիլետիկական կապը պետ հայանի չէ, բայց ավելի քիչ է էվոլուցիայի ենթարկված: Սրանք հանդիսանում են կապույ խումբ Corylaceae-յի և Betulaceae-յի միջև, Ostryopsis ցեղը ավելի շատ հանդիսանում է կողմնային ճյուղ, որը զեռ պանդանի է համեմատաբար պրիմիտիվ հատկանիշ՝ սանդղաբաձև պերֆորացիան, բայց մեխանիկական էլեմենտների, ծակաօխների և երկզավորման

սեղուկայի մեջ ափսյի դարձադած է: *Distegocarpus* ցեղը որոշ շափով միջանկյալ է հասարակ և սանդխտուձև պերֆորացիա ունեցող ցեղերի միջև և իրար հետ է կապում բուխենինները ու տիլենինները. եմելյրարի փայտը հանդիսանում է բոխու ընափայտի դարձադման հետադա էտապը, որը ընտրովում է ագրեզատային ճառագայթների անհետացմամբ: Հաճարածագկավորների կարգի էվոլուցիայի դարձադման ուղիները շատ նախնական են, բայց տիլենինների ընտանիքի էվոլուցիայի դարձադման պատմության մեջ պիտք է հաշվի առնել արտաքին մորֆոլոգիական տվյալների հետ նաև նրանց աշխարհագրական ստրածումը: