

МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Софья Туманян

**К анатомической характеристике армянских представителей
родов *Pyrus* и *Malus***

(Представлено А. Л. Тахтаджяном 25 XI 1946)

Древесина родов *Pyrus* и *Malus* (главным образом *Pyrus communis* и *Malus silvestris*) имеет значительное промышленное применение и поэтому описания ее строения обычны в европейских микрографиях древесины (^{1,2,3} и другие). В новейшей микрографии древесины СССР—Гаммерман, Никитина и Николаевой (⁴) также приведено схематическое описание древесины для обоих родов; для груш—основанное на изучение 5 видов, а для яблони—3 видов. Единственные работы, посвященные монографическому описанию древесины представителей подсемейства *Pomoideae*, принадлежат австрийскому древесноведу Бургерштейну (^{5,6,7}). Однако, этот автор при разграничении родов по признакам строения древесины, придавал преувеличенное значение количественным признакам и поэтому составленные им определители лишены желательной достоверности.

Из многочисленных видов груш растущих на Кавказе (18 видов по „Флоре СССР“) в Армении распространено 8 видов: *Pyrus communis* L., *P. Grossheimii* A. Fed., *P. salicifolia* Pall., *P. raddeana* Wor., *P. zangezura* Maleev, *P. syriaca* Boiss., *P. Takhtadzhiani* A. Fed., *P. Sosnovskii* A. Fed. Уже после выхода в свет IX тома „Флоры СССР“ Рубцов описал несколько новых видов груш. Федоровым также было намечено к описанию 3 новых вида груши из Армении, до сих пор, однако, еще не опубликованных. Кроме того, в Армении, также, как и на всем Кавказе, растет один вид яблони—*Malus orientalis* Ugl.

Армянские представители рода *Pyrus*, описанные в большинстве за последние два десятилетия, естественно, совершенно не изучались анатомически. Поэтому, исследование этого материала представляло значительный интерес.

Данные систематиков, занимавшихся грушами Армении (см. Федоров⁸), показывают, что род *Pyrus* на Кавказе отличается большим полиморфизмом и включает в себя ряд видов различного происхожде-

ния и различной степени эволюционной подвинутости. Род *Malus*, по-видимому, в этом отношении значительно более однообразен.

Наше исследование охватывает 6 видов груш и единственный вид яблони, взятых из различных районов Армении, и 6 видов, взятых из других областей и привлеченных для сравнения. Нами изучены следующие виды: *Pyrus communis*, *P. salicifolia*, *P. Takhtadzhiani*, *P. syriaca*, *P. raddeana*, *P. Voronovii*, *Malus orientalis* (армянские представители), а также *P. phaeocarpa* Rhed. (Сев. Китай), *P. sinensis* (Центр. Китай), *P. calleryana* Dcne. (Сев. Китай), *P. betulaeifolia* Bge (Сев. Китай), *Malus transitoria* (But) Schneid. (Зап. Китай) и *M. Zumi* (Mats.) Rhed. (Япония). Последние 6 видов взяты из Батумского и Сухумского Ботанических садов. Таким образом нами всего изучено 13 видов.

Строение древесины обоих родов очень схоже и может быть охарактеризовано следующим образом: древесина состоит из сосудов, волокнистых трахеид и лучевой и тяжелой паренхимы. Членики сосудов довольно короткие, редко довольно длинные.* Древесина рассеяносудистая; сосуды одиночные, или реже собраны в группах по два или по три. Поровость сосудов прямая или косая; окаймление пор округлое или редко овальное, отверстие пор овально вытянутое или вытянутое. Спиральные утолщения как у сосудов, так и у трахеид отсутствуют. Перфорация сосудов простая; иногда членики сосудов имеют длинные клювы (хорошо заметны на мацерированном материале). Многочисленные просветы довольно равномерно распределены по годичному кольцу, несколько уменьшаясь в величине и количестве в поздней древесине. Просветы по форме часто угловатые, овальные или округлые. Сосуды с очень малыми или редко довольно малыми диаметрами. Границы годичного кольца слабо заметны и характеризуются наличием 2—3 слоев сплюснутых в радиальном направлении клеток. Древесная паренхима диффузная и отчасти метатрахеальная. Лучи одного типа, в основном гомогенные, иногда с некоторой тенденцией к гетерогенности; только узкие, от 1 до 2, редко до 3 клеток в ширину и от 4—5 до 30—35 клеток в высоту. В основном, все клетки луча лежащие. По классификации Крибса (¹⁰) лучи главным образом гомогенного I типа и только у некоторых видов, как например, *P. communis*, *P. japonica*, *Malus orientalis*, лучи скорее гетерогенного II В типа. Тангентальные стенки лучей на поперечном срезе обычно прямые, но иногда косые. Лучи при переходе из одного годичного слоя в другой, обычно не расширяются. При соприкосновении с сосудами лучи не изгибаются. Тиллы замечены не были (схематические рис. 1 и 2).

