

часть азота из листьев транспортируется в корневую систему, усиливается синтез гормональных соединений в них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов А. А., Булатова Г. А. Физиол. раст., 29, 5, 908—913, 1982.
2. Бойчук О. Б. В сб.: Ростové вещества, их роль в процессах роста и развития растений. 76—83, Л., 1959.
3. Бояркин А. И. В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. 13—15, М., 1966.
4. Вартанян Г. Е., Акопова Ж. М. Тр. бот. ин-та АН АрмССР, 21, 85—93, Ереван, 1986.
5. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М., 1972.
6. Ивонис И. Ю. Агробиология, 9, 99—106, 1971.
7. Казарян В. О. Старение высших растений. М., 1969.
8. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М., 1974.
9. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. 20—44, М., 1966.
10. Май В. В., Андреева Т. В., Никиторович А. А. Физиол. раст., 31, 2, 244—253, 1987.
11. Обручева Н. В. В сб.: Итоги науки и техники. Физиология растений. Физиология корня. 1, 107, М., 1973.
12. Сафаалиева Р. А., Султанова Н. Б., Мехтизаде Р. М., Гасимова З. А. Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 4, 3—9, 1979.
13. Симог Э. В. Морфогенез растений. М., 1963.
14. Rovenska Blanka. *Nutr. l. Biol. plant.*, 23, 4, 291—295, 1981.
15. Schneider E. A., Wightman F. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 25, 487—491, 1974.

Поступило 14 XI 1988 г.

Биолог. ж. Армения, № 3, (42), 1989

УДК 581.824.1

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ

В. А. ПЛАНДЖЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Установлено, что строение древесины, независимо от типа организации ее водопроводящей системы, в течение онтогенеза растений изменяется, реализуя различными путями перестройки всю наследственную информацию, поддерживая тем самым структурно-функциональный гомеостаз растений. Структурные модификации и тканях древесины коррелируют между собой функционально взаимосвязаны и способствуют нормальной жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе.

Բացառապես է, որ բնափայտի կառուցվածքը անկախ էրա ջրատար համակարգի կազմաօրգանության, սնտոգենեզի ընթացքում փոփոխվում է, իրականացնելով կառուցվածքային տարրեր վերափոխումներով ամբողջ ժառանգական ինֆորմացիան, պահպանելով դրանով բույսերի կառուցվածքաֆունկցիոնալ հոմեոստազը: Բնափայտի շրջանառություն կառուցվածքային մոդիֆիկացիաները կոնկրետացված են, ֆունկցիոնալ փոխադարձ կապակցված և օժանդակում են բուսական օրգանիզմի երրմայ կենսադրստենտիվյանը սնտոգենեզում:

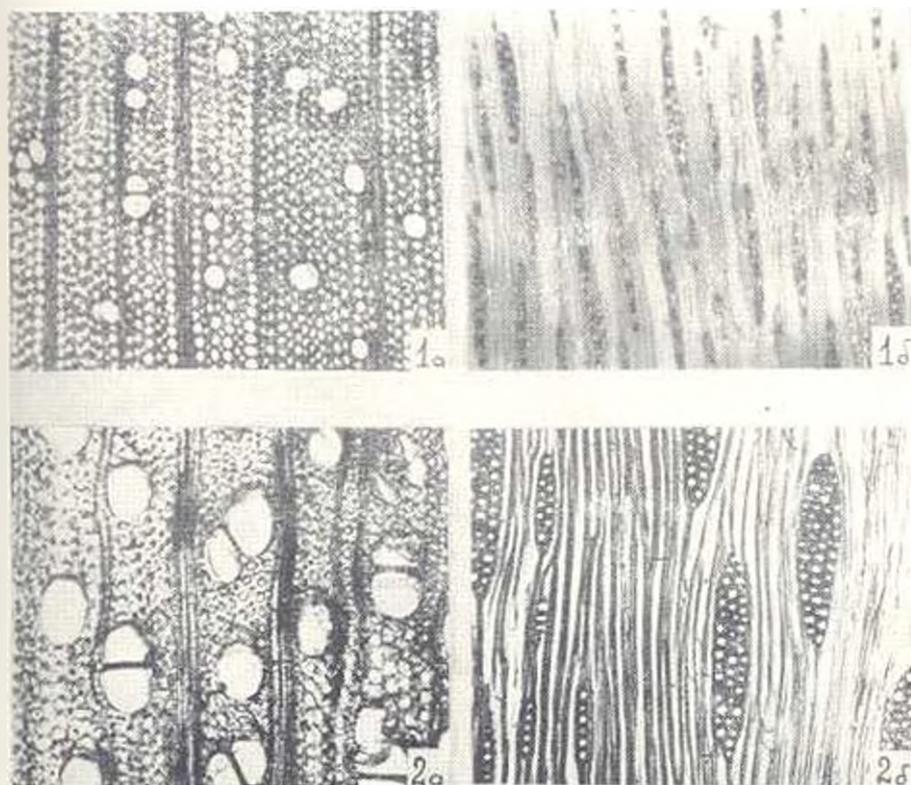
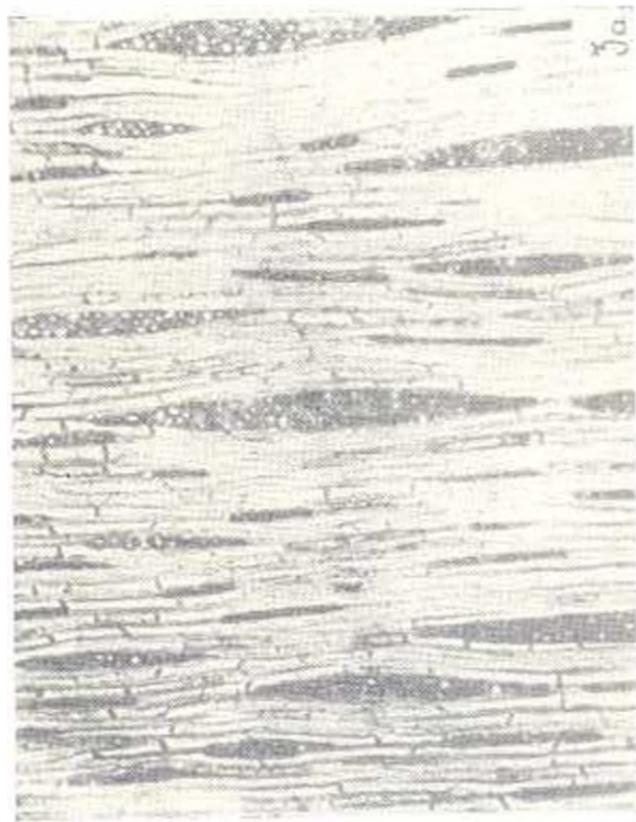


Рис. 1. Строение древесины молодого дерева клена пильного а—поперечный срез, 125X; б—тангентальный срез, 125X.

Рис. 2. Строение древесины старого дерева клена пильного а—поперечный срез, 125X; б—тангентальный срез, 125X.



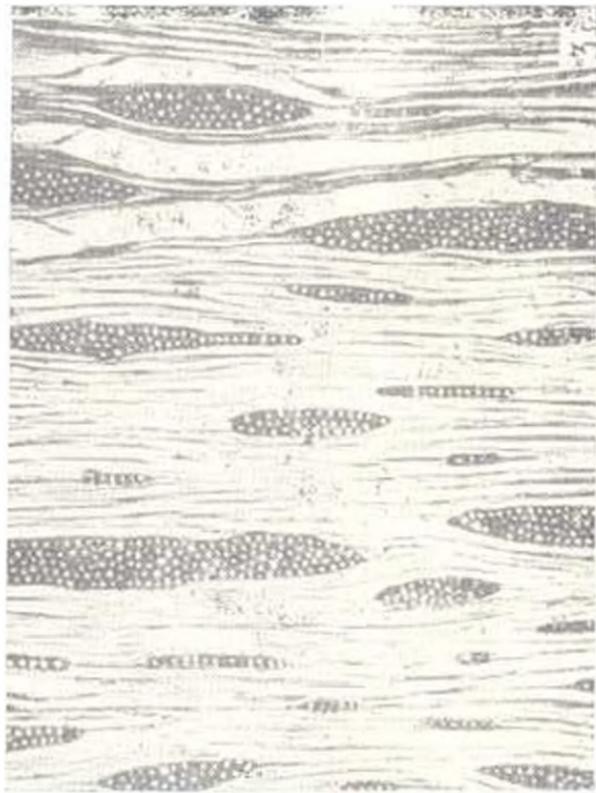


Рис. 3. Тонкая часть среза древесины бука (по С. Шен) 1750 \times а — макр., 100 \times б — микр., 1000 \times в — микр., 100 \times

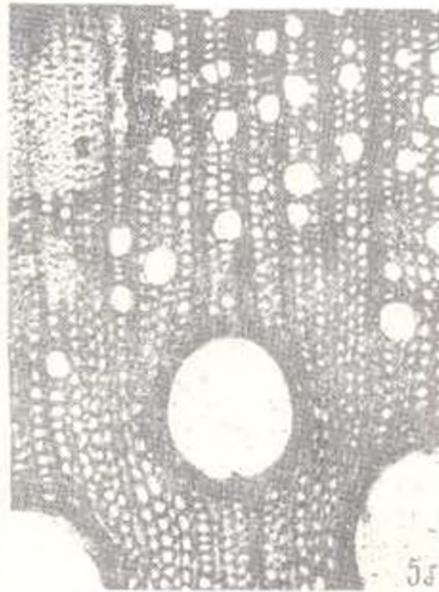
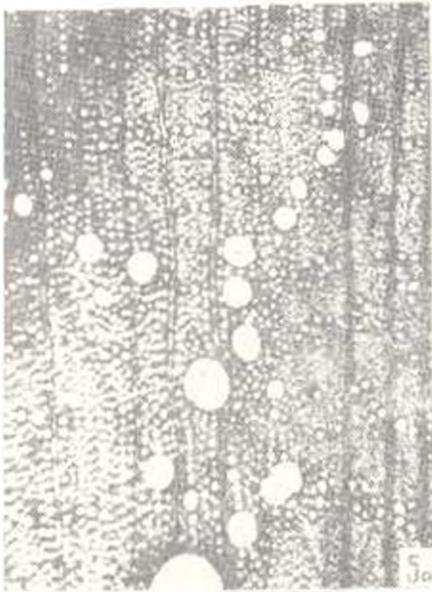
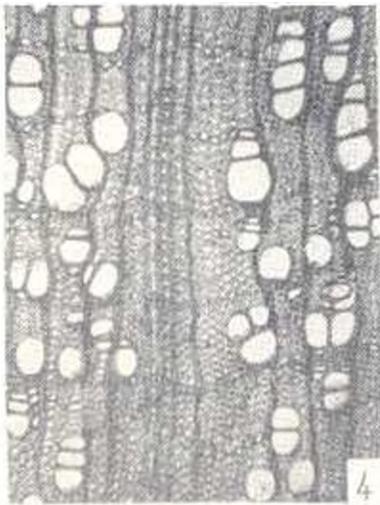


Рис. 4 Структура древесины поперечный срез светлосерогого дерева
граба какацкого 125X

Рис. 5 Поперечный срез древесины дуба крупнолиственного 125X
а - молодое дерево б - старая древесина дерева

It has been established that the structure of wood, apart from the type of organization of its water-supplying system, changes in course of plants ontogenesis, realizing by various ways of reorganization the whole hereditary information and supporting by that structural-functional homeostasis of plants. Structural modifications in the wood tissues correlate with each other, are functionally interdependent and promote normal vitality of plant organism in ontogenesis.

Древесина — онтогенез

Строение древесины в процессе эволюции, а также в онтогенезе растений подвергается многочисленным структурным изменениям, поддерживающим структурно-функциональный гомеостаз растительного организма в целом. Изменяясь под влиянием условий среды, в результате внутренних физиологических процессов, с возрастом растений и т. д., оно всегда находится под контролем генетического аппарата [1, 5, 8, 10]. С возрастом изменяется прирост годичных колец, закупориваются сосуды тилами или гумией, падает жизненная активность паренхимных клеток во внутренних слоях древесины, уплотняются клеточные оболочки, вследствие чего и изменяются физико-механические свойства древесины и др. [1, 3, 5, 8, 12, 13]. При изучении строения древесины в экологическом или возрастном аспектах основное внимание часто уделяют водопроводящей системе, не затрагивая паренхимную и механическую ткани. А между тем как в филогенезе, так и в онтогенезе растений они развиваются коррелятивно, создавая своеобразные структурные модификации, сохраняя оптимальный уровень жизнедеятельности растений. В эволюционном отношении высокоспециализированным и более совершенным считается тот тип строения древесины, который характеризуется кольцесосудистой водопроводящей системой, паратрахеальной паренхимой и волокнами либриформа механической ткани и др. [2, 6, 7, 9—14].

В этой связи представляет интерес изучение представленности элементов тканей древесины в течение онтогенеза у различных по степени специализации строения, структурных изменений водопроводящей тканей паренхимы, развития структурной корреляции между ними и обусловленности функциональной деятельности тканей древесины в целом.

Материал и методика. Объектами исследований являлись разновозрастные деревья (молодые, приспевающие, спелодревесные) клена полевого (*Acer campestre* L.), бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky), граба кавказского (*Carpinus caucasica* A. G. Rehd.), дуба крупнокоричневого (*Quercus macranthera* F. et M.), произрастающие в Сивришской Армении в одинаковых условиях среды. Изучали по 10 периферийных годичных колец с каждого дерева в трех повторностях. Исследовали те показатели строения, которые считаем функционально более важными для данной работы.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что на разных этапах онтогенеза с изменением метаболизма и ростом деревьев в древесине происходят структурные изменения, интегрирующие деятельность фотосинтезирующего аппарата и корней. Так, в молодом возрасте у клена полевого имеются узкие годичные кольца с рассеянососудистой древесиной, сосуды с очень малым диаметром, расположенные в толще годичного слоя одиночно, иногда парами. Древесные лучи мно-

гочисленные, большей частью однорядные, имеются также двух- и трехрядные. Поры на радиальных и тангентальных стенках клеток лучей расположены рассеянно.

У припевающих деревьев годовичные кольца значительно шире, сосуды крупнее, а площадь их просветов на 1 мм² больше. Распределение сосудов и соотношение одиночных к парным не меняется. Однако резко меняется количественное отношение однорядных лучей к двурядным. Число однорядных лучей вдвое уменьшается, а двурядных резко увеличивается, и они становятся более крупными. Трехрядные лучи редки. Заметно увеличивается поровость на стенках между клетками лучей и сосудами.

У спелодревесных же деревьев клена полевого по многим годовичным кольцам четко выражена тенденция к кольцесосудистости, сосуды крупные и расположены в основном парами и в цепочку. Однорядные сравнительно редки. Увеличиваются размеры лучей, что сочетается с образованием огромного количества четырех-пятирядных лучей (54%), которые у молодых и припевающих деревьев отсутствовали или были в незначительном количестве. Число двурядных по сравнению с лучами у припевающих деревьев резко падает. Увеличивается количество тяжелой паренхимы.

Таким образом, молодым деревьям клена полевого свойственны в основном однорядные лучи и одиночное расположение сосудов с более мелкими просветами, а спелодревесным — многорядные лучи, парное и цепочное расположение сосудов более крупных размеров и обильная тяжелая паренхима (рис. 1, 2, см. вкл. 1). Следует полагать, что подобная онтогенетическая перестройка на разных этапах жизни растений вызвана деятельностью корне-листового аппарата, приводящей к структурно-функциональной корреляции между строением и физиологическим состоянием растений.

Анализ строения древесины деревьев бука восточного показал некоторую идентичность с древесиной клена полевого. В молодом возрасте деревца бука восточного характеризуются узкими годовичными кольцами с малым диаметром многочисленных сосудов, имеющих округлые и овальные просветы. В толще годовичного слоя они расположены в основном одиночно, редко — парами. Древесные лучи многочисленные, низкие и узкие. Однорядные лучи составляют в среднем 55%, двурядные — 32%, а трехрядные и более — лишь 13%.

Спелодревесные деревца по сравнению с молодыми имеют значительно более широкие годовичные слои, в которых сосуды крупнее, их больше количественно, и это приводит к возрастанию общей водопроводящей поверхности древесины. Представленность сосудов в толще годовичного слоя не изменяется. Увеличиваются размеры лучей и, что особенно важно, меняется их рядность: формируются однорядные и многорядные лучи, число двух- и трехрядных уменьшается. Тяжелая паренхима по сравнению с таковой молодых деревцев намного обильнее, клетки крупнее (рис. 3, см. вкл. 1).

У перестойных же деревьев бука восточного древесина перестраивается несколько своеобразно. При почти одинаковом со спелодревес-

ными поперечном приросте в древесине перестойных деревьев сравнительно мало водопроводящих элементов, они имеют узкий диаметр, размеры лучей меньше, хотя тяжевая паренхима обильная.

Сосуды представлены парами и группами. Рядность древесных лучей такая же, как у спелодревесных деревьев, т. е. формируются однорядные лучи, составляющие более чем 60%, многорядные—33%, двух- и трехрядные встречаются редко. Следует полагать, что подобная рядность лучей имеет функциональное значение как для осевых органов, так и для растения в целом. Многорядные лучи, несомненно, являются вместилищами органических веществ в древесине, а роль однорядных в функциональном отношении как в филогенезе, так и в биогенезе труднообъяснима и в литературе не освещена. Естественно, однорядные лучи, как и многорядные, накапливают и запасают органические вещества, однако думается, что этим не исчерпывается их роль и значение. Как любой орган растений, так и ткань и клетка мультифункциональны. По нашему мнению, однорядные лучи, являясь более гибкими по строению, способны при соприкосновении с сосудами легко изгибаться, перекрещиваться с ними, формируя переплетенную сеть из живых клеток лучевой паренхимы и водопроводящих элементов древесины. В результате они контактируют с сосудами, создают боковую всасывающую силу, способствующую передвижению воды по древесине. Таким способом однорядные лучи заменяют вазоцентричную паренхиму.

Большой интерес представляют результаты исследования древесины граба кавказского. Она характеризуется рассеянососудистым строением, состоит из сосудов, трахенд, волокистых трахенд, тяжелой и лучевой паренхимы. В годичных слоях как молодых, так и прироставших деревьев, наряду с одиночными, встречаются и цепочки сосудов. У спелодревесных деревьев четко меняется характер распределения сосудов. Во внутренних, они становятся более крупными, многочисленными. Но важен здесь тот факт, что в гидросистеме древесины формируется новое качество. Так, сосуды, располагаясь в основном группами и в цепочки, сближаются и создают вертикальные полосы, которые тянутся от ранней древесины к поздней, образуя широкие слои, обильно соседствующие с однорядными лучами (рис. 4, см. вкл. II). Вероятно, подобный путь организации этих систем весьма целесообразный, поскольку с возрастом деревьев обеспечивает передвижение воды по древесине, коррелируя этим деятельностью полярно расположенных органов—листьев и корней.

Древесина дуба крупнопольничкового имеет кольцесосудистое строение, с возрастом претерпевает структурно-функциональные изменения. Древесина молодых деревьев состоит из узких годичных слоев, где кольца просветов ранней древесины складываются большей частью из одного ряда крупных сосудов, а поздней—из вертикально расположенных мелких сосудов и сосудистых трахенд, формирующих тоненькие, извилистые, пламениобразные языки, суживающиеся к внешней границе годичного слоя. С возрастом и увеличением мощности деревьев годичные кольца значительно расширяются, а кольца просветов ранней древеси-

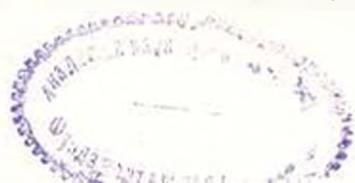
ны образуются уже из нескольких рядов крупных сосудов. В поздней древесине вертикальные ряды сосудов и сосудистых трахейд становятся намного более широкими, они обильно окружены волокнистыми трахеидами. При этом количество сосудов на единицу площади и диаметр их просветов почти в два раза больше, чем у молодых деревьев (рис. 5, см. вкл. II). Если у молодого дерева основная масса древесины состоит из волокон либриформа, а волокнистые трахеиды лишь тонким слоем окружают извилистые вертикальные ряды сосудов и сосудистых трахейд поздней древесины, то с возрастом в ходе постепенного утолщения вертикальных рядов водопроводящих элементов волокнистые трахеиды обильно концентрируются вокруг них, образуя многослойные массы, а клеточные стенки клеток волокон либриформа небольшими островками изгибаются между ними. Увеличение объема волокнистых трахейд несомненно имеет функциональное значение. Суть его, как нам кажется, в создании вместе с сосудами поздней древесины огромных резервуаров запасной воды для урегулирования водного режима растений как в течение суток, так и вегетации. С увеличением мощности деревьев потребность в этой ткани, поддерживающей водный баланс растений в оптимальном состоянии, возрастает.

В древесине дуба крупнопольничкового всех возрастов преобладают однорядные лучи, многорядные составляют незначительный процент. С возрастом увеличивается лишь рядность многорядных лучей, а соотношение однорядных к многорядным почти не меняется.

