

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԲՈՒՄԱԲԱՆԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ
Ա. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԲՈՒՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ARMENIAN BOTANICAL SOCIETY
INSTITUTE OF BOTANY AFTER A. TAKHTAJYAN
OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES REPUBLIC ARMENIA

АРМЯНСКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. А. ТАХТАДЖЯНА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

ԹԱԽՏԱԶՅԱՆԻԱ

Պրակ 4

TAKHTAJANIA

Issue 4

ТАХТАДЖЯНИЯ

Выпуск 4

Երևան Yerevan Երևան 2018

УДК 581.9
ББК 28.5
Т244

Печатается по решению редакционного совета TAKHTAJANIA

Редакционный совет: **Варданян Ж. А., Грёйтер В.** (Палермо), **Аверьянов Л. В.** (Санкт-Петербург), **Гельтман Д. В.** (Санкт-Петербург), **Витек Э.** (Вена), **Осипян Л. Л., Нанагюлян С. Г.**

Редакционная коллегия: **Оганезова Г. Г.** (главный редактор), **Оганесян М. Э., Файвуш Г. М., Элбакян А. А.** (ответственный секретарь)

Т 244 **Takhtajania** /Армянское ботаническое общ-во, Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА;
Ред. коллегия: Оганезова Г. Г. и др. – Ер.: Арм. ботаническое общество, 2018. Вып. 4. – 132 с.

Основной тематикой сборника являются систематика растений, морфология, анатомия, флористика, эволюция, палинология, кариология, палеоботаника, геоботаника, биология и другие проблемы.

0040, Армения, Ереван, ул. Ачаряна 1,
Армянское ботаническое общество (редакция Takhtajania).
Телефон: (37410) 61 42 41; e-mail: botanyinst@sci.am

ВАК Армении включает **Тахтаджания** в перечень периодических научных изданий, в которых могут быть опубликованы основные результаты и положения для кандидатских диссертаций

Рецензируемое издание

Следующие выпуски **Тахтаджания** будут выходить ежегодно только в электронном виде

Электронный вариант доступен на сайте www.flib.sci.am

ISBN 978–99941–2–564–7

УДК 581.9

ББК 28.5

© Арм. ботаническое общество, 2018

*Фото на обложке George E. Schatz, Missouri Botanical Garden:
Takhtajania perrieri (Winteraceae).*

Тираж 000 экз.

ՀՏԴ 581.9
ԳՄԴ 28.5
Թ 244

Տպագրվում է Takhtajania խմբագրական խորհուրդի որոշման հիման վրա

խմբագրական խորհուրդ՝ **Վարդանյան ժ. Զ., Գրյոյթեր Վ.** (Պալերմո), **Ավերյանով Լ. Վ.** (Սանկտ -Պետերբուրգ),
Գելտման Դ.Վ. (Սանկտ -Պետերբուրգ), **Վիտեկ Է.** (Վիեննա), **Օսիպյան Լ. Լ., Նանագյուլյան Ս. Գ.**

խմբագրական կոլեգիա՝ **Օգանեզովա Գ. Զ.** (գլխավոր խմբագիր), **Յովհաննիսյան Ս. Է., Ֆայվուշ Գ. Մ.,**
Էլբակյան Ա. Զ. (պատասխանատու քարտուղար)

Takhtajania / Հայկական բուսաբանական ընկերություն, ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսա-
թանության ինստիտուտ; խմբագրություն՝ Գ. Զ. Օգանեզովա և այլն.– Եր.: Հայկ. բուսաբանական
ընկերություն, Պրակ 4.– 132 էջ

Հանդեսի հիմնական թեմաներն են՝ բույսերի կարգաբանությունը, ֆլորիստիկան, էվոլյուցիան, մորֆոլոգիան, անատոմիան, պալինոլոգիան, կարիոլոգիան, հնէաբանությունը, երկրաբուսաբանությունը, կենսաբանությունը և այլն:

0040, Հայաստան, Երևան, Աճառյան փ. 1, Հայկական բուսաբանական ընկերություն (Takhtajania-ի խմբագրություն)
Հեռ. (37410) 61 42 41; e-mail: botanyinst@sci.am

Հայաստանի ԲՈՀ-ը ընդգրկում է Թախտաջյանի-ն թեկնածուական ատենախոսությունների հիմնական արդյունք-
ների եվ դրույթների հրատարակման համար ընդունելի պարբերական գիտական հրատարակությունների ցուցակի մեջ
Գրախոսվող հրապարակում

Takhtajania-ի հաջորդ պրակները կթողարկվեն յուրաքանչյուր տարի միայն էլեկտրոնային տարբերակով
էլեկտրոնային տարբերակը հասանելի է www.flib.sci.am կայքում:

ISBN 978–99941–2–564–7

ՀՏԴ 581.9
ԳՄԴ 28.5

© Հայկ. բուսաբանական ընկերություն, 2018

Շապիկի լուսանկարը՝ George E. Schatz, Missouri Botanical Garden: *Takhtajania perrieri* (Winteraceae).

Քանակը՝ 000 h.

TAKHTAJANIA printed on decision of Editorial Council

Editorial council: **Vardanyan Zh. V., Greuter W.** (Palermo), **Averyanov L. V.** (St. Petersburg), **Geltman D. V.** (St. Petersburg),
Vitek E. (Vienna), **Osipyany L. L., Nanagjulyan S. G.,**

Editorial board: **Oganezova G. H.** (editor-in-chief), **Oganesian M. E., Fajvush G. M. , Elbakyan A. H.** (editorial
secretary).

Takhtajania //Armenian Botanical Society, Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA; Editorial board: G. H.
Oganezova & al. — Yer.: Arm. Botanical Society, 2018. Issue 4. — 000 p.

The main topics of the festschrift are plant taxonomy, floristic, evolution, morphology, anatomy, palynology, karyology,
palaeobotany, geobotany, biology, etc.

Editorial office: 0040, Armenia, Yerevan, Acharyan str. 1, Arm. Botanical Soc. (Editorial of TAKHTAJANIA).

Phone (37410) 61 42 41; e-mail: botanyinst@sci.am

SCC of Armenia includes **Takhtajania** in scientific periodicals for the publication of thesis and result of Ph. D degree
dissertations

Reviewed edition

The next issues of **Takhtajania** will be released every year only in the electronic version

Electronic version is available on the website www.flib.sci.am

ISBN 978–99941–2–564–7

Copyright © Arm. botanical soc., 2018.

Cover photo: George E. Schatz, Missouri Botanical Garden: *Takhtajania perrieri* (Winteraceae).

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, М. В. САРГСЯН

НОВЫЙ ЭНДЕМИЧНЫЙ ВИД *CRATAEGUS ARTZACHENSIS* (ROSACEAE) ИЗ РЕСПУБЛИКИ АРЦАХ (НКР)

Описывается новый для науки эндемичный вид *Crataegus artzachensis* Gabrielian et Sargsyan из Республики Арцах (НКР). Приводятся иллюстрации к виду.

Республика Арцах (НКР), новый вид, *Crataegus artzachensis*

Գաբրիելյան Է. Յ., Սարգսյան Մ. Վ. *Crataegus artzachensis* (Rosaceae)՝ նոր էնդեմիկ տեսակ Արցախի Հանրապետությունից (ԼՂՀ): Նկարագրվում է գիտության համար նոր էնդեմիկ տեսակ *Crataegus artzachensis* Gabrielian et Sargsyan Արցախի Հանրապետությունից: Բերվում են նկարներ:

Արցախի Հանրապետություն (ԼՂՀ), նոր տեսակ, *Crataegus artzachensis*

E. Tz. Gabrielian, M. V. Sargsyan. New endemic species Crataegus artzachensis (Rosaceae) from Republic of Artzakh. New to science endemic species Crataegus artzachensis Gabrielian et Sargsyan from Artzakh is described and illustrated.

Republic of Artzakh, new species, *Crataegus artzachensis*

Весной 2017 года во время экспедиции в Нагорный Карабах (Арцах) в составе: Э. Витек, М. Оганесян, М. Саргсян и А. Хачатрян в ущелье притока реки Ахавно – Цицернаванки Джур был обнаружен незнакомый боярышник с серебристо-сизоватыми листьями в ранней стадии бутонизации. На первый взгляд, по морфологии листьев эти растения были близки *Crataegus pontica* и *C. szovitsii*. В конце сентября М. Саргсян была предпринята повторная экспедиция в это ущелье с целью наблюдения над растениями в природе и сбора материала в фазе плодоношения. Тщательное изучение совместно с Э. Ц. Габриэлян материала и литературы (Пояркова, 1939; Федоров Ан., 1958, Riedl, 1969; Browicz, 1972; Christensen, 1992; Черепанов, 1995, Саргсян, 2016) выявило, что это довольно своеобразные растения, распространенные по всему ущелью. По нашему мнению, это новый для науки эндемичный вид *Crataegus artzachensis*, он назван в честь Республики Арцах (Нагорный Карабах), где была обнаружена его значительная популяция. В описании местообитания вида мы используем современные географические названия этой местности.

Ущелье реки Цицернаванки Джур находится в Кашатахском районе Арцаха. Вдоль реки, узкой полосой расположен прирусловый лес, в составе которого встречаются виды *Salix*, *Fraxinus*, *Elaeagnus*, *Populus* и др. Прирусловый лес местами заменяется болотистыми участками. По правому борту ущелья местами встречаются участки листовенного редколесья, переходящего в степные кустарники. Здесь растут

представители лесных формаций – *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Ulmus minor*, *Celtis glabrata*, *Prunus divaricata* и др. Левый борт ущелья представлен более ксерофильной растительностью. Выше реки – вдоль дороги и в небольших ущельях встречаются представители ксерофильных редколесий – виды *Pyrus*, *Prunus*, *Juniperus*, *Spiraea*, *Rosa*, *Berberis*, а также виды рода *Crataegus* – *C. pseudoheterophylla*, *C. szovitsii*, *C. armena*. В одном из ответвлений ущелья произрастает *Crataegus pseudoheterophylla* с очень мелкими листьями, который наверняка нуждается в дальнейшем изучении. Чуть выше по склону встречаются трагакантники. Новый вид *C. artzachensis* растет по всему ущелью одиночно или группами вместе с *Prunus divaricata*, *Malus orientalis*, *Celtis glabrata* и другими представителями ксерофильной дендрофлоры, образуя небольшие рощи.

Crataegus artzachensis Gabrielian et Sargsyan, sp. nov.

Shrub or small tree to 4 – 5 m tall, unarmed. Young shoots densely villous, leafy; cortex of adult twigs usually brownish-grey. Leaves coriaceous, with deeply incised lobes, softly silvery hairy, glaucous-green above, more light, densely woolly beneath. Lower leaves of fertile shoots small, 3 – 4 cm lg., 2 – 3 cm br., obovate, 3 – 5-lobed, entire on the sides, at apex with several dents; upper leaves 4 – 5 cm lg., 3 – 5 cm br., almost rhomboid, cuneate at base, 3 – 5-lobed; lobes usually broad, entire on the sides, at apex 2 – 3 sharply toothed. Lower leaves of sterile shoots larger, 5 – 5.5 cm lg., 2 – 4 cm br., 3 – 5-lobed, entire on the sides; upper leaves 5 – 6 cm lg., 3 – 5 cm br., 3 – 5 – 7-lobed. Petioles 8 – 10 mm lg. Stipules broadly falcate, sharply toothed on exterior margin. Inflorescence to 3 – 5 cm in diam., corymbose, compact, 18 – 20-flowered, densely softly whitish woolly. Pedicels 6 – 8 mm lg. Buds with narrow, linear, orange bracts. Sepals triangular, erect. Petals 5, white. Stamens 18; anthers pink. Styles 3 (4). Lower part of stamens and styles wrapped by short bundles of orange hairs. Fruits 20 – 22 mm in diam., globular, depressed from the poles, slightly costate; yellowish-reddish, gently hairy, with juicy yellow pulp; calyx teeth at fruits erect. Pyrenes 3 (4), triangular, 8 – 10 mm lg., 5 – 7 mm br., on dorsal side convex, with 2 (1) shallow sulcate, at sides emarginate.

Holotypus: Republic of Artzakh (Nagorno-Karabakh), Kashatagh region, gorge of river Tsitsernavanki Jur, between villages Tandzut and Tsitsernavank, 1180 m s.m., 39°39'13,1" N, 46°23'35,7" E. Leg. M. Sargsyan. ERE № 193215, barcode ERE 0005794, (Рис. 1)*; isotypi: ERE № 193216, barcode ERE 0005795; LE; W.

Blooming VI – VII, fruiting IX – X.

Habitats: Dry stony slopes, bush thickets, arid woodland, 1100 – 1400 m.

* Смотри цветную вкладку

Affinitas: From related *Crataegus pontica* differs by soft silvery tomentose (not apressed tomentose) leaves; pink (not white) anthers, yellowish-reddish (not yellow) fruits, pyrenes 3 – 4 (not 2 – 3). From *C. szovitsii* differs by unarmed branches, pink (not whitish) anthers; fruit 20 – 22 mm in diam., depressed from the poles (not 12 – 15 mm, globose).

Paratypi: Republic of Artzakh (Nagorno-Karabakh), Kashatagh region, gorge of river Tsitsernavanki Jur, near monastery Tsitsernavank. 1165 m s.m., 39°38'39", 71" N, 46°24'26", 51"E. 2017.09.30. Leg. M. Sargsyan, ERE № 193217, barcode ERE 0005798; *ibid.*, 1165 m s.m., 39°38'39", 71" N, 46°24'26", 51"E. 2017.05.14. Leg. E. Vittek, M. Oganessian, M. Sargsyan & A. Khachatryan., ERE № 193218, barcode ERE 0005796; *ibid.*, [table according to Google Eart: Mountainous Karabakh etc.] 1165 m s.m., 39°38'39" N, 46°24'26" E. 2017-05-14. Leg. Vittek E., Oganessian M., Sargsyan M. & Khachatryan A., №17 – 0552. ERE № 193219, barcode ERE 0005797. W, LE.

Кустарник или небольшое дерево до 4 – 5 м высоты, колючки отсутствуют. Молодые побеги густо опушенные; кора более старых ветвей обычно коричневато-серая. Листья кожистые, глубоко лопастные, серебристо мягко пушистые, сверху сизовато-зеленые, снизу более светлые, густошерстистые. Нижние листья плодущих побегов мелкие, 3 – 4 см дл., 2 – 3 см шир., обратнойцевидные, 3 – 5-лопастные, по бокам цельнокрайные, на верхушке с несколькими зубцами; верхние листья 4 – 5 см дл., 3 – 5 см шир., почти ромбические, с клиновидным основанием, 3 – 5-лопастные, лопасти обычно широкие, по бокам цельнокрайные, в верхней части 2 – 3 острозубчатые. Листья стерильных побегов более крупные: нижние 5 – 5,5 см дл., 2 – 4 см шир., 3 – 5-лопастные, по бокам цельнокрайные, верхние 5 – 6 см дл., 3 – 5 см шир., 3 – 5 – 7-лопастные. Черешки 8 – 10 мм дл. Прилистники широкосерповидные, по наружному краю острозубчатые. Соцветие 3 – 5 см в диам., щитковидное, компактное, из 18 – 20 цв., густо мягко беловато-шерстистые, плодоножки 6 – 8 мм дл. Чашелистики широкоотреугольные, с острием, беловойлочные. Цветоножки 6 – 8 мм дл. Бутоны с узкими, линейными, оранжевыми прицветниками. Чашелистики треугольные, прямостоячие. Лепестки в числе 5, белые, тычинок 18; пыльники розовые. Стилодиев 3 (4). Нижние части тычинок и стилодиев окутаны коротким пучком оранжевых волосков. Плоды 20

– 22 мм в диам., шаровидные, приплюснутые с полюсов, слегка ребристые, желтовато-красноватые, слегка волосистые, с сочной желтой мякотью. Чашелистики при плодах прямостоячие. Косточек 3 (4), трехгранных, 8 – 10 мм дл., 5 – 7 мм шир., со спинки выпуклых, с 2 (1) неглубокими бороздками, с боков выемчатых.

Цв.– VI – VII, пл. IX – X (Рис. 2; 3)*.

Местообитания. Встречается на сухих каменистых склонах среди кустарников, в аридных редколесьях, на высоте 1100 – 1400 м над ур. м.

Родство. От близкого вида *C. pontica* отличается мягким серебристым опушением листьев (не плотно прижатым), розовыми (не белыми) пыльниками, желтовато-красноватыми (не желтыми) плодами, косточками 3 – 4 (не 2 – 3). От *C. szovitsii* отличается отсутствием колючек на ветвях, розовыми (не беловатыми) пыльниками, плодами – 20 – 22 мм в диам., с полюсов сплюснутыми (не 12 – 15 мм в диам., округлыми).

ЛИТЕРАТУРА

- Пояркова А. И. 1939. Род *Crataegus* L. // Флора СССР, 9 : 416 – 468, 498 – 510. Ленинград.
- Саргсян М. В. 2016. «Боярышники (*Crataegus* L.) Южного Закавказья». 144 стр. Ереван.
- Федоров Ан. А. 1958. Род *Crataegus* L. // Флора Армении, 3 : 291 – 303. Ереван.
- Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. 855 – 857. С.-Петербург.
- Browicz K. 1972. *Crataegus* L. (*Rosaceae*) // Davis P. H. (ed). Flora of Turkey. Edinburgh University Press, 4: 133 – 147. Edinburgh.
- Christensen K. I. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (*Rosaceae* – *Maloideae*) in the Old World // Systematic Botany Monographs. 35. P. 199.
- Riedl H. 1969. *Crataegus* (*Rosaceae*) // Flora Iranica. 66: 49 – 65. Graz. Akademische Druck und Verlagsanstalt.

Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА,

0040, Ереван, Ачаряна, 1;

* botany2008@gmail.com

** samerine@mail.ru

* Смотри цветную вкладку

A. A. NERSESYAN

**ON THE STUDIES OF THE BUPLEURUM L.
(APIACEAE) SPECIES IN ARMENIA**

The species *Bupleurum papillosum* DC. is recorded for the first time for the flora of the Caucasus. The endemic of Armenia *B. oroboides* Sosn. is restored as an independent species. Lectotype of *B. oroboides* is designated.

Bupleurum, flora of Armenia

Ներսեսյան Ա. Հ. *Bupleurum* L. (*Apiaceae*) ցեղի հաշատանյան տեսակների ուսումնասիրության վերաբերյալ: Առաջին անգամ Կովկասի ֆլորայի համար բերվում է *Bupleurum papillosum* DC. տեսակը: Վերականգնվում է *B. oroboides* Sosn. Հայաստանի էնդեմիկ տեսակը: Այդ տեսակի համար առանձնացված է լեկտոտիպ:

Bupleurum, Հայաստանի ֆլորա

Нерсесян А. А. К изучению видов рода *Bupleurum* L. (*Apiaceae*) в Армении. Впервые для флоры Кавказа приводится вид *B. papillosum* DC. Восстанавливается эндемичный для флоры Армении вид *Bupleurum oroboides* Sosn. с выделением лектотипа.

Bupleurum, флора Армении

New data to the genus *Bupleurum* L. were revealed during the taxonomic revision of the *Apiaceae* family for the «Synopsis of the Vascular Plants of Armenia» based on herbarium studies (ERE, LE) as well as on field investigations.

Geographical distribution in Armenia corresponds to the floristic regions by A. Takhtajan (1954).

I. *Bupleurum papillosum* DC., a new species for the flora of the Caucasus, was revealed among the ERE herbarium specimens of annual representatives of the genus *Bupleurum*.

B. papillosum DC., 1830, Prodr., 4: 127.; Snogerup,

1972, Fl, Turk. 4: 407. -- *B. marschallianum* auct. non Ledeb.: Manden. 1973, Fl. Arm. 6: 337.

Saline areas. 800 – 900 m. Fl. VI. Fr. VII-VIII. -- Yerev. – Caucasia (S Transcaucasia: Armenia), E Anatolia.

Typus: “In Oriente leg. cl. Olivier et Bruguière” (iso. P, barcode P00752947, photo!, : <https://plants.jstor.org>). Fig.1*.

Specimina visa: Voyage d'Olivier et Bruguiere en Orient, iso. P, barcode P00752947, photo; **Armenia:** distr. Erivan prope Uluchanlu, 06.08.1919, A. Grossheim, ERE 24112; Вединский район, Арарат, 30.07.1966, А. Барсегян, ERE 185523; Араратский район, поселок Арарат, урочище “Тту-джур”. На засоленных почвах, 30.07.1966, А. Барсегян, ERE 101977; Вединский район, поселок Арарат, на засоленных почвах, 19.06.1967, А. Барсегян, ERE 101978; Вединский район, пос. Арарат, засоленные болота, 08.08.1967, [collector unknown], ERE 185524; Араратский район, пос. Арарат, солянковая полупустыня, 30.07.1975, А. Барсегян, ERE 185525;

B. papillosum differs from the closely related *B. marschallianum* C. A. Mey. described from Ciscaucasia and Crimea (“Circa Kisljar, Fischer”, lecto. LE, barcode LE00015707, photo!: <https://plants.jstor.org>) by morphology of inflorescence, petals and fruits as well as by peculiarities of branching (Table1). Both of the species occur in Armenia in foothills on saline soils, but occupy different floristic regions. *B. papillosum* is found in Ararat Valley of the Yerevan floristic region. *B. marschallianum* grows in Ijevan floristic region of Northern Armenia.

B. papillosum was considered earlier as an endemic species of Eastern Anatolia (Snogerup, 1972). Now it is recorded for the first time for the flora of the Caucasus from Armenia. General distribution of *B. marschalliana* comprises Caucasia, Greece, Crimea, Israel and Iran.

Table 1.

Comparison of morphological features in *Bupleurum papillosum* and *B. marschallianum*

	<i>Bupleurum papillosum</i>	<i>B. marschallianum</i>
Branches	Divergent, almost horizontal	Upwards directed
Rays of umbels	4-6, strongly unequal	2 – 4 (6), almost equal
Bracteoles	Longer than umbellules in flowers	Equal to umbellules in flowers
Petals	Aculeate papillose dorsally. Greenish-yellow or reddish	Flat papillose dorsally. Light yellow or reddish
Fruits	Covered with whitish papillae, oblong-ovate, 2,5-3 mm long, with thin, inconspicuous ridges	Covered with dark tubercles, confluent at wrinkles, globose-ovate, about 2 mm long, with thin ridges
Fl.	VI	VIII
Fr.	VII-VIII	IX – X

Both species are rare in Armenia. There is a need of regional assessment of the risk of extinction for these

species using the categories and criteria of the IUCN.

II. Independence of the species *B. oroboides* Sosn. is accepted as a result of investigation of vast herbarium

* See color illustration pages

material and field observations. In the majority of regional floras the species was treated as a synonym of *B. polyphyllum* Ledeb. (Tamaschjan, 1967; Mandenova, 1973; Menitsky, 2008).

Bupleurum oroboides Sosn. 1938, Not. Syst. Geogr. Tbilis., 2: 4-5; Grossh. 1949, Oprod. Rast. Kavk.: 224. – *B. polyphyllum* auct. non Ledeb: Tamamsch., 1967, Fl. Kavk., 7: 63, p. p.; Manden. 1973, Fl. Arm. 6: 333, p. p.; Menitzky, 2008, Conspr. Fl. Cauc. 3(1): 75, p. p.

Forests and forest edges, 1200 – 2000 m. Fl. VII, Fr. VIII-IX. – Gegh., Zang., Meghri. – Endemic of Armenia.

Described from Southern Armenia by D. Sosnovsky (1938): “Hab. Armenia. Zangezur. Ochtschi, in fructetis. 9.VIII.19. fl. fr. imm. leg. Tamamschian (sub *B. polyphylo*). – Fauc. Fl. Sar-Chaj, in silva Kihar-iochus 11.VII.29. fl. inap. Leg. E. Kara-Murza (det. Tamamschian sub *B. polyphylo*)”.

Lectotypus (hic designatus): Armenia, Zangezur, Ochtschi. In fruticetis, 09.08.19[19], S. Tamamscheva, ERE 24151, barcode ERE0001152 ! (Fig.2)*.

Syntypus: Armenia: Fauc. Fl. Sar Ća Sylva Kihar-iochus, 11.07.1926, E. Kara-Murza, ERE 24135, barcode ERE0001066.

Specimina visa: Armenia, Zangezur, Ochtschi. In fruticetis, 09.08.19[19], S. Tamamscheva, ERE 24151, barcode ERE0001152 (lecto.); Fauc. Fl. Sar Ća Sylva Kihar-iochus, 11.07.1926, E. Kara-Murza, ERE 24135, barcode ERE0001152 (syn.); Котайкский район, ущелье монастыря Гегард, левый берег реки. 15.07.1961, Э. Габриэлян ERE 75488; Хосровский лес, дубняк. 31.07.1963, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян, ERE 92095 -- 92097; Зангезур, сел. Цав. Дубово-грабовое редколесье. 1200 м. 29.07.1950. Ахвердов, ERE 185527; Зангезур, дорога между Шурнух и Бардзараван. Грабовый лес, 07.08.1950, [collector unknown] ERE 85995, 85996; Зангезур, г. Хуступ, Э. Габриэлян, 02.08.1958, ERE 92099; Кафанский район, с. Гехи, 27.07.1959, А. Еленевский, ERE 92098; Кафанский район, Шикахохский заповедник, Чанджаптук, 1800 над ур. м., 08.09.1959, М. Григорян, ERE 72021, 72025; Мегри, окр. с. Личк (Джиндара -- Арпалык). Дубрава из *Q.*

macranthera и лесные поляны. 20.07.1963. Я. Мулкиджанян, ERE 85997, 85998; Горисский район. Сев. отрог г. Арамазд, урочище Бзовчи-Дара, 11.07.1967, Э. Габриэлян, Н. Агапова, П. Гамбарян, ERE 88105, 88106; Кафанский район, с. Цав, дубово-грабовый лес, от Ахчкаберда к р. Цав, 04.07.1979, Г. Торосян, ERE 112650; Кафанский район, между сс. Мусаллам и Аджулу, смешанный дубовый лес, 1800—1900 м над ур. м. 30.08.1984. И. Аревшатян, ERE 185528; обл. Сюник, Капанский район, окрестности с. Каджаранц. Дубово-грабовый лес, 2100-3400 м над ур. м. 16.07.2001. В. Манамян, ERE 169471; Prov. Meghri. Между сел. Даштун и субальп. пастбищем Джибанд, 18.06.1939, П. Ярошенко, ERE 27705; ; Басс. р. Мегригет. Окр. сел. Вагравар. Дубравы на сев. склоне, 1600 м, 09.06.1947, А. Doluchanov, ERE 39726; Юго-зап. Зангезур. Басс. р. Мегригет. Вост. отрог г. Даглидаш. 2000. 08.06.1947, А. Долуханов, ERE 136264; Мегринский район, с. Таштун, выше по дороге, небольшое ущелье слева, 1800 – 1900 м над ур. м., 15.07. 1958, Я. Мулкиджанян, Р. Карапетян, Ш. Асланян, ERE 70260, 70270; Мегринский район, г. Гудемис, 1600 – 2200 м над ур. м. Северо-восточный склон. Дубово-кленовый лес. 07.07. 1958, Я. Мулкиджанян, Р. Карапетян, Ш. Асланян, ERE 70259.

B. oroboides differs from the closely related *B. polyphyllum* described from the Caucasus (“E Caucaso, Adam”, herb. Ledeb., lecto, LE, barcode LE 01042955, photo!) by morphological features of leaves and inflorescence as well as by habitat (Table 2). *B. oroboides* is known in the country from Central and Southern Armenia, meanwhile *B. polyphyllum* grows in N. Armenia as well. Besides the Caucasus *B. polyphyllum* occurs in E Anatolia and Iran.

S. Snogerup (Flora of Turkey, 1972: 417) mentioned *B. oroboides* among the synonyms of *B. polyphyllum* (pro *B. falcatum* L. subsp. *polyphyllum* (Ledeb.) Wolff), taking into consideration that specimen “4 km of Reşadije, 1800 m, D[avis]. 46070” “approximates to *B. oroboides*”. Further investigation is needed for more precise determination of the specimen.

Table 2.

Comparison of morphological features in *Bupleurum oroboides* and *B. polyphyllum*

	<i>Bupleurum oroboides</i>	<i>B. polyphyllum</i>
Cauline leaves	Thin, membranaceous, 30-50 x (10) 20 – 30 mm	Thicker, not membranaceous; 30-150 x 3 – 15 mm
Rays of central umbel	5 – 7, filiform	9 – 15, not filiform
Peduncles of lateral umbels	Filiform	Not filiform
Bracteoles	From broadly lanceolate to ovate	Lanceolate or linear

* See color illustration pages

Altitude, m a.s.l.	1200 – 2000	1900 – 2400
Habitat	Forests, forest glades	Subalpine meadows, screes, rocks
Floristic regions of Armenia	Gegh., Zang., Meghri	U. Akhur., Lori., Ijev., Apar., Sevan., Dar., Zang.

There is a need of assessment of the risk of extinction for *B. oroboides* using the categories and criteria of the IUCN.

Acknowledgements

I am grateful to Valeria Shvanova (LE) for her kind help in sending images of type material of *B. polyphyllum*.

REFERENCES

- Mandenova I. 1973. *Bupleurum* L. // Takhtajan A. (ed.). Flora of Armenia, 6: 329 – 338. Yerevan. (In Russ.) (Манденова И. П. 1973. *Bupleurum* L. // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 6: 329 – 338. Ереван)
- Menitsky G. 2008. *Bupleurum* L. // Takhtajan A. (ed.). Caucasian Flora Conspectus, 3 (1): 74 – 78. S-Petersburg – Moscow. (In Russ.) (Меницкий Ю. Л. 2008. *Bupleurum* L. // Тахтаджян А. Л. (ред.). Конспект флоры Кавказа, 3 (1): 74 – 78. СПб – М.)
- Snogerup S., 1972. *Bupleurum* L. // Flora of Turkey, 4: 393 – 418. Edinburgh.
- Sosnovskiy D. 1938. Duae species novae e Transcaucasia // Not. Syst. Geogr. Tbilis., 2: 3-5. Tbilisi. (In Russ.) (Сосновский Д. 1938. Два новых вида растений из Закавказья // Заметки по систематике и географии растений, 2: 3-5. Тбилиси)
- Takhtajan A. 1954. Map of floristic regions // Takhtajan A. (ed.). Flora of Armenia, 1: 3. Yerevan. (In Russ.) (Тахтаджян А. Л. 1954. Карта районов флоры // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 1: 3. Ереван)
- Tamamschjan S. 1967. // *Bupleurum* L. // Grossheim A. Flora of the Caucasus, 7: 59 – 68. Leningrad. (In Russ.) (Тамамшян С. Г. 1967. // *Bupleurum* L. // Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, 7: 59 – 68. Ленинград)

Websites

Global Plants – <https://plants.jstor.org>

Institute of Botany after A. Takhtajan NAS RA
0040 Yerevan, Aharyan, I
annersesyani@gmail.com

M. E. OGANESIAN, K. Z. JANJUGHAZYAN

ABOUT *POTENTILLA PORPHYRANTHA* AND *P. CRYPTOPHILA* OF THE AUTHORS OF CAUCASIAN FLORA

Potentilla porphyrantha and *P. cryptophila* differ well. The species *P. petraea* remains unclear and is currently treated as an independent species, known to us only by type. In the Caucasus, only *P. porphyrantha* is distributed in Armenia and Nakhichevan. It is also known from Zuvand. This species is also common in S. and S.-W. Iran. Presence in Zuvand of *P. cryptophila* (or *P. petraea*?) is very likely. The studied Iranian material on *P. cryptophila* is confined to S. and C. Iran (Elburz range).

Potentilla, taxomomy, Caucasus, Iran

Հովհաննիսյան Մ. Է., Ջանջուգազյան Կ. Ջ. Կովկասի ֆլորայի հեղինակների *Potentilla porphyrantha* և *P. cryptophila*-ի մասին: *Potentilla porphyrantha* և *P. cryptophila* տեսակները լավ տարբերվում են: *P. petraea* տեսակը մնում է անհասկանալի և ներկայումս դիտվում է որպես ինքնուրույն տեսակ, մեզ հայտնի միայն ըստ տիպի: Կովկասից Հայաստանում և Նախիջևանում տարածված է միայն *P. porphyrantha* տեսակը: Այն հայտնի է նաև

Ջովաննոպոլից: Այս տեսակը տարածված է նաև Իրանի հյուսիսում և հյուսիս-արևմուտքում: Ջովաննոպոլում *P. cryptophila* (կամ *P. petraea*?) տեսակի աճելը շատ հավանական է: Ուսումնասիրված իրանական *P. cryptophila*-ին վերաբերվող նյութը կենտրոնացված է հյուսիսային և կենտրոնական Իրանում (Էլբուրսի լեռնաշղթա):

Potentilla, կարգաբանություն, Կովկաս, Իրան

Оганесян М. Э., Джанджугазян К. З. О *Potentilla porphyrantha* и *P. cryptophila* авторов кавказской флоры. *Potentilla porphyrantha* и *P. cryptophila* отличаются хорошо. Вид *P. petraea* остается неясным и в настоящее время трактуется как самостоятельный вид, известный нам только по типу. На Кавказе в Армении и Нахичеване распространен только *P. porphyrantha*. Он известен также из Зуванда. Этот вид распространен также в С. и С-З. Иране. Произрастание в Зуванде *P. cryptophila* (или *P. petraea*?) весьма вероятно. Изученный иранский материал по *P. cryptophila* приурочен к С. и Ц. Ирану (хр. Эльбурс).

Potentilla, систематика, Кавказ, Иран

INTRODUCTION

Our attention to related species *Potentilla porphyrantha*, *P. cryptophila*, *P. petraea* was attracted as N. S.

Khanjyan (2009), for the first time bringing *P. cryptophila* for Armenia, as well as in the Red Data Book of Armenia (2010), indicates in distribution of it the Vayk (Darelegis) ridge in the close vicinity of the *locus classicus* of *P. porphyrantha*. This was understandably perplexing. To clarify the question, which species from this group grow in Armenia, the present study was undertaken. Herbarium material from LE (in 2017 only the isotype of *P. porphyrantha* was found), ERE, W, as well as a number of Websites were studied.

The first species described from this group was *Potentilla petraea* Willd. ex D. F. K. Schlecht. (Schlechtendal 1816: 292) with an unprecise "Habitat in Gilan" label on Pallas' collections. The description of Schlechtendal is short and it does not say much.

Ch. Lehmann (1820: 25, 119, tab. 11), who studied the original material of *Potentilla petraea*, already gives a good description: "... Foliola sessilia, cuneiformi-rhomboida, antice inciso-serrata... Calyces dense-tomentosi: foliolis subaequantibus, ovatis, obtusiusculis. Corolla parva, ut videtur hepatica: petalis obcordato-subrotundis calyce longioribus..." The figure shows that the folioles of digitate leaves are sessile, their middle lobe is longer than the lateral ones, and the petals are emarginate, longer than the sepals. About the same description he gives later (Lehmann, 1856: 93-94): "foliolis cuneiformis-subrhomboides... segmentis aequalibus erectis obtusis... sepalis obtusiusculis externis paullo brevioribus oblongis, reliquis ovatis; petalis obcordato-suborbiculatis calyce dense tomentoso sesquolongioribus (ut videtur hepaticis)".

E. Boissier (1872: 720) who also investigated the type of *C. petraea*, writes: "foliolis cuneiformis-rhomboides superne obtuse inciso-serratis ... calycis laciniis oblongis obtusiusculis externis subbrevioribus, petalis obcordatis calyce dense tomentoso sesquolongioribus. Hab in montibus provinciae Ghilan Persiae borealis (Pall. In herb. Willd.!) ... corolla esicca hepatica videtur".

In 1906, based on the Bornmüller's collections from North Iran, and in his work (Bornmüller, 1906: 614-616, tab. 16), *P. cryptophila* was described, initially (on the Bornmüller's printed labels), designated as *P. petraea*. It is clearly noted, that the diagnosis belongs to Th. Wolf. The following diagnostic features are given: "... foliola fol. rad. late cuneato-obovata, basi integra, antice subtruncata et subflabellatim profunde inciso-serrata... Sepala externa parva oblongo-lineararia obtusa, internis ovato-lanceolatis acutiusculis duplo breviora; petala cuneato-obovata acute emarginata, calyce sesquilonga, alba, venis tenerrimis purpurascensibus notate; stamina 20 rubra..." On an excellent photo in the work it is clearly visible that the petals are distinctly emarginate, longer than the sepals, the outer sepals are twice shorter than the inner ones, and the folioles of the palmate leaves

are truncate at apex, ie, the middle lobe is shorter or equal to the lateral ones.

In his monography Th. Wolf (1908) cites *P. cryptophila* (pp. 442-443, tab. 14, fig. 1) with the same features as in the protologue, and *P. petraea* (pp. 443-444) (according to the investigated original material).

A. A. Grossheim (1934: 305) first brings *P. cryptophila* for the Caucasus (Lenkoran). His description is more or less in accordance with original one, but he cites obovate (not emarginated) petals. It's unclear, what material was studied.

S. V. Yuzepchuk (1940) describes a new species *P. porphyrantha* from Nakhichevan (Daraleghis ridge). He had studied the isotype of *P. cryptophila* in LE, (in 2017 it was not found in LE). He gives excellent diagnosis: "arcte affinis *P. cryptophilae* Bornm. Aqua tamen discedit foliolis distincte petiolatis apice rotundatis obtusangulisve neque truncates, dente terminali paullo prominente, dentibus omnibus subpectinatum neque flabellatim dispositis, sepalis exterioribus interiorius vix brevioribus vel subaequilongis, petalis integris purpureis. *A. C. petraea* Willd. dignoscitur habitu graciliore (scil. petiolis, caulibus pedunculisque tenuioribus), foliolis petiolatis plerumque late obovatis apice obtusioribus, dentibus profundis incisibus subdivaricatis neque antrorsum directis, sepalis subaequilongis, petalis calycem ab subduplo superantibus hahud emarginatis, forsitan etiam eorum colore". Yuzepchuk also investigated the question of presence of *P. cryptophila* in the Caucasus. According to him, in the Caucasus, *P. cryptophila* was noted based on two samples determined by Th. Wolf. Plant collected by Lewandowski (1898, Talysh) does not belong to *P. cryptophila*, as the flowers are yellow (Yuzepchuk had seen the herbarium). Plant of Grossheim (1912, Talijon) also has yellow flowers, according to oral communication of Grossheim. So, at that time no reliable specimen of *P. cryptophila* was known from the Caucasus.

Later Yuzepchuk (1941: 178-179) brings *C. porphyrantha* for Southern Transcaucasia, and *C. cryptophila* for Talysh, noting: "we did not see specimens of this plant from the Caucasus; A. A. Grossheim, however, confirms its presence in Talysh (Zuvant) (oral communication)".

Grossheim (1949: 79): brings *P. cryptophila* for Zuvand and *P. porphyrantha* for Nakhichevan, differing them in the key by the colour of petals and stem height: "stems ... up to 40-50 cm. Petals pale pink -- *P. cryptophila*; stems 5-15 cm. Petals purple or bright pink. -- *P. porphyrantha*".

Grossheim (1952: 76-77, Map 97) gives *C. porphyrantha* for Nachichevan (Daralagez ridge), and *C. cryptophila* for Talish (Diabar: Kyz-Yurdy mount). On p. 62 the key is the same, but in description he notes white petals with purple veins for *C. cryptophila*.

S. G. Tamamshyan (1954: 107, Tab. 10, Fig. 1) was the single author who treated *P. porphyrantha* as synonym of *P. cryptophila*. The features she gives are a mixture of the features of the both species. It's strange, that she insists that the petals of *P. cryptophila* at the foto in protoloque aren't emarginate, though they are distinctly emarginate. It's unclear, whether she had seen the original material of *P. cryptophila*. In Tab. 10, Fig. 1 is given the drawing of typical *P. porphyrantha*.

An. A. Fedorov (1958: 113) for Armenia brings only *C. porphyrantha* and only from Darelegis floristic region. It is unclear what material he studied, as in 1947 the species was already collected by F. Akhverdov and N. Mirzoyeva on the Gegham Ridge (they were defined by collectors as *P. cryptophila*)

H. Schiman-Czeika (1969: 81, 107-108, tab.41, fig.2) for the flora of Iran recognizes *P. cryptophila* (N, C) and *P. petraea* (only the type, for which she had seen only the photo). The features given in the key (p. 81) are very proper: "Caules et petioli ±tenuis. Folia antice late obtusa vel truncata, profunde inciso-serrata, dentibus subaequalibus. Sepala externa acuta, quam interna ultra duplo longiora – *P. cryptophila*; Caules et petiole validiores. Folia antice profunde inciso-serrata, dente mediano lateralibus longiore. Sepala externa subacuta, quam interna sesquialongiora – *P. petraea*. In the key she gives for the both species "petala alba, rubro-venosa", but in description of *P. petraea* (p. 107) writes: "petala... calycem paulo superantia, probabiliter in stato vivo alba vel rubella, sicco "hepatica". In description she gives for the both species ± emarginated petals.

M. Assadi & P. Wendelbo (1977: 104- fig.5, 105) first found in Iran *C. porphyrantha* (Azarbayejan: Shabil on E side of Kuh-e Sabalan, 4200 m, between rocks and cliff ledges, Foroughi et Assadi 13913) indicating that the specimen fully fits the description. They also bring a collection of *C. petraea*, the first after the type: (Azarbayejan: Gardaneh Almas, the highest pass on road from Assalem to Khalkhal, 2350-2400 m, Wendelbo & Assadi 18505), indicating that it differs from the protologue: "in our plant the outer sepals are narrowly elliptic-oblong (not ovate), and the white petals with slender purplish veins are distinctly longer than the sepals (6-7 mm long)". It's possible, that this specimen belongs to *P. cryptophila*.

M. Khatamsaz (1992: 135) appears to be the first to classify *C. cryptophila* as a synonym for *C. petraea*. She recognizes *P. porphyrantha* as a separate species. Unfortunately, the work is in Farsi, the features and distribution are unclear. There are no maps. On the drawing (p. 96) the leaf of *C. petraea* seems to belong to *P. cryptophila*.

J. Soják (1996: 116) discovered syntype (or isotype?)

of *P. petraea* in herbarium of Lehmann (PR): "*P. petraea* /HBrn/ Hab in Gilan [Lehm] *Potentilla petraea* Monogr. Potnt. Pag. 119. Tab. 11 [Lehmann's assistant] one fertile specimen; PR 378100 [!; the species is identical with *P. cryptophila* Bornm.] Syntype".

In 2004 Soják published treatment of *Potentilla* for the former USSR. He investigated the material from LE, MHA, MW, TBI, TB, TAD, AA, DR, TASH and had extensive studies in the field (Caucasus, Central Asia, Siberia and Mongolia) and in the experimental garden. In this work he also treats *P. cryptophila* as a synonym of *P. petraea* and recognizes *P. porphyrantha* as separate species. He differs these species in the key (p. 266) by the colour of petals: white with pink venation for *C. petraea* (SE. Caucasus) and purple for *C. porphyrantha* (S. Caucasus). On Fig. 24, p. 331 he gives drawings of the leaves, which, however, do not correspond to our understanding of species. Fig. 246, pro *P. petraea* ("Sojak, s. n., a. 1977") – corresponds to *P. cryptophila*; Fig. 251, pro *P. petraea* ("Sojak, s. n., a. 1977") – corresponds to the type of *P. petraea* or to *P. porphyrantha*; Fig. 252, pro *P. porphyrantha* ("Termé s. n., a. 1971") – corresponds to *P. cryptophila*.

In the later work Soják (2009: 206-207) writes: "The name *P. cryptophila* Bornm. used by Grossgeym (1949,1952) and Czerepanov (1981, 1995) should be replaced by *P. petraea*. I compared the specimens of both plants (in PR) and found them identical (cf. also Assadi & Wendelbo 1977, Khatamsaz 1992). Only the type of *C. petraea* is a bit stouter form of the species. In the former USSR *C. petraea* was detected only on the Azerbaijan-Iranian boundary (Kyz-jurdy in Talis-Daglari, coll. Lomakin 1894). This rare species with a small distribution area is frequent in the Iranian part of Talys mountains (authors own field study)".

N. S. Khanjyan (2009: 34-35) first publishes *P. cryptophila* for Armenia – from Gegham, Darelegis (Darelegis ridge) and Zangezur floristic regions and brings *P. porphyrantha* from the same regions. She describes additional diagnostic features of caudex ("rhizome") for these species according to the material of ERE. In the Red Book of Armenia Khanjyan (2012: 432) cites *C. cryptophila* for Armenia from the Gegham (Spitaksar mount), Zangezur (Darabas) and Darelegis (Goghi mount) floristic regions, and *C. porphyrantha* (c.434) for the Gegham (Sevsar, Agusarka mounts) and Zangezur (Mets Ishkhanasar mount) regions. The points of 2 species from Gegham and Zangezur on the map almost coincide, and the point in the Darelegis for *C. cryptophila* is very close to *locus classicus* of *C. porphyrantha*.

J. Noorozi et al. (2011) on the basis of field investigations in the mountains of Central Alburz (Tuchal, Alamkuh, Damavand), Azarbayjan mountains

in NW Iran (Sahand, Sabalan) and southeastern Zagros (Hezar Mts.) treat *P. porphyrantha* as atropatene element, hemicyptophyte, subnival-nival form and give a map of its distribution in Iran (p.1333).

Data of the karyological study of *P. porphyrantha* ($2n = 14$, $x = 7$) as well as data on the distribution of *P. porphyrantha* and *P. cryptophila* in the Khanjian's interpretation are given in the work of Ghukasyan & Janjugazian (2016).

RESULTS

Diagnostic features, given by Yuzepchuk (1940), were fully confirmed on the material studied. The features given by Khanjian (2009) are not. Our investigations showed that the plants defined by Khanjian in herbarium ERE as *P. cryptophila* are simply older specimens of *P. porphyrantha*, which perfectly correspond to the protologue of this species. The features of caudex, which she brings for *C. cryptophila*, are present on the isotype *P. porphyrantha*.

P. cryptophila and *P. porphyrantha* differ quite well, although the features of calyx and leaf occasionally vary. In some young rosette leaves of *P. porphyrantha* (ERE), the leaflets are truncate at apex. The specimen W 1968-16240 also differs: the shape of the leaf on this specimen is the same as in *P. porphyrantha*, but leaflets aren't petiolate, the only preserved petal is emarginate, in dry state yellowish, without purple veins, outer sepals are up to half of inner ones.

P. petraea remains unclear due to the limited type material and the uncertainty of the *locus classicus*. The shape of the petals on the photo of the type (<http://herbarium.bgbm.org/object/BW09980010>) cannot be seen, although a number of authors (Lehmann, 1820, 1856; Boissier, 1872), who studied the type, designates emarginated petals. On a single rosette leaf on the type, the middle (or 2 paired) lobe of the folioles is slightly longer than the neighboring lateral ones, the arrangement of the lobes is pinnate (not palmate), the leaflets seem to be sessile. External sepals are linear, up to the half of inner ones. The petals in the dry state are dark brown. According to the features, this species seems to be closer to *C. porphyrantha* than to *P. cryptophila*.

In Armenia and Nakhichevan, only *P. porphyrantha* grows. It also grows in Zuvand (ERE 17521, earlier (Grossheim, 1937) determined as *P. cryptophila*). Locations of this species in the NW. and S. Iran (Assadi & Wendelbo, 1977; Noorozi & al., 2011) seem quite reliable.

Interesting, that the first collection of *P. porphyrantha* from Mt. Savalan, belong to Seidlitz: "Sawallan ... 15/27 Aug 56. Seidlitz", (determined as *P. petraea*) P03337009,

photo! (<http://colddb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03337009>); "Sawallan. 15/27 Aug. 56." "1858. Закавказье и Азербайджан. Н. К. Зейдлиц". Det. 11.1996. Н. Шведчикова. MW0679766, photo! (<https://plant.depo.msu.ru/open/public/item/MW0679765>). Later it was collected in 1971, but preliminary determined as *P. petraea*, and determined by Soják as *P. porphyrantha* only in 2005: "K.H.Rechinger. Iter Orientale 1971. Flora of Persia. Prov. Azerbaijan: Kuhhaye Sabalan, rocky volcanic slopes on north side of mountain. Leaves silvery, flowers rosy pink, plant prostrate. Alt. 3500-4000 m. 15 July 1971. Jennifer Lamond N 4742", E 00409757, photo! (<http://data.rbge.org.uk/herb/E00409757>).

The presence of *P. cryptophila* (or *P. petraea*?) in Zuvand is very likely, though we haven't seen any material. Grossheim (1952) cites *P. cryptophila* for Kyz-Yurd (the summit on the Talish Mountains on the very border of Iran and Azerbaijan) already after *P. porphyrantha* was described. Soják (2009) also gives for *P. petraea* (= *P. cryptophila*) "Kyz-jurdy in Talis-Daglari, coll. Lomakin 1894". Unfortunately, the herbarium, where these (or the same?) samples are located, are not cited by the authors. Soják (2009) also indicates his own collection of *P. petraea* (= *P. cryptophila*) from the Iranian part of the Talysh Mountains. However, the limited Iranian material of *P. cryptophila* studied by us, is confined to Elburs ridge.

Below is a checklist of species in our understanding and studied specimens.

Potentilla petraea Willd. ex D. F. K. Schldl. 1816, Mag. Neuesten Endteck. Gesammten Naturk. Ges. Naturf. Freunde Berlin 7: 292.

Holotypus: "Habitat in Gilan", Pallas, B-W 09980-010, photo! (<http://herbarium.bgbm.org/object/BW09980010>), iso. PR 378100.

N. Iran

Only the type image was studied.

Potentilla cryptophila Bornm. ex Th. Wolf in Bornm., 1906, Bull. Herb. Boiss. Ser. 2., 6, 8: 614-616, tab. 16.

Holotypus: JE? isotypi: "J. Bornmüller 6968. Iter Iranicum alterum. 1902. *Potentilla petraea* (species albiflora!). Persia borealis: Elburs occid., in reg. alpine jugi Gerdene Bary dictionis Asadbar. C. 2830 m s. m. 1902.VII.1. Leg. J. et A. Bornmüller", W 1904-0001430!, E00010715, photo! (JSTOR); JE 00000090, photo! (JACQ database); LE 0001547, photo!; LE 00013548, photo! (JSTOR); P03337012, photo! (<http://colddb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03337012>); P03337013, photo! (<http://colddb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03337013>); P03337014, photo! (<http://colddb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03337014>);

Caucasus (Zuvand), N and C. Iran.

Specimen JE 00000090 could be the holotype as Bornmuller's herbarium is in JE.

A part of the authors indicate as author of the name of the species Bornmüller. The diagnosis is indeed published in the work of Bornmüller and the name is given as "*P. cryptophila* Bornm.", but it is clearly indicated that the diagnosis belongs to Th. Wolf. So the author is Wolf.

Upper lobes of leaflets often are paired.

Potentilla porphyrantha Juz. 1940, Not. Syst. (Leningrad) 8, 4: 48-49. – *P. cryptophila* auct.: Tamamschian, 1954, Flora of Azerbaijan, 5: 117; Khandjyan, 2009, Flora, Vegetation and Plant Resources of Armenia, 17: 34.

Photo 1,2.*

Isotypi: «Transcaucasia, respublica Nachitschevan, in monte Ketschaldagh, in rupestribus, 30.VII.1934, leg. L. Prilipko et J. Isaev, LE 01026079! (pro "cotypus"), W 1967-22534!, БАК 0-0000213, 0-0000214 (JACQ database).

Caucasus (Armenia: Gegh., Dar., Zang. (N); Nakhichevan (N); Zuvand), N. and NW Iran.

The holotype should be in LE, but in 2017 only the isotype ("cotypus") was found.

The specimen typified as "specimen authenticum" (anon.) isn't authentic, as it's not cited in protologue and is determined by L. Prilipko: "Transcaucasia, respublica Nachitschevan, in m-te Ajry-kar, in rupestribus, 15.07.1934, L. Prilipko & J. Isaev", MW 0679765, photo! (<https://plant.depo.msu.ru/open/public/item/MW0679765>).

Stems 5-20 cm.

INVESTIGATED SPECIMENS:

P. porphyrantha

Armenia. Gegham floristic region: Вулканическое нагорье Агмаган, гор. Ах-даг, 3400 м, на осыпях, лишенных растит., по южн. скл., 3.09.1947, Ахвердов, ERE 169569; Котайкский р-н, Агмаганский хр., С-В скл. г. Аг-даг, 3400-3500 м, очень крутые почти голые покрытые вулканическим стеклом [склоны], гр[ядка] N 30/9, 28.08.1947, Ахвердов, ERE 169604; Привезена 6.09.47 г. с Агмагана, собрана с участка отд. Флоры и растит. Арм [ении] с гр[ядки] N 30/9, 9.05.1950, Ахвердов, Мирзоева, ERE 169605; ЮВ часть Гегамского хр, гора Спитак Сар, 10.09.1960, Ахвердов, Мирзоева, Гамбарян, ERE 169608, 169609; Центр. часть Гегам [ского] хр., г. Кара-даг, 3350-3450 м, крутые щебнистые склоны, 25.07.1961, Ахвердов, Мирзоева, ERE 114398, 114399; Гегамский хребет, самая высокая вершина Агусарка, 3300-3400 м над ур.

* See color illustration pages

м., на щебнистой местности, 11.07.1988, С.А. Балоян, ERE 169607. **Darelegis floristic region:** Азизбековский р-н, окр. с. Мартирос, северные склоны г. Гоги, 2500-3100 м над ур. м., 19.07.1972, В. Манакян, К. Таманян, ERE 169606; Зангезурский хр., Амулсар, на скалах, 2800 м, 13.07.2012, Э. Габриэлян, ERE 193013; Вайоц Дзорская область, массив горы Амулсар, привершинная территория горы Тигранес, субальпийский луг, 39°43'58"N /45°43'03"E, 2940 м над ур. м., 19.07.2012, К. Таманян, Г. Файвуш, ERE 193014; Vayots Dzor province, area NW of Vorotan pass, isolated rock below new track on W blank of Mt. Amulsar, c. 4 km NNW of Vorotan pass; 2575 m s. m, dry meadow, 39°43'15"N /45°42'12"E, 24.08.2012, E. Vitek, G. Fayvush, K. Tamanyan & K. Margaryan 12-0081, ERE 193407, W 2014-0007748; Vayotz Dzor region, Amulsar mnt., Artavazdes Peak, cliffs, 39°43'37"N /45°42'59"E, 18.07.2016, G. Fayvush, K. Janjughazyan, ERE 193407. 193408. **Zangezour floristic region (N):** Сисианский р-н, к сев.-зап. от села Дарбас, 27.07.1947, Ш. Асланян, ERE 40520; Сюникское нагорье, г. Мец Ишханасар, южный склон, выс. 3500 м, на щебнистых местах, 10.08.1986, С.А. Балоян, ERE 133237.

Nakhichevan: Transcaucasia, respublica Nachitschevan, in monte Ketschaldagh, in rupestribus, 30.VII. 1934, L. Prilipko et J. Isaev, LE 01026079 (iso., pro "cotypus"), W 1967-22534 (iso.); Transcaucasia, Azerbajdzhan, respublica Nachitshevan, distr. Schachbuz, supra pag. Kju-Kju, ad rupes, 7.06.1939, E. Chalilov, ERE 135964.

Zuvand: Transcaucasia, Azerbajdzhan, distr. Zuvand, in jugo Barnassar supra p. Mistan, in rupestribus, 2.06.1935, A. Grossheim, ERE 17521

P. cryptophila

Iran. N: Prov. Mazanderan: Distr. Kudjur, in monte Ulodj, substr. calc., 3200-3400 m, 9.08.1948, К.Н. & F. Rechinger 6469b, W 1968-16165; Persia: N: Gorgan: Ketul, Sharif, v. 1948, N 406, W 1969-7716; **C:** Prov. Shahrud-Bustam: In declivibus australibus montium Shahvar supra Nekarman (Nigarman), in saxosis calc., supra Rahe, 3300 v, 20-26. 07. 1948, К. & F. Rechinger N 6034a, W 1968-16240; Persia borealis: Elburs occid., in reg. alpine jugi Gerdene Bary dictionis Asadbar, c. 2830 m s. m., 1902. VII.1, J. et A. Bornmuller, W 1904-0001430 (Iso.); Plantes de l'Iran, M. Elburs occid., Warwache, Alt.: 3680 m, 30.07.1972, S.C. Klein 3489, W 1979-06532

REFERENCES

Assadi M., Wendelbo P. 1977. New and interesting plant records from NW. Iran // Iran. Journ. Bot. 1 (2): 97-108
Boissier E. 1872. Flora Orientalis, v. 2. Genevae et Basiliae. Pp. 1-1158.

- Bornmüller J. 1906. Beiträge zur Flora der Elburzgebirge Nord-Persiens // Bull. Herb. Boiss. 6: 605-620.
- Fedorov An. A. 1958. *Potentilla* // Takhtajan A. L. (ed.). Flora of Armenia, 3:79-120. Yerevan. (In Russ.) (Федоров Ан. А. 1958. *Potentilla* // Тахтаджян А.Л. (ред.). Флора Армении, 3:79-120. Ереван)
- Ghukasyan A.G., Janjughazyan K.Z. 2016. Karyological investigation of the species *Potentilla porphyrantha* (*Rosaceae*), included in the Red Book of Armenia // Takhtajania, 3:57-61 (In Russ.) (Гукасян А. Г., Джанджугазян К. З. Кариологическое исследование вида *Potentilla porphyrantha* (*Rosaceae*), занесенного в Красную Книгу Армении // Takhtajania, 3:57-61
- Grossheim A. A. 1934. Flora of the Caucasus. 1-st ed., v. 4. Baku. 344 pp. (In Russ.) (Гроссгейм А. А. 1934. Флора Кавказа. 1 изд., т. 4. Баку. 344 с.)
- Grossheim A. A. 1949. Key to the Plants of the Caucasus. Moscow. 748 Pp. (In Russ.) (Гроссгейм А.А. 1949. Определитель растений Кавказа. Москва. 748 с.)
- Grossheim A. A. 1952. Flora of the Caucasus. 2-nd ed., v. 5. Moscow. 454 pp., 528 maps. (In Russ.) (Гроссгейм А. А. 1952. Флора Кавказа. 2 изд., т. 5. Москва. 454 с., 528 карт)
- Juzepczuk S.V. 1940. De specie nova generis *Potentilla* L. (*P. porphyrantha* Juz. nov. spec.) e Transcaucasia Australi // Not. Syst. (Leningrad), 8, 4: 45-49. (In Russ.). (Юзепчук С. В. 1940. Об одном новом виде рода *Potentilla* L. из Южного Закавказья (*P. porphyrantha* Juz. nov. spec.) // Бот. Мат. (Ленинград), 8, 4: 45-49)
- Juzepczuk S.V. 1941. *Potentilla* // Komarov V. L. (ed.). Flora URSS 10: 78-221. Mosqua – Leningrad. (In Russ.) (Юзепчук С. В. 1941. *Potentilla*. // Комаров В.Л. (ред.). Флора СССР, 10: 78-221. Москва-Ленинград)
- Khatamsaz M. 1992. *Rosaceae* // Assadi M., Khatamsaz M., Maassoumi A.A. (eds.). Flora of Iran, 6:1-352.
- Khandjyan N.S. 2009. New and rare species from the genus *Potentilla* (*Rosaceae*) for the Caucasus and Armenia // Flora, Vegetation and Plant Resources of Armenia, 17: 33-35. (In Russ.) (Ханджян Н. С. 2009. Новые и редкие для Кавказа и Армении виды *Potentilla* (*Rosaceae*). // Фл., растит., раст. рес. Армении, 17: 33-35)
- Khandjyan N.S. *Potentilla* // Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S., Danielyan T. (eds.). The Red Book of plants of the Republic of Armenia: 432-434. Yerevan (Eng., Arm.)
- Lehmann Ch. 1820. Monographia generis *Potentillarum*. Hamburgi, Parisiis, Londini. 201pp.
- Lehmann Ch. 1856. Revisio *Potentillarum* // Nov. Act. Acad. Caes. Leopold.-Carol. Nat. Cur. 23 (Suppl.): 1-230.
- Noorzi J., Pauli H., Grabherr G., Breckle S.-W. 2011. The subnival-nival vascular plant species of Iran: a unique high-mountain flora and its treat from climate warming // Biodivers. Conserv. 20: 1319-1338.
- Schiman-Czeika H. 1969. *Potentilla* // Rechinger K.H. (ed.). Flora Iranica 66: 78-114. Graz
- Schlechtendal D. F. K. 1816. Uebersicht der in Willdenows Pflanzensammlung aufbewahrten *Potentillen* // Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk. Ges. Naturf. Freunde Berlin 7: 283-297
- Soják J. 2004. *Potentilla* L. (*Rosaceae*) and related genera in the former USSR (identification key, checklist and figures). Notes on *Potentilla* XVI // Bot. Jahrb. Syst. 125, 3: 253-340
- Soják J. 2009. *Potentilla* L. (*Rosaceae*) in the former USSR; second part: comments. Notes on *Potentilla* XXIV. // Feddes Repertorium 120, 3-4: 185-217
- Soják J. 1996. Notes on *Potentilla* (*Rosaceae*) XIV. Type specimens in the Lehmann herbarium // Preslia 68: 97-124
- Tamamschian S. G. 1954. *Potentilla* // Karjagin I. I. (ed.). Flora of Azerbaijan, 5: 93-114. Baku. (In Russ.) (Тамамшян С. Г. 1954. *Potentilla* // Карягин И. И. (ред.). Флора Азербайджана, 5: 93-114. Баку).
- Wolf Th. 1908. Monographie der Gattung *Potentilla* // Biblioth. Not., Stuttgart, 71:1-714

WEBSITES

GBIF (Global Biodiversity Information Facility)

-- <https://www.gbif.org>

Global Plants -- <https://plants.jstor.org>

Virtual herbaria JACQ -- <https://herbarium.botanik.univie.ac.at/herbarium-wu/search.php>

*Institute of Botany after A. Takhtajan NAS RA
Yerevan 0040, Acharyan str. 1
oganesianm@yahoo.com*

А. Л. АЧОЯН

**СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКОЕ
ИЗУЧЕНИЕ ЦВЕТОНОСОВ *HYACINTHELLA
ATROPATANA*, *PUSCHKINIA SCILLOIDES* И НЕ-
КОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SCILLA*, ПРОИЗРАС-
ТАЮЩИХ В АРМЕНИИ**

В статье представлены результаты исследований анатомического строения цветоносов *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides* и некоторых видов рода *Scilla*, произрастающих на территории Армении. Результаты показали, что цветоносы изученных видов отличаются друг от друга своим анатомическим строением, что может быть использовано как систематический признак.

Флора Армении, Hyacinthella atropatana, Puschkinia scilloides, Scilla, анатомия цветоносов

Աչոյան Ա. Լ. *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides* և *Scilla* ցեղի Հայաստանում աճող որոշ տեսակների ծաղկալաքների համեմատական-անատոմիական ուսումնասիրությունը: Հոդվածում ներկայացված են *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides* և *Scilla* ցեղի Հայաստանում աճող որոշ տեսակների ծաղկալաքների անատոմիական կառուցվածքի ուսումնասիրության արդյունքները: Արդյունքներից երևում է, որ ուսումնասիրված տեսակների ծաղկալաքները, ըստ անատոմիական կառուցվածքի տարբերվում են միմյանցից, ինչը կարող է կիրառվել որպես կարգաբանական հատկանիշ:

Հայաստանի ֆլորա, Hyacinthella atropatana, Puschkinia scilloides, Scilla, ծաղկալաքի անատոմիա

Achoyan A. Comparative scape anatomy of *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides* and some *Scilla* species, growing in Armenia. The article presents investigations on the scape anatomical structure of *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides* and some *Scilla* species growing in Armenia. The results show that the scapes of species differ by the anatomy, which can be used for systematics of studied species.

Flora of Armenia, Hyacinthella atropatana, Puschkinia scilloides, Scilla, scape anatomy

Согласно современным данным (Оганезова, 1989, 2008; Takhtajan, 1997; Таманян, 2001; Мордак, 2006), роды *Scilla* L., *Hyacinthella* Schur и *Puschkinia* Adams включены в состав семейства *Hyacinthaceae*.

По данным К. Г. Таманян (2001) в Армении произрастает 8 видов рода *Scilla*: *S. rosenii* K. Koch, *S. mischtschenkoana* Grossh., *S. hohenackeri* Fisch. & Mey., *S. winogradowii* Sosn., *S. monanthos* K. Koch, *S. armena* Grossh., *S. siberica* Haw., *S. caucasica* Mischz. Из вышеуказанных видов наиболее распространенным является *S. armena*, которая встречается во всех флористических районах Армении, тогда как вид *S. mischtschenkoana* в пределах Армении имеет самый узкий ареал – произрастает только в Мегринском флористическом районе. Вне территории Армении его ареал простирается далее на территории Нахиче-

вана (Ахундов, 1952) и Ирана (Rechinger, Wendelbo, 1990).

В Армении род *Hyacinthella* представлен одним видом: *H. atropatana* (Grossh.) Mordak & Zakhar. Вид был описан А. А. Гроссгеймом из Нахичеванской АССР под названием *Scilla atropatana* Grossh. (Гроссгейм, 1935). Позже в 1958 году Э. Ц. Габриэлян нашла его в Мегринском районе Армении (Габриэлян, 1961). На основании числа семязачатков в гнездах завязей (по 2 в каждом гнезде) этот вид вместе с *S. autumnalis* составил секцию *Prospero* (Baker) Grossh. (Гроссгейм, 1935). Кариологические исследования, проведенные К. Persson и Р. Wendelbo (1981; 1982), выявили, что по кариотипу *S. atropatana* отличается от других представителей рода *Scilla*, и ближе к некоторым видам рода *Hyacinthella*. Подобное сходство было обнаружено также при изучении строения луковец вышеуказанных таксонов (Мордак и др., 1989). Основываясь на результатах этих исследований, многие авторы рассматривают данный вид в составе рода *Hyacinthella* (Таманян, 2001; Мордак, 2006). Однако стоит отметить, что наличием свободных сегментов околоцветника, а также особенностями структуры семян *S. atropatana* ближе к представителям рода *Scilla* (Оганезова, 2008). По данным Г. Г. Оганезовой есть смысл сравнить этот таксон с родом *Alrawia*, описанным из Ирана. То есть таксономическое положение *S. atropatana* = *H. atropatana* продолжает оставаться поводом для дискуссии.

Что касается рода *Puschkinia*, то на территории страны произрастает лишь один вид: *P. scilloides* Adams (Таманян, 2001), который распространен во всех флористических районах.

Самостоятельность некоторых видов рода *Scilla*, а также родовая принадлежность *H. atropatana* в настоящее время оспариваются. *S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica* с морфологической точки зрения очень сходны и по разному интерпретируются разными авторами. Гроссгейм (1927; 1935; 1940), Г. Ф. Ахундов (1952), Таманян (2001) признают самостоятельность всех трех видов, Е. В. Мордак (1970, 1971) переводит эти виды в ранг подвидов *S. siberica*, однако позже (2006) возвращает им статус самостоятельных видов. Близкими видами являются также *S. monanthos* и *S. winogradowii*, которые также иногда признаются как самостоятельные виды (Манденова, 1941), а иногда *S. winogradowii* в качестве синонима объединяют с *S. monanthos* (Мордак, 2006; Govaerts, www.kew.org).

Таксономическое положение видов *S. mischtschenkoana* и *S. rosenii* никем не оспаривается. Они хорошо отличаются друг от друга и от остальных видов.

Произрастание вида *S. hohenackeri* на территории

Армении сомнительно. Несмотря на указание Таманян (2001), что вид найден ею в Мегринском флористическом районе, гербарный материал по этому виду в ERE отсутствует.

С целью получения дополнительных данных для решения проблем спорных таксонов предпринято сравнение анатомического строения цветоносов *H. atropatana*, *S. winogradowii*, *S. rosenii*, *P. scilloides* с ранее изученными *S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica*, *S. monanthos* и *S. mischtschenkoana* (Ачоян, 2017).

Некоторые сведения о строении цветоносов изученных нами видов найдены в монографии F. Speta (1979), где автор приводит лишь их схематические рисунки. Более углубленное исследование было предпринято Мордак (1970). Ею изучены 17 видов рода *Scilla*, в том числе и представленные в настоящей работе. По Мордак (1970) цветоносы ранневесенних видов рода *Scilla* в поперечном сечении сплюснуто-округлые, неполые. Субэпидермально расположены 2-3 ряда хлорофиллоносных паренхимных клеток, за которыми следует бесхлорофильная паренхима, 4 крупных проводящих пучков крестообразно расположены в центральной части среза, более мелкие – расположены радиально на границе с хлорофиллоносной паренхимой. Механические элементы в строении цветоноса отсутствуют.

В работе Kandemir et al (2016), по изучению строения цветоноса *S. siberica* subsp. *armena* (Grossh.) Мордак приводятся дополнительные данные, согласно которым для этого вида свойственна однослойная эпидерма с тонкой кутикулой. На эпидерме развиты немногочисленные редкие волоски и микрососочки. Проводящие пучки расположены в 2 ряда, в первом ряду их количество равно 7-8, во втором – 4-5. В центральной части расположены крупные тонкостенные паренхимные клетки.

О. Н. Щепилова и др. (2017) приводят результаты изучения строения цветоноса *S. siberica*, собранной из Воронежской области России. Отличительными признаками этих образцов являются следующие. Проводящих пучков – 10, из них 6 мелкие, расположены по периферии поперечного среза, 4 – крупные, лежат супротивно в крупноклеточной паренхиме центральной части стрелки. Вокруг сосудов ксилемы, а также под эпидермой отмечается наличие механической ткани в виде склеренхимы.

Материал и методика. Изучен свежий и гербарный материал (ERE) по вышеперечисленным видам, собранный в Армении, свежий материал из живой коллекции Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, а также из живой коллекции Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Табл. 1).

Таблица 1.

Места и даты сбора изученных видов

Вид	ERE No	Места и даты сбора живого и гербарного материала
<i>H. atropatana</i>		Обл. Сюник, окрестности Хрнадзора, шибляковые склоны. 15.03.2016 Leg. А. Ачоян, М. Саркисян, И. Габриэлян, А. Элбакян
<i>S. rosenii</i>		Коллекция Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН
	109828	Sevan lake, Gegham mountain ridge, riv. Gegharkuni-djur, subalpine meadow. 11.06.1969 Leg. E.Gabrielian Det. E. Gabrielian
	122888	Амасийский р-н, яйла с. Гюлиджа, заболоченный распадок, 2350 м. 08.07.1978 Leg. Файвуш Det. Файвуш
	110842	Р-н Камо, отрог Гегамского хребта в окрестностях с Башкенд. 11.06.1969 Leg. Э. Габриэлян Det. E. Gabrielian
<i>S. winogradowii</i>	148727	Урцский хребет, окр. с. Суренаван 21.04.1985 Leg. К. Таманян Det. К. Таманян
		Обл. Вайоц дзор, по соседству монастырского комплекса Нораванк. 26.03.2016 Leg. А. Ачоян
		Обл. Арарат, не доезжая села Зангакатун. Джохки дзор, 1614 м н. у. м. 26.03.2016 Leg. А. Ачоян
		Обл. Арарат, по дороге с. Тигранашен-Урцаландж, травянистые склоны. 26.03.2017 Leg. А. Ачоян

<i>P. scilloides</i>	31291	Кафанский р-н выше села Вачаган, на склонах горы Хуступ. В суховатых лесах. 21.04.1945 Leg. Г. Ярошенко, А. Ахвердов Det. Г. Ярошенко
		Обл. Гегаркуник, в окр. села Цовагох, близ дороги, в кустарниках. 26.04.2016 Leg. А. Ачоян
	121237	Окрестности мон. Гехарт, левый берег реки Азат, 1600 м 19.04.1950 Leg. Ахвердов, Мирзоева, Гамбарян, Погосян
		Обл. Сюник. Окр. Шикахоха, 1320 м н. у. м. 06.04.2006 Leg. А. Ачоян

Свежий материал изученных видов был зафиксирован в 70% растворе этилового спирта. Гербарный материал держался в тройном растворе в течении недели. Срезы сделаны безопасной бритвой от руки. Препараты окрашивались метиленовым синим. Постоянные препараты заключались в глицерин-желатин. Использовался световой микроскоп OLYMPUS CX 31.

Результаты работы.

Для всех изученных видов общими признаками являются: однослойная эпидерма с тонкой кутикулой. Эпидермальные клетки, изодиаметрические или немного радиально вытянутые, с развитыми утолщениями наружных клеточных стенок. Отмечены крупные и средних размеров проводящие пучки, которые занимают центральную часть поперечного среза, мелкие располагаются по периферии среза. Для всех видов свойственно наличие единичных игольчатых рафидов.

Для всех изученных видов характерны некоторые особенности строения стрелок.

***Hyacinthella atropatana*.** Стрелка в контуре округлая, без латеральных выростов. Субэпидермально расположен один слой хлорофиллсодержащих паренхимных клеток. Остальная паренхима бесцветная. Наблюдается наличие 4 слоев клеток механической ткани в виде кольца, окружающего проводящие пучки. Последние расположены в один ряд и представлены 3 крупными и 1 мелким проводящими пучками. Центральная полость отсутствует (Рис. 1, А)*.

***Scilla rosenii*.** Стрелка на поперечном срезе плоско-выпуклая, с двумя латеральными выростами. Субэпидермально расположен слой паренхимных клеток, а под ним 2 слоя хлорофиллсодержащих клеток паренхимы. Проводящие пучки расположены в 2 ряда. Общее количество проводящих пучков колеблется в пределах от 16 до 19, из них 3-4 более крупных, 2-3 средних, 10-13 мелких размеров. Механическая ткань отсутствует. Наблюдается наличие полости в центральной части среза (Рис. 1, Б)*.

***Scilla winogradowii*.** Форма стрелки на поперечном срезе такая, как у предыдущего вида. Субэпи-

дермально расположены три слоя хлорофиллсодержащих паренхимных клеток. Остальная паренхима бесцветная. Проводящие пучки расположены 2 рядами. Общее количество проводящих пучков колеблется в пределах от 6-9, из которых 2 более крупных, 1 среднего, 3-6 мелких размеров. Центральная часть среза занята полостью (Рис. 1, В)*.

***Puschkinia scilloides*.** Стрелка на поперечном срезе округлой формы, без латеральных выростов. Субэпидермально расположены 3 слоя хлорофиллсодержащих паренхимных клеток и еще 1 такой же слой – вокруг проводящих пучков. Проводящие пучки расположены 2 рядами. Общее количество проводящих пучков колеблется от 7 до 14, из которых 2-5 более крупных, 2-4 средних, 3-6 мелких размеров. Механическая ткань отсутствует. У данного вида также как и у двух предыдущих есть полость в центральной части среза (Рис. 1, Г)*.

У ранее изученных *S. siberica*, *S. caucasica*, *S. armena*, *S. monanthos* и *S. mischtschenkoana* (Ачоян, 2017) отмечены следующие особенности. У всех этих видов форма поперечного среза плоско-выпуклая, с двумя латеральными выростами (Рис 1, Д). Хлорофиллсодержащие паренхимные клетки располагаются субэпидермально. Их количество у разных видов варьирует в пределах от 1 до 3: у *S. siberica*, *S. caucasica*, *S. armena* – 2 слоя, у *S. monanthos* – 3, у *S. mischtschenkoana* хлорофиллсодержащие паренхимные клетки 1-слойные. Остальная паренхима бесцветная. У всех 5 видов механическая ткань отсутствует. Проводящие пучки расположены 2 рядами. Их количество варьирует в пределах 6-10; крупные в количестве от 3 до 4 занимают центральную часть поперечного среза, а мелкие расположены по его периферии. У всех этих видов центральная часть поперечного среза занята или тонкостенными крупными паренхимными клетками или лизогенной полостью.

Заключение. Анатомическое изучение цветоносов *H. atropatana*, *S. siberica*, *S. caucasica*, *S. armena*, *S. monanthos*, *S. winogradowii*, *S. rosenii*, *P. scilloides* выявило, что форма стрелок видов *H. atropatana* и *P. scilloides* округлая, тогда как у *S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica*, *S. mischtschenkoana*, *S. winogradowii* и

* Смотри цветную вкладку

S. rosenii она, двояко-выпуклой формы. Стрелки *S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica*, *S. monanthos*, *S. winogradowii*, *S. mischtschenkoana* и *S. rosenii* имеют латеральные выросты, не свойственные остальным двум видам. Из всех изученных видов механическая ткань была обнаружена только у *H. atropatana*. У всех видов кроме *H. atropatana*, проводящие пучки расположены 2 ряда. Исследование показало, что изученные виды отличаются друг от друга также по количеству проводящих пучков. Количество слоев хлорофиллсодержащих паренхимных клеток, а также их распределение у отдельных видов различны.

По результатам полученных данных очевидно, что *H. atropatana* и *P. scilloides* строением цветоноса хорошо отличаются от представителей рода *Scilla*, что подтверждает точку зрения Мордак (1989) о необходимости выделения *H. atropatana* из состава рода *Scilla*. Остальные изученные виды рода *Scilla* имеют общие черты строения, однако степень их сходства различна. *S. rosenii*, *S. mischtschenkoana* образуют отдельные группы, *S. monanthos* и *S. winogradowii* можно объединить в одну группу, тогда как остальные изученные виды рода явно объединяются в группу родства *S. siberica*.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахундов Г. Ф. 1952. Род *Scilla* L. // Флора Азербайджана, 2: 171-175.
- Ачоян А. Л. 2017. Анатомическое строение цветоносов некоторых видов рода *Scilla*, произрастающих в Армении. // Биолог. журн. Армении, 69, 1:52-56.
- Габриэлян Э. Ц. 1961. Некоторые новые и редкие для Армении растения // Изв. АН Арм. ССР, 14, 6: 91-93.
- Гроссгейм А. А. 1927. Пролески Кавказа // Вестник Тифлиского ботанического сада, 2, 3:180-201.
- Гроссгейм А. А. 1935. Род *Scilla* L. // Флора СССР (ред. В. Л. Комаров), 4: 369-379.
- Гроссгейм А. А. 1940. Род *Scilla* L. // Флора Кавказа, 2:154-160.
- Манденова И. П. 1941. Род *Scilla* L. // Флора Грузии, 2: 495-500 (на груз. яз.).
- Мордак Е. В. 1970. Пролески Советского Союза. Морфолого-анатомические признаки и их таксономическое значение. I. // Ботан. журн., 55, 9: 1247-1259.
- Мордак Е. В. 1971. Виды *Scilla* Советского Союза. II. Систематика и география // Бот. журн., 56, 10: 1444-1458.
- Мордак Е. В., Захарьева О. И., Баранова М. В. 1989. О виде *Scilla atropatana* Grossh. (*Hyacinthaceae*) и его родовой принадлежности // Новости систематики высших растений, 26: 39-46.
- Мордак Е. В. 2006. Роды *Scilla* L., *Hyacinthella* Schur // Конспект флоры Кавказа (ред. А.Л. Тахтаджян), 2: 125-131.
- Оганезова Г. Г. 1989. Сравнительная анатомия семян и система лилейных. Автореф. дисс....докт. биол. наук, Ереван. 40 с.
- Оганезова Г. Г. 2008. Структура семени и система лилейных. Ереван. 248 с.
- Таманян К. Г. 2001. Роды *Scilla* L., *Puschkinia* Adams, *Hyacinthella* Schur // Флора Армении (ред. А. Л. Тахтаджян), 10: 246-262.
- Щепилова О. Н., Барабаш Г. И., Навражных В. И., Щепилов А. Ю. 2017. Морфолого-анатомические и экологические особенности *Scilla sibirica* Нав. на территории Воронежской области // Материалы межрегиональной научной конференции, посвящённой году особо охраняемых природных территорий и экологии. Курск: 70-72.
- Govaerts R. World Checklist of selected plants families. Kew Royal Botanic Gardens: <http://apps.kew.org/wcsp/>.
- Kandemir N., Çelik A. & Ermiş A. 2016. Comparative leaf and scape anatomy of some *Scilla* taxa in Turkey // Intern. Journal of Agriculture & Biology, 18, 5: 957-964.
- Persson K., Wendelbo P. 1981, 1982. Taxonomy and cytology of the genus *Hyacinthella*. Part I-II. (*Liliaceae-Scilloideae*) with special reference to the species in S.W. Asia // Candollea, 36: 513-541; 37: 157-175.
- Rechinger K. H., Wendelbo P. 1990. Genus *Scilla* L. // Flora Iranica, 165, 4:107-119.
- Speta F. 1979. Die frühjahrsblühenden *Scilla*-arten des östlichen mittelmeerraumes // Naturk. Jahrb. Stadt. Linz., 25: 19-198.
- Takhtajan A. L. 1997. Diversity and classification of flowering plants. New York: 643.

Institute of Botany, after A.L. Takhtajyan, Armenian National Academy of Sciences, 0040, Acharyan str. 1; arpineachoyan@mail.ru

А. Л. АЧОЯН

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЛИСТЬЕВ *HYACINTHELLA ATROPATANA*, *PUSCHKINIA SCILLOIDES*, *BRIMEURA AMETHYSTINA*, *CHIONODOXA LUCILIAE*, *HYACINTHOIDES HISPANICA* И НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SCILLA*

Изучено анатомическое строение листьев 7 видов рода *Scilla*, произрастающих на территории Армении. Для сравнения изучены также листья *Scilla litardierei*, *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Chionodoxa luciliae* и *Hyacinthoides hispanica*. Результаты показали, что структура листьев изученных видов отличается друг от друга, что может быть использовано для целей систематики.

Scilla, *Hyacinthella*, *Puschkinia*, *Brimeura*, *Chionodoxa*, *Hyacinthoides*, структура листа

Աչոյան Ա. Լ. *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Chionodoxa luciliae*, *Hyacinthoides hispanica* և *Scilla* ցեղի որոշ տեսակների տերևների համեմատական-անատոմիական ուսումնասիրություն: Հետազոտվել է *Scilla* ցեղի Հայաստանում աճող 7 տեսակների անատոմիական կառուցվածքը: Համեմատության համար ուսումնասիրվել են նաև *Scilla litardierei*, *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Chionodoxa luciliae* և *Hyacinthoides hispanica* տեսակների տերևները: Արդյունքներից երևում է, որ հետազոտված տեսակների տերևները տարբերվում են միմյանցից իրենց կառուցվածքով, ինչը կարող է կիրառվել կարգաբանության նպատակով:

Scilla, *Hyacinthella*, *Puschkinia*, *Brimeura*, *Chionodoxa*, *Hyacinthoides*, տերևի անատոմիա

Achayan A. Comparative leaf anatomy of *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Chionodoxa luciliae*, *Hyacinthoides hispanica* and some *Scilla* species. The leaves anatomical structure of the 7 species *Scilla*, growing in Armenia are investigated. For comparative purpose are studied the leaves of *Scilla litardierei*, *Hyacinthella atropatana*, *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Chionodoxa luciliae*, *Hyacinthoides hispanica* too. The results show, that the leaves structure of species differs, and these differences can be used for systematic purposes.

Scilla, *Hyacinthella*, *Puschkinia*, *Brimeura*, *Chionodoxa*, *Hyacinthoides*, leaf anatomy

Близкие роды *Scilla* L., *Hyacinthella* Schur, *Puschkinia* Adams, *Chionodoxa* Boiss., *Brimeura* Salisb. и *Hyacinthoides* Heist. ex Fabr. включены в состав семейства *Hyacinthaceae* (Huber, 1969; Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997; Оганезова, 1989, 2008; Таманян, 2001; Мордак, 2006).

Из этих родов в Армении произрастают только виды родов *Scilla*, *Puschkinia* и *Hyacinthella*. По Таманян (2001) в Армении род *Scilla* представлен 8 видами: *S. rosenii* K. Koch, *S. mischtschenkoana*

Grossh., *S. hohenackeri* Fisch. & C. A. Mey., *S. winogradowii* Sosn., *S. monanthos* K. Koch, *S. armena* Grossh., *S. siberica* Haw., *S. caucasica* Misch. Виды *S. rosenii* и *S. mischtschenkoana* включены в оба издания Красной книги Армении (Габриэлян и др., 1990; Таманян, 2010).

Единственный вид рода *Hyacinthella* – *H. atropatana* (Grossh.) Mordak & Zakhar., первоначально описанный А. А. Гроссгеймом как *Scilla atropatana* Grossh. (Гроссгейм, 1935), также включен в оба издания Красной книги Армении. Он встречается только в Дарелегисском и Мегринском флористических районах Армении.

Род *Puschkinia* в Армении также представлен единственным видом: *P. scilloides* Adams (Гроссгейм, 1940; Таманян, 2001). В отличии от *H. atropatana* этот вид имеет широкое распространение – обычен для всех флористических районов республики.

В научной литературе оспаривается самостоятельность видов *Scilla siberica*, *S. armena*, *S. caucasica*, *S. monanthos* и *S. winogradowii*, а также систематическое положение *Hyacinthella atropatana*. Виды *S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica* морфологически близки и разными авторами интерпретируются по-разному. А. А. Гроссгейм (1927, 1935, 1940), Г. Ф. Ахундов (1952), Таманян (2001) признают самостоятельность всех трех видов. Е. В. Мордак (1970, 1971) вначале переводит виды *S. armena* и *S. caucasica* в ранг подвидов *S. siberica*, однако позже (2006) возвращает им статус самостоятельных видов. Близкими видами являются также *S. monanthos* и *S. winogradowii*, которые И. П. Манденова (1941) считает самостоятельными, тогда как Мордак (2006) и R. Govaerts (<http://apps.kew.org/wcsp/>) относят *S. winogradowii* в синонимы *S. monanthos*.

Таксономическое положение видов *S. mischtschenkoana* и *S. rosenii* никем не оспаривается. Они хорошо отличаются друг от друга и от остальных изученных видов.

Произрастание вида *S. hohenackeri* на территории Армении сомнительно, поскольку, несмотря на указание Таманян (2001), что ею найден вид «восточнее города Мегри, в окрестностях села Шванидзор в дубовом лесу» (258 с.), гербарный материал по этому виду в ERE, ERCB, LE отсутствует.

H. atropatana (\equiv *Scilla atropatana*) вместе с *S. autumnalis* по Гроссгейму (1935) составляют секцию *Prospero* (Baker) Grossh. Кариологические исследования, проведенные К. Persson и Р. Wendelbo (1981, 1982) выявили, что по кариотипу этот вид отличается от других представителей рода *Scilla*, он ближе к некоторым видам рода *Hyacinthella*. Подобное сходство было обнаружено также при изучении строения лукович выше-

указанных таксонов (Мордак и др., 1989). Основываясь на результатах этих исследований, многие авторы рассматривают данный вид в составе рода *Hyacinthella* (Таманян, 2001; Мордак, 2006). Однако стоит отметить, что наличием свободных сегментов околоцветника, а также особенностями структуры семян этот таксон ближе к представителям рода *Scilla* (Оганезова, 2008). По данным Оганезовой есть смысл сравнить его с родом *Arawia*, описанным из Ирана. Таксономическое положение *H. atropatana* (\equiv *S. atropatana*) продолжает оставаться поводом для дискуссии.