Для более полного представления о строении древесины комплекса *Pyrus-Malus* нами были сделаны для некоторых видов измерения диаметров сосудов в ранней и поздней древесине и встречаемости лучей. Эти данные приводятся в табл. 1.

* Обозначение размеров элементов по стандартной международной шкале (¹¹)

В строении древесины отдельных видов имеются довольно существенные отличия, не совпадающие, однако, с родовыми подразделениями. Все изученные нами виды по одному из основных диагностических признаков, именно, гетерогенности лучей могут быть разделены

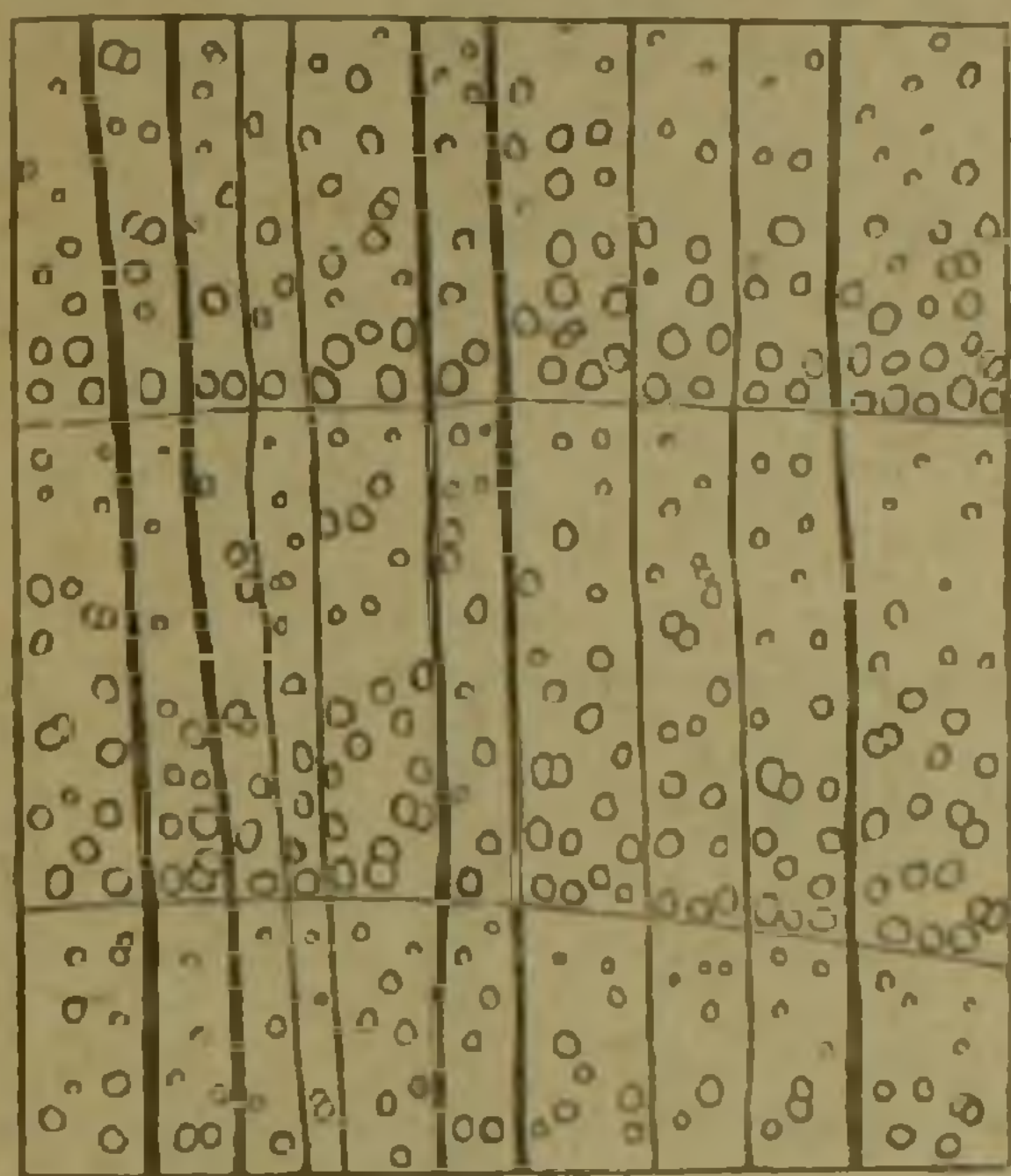


Рис. 1. Схема поперечного среза *Pyrus Voronovii* (увел. 45 раз).

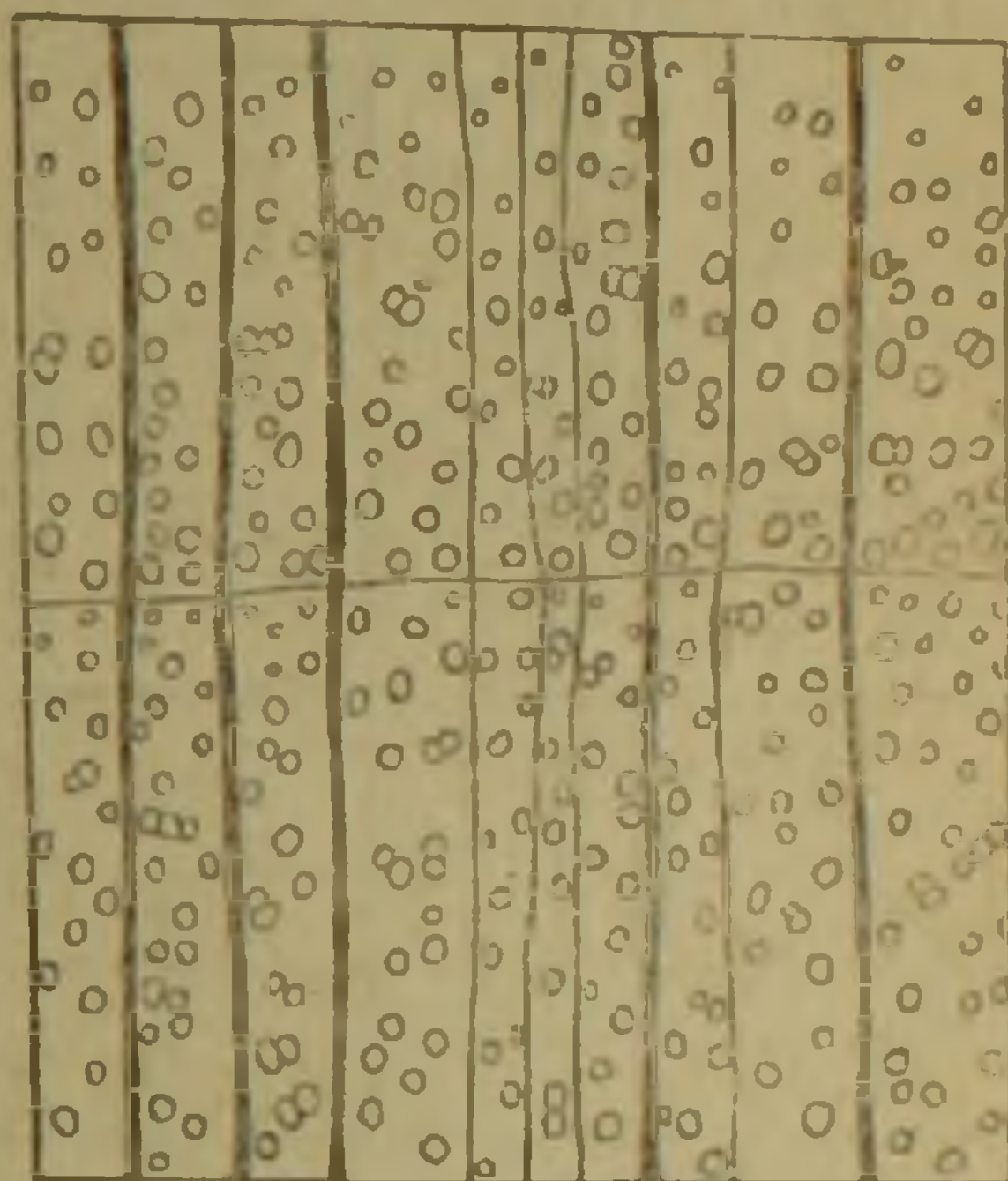


Рис. 2. Схема поперечного среза *Pyrus syriaca* (увел. 45 раз).

на две группы: в первую группу, где лучи более или менее гетерогенные, входят *P. communis*, *P. japonica*, *P. phaeocarpa*, *Malus orientalis*, в то время как лучи *P. salicifolia*, *P. syriaca* и других груш изученных нами, строго гомогенны (рис. 3, 4). Повидимому большая или

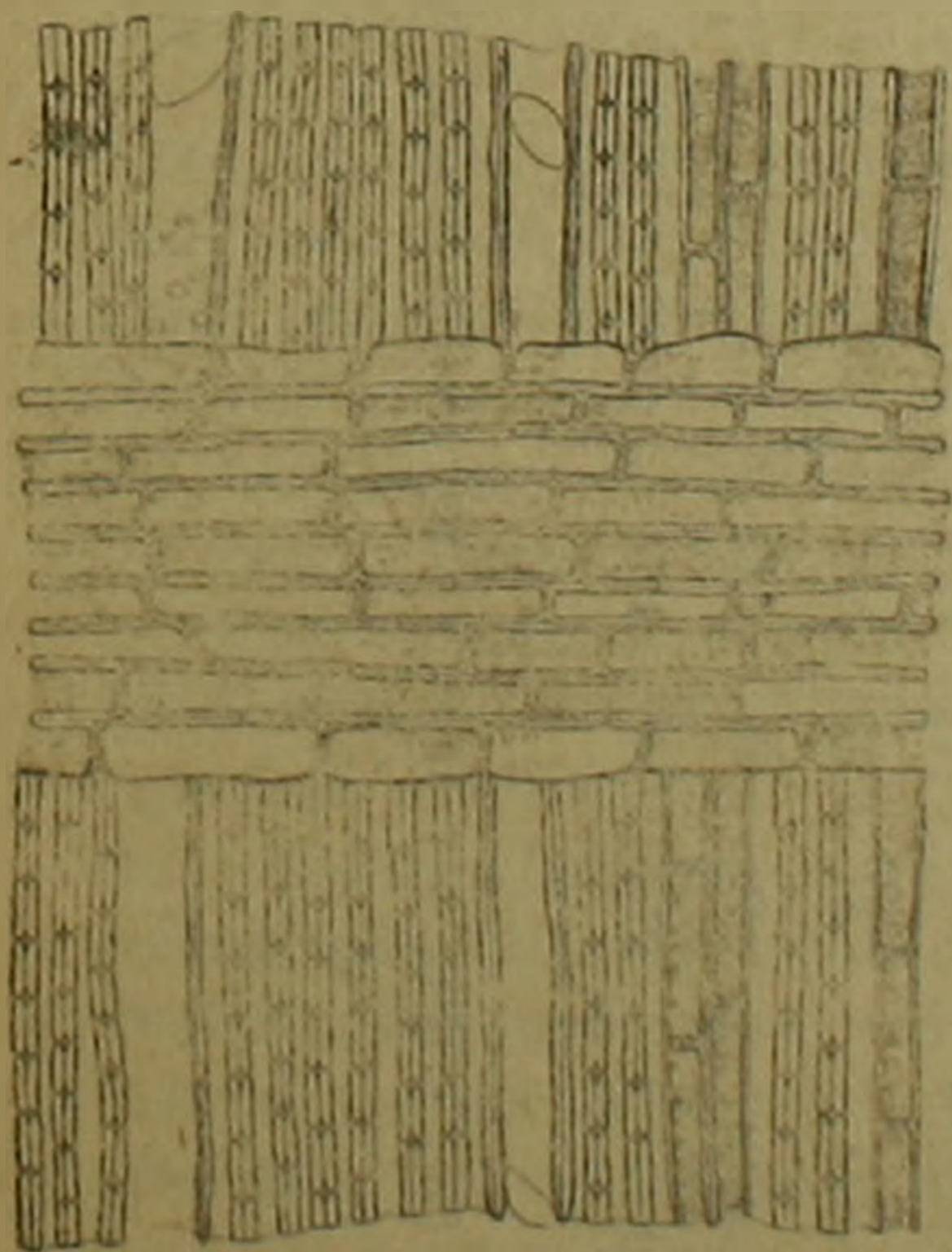


Рис. 3. Радиальный срез. Сердцевинный луч *Pyrus syriaca* (увел. 160 раз).

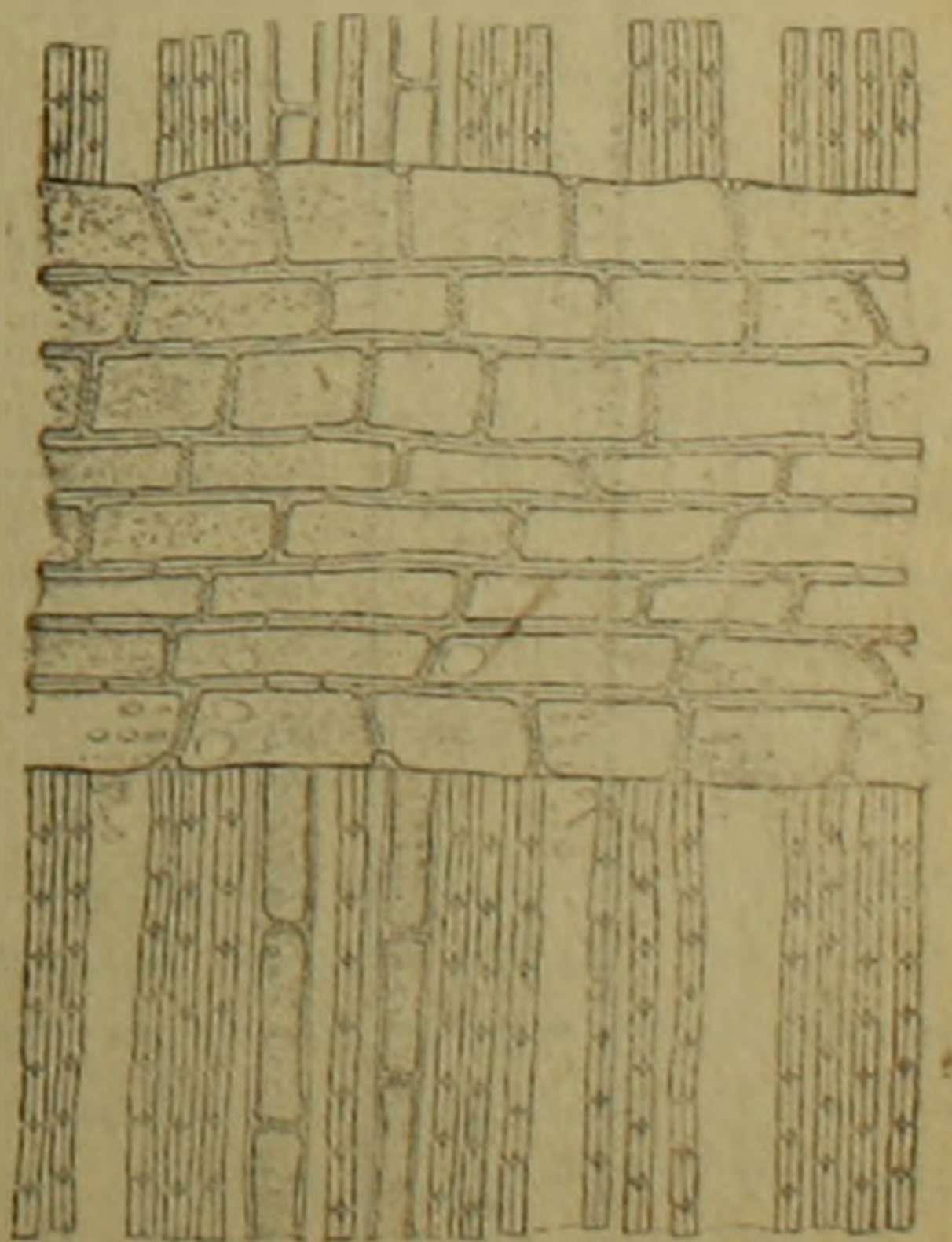


Рис. 4. Радиальный срез. Сердцевинный луч *Pyrus phaeocarpa* (увел. 160 раз).

Таблица 1

В и д ы	Д и а м е т р с о с у д о в								Количество лучей на 1 мм			
	Р а н н я я				П о з д н я я				M±m	σ	Max.	Min.
	M±m	σ	Max	Min	M±m	σ	Max.	Min				
<i>Pyrus communis</i>	42,16±0,79	7,99	54	32,4	24,04±0,15	1,56	36,6	21,6	11±1,19	5,32	12,9	7,1
<i>Takhtadzhiani</i>	25,2±0,37	3,75	26,4	18,6	21±0,85	8,5	25,2	18	11,57±2,18	9,77	15,7	7,1
<i>syriaca</i>	25,12±0,36	3,63	32,4	18	18±0,39	3,94	21,1	10,8	13,11±1,24	5,66	14,3	11,4
<i>raddeana</i>	26,12±0,54	5,45	28,4	21,6	—	—	—	—	11±0,68	3,06	14,3	7,1
<i>phaeocarpa</i>	25,8±0,71	9,78	28,8	18	23,7±0,62	3,61	21,6	18	12,25±1,72	7,72	14,3	8,6
<i>japonica</i>	31±0,27	1,57	39,6	21,6	26±0,05	2,6	28,8	21,6	12±1,28	5,75	14,3	8,6
<i>Malus orientalis</i>	28±0,24	1,29	39,6	18	23,4±0,4	2,4	28,8	18	13±1,7	7,66	17,2	10
<i>Zumi</i>	29,4±0,18	1,04	36	21,6	23,52±0,3	2,72	28,8	18	11,21±0,84	3,8	14,3	8,6

ПРИМЕЧАНИЕ: у разных видов измерялась древесина различного возраста, но всегда достигшая зрелости (не моложе 12 лет).

меньшая степень гетерогенности лучей является очень важной в систематике этой группы.

Из других признаков, позволяющих, в некоторых пределах, диагностировать древесины, следует отметить расположение древесной паренхимы. Для всех груш характерно диффузная и метатрахеальное расположение паренхимы, причем преобладает тот или другой тип расположения. У *Malus orientalis* паренхима также и диффузная и метатрахеальная, в то время как у *Malus Zumi* она только диффузная. Кристаллы оксалата кальция в древесной паренхиме, характерные для многих *Pomoideae*, были отмечены у *P. betulaefolia*, *P. phaeocarpa*, *P. japonica* (образцы из Сухуми), а также и у *P. syriaca* (образец из Джермука).

Таблица 2

№ по пор.	В и д ы	Паренхима		Л у ч и		Штриховатость	Кристаллы	Преобладание просветов с угловатыми очертаниями
		Диф.	Диф. и мет.	Гомог.	Гетерог.			
1	<i>Pyrus communis</i>	—	+	—	ПВ	+	—	+
2	<i>P. Takhtadzhiani</i>	—	+	+(?)	—	—	—	+
3	<i>P. syriaca</i>	—	+	+	—	—	+	+
4	<i>P. raddeana</i>	—	+	+(?)	—	+	—	+
5	<i>P. phaeocarpa</i>	—	+	—	ПВ	+	+	+
6	<i>P. japonica</i>	—	+	—	ПВ	—	+	+
7	<i>Malus orientalis</i>	—	+	—	ПВ	—	—	+
8	<i>M. Zumi</i>	+	—	+	—	—	—	+
9	<i>P. betulaefolia</i>	—	+	+	—	—	+	—
10	<i>P. salicifolia</i>	—	+	+	—	—	—	+

Pyrus syriaca имеет древесину очень схожую с древесиной *P. salicifolia*. Надо отметить, однако, что *Pyrus syriaca* отличается от всех остальных груш четким выделением ранней и поздней древесины. Сосуды ранней древесины значительно крупнее, многочисленнее и равномерно разбросаны по древесине. В поздней древесине количество их значительно уменьшается, уменьшается также и их диаметр, в результате чего создается впечатление тенденции к кольцесосудистости (рис. 2). Основные различия строения древесины у исследованных нами видов сведены в табл. 2.