Таким образом, сравнительный анализ строения древесины разновозрастных деревьев клена полевого, граба кавказского, бука восточного и дуба крупнопольничкового показывает, что независимо от типа организации ее водопроводящей системы — рассеянососудистые или кольцесосудистые, в течение онтогенеза под влиянием внутренних и внешних факторов среды она подвергается своеобразным структурно-функциональным изменениям, способствующим нормальной жизнедеятельности растений.

С возрастом и увеличением мощности физиологически активных метамеров у исследованных пород увеличивается годичный прирост, водопроводящая ткань становится мощнее. Одновременно меняется представленность сосудов в толще годичного слоя: часто одиночное расположение сосудов вытесняется парным, групповым и цепочечным. Примечательно, что у граба кавказского с возрастом формируются целые вертикальные полосы сосудов, соседствующие в основном с однорядными лучами. У клена полевого появляется тенденция к кольцесосудистости.

Наиболее интересной особенностью строения древесины является изменение рядности лучей в связи с физиологическим состоянием растений в целом в течение онтогенеза. При этом в древесине увеличивается число однорядных и многорядных лучей. В физиологическом отношении однорядные лучи являются самыми старыми образованиями. В онтогенезе они появляются с раннего периода и часто с возрастом численно увеличиваются, представляя собой наиболее пластичный элемент лучевой паренхимы. Главное назначение однорядных лучей,



как нам кажется, состоит в создании комплексной взаимосвязанной системы из клеток живой паренхимы и водопроводящих элементов, способствующей передвижению воды по древесине.

Итак, сохраняя родовые или видовые показатели строения, камбий, в течение онтогенеза чутко реагируя на изменяющиеся внешние факторы и внутреннее состояние растений, образует элементы тканей— водопроводящей, паренхимной и механической—разных размеров, различного количества, с неодинаковым расположением сосудов и рядностью лучей, обеспечивая на каждом этапе развития структурно-функциональное равновесие и нормальную жизнедеятельность растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вихров В. Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба. М., 1954.
2. Кедров Г. Б. Автореф. канд. дисс., М., 1965.
3. Колосова М. И. Сообщ. по анатомии и физ. растений, 9—13, Л., 1967.
4. Лебедева Л. А. ДАН СССР, 127, 1, 213—216, 1959.
5. Лайранд Н. И. Сообщ. по анатомии и физ. растений, 36—38, Л., 1967.
6. Палаванджян В. А. Тр. БИИ АН АрмССР, 21, 125—133, 1986.
7. Палаванджян В. А. Тез. докл. Всес. конф. «Современные проблемы древесиноведения», 5—6, Красноярск, 1987.
8. Раскатов П. Б. ДАН СССР, 71, 4, 749—751, 1950.
9. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных, М., 1948.
10. Яценко-Хмелевский А. А. Изв. АН АрмССР, 5, 3—16, 1946.
11. Яценко-Хмелевский А. А. Бот. журн., 43, 365—380, 1957.
12. Яценко-Хмелевский А. А. Тр. БИИ АН АрмССР, 5, 5—155, 1948.
12. Яценко-Хмелевский А. А. Основы и методы анатомического исследования древесины. М.—Л., 1954.
14. Яценко-Хмелевский А. А., Гляз М. С. Вопросы ботаники, 11, 1954.

Поступило 21.III 1988 г.

Бюлл. ж. Армении. № 3. (12). 1989

УДК 582.998.2:479.25

НОВЫЙ ВИД *CENTAUREA TAMANIANIAE* (*ASTERACEAE*) ИЗ АРМЕНИИ

М. В. АГАБАБЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Описан новый эндемичный вид *Centaurea tamanianiae* Agababjan *sp. nov.* из секции *Centaurea*, произрастающий в Северной Армении.

Նորարարական է *Centaurea tamanianiae* Agababjan *sp. nov.* նոր Արցախի տեսակը *Centaurea* սեկցիայից, որն աճում է Հյուսիսային Հայաստանում:

New endemic species *Centaurea tamanianiae* Agababjan *sp. nov.* from the section *Centaurea*, growing in Northern Armenia, has been described.

Флора Армении—*nov. Centaurea*.

При исследовании флоры северо-западной части Армении К. Г. Таманян обнаружила изолированную популяцию василька из рода *C. ru-*