С целью получения дополнительных данных для решения проблем спорных таксонов предпринято изучение строения листьев *Hyacinthella atropatana*, *Scilla siberica*, *S. armena*, *S. caucasica*, *S. monanthos*, *S. winogradowii*, *S. mischtschenkoana*, *S. rosenii*, *S. litardierei*. С целью выявления структурных отличий характерных для листьев родов гиацинтовых изучены также виды *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Chionodoxa luciliae*, *Hyacinthoides hispanica*.

Мордак (1970) изучила 17 видов рода *Scilla*, произрастающих на территории бывшего СССР. По ее данным, у мезофильных видов рода клетки внутренних слоев паренхимы листа лишены хлорофилла и рано облитерируются. В результате все внутреннее пространство листа оказывается занятым полостями со слизями, чередующимися с проводящими пучками. Обкладка пучков из бедных хлорофиллом клеток образует перемишки между верхним и нижним слоями ассимиляционной ткани. Для *Hyacinthella atropatana* автор отмечает наличие признаков ксероморфизма: клетки ассимиляционной ткани данного вида плотно прилегают друг к другу, они удлиненные, прямоугольные и расположены в 3–4 ряда, полости более четко выражены, а нижняя поверхность листа складчатая. По мнению Мордак (1970), *Scilla siberica*, *S. monanthos*, *S. winogradowii*, *S. mischtschenkoana* и *S. rosenii* почти не имеют различий в анатомическом строении листьев, а *S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica* совершенно не отличимы по этому признаку.

Одной из работ, где также приводятся сведения по анатомическому строению листа, является монография F. Speta (1979). В списке изученных им видов *Scilla* отсутствует *S. atropatana* (\equiv *H. atropatana*). Автор приводит лишь схематические рисунки строения листьев изученных видов, что не дает достаточной информации для их использования в целях систематики.

В работе N. Kandemir & al. (2016) приводятся данные по *S. siberica* subsp. *armena* (Grossh.) Mordak, согласно которым листья этого вида изолатерального типа, клетки обеих эпидерм квадратной формы с множеством волосков и с толстой кутикулой. Устьица

аномоцитного типа, на адаксиальной эпидерме они более крупные и в меньшем количестве, чем на абаксиальной эпидерме, где их намного больше. Наблюдается наличие 2 слоев палисадной ткани под обеими эпидермами. Губчатая паренхима состоит от 5 до 7 слоев крупных клеток с незначительным количеством хлоропласта. В проводящих пучках со стороны флоэмы наблюдается наличие склеренхимы. Обкладка проводящих пучков состоит из 1 слоя тонкостенных паренхимных клеток. В мезофилле листа обнаружено множество рафидов и полостей.

Щепилова О. Н. и др. (2017) изучили анатомическое строение цветоносов и листьев *Scilla siberica*. Согласно полученным данным лист данного вида амфистоматического типа. Форма поперечного разреза листа выпуклая снаружи и сильно вогнутая во внутренней части. Все проводящие пучки (17–18) одного размера. Эпидермальные клетки адаксиальной поверхности значительно крупнее эпидермальных клеток абаксиальной поверхности листа. Под эпидермой сверху и снизу по одному слою крупных клеток с утолщенными латеральными стенками и по одному слою мелких овальных клеток с хлоропластами, плотно прилегающими друг к другу. В середине 3–4 ряда паренхимных клеток с крупными межклетниками. Проводящие пучки с 7–8 сосудами ксилемы, расположенными в два ряда. Склеренхимные обкладки преимущественно со стороны ксилемы. В мезофилле встречаются рафиды.

В работе A. H. Lynch & al. (2006) описано строение листьев многих представителей семейства *Hyacinthaceae*, в том числе и *Puschkinia scilloides*. По их данным эпидерма листа *P. scilloides* лишена волосков и кристаллов воска, палисадная ткань отсутствует. Проводящие пучки расположены в 2 ряда: в средней части листа – более крупные пучки, ближе к абаксиальной поверхности листа – более мелкие. Между проводящими пучками располагаются крупные полости. В клетках изученных видов *Hyacinthoides*, *Scilla* и *P. scilloides* обнаружены друзы и слизь.

Л. Л. Седельникова (2014) изучала анатомическое строение эпидермы листа некоторых представителей семейства *Hyacinthaceae*, в том числе *Brimeura amethystina*. По ее данным устьица данного вида биперигенного типа. Устьичные щели с обеих сторон листа крупные, что повышает транспирационную способность листа в различных условиях выращивания.

H. Yildirim & al. (2017), ориентируясь на работы APG III (2009), включают виды рода *Chionodoxa* в состав рода *Scilla*. В своей работе они сравнивали структуру корней, цветоносов и листьев *Scilla bifolia* и видов *Scilla* из секции *Chionodoxa*, произрастающих на территории Турции. Согласно приведенным

данным у *S. luciliae* (\equiv *Chionodoxa luciliae*) кутикула абаксиальной поверхности листа более утолщенная, по сравнению с кутикулой адаксиальной поверхности, мезофилл дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. В мезофилле обнаружена аэренхимная ткань. Рафиды отсутствуют.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для вышеперечисленных видов изучен гербарный материал (ERE и LE), живой материал, собранный как в природе, так и из коллекций бот. сада Института ботаники НАН РА и бот. сада им. Петра Великого БИН им. В. Л. Комарова РАН.

***Scilla siberica* Haw.:** коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван; коллекция бот. сада им. Петра Великого БИН им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург; УССР, обл. Ворошиловградская, Брянковский р-н, окр. пос. Замковка в байрачном лесу. 01.06.1972 г. А. Дерипова (LE); УССР Донецкая обл., Володарский р-н, заповедник «Каменная могила», степь целинная с выходами гранита, под кустарниками. 21.04.1976 г. Е. Мордак (LE № 1374); ***Scilla caucasica* Miscz.:** Армения, обл. Сюник, к западу от с. Шурнуха, в редколесье. 10.03.2016 г. А. Ачоян, И. Габриелян, М. Саркисян, А. Элбакян; коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван; Армения, обл. Сюник, по дороге от с. Воротана к Шурнуху, травянистые склоны. 10.03.2016 г. А. Ачоян, И. Габриелян, М. Саркисян, А. Элбакян; Армения, обл. Сюник, по дороге Чакатен–Капан, редколесье. 12.03.2016 г. А. Ачоян, И. Габриелян, М. Саркисян, А. Элбакян. ***Scilla armena* Grossh.:** Армения, Туманянский р-н, с. Дсех, по краю ущелья р. Дебет, зап. склон. 27.03.1989 г. А. Нерсисян; Армения, обл. Арагацотн, гора Арагац, южный склон, субальпийские луга. 12.06.2016 г. А. Ачоян; Армения, г. Арагац, юж. макросклон, 2800–2900 м над у. м., верхнеальпийский луг. 24.06.1969 г. Ахвердов, ERE 121284; Армения, Аштаракский р-н, Нор-Амберт. 29.04.1971 г. Я. Мулкиджанян, В. Аветисян, В. Манакян, ERE 100749; гора Арагац, Нор-Амберд, выше лесной зоны, 2400 м над у. м. 09.05.1962 г. Я. Мулкиджанян, ERE 86054. ***Scilla monanthos* K. Koch:** коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА; Армения, обл. Вайоц Дзор, между селами Чива и Арени, близ дороги, среди кустарников. 26.03.2016 г. А. Ачоян; Армения, Азизбековский р-н, можжевельное редколесье по левому борту ущелья р. Терп, у места слияния с Арпой. 13.04.1974 г. В. Аветисян, В. Манакян, А. Погосян, Л. Мнацаканян, А. Сардарян, О. Никищенко, ERE 113837; Армения, Ехегнадзорский р-н, окр. с. Арени, северные склоны г. Чоркар, можжевельное редколесье,

1300–1800 м над у. м. 10.04.1973 г. В. А. Манакян, ERE 112718; ***Scilla winogradowii* Sosn.:** Армения, Урцский хребет, окр. с. Суренаван 21.04.1985 г. К. Таманян, ERE 148727; Армения, обл. Вайоц дзор, по соседству монастырского комплекса Нораванк. 26.03.2016 г. А. Ачоян; Армения, обл. Арарат, не доезжая села Зангакатун. Джохки дзор, 1614 м над у. м. 26.03.2016 г. А. Ачоян; Армения, обл. Арарат, по дороге с. Тиграшашен-Урцаландж, травянистые склоны. 26.03.2017 г. А. Ачоян. ***Scilla mischtschenkoana* Grossh.:** коллекция бот. сада института Ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван; Армения, обл. Сюник, Легваз, на перекрестке дороги, среди трещин скал, 866 м над у. м. 16.03.2016 г. А. Ачоян, И. Габриелян, М. Саркисян, А. Элбакян; коллекция бот. сада им. Петра Великого БИН им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург. ***Scilla rosenii* K. Koch:** Армения, р-н им. Камо, отрог Гегамского хребта, в окр. с. Башкенд. 01.06.1969 г. Е. Gabrielian, ERE 109830; Armenia, Sevan lake, Gegham mountain, ridge, riv. Gegharkuni-djur, subalpine meadow. 11.06.1969 г. Е. Gabrielian, ERE 109828; Армения, Амасийский р-н, яйла с. Гюлиджа, заболоченный распадок, 2350 м. 08.07.1978 г. Файвуш, ERE 122888; коллекция БИН им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург. ***Hyacinthella atropatana* (Grossh.) Mordak & Zakhar.:** Армения, обл. Сюник, окрестность Хрнадзора, шибляковые склоны. 15.03.2016 г. А. Ачоян, М. Саркисян, И. Габриелян, А. Элбакян. ***Puschkinia scilloides* Adams:** Армения, Кафанский р-н, выше села Вачаган, на склонах горы Хуступ. В суховатых лесах. 21.04.1945 г. Г. Ярошенко, А. Ахвердов, ERE 31291; Армения, окр. монастыря Гехарт, левый берег реки Азат, 1600 м. 19.04.1950 г. Ахвердов, Мирзоева, Гамбарян, Погосян, ERE 121237; Армения, обл. Гегаркуник, в окр. села Цовагюх, близ дороги, в кустарниках. 26.04.2016 г. А. Ачоян; Армения, обл. Сюник, окр. Шикахоха, 1320 м над у. м. 06.04.2006 г. А. Ачоян. ***Scilla litardierei* Breistr.:** коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван. ***Brimeura amethystina* (L.) Chouard:** коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван. ***Chionodoxa luciliae* Boiss.:** коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван. ***Hyacinthoides hispanica* (Mill.) Rothm.:** коллекция бот. сада Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван.

Свежий материал по изученным видам был зафиксирован в 70% растворе этилового спирта, гербарный материал выдерживался в тройном растворе (равные соотношения воды, глицерина и этилового спирта). Срезы сделаны безопасной бритвой от руки. Препараты окрашивались метиленовым синим. Постоянные препараты заключались в глицерин-желатин. Использовался световой микроскоп OLYMPUS CX 31. Фотографии сделаны с помощью светового микроскопа MEDISAR.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Некоторые признаки строения листа свойственны всем изученным видам. Лист амфистоматный – устьица на обеих эпидермах расположены рядами параллельными продольной оси листа. В основном они одиночные, тип устьиц аномоцитный. Эпидермальные клетки на поперечном срезе почти изодиаметрические, с утолщением наружной клеточной стенки и тонкой кутикулой. У всех видов по краю листа отмечено значительное утолщение наружной клеточной стенки обеих эпидерм по сравнению с эпидермой остальной поверхности листа. В результате край листа у разных видов в разной степени заострен. Наружная клеточная стенка абаксиальной эпидермы листа в области средней жилки значительно утолщается. Проводящие пучки коллатеральные, окруженные 1-2 слоями бедных хлорофиллом паренхимных клеток. Рафиды и стилоиды есть в идиобластах всех изученных видов, длина рафидов колеблется в пределах от 40-160 мкм. Механическая ткань не обнаружена ни у одного изученного вида.

В ходе исследования, в структуре листьев отдельных видов выявлены некоторые особенности.

У всех изученных видов кроме *Puschkinia scilloides* и *Scilla rosenii* эпидерма адаксиальной поверхности листа по сравнению с эпидермой абаксиальной поверхности более мелкоклеточная, с более утолщенной наружной клеточной стенкой. У *P. scilloides* и *S. rosenii* же наоборот, более утолщены клеточные стенки эпидермы абаксиальной поверхности, что связано с особенностью их ориентации относительно солнца. *Scilla armena*, *Hyacinthella atropatana* и *Puschkinia scilloides* имеют субэпидермально расположенную невысокую палисадную ткань. У остальных видов развита только губчатая ткань. У *Puschkinia scilloides* 2-3- слойная палисадная ткань развита лишь на абаксиальной поверхности листа. Ближе к краю листа на его адаксиальной поверхности отмечены отдельные клетки палисадной фор-

мы, которые не образуют сплошного слоя. У *Scilla armena* и *Hyacinthella atropatana* однослойная палисадная ткань развита под обеими эпидермами.

Хлорофиллсодержащие клетки губчатой паренхимы у всех видов равномерно распределены между адаксиальной и абаксиальной поверхностями листа и представлены 4-6 слоями. Проводящие пучки *Puschkinia scilloides* также, как это описано у Lynch & al. (2006) расположены в 2 ряда. Ближе к средней части мезофилла находятся более крупные проводящие пучки. Второй ряд пучков расположен чуть ниже, ближе к абаксиальной поверхности листа и составлен из более мелких пучков (Рис. 2, Б)*. У всех остальных изученных видов проводящие пучки расположены в 1 ряд. Количество проводящих пучков у изученных видов колеблется в пределах от 14-30 (Табл. 1).

Из Табл. 1 видно, что у изученных видов *Scilla* и *Puschkinia scilloides* проводящих пучков больше, чем у *Hyacinthella atropatana*. Вероятно это связано с размерами листовой пластинки последней, которая намного уже, чем у других изученных видов.

У всех видов, кроме *Brimeura amethystina* и *Hyacinthoides hispanica* межпучковое пространство занято лизогенными полостями, которые образовались вследствие облитерирования бесхлорофильных клеток мезофилла. У *Brimeura amethystina* и *Hyacinthoides hispanica* межпучковые пространства заняты 6-7-слойными бесхлорофильными паренхимными клетками (Рис. 2, А)*.

Scilla litardierei выделяется из всех изученных видов *Scilla* краем листа – он сформирован 2 слоями эпидермальных клеток и значительно вытянут (Рис.1, Б)*.

Изучение строения листа *Chionodoxa luciliae*, показало, что в мезофилле данного вида палисадная ткань отсутствует, что противоречит данным, полученным Yildirim H. & al. (2017), согласно которым мезофилл листа данного вида дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Межпучковые пространства листа данного вида, как и у большинства из изученных нами видов, заняты полостями со слизью.

Таблица 1.

Вид	Количество проводящих пучков в листе
<i>Scilla siberica</i>	23(25)27
<i>Scilla caucasica</i>	20(23)26
<i>Scilla armena</i>	26(27)30
<i>Scilla monanthos</i>	15(18)23

* Смотри цветную вкладку

<i>Scilla winogradowii</i>	16(18)21
<i>Scilla mischtschenkoana</i>	14(21)25
<i>Scilla rosenii</i>	19(23)25
<i>Scilla litardierei</i>	24
<i>Hyacinthella atropatana</i>	8(11)12
<i>Puschkinia scilloides</i>	26(28)30
<i>Chionodoxa luciliae</i>	17
<i>Hyacinthoides hispanica</i>	24
<i>Brimeura amethystina</i>	14

Результаты настоящей работы выявили, что дискуссионный вид *Hyacinthella atropatana* по строению листа отличается от всех изученных видов, и в частности от видов рода *Scilla* (Рис. 2, Г)*. Спорные виды *Scilla* из группы *S. siberica* (*S. siberica*, *S. armena*, *S. caucasica*), произрастающие на территории Армении, по строению листа почти однообразной структуры, исключение составляют образцы *S. armena*, собранные с горы Арагац. В структуре листа этих образцов наблюдается наличие палисадной ткани (Рис. 2, В)*. Интересно, что они отличаются от образцов этого вида из других местообитаний Армении морфологически (окраской околоцветника и тычиночных нитей, размерами и формой завязи и ее столбика, числом семязачатков (Ачоян, неопубликованные данные), кариологически ($2n=30$) (Погосян, 1974; Погосян и др., 1974). У образцов определенных как *S. armena* из других местообитаний, $2n=14$ (Захарьева, 1986; Захарьева, Макушенко, 1969)). Природа этих отличий не совсем понятна. Учитывая, что данные структур цветоносов и листьев образцов *Scilla siberica* и *Chionodoxa luciliae* (Щепилова и др., 2017; Yildirim & al., 2017) отличаются от данных, полученных нами от изучения образцов этих же видов, можно предположить, что это или результат их полиморфизма, или проявление процесса видообразования. С другой стороны, незначительные отличия в структуре листа *S. siberica*, *S. armena* (кроме образцов с г. Арагац), *S. caucasica* вероятно можно считать еще одним аргументом в пользу идеи анцестральной природы *S. siberica* для *S. caucasica* и *S. armena* (кроме образцов с г. Арагац). По строению листа *Chionodoxa luciliae* близка к видам рода *Scilla*, произрастающих на территории Армении и возможно ее включение в состав рода *Scilla* имеет основание (Yildirim & al., 2017). *Puschkinia scilloides*, *Brimeura amethystina*, *Hyacinthoides hispanica* по структуре листа хорошо отличимы друг от друга и от остальных изученных видов.