На основании данных нашего исследования прежде всего установлена тесная близость структуры древесины у всех видов комплекса *Pyrus-Malus*. Можно сказать, что практически древесина большинства представителей этих двух родов не различима по признакам строения. Бургерштейн (6) указывает на следующие отличия между *Pyrus* и *Malus*: на одном мм поперечного среза 13—16 лучей у *Pyrus* и 10—13 лучей у *Malus*, диаметр сосудов у *Pyrus* 0,03—0,04 мм, у *Malus* 0,04—0,06 мм. Высота клеток лучей у *Pyrus* 0,013—0,015 мм, а у *Malus* 0,012—

0,017 мм. Эти же признаки приводятся у Гаммерман, Никитина и Николаевой (⁴); правда, количество лучей почему то отнесено на 1 мм².

Приведенная таблица 1 достаточно отчетливо показывает насколько эти различия случайны и скорее могут быть отнесены за счет образцов, а не видов, а тем более родов.

Отмеченное сходство в строении древесины представителей родов *Pyrus* и *Malus*, как нам кажется, не является основанием для возврата к взглядам старых авторов, соединивших в роде *Pyrus* и грушу и яблоню. В данном случае мы имеем дело с очень ярким примером эволюционной гетерохронии признаков (ср. Тахтаджян¹¹). Эволюция признаков плода и листьев в этой группе не сопровождалась параллельной эволюцией строения древесины, сохранившей почти все свои признаки у обоих родов*. Конечно, сходство строения древесины указывает на близость этих двух родов, что впрочем и раньше не вызывало сомнения.

Чрезвычайно интересными являются выявленные отличия признаков строения лучей у видов. Как показал недавно на довольно обширном материале Крибс (¹⁰), структура лучей имеет большое филогенетическое значение.

Было установлено, что гетерогенность лучей является признаком примитивности, в то время, как гомогенные лучи характеризуют высоко подвинутые, специализированные формы. С этой точки зрения такие наши виды, как *P. communis*, *M. orientalis*, отчасти и *P. raddeana*, представляются наиболее примитивными, исходными видами группы *Pyrus-Malus*, также как и *P. phaeocarpa*, *P. japonica* (из числа изученных нами).

Наиболее высокоорганизованной древесиной обладают *P. salicifolia* и особенно *P. syriaca*. У этого последнего вида кроме гомогенности лучей мы наблюдаем (как уже отмечалось выше) и такой признак специализации, как отчетливая тенденция к кольцесосудистости (ср. Gilbert¹²).

Нам представляется вероятным, что специализация древесины в пределах рода *Pyrus* (и *Malus*) обуславливалась процессом ксерофитизации. Впервые значение процесса ксерофитизации для эволюции некоторых представителей Кавказской флоры (в частности для груш) было отмечено Тахтаджяном (^{13,14}) и подтверждено Сосновским для дубов (¹⁵) и Федоровым для рода *Pyrus*. Влияние этого процесса на эволюцию структуры древесины у представителей сем. *Ericaceae* указывалось Яценко-Хмелевским (¹⁶). В комплексе *Pyrus-Malus* наличие специализированных структур древесины отмечается как раз у засухоустойчивых видов *P. salicifolia* и *P. syriaca*.

Нет необходимости, однако, представлять себе изученные нами

* Необходимо отметить, что макроскопически древесина яблони (*M. orientalis*) очень хорошо отличается от древесины обыкновенной груши (*P. communis*) окраской. Различны также и некоторые их механические свойства. Повидимому в химизме древесины у этих родов имеются некоторые различия, причем различные биохимические процессы происходят на одном и том же анатомическом фоне.

армянские груши в виде последовательного ряда эволюции древесины от *P. communis* к *P. syriaca*. В каждой из секции рода *Pyrus* (из установленных Федоровым трех секций) мы вправе рассматривать найти у разных видов различные уровни специализации древесины, но отмеченные факты подвинутости строения вторичной ксилемы у *P. syriaca* и *P. salicifolia* и некоторых других являются очень важными для систематики этого рода, и в этом отношении хорошо согласуются с теми взглядами на филогению рода *Pyrus*, которые были выдвинуты А. А. Федоровым.