* Смотри цветную вкладку

ЛИТЕРАТУРА

- Ахундов Г. Ф. 1952. Род *Scilla* L. // А. А. Гроссгейм (ред.). Флора Азербайджана, 2: 171-175.
- Габриэлян Э. Ц., Аветисян В. Е., Барсебян А. М., Гандилян П. А., Таманян К. Г., Файвуш Г. М., 1990. Красная книга АрмССР. Исчезающие и редкие виды растений. Ереван: 158-160 с.
- Гроссгейм А. А. 1927. Пролески Кавказа // Вестник Тифлисского бот. сада, 2, 3:180-201.
- Гроссгейм А. А. 1935. Род *Scilla* L. // В. Л. Комаров (ред.). Флора СССР, 4: 369-379.
- Гроссгейм А. А. 1940. Род *Scilla* L. // Флора Кавказа, 2:154-160.
- Захарьева О. И. 1986. Кариотипы некоторых высокогорных растений // Сб. «Растительный покров высокогорий», Ленинград: 20-29.
- Захарьева О. И., Макушенко Л. М. 1969. Хромосомные числа однодольных растений из семейств *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Amaryllidaceae* и *Araceae* // Бот. журнал, 54, 8: 1213-1228.
- Манденова И. П. 1941. Род *Scilla* L. // А. К. Макашвили, Д. И. Сосновский (ред.). Флора Грузии, 2: 495-500 (на груз. яз.).
- Мордак Е. В. 1970. Пролески Советского Союза. I. Морфолого-анатомические признаки и их таксономическое значение // Бот. журн., 55, 9: 1247-1259.
- Мордак Е. В. 1971. Виды *Scilla* Советского Союза. II. Систематика и география // Бот. журн., 56, 10: 1444-1458.
- Мордак Е. В. 2006. Роды *Scilla* L., *Hyacinthella* Schur // А. Л. Тахтаджян (ред.) Конспект флоры Кавказа, 2: 125-131.
- Мордак Е. В., Захарьева О. И., Баранова М. В. 1989. О виде *Scilla atropatana* Grossh. (*Hyacinthaceae*) и его родовой принадлежности // Новости систематики высших растений, 26: 39-46.
- Оганезова Г. Г. 1989. Структура семени и система ли-

- лейных. Автореф. дисс.докт. биол. наук. Ереван. 40 с.
- Оганезова Г. Г. 2008. Структура семени и система лилейных. Ереван. 248 с.
- Погосян А. И. 1974. Числа хромосом некоторых видов цветковых растений флоры горного массива Арагац // Цитология и генетика, 5: 449-451.
- Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. 1974. К карио-географическому изучению некоторых видов растений г. Арагац // Биол. журнал Армении, 27, 8: 102-104.
- Седельникова Л. Л. 2014. Анатомическое строение эпидермы листа у растений семейства *Hyacinthaceae* и *Liliaceae* // Вестник КрасГАУ, № 4: 132-136.
- Таманян К. Г. 2001. Роды *Scilla* L., *Puschkinia* Adams, *Hyacinthella* Schur // А. Л. Тахтаджян (ред.). Флора Армении, 10: 246-262.
- Тахтаджян А. Л. 1987. Система магнолиофитов. Л.: 439 с.
- Щепилова О. Н., Барабаш Г. И., Навражных В. И., Щепилов А. Ю. 2017. Морфолого-анатомические и экологические особенности *Scilla sibirica* Нав. на территории Воронежской области // Материалы межрегиональной научн. конф., посвященной году особо охраняемых природных территорий и экологии. Курск: 70-72
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants // Bot. J. Linnean Soc. London, 161:105-21.
- Govaerts R. World Checklist of selected plants families. Kew Royal Botanic Gardens: <http://apps.kew.org/wcsp/>.
- Huber H. 1969. Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Liliifloren // Mitt. Bot. Staatsamml. Munchen, Bd. 8: 219-538.
- Kandemir N., Çelik A. & Ermiş A. 2016. Comparative leaf and scape anatomy of some *Scilla* taxa in Turkey // Intern. Journal of Agriculture & Biology, 18, 5: 957-964.
- Lynch A. H., Rudall P. J. & Cutler D. F. 2006. Leaf anatomy and systematics of *Hyacinthaceae* // Kew Bulletin 61:145-159.
- Persson K., Wendelbo P. 1981. Taxonomy and cytology of the genus *Hyacinthella*. Part I // Candollea, 36: 513-541.
- Persson K., Wendelbo P. 1982. Taxonomy and cytology of the genus *Hyacinthella*. Part II (*Liliaceae-Scilloideae*) with special reference to the species in S.W. Asia // Candollea, 37: 157-175.
- Speta F. 1979. Die frühjahrsblühenden *Scilla*-arten des östlichen mittelmeerraumes // Naturk. Jahrb. Stadt. Linz., 25: 19-198.
- Takhtajan A. L. 1997. Diversity and classification of flowering plants. New York: 643.
- Tamanyan K., Fayvush G., Kalashyan M., Aghasyan A., Nanagulyan S., Vardanyan J. 2010. Red Book of Armenia. Plants. Yerevan: 323, 326-327.
- Yildirim H., Yetsen K., Özdemir A., Özdemir C. 2017. An anatomical study of *Scilla* (Scilloideae) section *Chionodoxa* and *Scilla bifolia* in Turkey // Planta Daninha, vol. 35: 1-11.

*Institute of Botany after A. L. Takhtajyan NAS RA
0040, Yerevan, Acharyan, 1; arpineachoyan@mail.ru*

Г. Г. ОГАНЕЗОВА

ПОТЕНЦИАЛ АДАПТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПОБЕГОВЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ *COLUTEA KOMAROVII* И *BERBERIS VULGARIS*

Изучена макро- и микроморфология растений со сходной побеговой системой, приуроченных к разным условиям обитания – мезофит *Berberis vulgaris* и ксерофит *Colutea komarovii*. Основные отличия между ними заключаются в разной степени активности апикальных и пазушных меристем брахибластов. У *Berberis vulgaris* формирование габитуса растений осуществляется за счет их апикальных меристем, тогда как у *Colutea komarovii* – за счет пазушных

меристем. У *Berberis vulgaris* функцию фотосинтеза выполняют оба типа побегов, что отражает их анатомическая структура. У *Colutea komarovii* фотосинтезируют только листья брахибласта, ауксибласты ответственны только за скелетную и водопроводящую функции растения, что также отражает их анатомическая структура. На этих примерах можно заключить, что морфологически сходная система побегов за счет разницы в активности составляющих элементов, дополненная разной степенью разделением функций между аукси- и брахибластами, обладает значительной потенциальной эволюционной развития в разных направлениях адаптивной специализации.

Брахибласты, ауксибласты, апикальная и пазушная меристемы, модульная система побегов, адаптация

Օգանեզովա Գ. Հ. Ընձյուղային համակարգի հարմարվողական մասնագիտացման պոտենցիալը *Colutea komarovii*-ի և *Berberis vulgaris*-ի օրինակներով: Ուսումնասիրվել է նմանատիպ ընձյուղային համակարգ ունեցող, սակայն տարբեր բնակմիջավայրերին հարմարված մեզոֆիտ *Berberis vulgaris* և քսերոֆիտ *Colutea komarovii* բույերի միկրո- և մակրոմորֆոլոգիան: Դրանց միջև եղած հիմնական տարբերություններն են հանդիսանում բրախիբլաստների գագաթնային և ծոցային մերիստեմաների ակտիվության տարբեր աստիճանները: *Berberis vulgaris*-ի մոտ սաղարթի ձևավորումը իրականանում է գագաթնային մերիստեմայի հաշվին, իսկ *Colutea komarovii*-ի մոտ՝ ծոցային մերիստեմի հաշվին: *Berberis vulgaris*-ի մոտ ֆոտոսինթեզի ֆունկցիա իրականացնում են ընձյուղների երկու տիպն էլ, ինչն արտացոլում է դրանց անատոմիական կառուցվածքը: *Colutea komarovii*-ի մոտ ֆոտոսինթեզ իրականացնում են միայն բրախիբլաստների տերևները, աուքսիբլաստը պատասխանատու է միայն բույսի կմաղքային և ջրափոխադրման գործառույթների համար, ինչը նույնպես արտացոլում է դրանց անատոմիական կառուցվածքը: Այս օրինակներով կարելի է եզրակացնել, որ մորֆոլոգիապես համանման ընձյուղային մորֆոլոգիայի համակարգը՝ դրանց բաղադրիչ էլեմենտների ակտիվության տարբերության հաշվին, հավելված աուքսի- և բրախիբլաստների միջև գործառույթների տարանջատման աստիճաններով, հարմարվողական մասնագիտացման տարբեր ուղղություններում էվոլյուցիոն զարգացման զգալի ներուժ ունի:

Բրախիբլաստներ, աուքսիբլաստներ, գագաթնային և ծոցային մերիստեմա, ընձյուղների մորֆոլոգիայի համակարգ, հարմարվողականություն

Oganezova G. H. Potential of adaptive specialization of shoot systems on the example *Colutea komarovii* and *Berberis vulgaris*. *Berberis vulgaris* and *Colutea komarovii* with a similar runaway system are specialized to different environmental conditions – mesophytic the first, xerophytic – the second. The main differences between them are in varying degrees of activity of the apical and axillary meristems of brachyblasts. In *Berberis vulgaris*, plant habitus is formed by its apical meristems, whereas in *Colutea komarovii* – due to axillary meristems. In *Berberis vulgaris*, photosynthesis is performed by both types of shoots, which reflects their anatomical structure. *Colutea komarovii* photosynthesize only the leaves of the brachyblast, the auxiblast is responsible only for the skeletal and water-conducting functions of the plant, which also reflects their anatomical structure. On these examples it can be concluded that a morphologically similar system of shoot modules due to the difference in the activity of their elements, supplemented by a different degree of separation of functions between auxi- and brachyblasts, has a significant potential for evolutionary development in different directions of adaptive specialization.

Brachyblast, auxiblast, apical and axillary meristems, system of shoot modul, adaptation

Соотношение моноподиального и симподиального типов роста побеговых систем растения в течение его онтогенеза у разных видов проявляется по-разному, что связано с их разными ритмами роста. Эти процессы во многом определяют габитуальное многообразие и адаптивный потенциал цветковых растений.

Габитус растений принадлежащих к различным экологическим группам, как в подземной, так и надземной частях, обычно отличается. Это позволяет относить их к различным жизненным формам. Однако корреляция между понятиями габитус – экологическая группа – жизненная форма – не всегда однозначны. Эти вопросы особенно актуализировались в последние 30-40 лет, что способствовало разработке терминологии, введении такого понятия как модульность растений (Антонова, Азова, 1999). Модульность, как и метамерность, позволяют рассматривать растительный организм как взаимодополнение прерывности и непрерывности. Это дает возможность по-новому подойти к изучению сходных типов модулей для растений из разных экологических групп. В частности, разные ритмы моно- и симподиального типов роста в системе модуля могут определять поведенческий комплекс растения, его экологическую группу. В развернувшейся в последние годы дискуссии по проблеме ветвления надземной части растений, мало внимания уделяется разной степени активности апикальных и пазушных меристем побегов. Но ведь эта активность является одной из составляющих адаптивной системы ряда видов со сходной системой модулей в понимании Hall (1966; цит. по Антоновой и Азовой, 1999). Примером таких видов являются представители семейств *Berberidaceae* – *Berberis vulgaris* L. (барбарис обыкновенный) и *Fabaceae* – *Colutea komarovii* Takht. (пузырник Комарова). Оба вида – кустарники с плагиотропной архитектурой надземной части, достигающие в высоту 0,5-1 м (*Colutea komarovii*) и 2-2,5 м (*Berberis vulgaris*). Модулем для обоих видов является интегрированная система брахи- и ауксибластов (Рис.1). Макроморфологическое сходство этих видов сочетается с принадлежностью к различным экологическим группам.

Colutea komarovii – редчайший представитель флоры Южного Закавказья. Узколокальный эндемик – известны только 4 небольшие популяции в Нахичеванской автономии Азербайджана и в соседних районах Армении и Северного Ирана (Тахтаджян, 1940; Гроссгейм, 1950; Сагателян, 1981; Ghahremaninejad, Gharemani, 2008; Оганезова, Аревшатян, 2009 г). Основной особенностью его местообитаний является аридность – это пустынные ландшафты средиземноморского типа. У пузырника Комарова небольшие сложные листья, листочки которого сбрасываются в начале июня. Фотосинтез продолжает осуществлять рахис листа – типичный ксерофитный вид.

Berberis vulgaris широко распространен в Средиземноморье, Субсредиземноморье, в Европе достигает юга Скандинавии, обычен для Кавказа, Ирана, доходит до Западной Сибири (Цвелев, 2001). Его типич-

ные местообитания это лес, опушка леса, берега рек, лиственные редколесья, вид широко культивируется и легко дичает. У него, как и у всех видов барбариса, однолисточковый сложный лист. Типичный мезофит.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом изучения *Colutea komarovii* были гербарные сборы, хранящиеся в ЕРЕ: 1. Нахичеванская автономная республика АзССР, близ Ордубада, гора Сагал, locus classicus. 24.06.1929. А. Шелковников, Е. Кара-Мурза. ЕРЕ 143523; 2. там же, окр. села Кётам. 9.06.1979 и 15.04.1980. А. Сагателян. ЕРЕ 124414, 124415; 3. АрмССР, Мегринский р-он, между селами Карчеван и Килит. Цирани-дзор. 14.06.1987. Г. Маргарян. ЕРЕ 137690. Ограниченность только гербарным материалом этого редкого вида очень затрудняло его сравнительно-морфологическое и сравнительно-анатомическое изучение.

Материалом по *Berberis vulgaris* послужили живые растения из коллекции ботанического сада Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА (Ереван).

Изучены макро- и микроморфология брахи- и ауксибластов, начиная с 1-летних до 3-5-10-летних побегов у обоих видов. Изготовлены анатомические препараты поперечных, радиальных и тангентальных типов срезов, а также мацерированные препараты древесины. Также подготовлены анатомические препараты листа, эпидермы листа, рахиса *Colutea komarovii*. Лист барбариса автором изучен ранее (Оганезова, 1974). Использовалась обычная методика изготовления и изучения анатомических препаратов листа, стебля для световых микроскопов.

Для макроморфологического описания в ряде случаев использовался микроскоп МБС-2, для анатомического – МБИ-6, ОРТИМА. Фотографии анатомических препаратов изготовлены с помощью микроскопа MEDISAR. Сделан рисунок общего вида побегов барбариса и пузырника.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Макроморфология побегов (Рис.1)*.

Брахибласты *Colutea komarovii* обладают очень короткой осью, достигающей максимально до 0,5 см, они покрыты чешуями. В пазухах чешуй развиваются несколько небольших (12-20 мм) сложных непарноперистых листа, ауксибласты, генеративные побеги и новые брахибласты. Однолетние ауксибласты покрыты желтой корой, которая у более многолетних замещается красновато-коричневой или серой. Кора 1-4-летних ауксибластов растрескивается и сбрасыва-

ется в виде длинных волокон. Кроме ауксибластов с активным моноподиальным ростом есть такие, которые растут только один вегетационный сезон, затем их рост прекращается и они уподобляются колючке. Активно растущие ауксибласты в первый год жизни вместо листьев покрыты пленчатыми чешуями, в пазухах которых на следующий год формируются брахибласты и цикл повторяется. Генеративные побеги короткие, около 6 мм в длину, на них развиваются пленчатые зеленоватые брактей с широким основанием, переходящим в притупленную верхушку, их длина равна 1-1,5 мм. Соцветие кисть с 1-2 (редко 3) цветками. Очевидно, что большая часть побегов *Colutea komarovii* имеет непродолжительный жизненный цикл, рано отмирает. Судя по гербарным образцам, апикальная меристема брахибластов мало активна и развивает только чешуи. Архитектура растения формируется только за счет симподиально формирующейся побеговой системы и моноподиально нарастающими несколькими лидирующими ауксибластами, рост которых за один вегетационный период не очень значимый, что объясняет незначительную высоту куста этого вида. Выше отмечено, что листочки сложного листа пузырника Комарова облетают уже в начале июня, только рахис продолжает фотосинтез. То есть фотосинтезирующая активность вида очень ограничена, что, очевидно, является еще одной причиной отсутствия активного роста.

При сходной модульной системе, формирующей габитус *Berberis vulgaris*, этот вид отличается от *Colutea komarovii* следующими особенностями. Ауксибласты барбариса отрастают из апикальной почки брахибласта. В первый год жизни у них фотосинтезирует зеленая кора и листья, развивающиеся в основании побега. Выше основания вместо листьев у них отрастают 3-2-1-раздельные колючки (метаморфоз листьев). Иногда весь побег лишен листьев – только колючки. За один вегетационный сезон нарастание ауксибластов барбариса в среднем в два раза превышает таковое у пузырника Комарова. В пазухах листьев и колючек барбариса в первый же год формируются брахибласты, у которых отрастают как нормальные, сравнительно небольшие в количестве 1-2 (3), так и редуцированные листья. У последних обычно развит черешок до сочленения и редуцированная пластинка листа. Брахибласты барбариса обыкновенного нарастают в течение примерно 4-5 лет, достигают в высоту 1-1,2 см. Каждый год за счет апикальной меристемы они формируют или розетку листьев, или кроме розетки соцветие, или же вместо соцветия отрастает ауксибласт. В пазухах листьев брахибласта могут формироваться новые брахибласты, апикальная почка которых развивается только вегетативно,

* Смотри цветную вкладку

ежегодно формируя розетку листьев. Таким образом, крона барбариса обыкновенного также как у пузырника Комарова формируется за счет сочетания моноподиального и симподиального типов роста побегов, но у этого вида апикальная меристема много активнее и потенциально богаче пазушной. Она способна развиваться в разных направлениях – как вегетативно, так и генеративно, формируя как укороченные, так и удлиненные побеги. Пазушная меристема формирует только укороченные побеги. Облиственность барбариса намного превышает таковую у пузырника Комарова, как за счет количества, так и размеров листьев, не считая того, что у этого вида листья сохраняются в течение всего вегетационного сезона, кроме того в фотосинтезе участвуют стебли ауксипластов. Продолжительность жизни побегов всех типов у барбариса обыкновенного длительнее, чем у пузырника Комарова. Все эти факторы в совокупности объясняют большую, чем у пузырника, высоту куста этого вида.