Работа выполнена в лаборатории Анатомии растений отдела Эволюционной морфологии и палеоботаники Ботанического института АН Арм. ССР под руководством А. А. Яценко-Хмелевского, которому приношу искреннюю благодарность.

Ботанический институт
Академии Наук Арм. ССР
Ереван, 1946, октябрь.

Ս. Ս. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

***Pyrus* եւ *Malus* ցեղերի հայկական ցեղայնացիւթիւնների
անատոմիական բնութագրության մասին**

Հեղինակն ուսումնասիրել է Հայաստանի տանձենիների 6 տեսակ և խնձորենու մեկ տեսակ, ինչպես նաև 6 տեսակ տանձենի և խնձորենի, վերջրած այլ մարզերից: Հայտարարված է անատոմիական կառուցվածքի խիստ մոտիկութիւն այդ երկու ցեղերի ուսումնասիրված տեսակների միջև, որոնք այդ տեսակների իրարից շեն տարբերվում: Սակայն *Pyrus-Malus* կոմպլեքսի սահմաններում հանդիպում են այնպիսի տեսակներ, որոնք իրենց կառուցվածքով ցույց են աւելի էվոլյուցիոն առաջխաղացում: համեմատած մյուս տեսակների հետ: Այդպիսիներից են *P. syriaca* և *P. salicifolia*, որոնք տարբերվում են իրենց հոմոգեն ճառագայթներով և, բացի այդ, նկատվող ձգտումով դեպի բնափայտի օղակա-տնօթային կառուցվածքը (*Pyrus syriaca*).

Այդ հիման վրա եզրակացութիւն է արվում բնափայտի կառուցվածքի մասնագիտացման վրա բսերոֆիտիզացիայի պրոցեսի ունեցած ազդեցութիւն մասին՝ այս երկու ցեղերի սահմաններում:

Sofia Tumanian

On the Anatomical Characterization of the Armenian Species of the *Pyrus* and *Malus*

The author has investigated 6 species of the pear-tree and that of the apple-tree of Armenia, 6 species of the pear-tree and apple tree from the other regions as well. There has been established the relationship of the anatomical structure of all the investigated species of these two genera. Within the *Pyrus-Malus* complex however, there occur, some species with a structure, showing them to be more specialized, as compared with other species, namely *P. syriaca* and *P. salicifolia* differentiated by their high homogeneousness of rays and, besides, by the tendency to the ring porosity (*P. syriaca*).

This enables the author to conclude that the process of xerophilization effects on the formation of the structure of wood within these two genera.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Solereder. Systematic Anatomy of the Dicotyledons. Oxford, 1908.
2. L. Piccoll. Bull. Labor. e. Orto Bot. Siena, 1906 а.
3. Джонс. Древесные породы, их строение и определение, 1932.
4. А. Ф. Гаммерман. и др. Определитель древес. по микроскоп. призна., 1946.
5. A. Burgerstein Sitz. Acad. Wiss. Wien, 1895.
6. A. Burgerstein. Sitz. Acad. Wiss., Wien, 105, 1896.
7. A. Burgerstein. Sitz. Wiss., Wien, 107, 1898.
8. А. А. Федоров. Кавказские представители рода *Pyrus*, 1943.
9. А. А. Яценко-Хмелевский. Изв. Тбил. Бот. Ин-та, 7, 1939.
10. D. Kribs. Bolan. Gazz., 95, 1935.
11. А. Л. Тахтаджян. Об эволюционной гетерохронии признаков, ДАН Арм. ССР, 5, № 3, 1946.
12. S. G. Gilbert. The Botanical Gazette, 102, 1940.
13. А. Л. Тахтаджян. Тр. Биол. Ин-та АрмФАН, 1937.
14. А. Л. Тахтаджян. Тр. Бот. Ин-та АрмФАН, 11, 1941.
15. Д. И. Сосновский. Изв. Музея Грузии, 13, 1937.
16. А. А. Яценко-Хмелевский. Изв. АН Арм. ССР, № 9, 1946.