Микроморфология побегов*.

Colutea komarovii. Чешуи, которые покрывают брахипласты *Colutea komarovii*, составлены из небольших клеток наружной и внутренней эпидермы с незначительным утолщением наружной клеточной стенки и тонкой кутикулой. Между ними сохраняются 5-6 слоев отмерших клеток паренхимы с опробковевшими клеточными стенками. Чешуи плотно облегают брахипласт. Кажется, что они изначально не содержали хлорофилл, так как даже на гербарных листах апрельских сборов они серого цвета. Кора брахипластов состоит из 2-3 слоев тонкостенной опробковевшей ткани, под которой расположены 5-6 слоев паренхимы, среди клеток которой развиваются схизогенные полости. Стела брахипласта пучковая, как за счет многочисленных лакун следов различных органов, формируемых брахипластом, так и значительной паренхиматизации последнего. Число слоев паренхимы межпучкового пространства сильно варьирует от 2-3 до 5-6, иногда 12-13 слоев. Флоэма 2-3-слойная, однослойный камбий отмечен только в проводящих пучках. Кольцесосудистость ксилемы неясно выражена. Ее основными элементами являются членики сосудов с простыми перфорациями на поперечных стенках, с лестничной или супротивной межсосудистой поровостью боковых стенок. Диаметр сосудов колеблется в пределах 0,01-0,03 мм, большая часть сосудов с диаметром ~0,02 мм. На 1 мм² в среднем отмечены 46 просветов сосудов с диаметром 0,02-0,03 мм. Древесная паренхима вазикентрическая, волокна либриформа обильны. Клетки сердцевинной паренхимы, тонкостенные, среди них отмечены схизогенные полости (Рис. 2)*.

* Смотри цветную вкладку

Кора ауксипласта *Colutea komarovii* весны второго-третьего года вегетации составлена многослойной, легко отслаивающейся пробковой тканью, производимой 2-слойным феллогеном. Она не образует сплошного покрова, что является причиной ее отслаивания отдельными полосами (Рис. 3)*. Флоэма 3-4-слойная, камбий 1-2-слойный. Ксилема кольцесосудистая, древесная паренхима вазикентрическая. Элементы ксилемы ауксипластов более разнообразны, чем у брахипластов. Они представлены члениками сосудов с простой перфорацией, как на поперечных стенках, так и на скошенных кончиках. Межсосудистая поровость боковых стенок очередная или супротивная, спиральные утолщения выражены у всех сосудов. Диаметр просветов сосудов колеблется в тех же пределах, что у брахипластов, то есть от 0,01 мм до 0,03 мм. Средний показатель количества просветов сосудов с диаметром 0,03-0,02 мм на 1 мм² ~ 69. Контуров сосудов округлые или эллиптические, в поздней древесине встречаются сосуды с угловатыми контурами. Отмечены также членики сосудов с кольчатыми утолщениями стенок, трахеиды, волокнистые трахеиды, обильно представлены волокна либриформа со значительным утолщением клеточных стенок. Лучи гетерогенные, однорядные, высотой в 5-6 клеток. Клетки сердцевинной паренхимы с лигнифицированными утолщениями клеточных стенок.

У многолетних ауксипластов пробка образует сплошной покров из 10-11 слоев пробковой ткани. Под корой развивается около 8 слоев коровой паренхимы, составленной тонкостенными, тангентально удлиненными клетками. По периферии многослойной флоэмы отмечены макросклерейды. Они могут быть представлены отдельной клеткой или собраны в группы до 4 и более клеток (Рис.4)*. Годовые кольца ксилемы первых лет вегетации шире последующих. Ксилема кольцесосудистая – большая часть крупных сосудов формируется в начале вегетации. Среднее значение количества сосудов на 1мм² в среднем ~86, диаметр самых крупных сосудов ранней древесины в среднем ~0,06 мм, самых мелких сосудов поздней древесины в среднем ~0,02 мм. Встречаются как одиночные, так и группы из 2-3 сосудов. Типы сосудов такие же, как у однолетнего ауксипласта. Древесная паренхима паратрахеальная, вазикентрическая. Ее клетки и паренхима лучей заполнены зернами крахмала. Радиальные лучи в основном 4-рядные, в области флоэмы расширяются за счет увеличения размеров клеток. Либриформ обильный. Остальные показатели древесины те же, что у однолетнего ауксипласта. В монографии «Древесины Кавказа» (Яценко-Хмельевский, 1954) нет данных по древесине этого вида, но есть по другим видам рода *Colutea*. Приведенные

данные зрелой древесины близки к таковым в описаниях древесины рода в монографии.

Структура листа *Colutea komarovii* – еще одно свидетельство специализации вида к аридным условиям обитания (Рис. 5)*. Кроме такого приспособления к сухости, как облетание листочков сложного листа пузырника уже в июне, их структура демонстрирует приспособление к дефициту воды (Василевская, 1954). Лист амфистоматический, изопалисадный. Устьица аномоцитные, на 1 мм² расположены ~19 устьиц. Обе эпидермы со значительным утолщением наружной клеточной стенки, кутикулы тонкие, у них прямые или слабоизвилистые стенки. Развита 2-клеточные простые волоски. Палисадная ткань под обеими эпидермами 2-слойная. Губчатая ткань из 2-3 слоев округлых в контуре клеток практически без межклетников. Структура рахиса сходна с таковой у листочка (Рис. 6)*. Его контур на поперечном срезе округло-треугольный. Эпидерма такая же, как у листочка. Под эпидермой выпуклой части рахиса расположен 1 слой пластинчатой колленхимы, под всей поверхностью черешка развита 2-слойная палисадная ткань, в центральной части расположены 3 проводящих пучка, центральный – самый крупный, в его составе больше всего проводящих элементов. Над флоэмой пучков располагаются 2-3-слоя механической ткани, между пучками и палисадной тканью – 2-3 слоя паренхимных клеток.

Berberis vulgaris. Брахибласты барбариса (Рис. 7)* снаружи покрыты основаниями черешков листьев прошлых лет вегетации. Кора брахибластов *Berberis vulgaris* составлена несколькими слоями пробковой ткани, произведенной 2 слоями феллогена. Под ней расположены 15-16 слоев крупноклеточной паренхимы. Проводящая система пучковая – межпучковый камбий производит лучевую паренхиму. Флоэма многослойная – до 23 слоев клеток в каждом пучке. Ксилема первого года жизни неясно кольцесосудистая, более поздняя – с ясно выраженной кольцесосудистостью. Еще одним важным признаком ксилемы первого года жизни брахибласта является его значительная паренхиматизация. В более зрелой древесине древесная паренхима отсутствует, что подтверждают и другие источники (Яценко-Хмелевский, 1954; Metcalfe, Chalk, 1965). Членики сосудов с простыми перфорациями на поперечных стенках или скошенных кончиках с очередной межсосудистой поровостью, редко – со спиральными утолщениями боковых стенок. Встречаются сосуды с лестничными перфорациями (до 10 переключений), трахеиды, волокнистые

трахеиды, волокна либриформа. Диаметр просветов сосудов колеблется в тех же пределах, что у пузырника Комарова (0,01-0,03 мм), число наиболее крупных сосудов на 1 мм² также сходно – 44. Клетки сердцевинные – крупноклеточная, тонкостенная паренхима.

Структура стебля однолетнего ауксибласта барбариса обыкновенного (Рис. 8) составлена клетками эпидермы с утолщением наружной клеточной стенки и тонкой кутикулой. Под эпидермой располагаются 5-6 слоев хлоренхимы, 4-5 слоев волокон перицикла (Василевская, Оганезова, 1974) с целлюлозным утолщением клеточных стенок. Под перициклом располагаются еще 4-6 слоев клеток хлоренхимы. Стела пучковая – межпучковый камбий начинает функционировать в конце первого года вегетации. В каждом проводящем пучке от 2 до 6-7 просветов крупных сосудов и ряд более мелких. Диаметр крупных сосудов первого года вегетации колеблется в пределах 0,03-0,04 мм. Выражено механическое влагалитце перимедулярной зоны, отделяющей стелу от крупных тонкостенных клеток сердцевинки. Сосуды ксилемы составлены члениками с простыми перфорациями на поперечных стенках, реже – на скошенных кончиках, с очередной или лестничной межсосудистой поровостью. Мелкие сосуды со спиральными утолщениями боковых стенок. Отмечены редкие сосуды с лестничной перфорацией. Есть сосудистые и волокнистые трахеиды, волокна либриформа, лучевая паренхима.

У многолетних ауксибластов (Рис. 9) кора представлена многослойной пробкой – феллоген закладывается непосредственно под волокнами перицикла, которые отслаиваются вместе с первичной корой. Под феллогеном сохраняются 4-6 слоев хлоренхимы. В стеле различимы границы отдельных проводящих пучков – межпучковый камбий формирует только лучевую паренхиму. Флоэма многослойная, над активной флоэмой первичная флоэма сохраняется в виде клеток со значительным утолщением клеточных стенок. Ксилема кольцесосудистая. Типы проводящих элементов те же, что в однолетнем ауксибласте. Либриформ обильный, древесная паренхима отсутствует. Диаметр крупных сосудов колеблется в пределах 0,04-0,07 мм, число наиболее крупных сосудов на 1 мм² в среднем равно 154. Радиальные лучи гомогенные, обычно от 2 до 7-8-рядных, иногда более широкие, невысокие.

Обобщенные данные по структуре побегов изученным видам пузырника и барбариса приведены в Таблице 1.

* Смотри цветную вкладку

Таблица 1.

Некоторые признаки анатомической структуры брахи- и ауксибластов *Berberis vulgaris* и *Colutea komarovii*.

Типы побегов	Паренхима коры	Пучковость стелы	Просвет сосудов (мм)	Число крупных сосудов на 1мм ²
Ауксибласт				
<i>Berberis vulgaris</i>	+	+	0,02-0,07	154
<i>Colutea komarovii</i>	+	–	0,02-0,06	86
Брахибласт				
<i>Berberis vulgaris</i>	+	+	0,02-0,03	44
<i>Colutea komarovii</i>	+	+	0,01-0,03	46

Лист барбариса обыкновенного изучен мною давно (Оганезова, 1974). Это типичный лист мезофильного растения с дорзивентральным строением (Василевская, 1954) – клетки эпидермы с незначительным утолщением клеточных стенок, очертания стенок верхней эпидермы прямые, у нижней – слабо извилистые, устьица аномоцитные и только на нижней эпидерме. Их число на 1 мм² в среднем равно ~90. Палисадная ткань 2-слойная, только под верхней эпидермой, второй слой собирательный, губчатая ткань 5-6-слойная с большими межклетниками.

Структура листьев обоих изученных видов адекватно отражает характерные для них условия обитания.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, основные отличия в морфологии этих двух видов заключаются в следующем. У *Colutea komarovii* пазушная меристема производит листья, генеративные побеги, ауксибласты, брахибласты, апикальная формирует только чешуи. У *Berberis vulgaris* апикальная меристема производит все виды органов растения, тогда как пазушная – только вегетативно функционирующие брахибласты. Отличия по микроморфологии заключаются в следующем. Значительное количество паренхимы в ксилеме брахибласта *Colutea komarovii* – перманентный признак, тогда как зрелая древесина барбариса лишена древесной паренхимы как в брахибласте, так и в ауксибласте. Неясно выраженная кольцесосудистость в брахибласте *Colutea komarovii* сохраняется, тогда как у барбариса она характеризует только первый год вегетации. У пузырника Комарова членики сосудов только с перфорациями на поперечных стенках с лестничной или супротивной межсосудистой порвостью, у барбариса обыкновенного есть членики с перфорациями как на поперечных, так и на боковых стенках с очередной межсосудистой порвостью, редко – со спиральными

утолщениями стенок. Встречаются сосуды с лестничными перфорациями. У барбариса в целом более разнообразные элементы ксилемы. Диаметр просветов сосудов у обоих видов колеблется в тех же пределах (0,01-0,03 мм), число наиболее крупных сосудов на 1 мм² также сходно – 46-44 соответственно.

Отличия в микроморфологии ауксибластов заключаются в следующем. Кора ауксибласта барбариса активно фотосинтезирует не только в первый, но и в последующие годы, тогда как у пузырника Комарова этой возможности нет – его кора лишена хлоренхимы. В древесине пузырника Комарова в обилии представлена древесная паренхима, клетки которой просто забиты зёрнами крахмала, у барбариса древесная паренхима в ксилеме ауксибластов отсутствует. Диаметры наиболее крупных сосудов у обоих видов сравнимы (0,6 – 0,7 мм соответственно), но их количество на 1 мм² значительно отличается (86 – 154 соответственно). У пузырника Комарова перимедулярная зона не активна, тогда как у барбариса она формирует механическое влагалище, отделяющую ксилему от сердцевины.

А. А. Паутов (1984 а, б), изучавший побеговую систему сходного типа у *Populus alba* и представителей еще 16 семейств цветковых растений, пришел к выводу, что укороченный побег отличается от удлиненного рядом признаков. По его наблюдениям, для укороченных побегов по сравнению с удлиненными, кроме редукции ростовых процессов характерно также недоразвитие боковых вегетативных почек, уменьшение диаметра сосудов вторичной ксилемы, усиление паренхиматизации тканей. По мнению этого автора, дополнение удлиненных побегов укороченными является приспособлением к короткому вегетационному периоду, паренхиматизация же оси укороченного побега способствует выполнению ими запасующей функции. Автор считает, что у вечнозеленых растений запасующую функцию выполняют листья

и древесная паренхима скелетных осей. Лист (и не только вечнозеленых) растений, безусловно, запасает продукты фотосинтеза, особенно такого активного и практически непрерывного, как у вечнозеленых видов (Гамалей, 2004), но с такой же активностью лист их транспортирует в ткани осевых органов, являющиеся местами их длительного хранения (В. О. Казарян, 1969; В. В. Казарян, 1979).

У изученных видов пузырника и барбариса наблюдаются несколько иные, чем отмеченные Паутовым, особенности развития побегов. У изученных особей барбариса обыкновенного максимальная высота брахибласта составляла 1-1,2 см, что соответствовало 5-6-летнему возрасту. В имеющемся гербарном материале по пузырнику Комарова максимальная высота 3-4-летнего брахибласта составляла 0,5 см. Для обоих видов это максимальный срок жизни брахибласта. После этого они или отмирают, или, давая начало ауксибласту, перестают активно участвовать в формообразовании растения. Модульная система брахибласт-ауксибласт характерна для всего рода *Berberis*, ареал которого охватывает (кроме крайних севера и юга) почти всю Евразию, а также Северную Америку. Среди его видов есть как вечнозеленые, полувечнозеленые, так и листопадные виды. В роде *Colutea* не все виды обладают такой же модульной системой побегов, есть виды без брахибластов. Это листопадный род, ареал которого охватывает все Древнесредиземноморье и Гималаи. То есть модульная система барбариса не может считаться приспособлением к короткому вегетационному периоду – разные виды рода на территории его огромного ареала приспособлены к вегетации разной длительности. Виды пузырника, цветение которого растягивается на 2-3 месяца, также нельзя считать растениями с коротким вегетационным периодом.

В отличие от видов, изученных Паутовым (1984 а, б), пазушная меристема брахибластов *Colutea komarovii* активнее апикальной, диаметр сосудов вторичной ксилемы практически одинаковый с таковыми в 1-2-летнем ауксибласте. Тогда как брахибласты *Berberis vulgaris* соответствуют характеристикам укороченных побегов по Паутову – у них активнее апикальная меристема и диаметр вторичных сосудов брахибласта немного меньше, чем таковой у ауксибласта, а с возрастом ауксибластов эта разница становится заметнее. Паренхиматизация брахибласта характерна для обоих изученных видов, что естественно, так как основная масса листьев отрастает на брахибласте, следы листьев и других органов, формирующихся на брахибласте, образуют множество лакун, прорывающих стелу. Известно, что паренхиматизация способствует интенсификации всех обменных процессов.

Этим объясняется основное направление эволюции стелы – увеличение ее контактов с живыми тканями растений (Имс, 1964; Takhtajan, 1991; Оганезова, 2009 а, б). У *Colutea komarovii* настоящие листья формируются только на брахибласте, то есть фотосинтез обеспечивает только брахибласт. У *Berberis vulgaris* основная масса листьев также сосредоточена на брахибласте, но листья есть и на ауксибласте, его стеблевая часть также участвует в фотосинтезе. Можно согласиться с Паутовым, что паренхиматизация брахибластов способствует запасанию продуктов фотосинтеза, который осуществляется у *Colutea komarovii* только в этом компоненте модуля брахибласт-ауксибласт, а у *Berberis vulgaris* – главным образом там. Но с другой стороны, у *Colutea komarovii* масса древесной паренхимы, буквально забитой зернами крахмала, сосредоточена в ауксибласте, тогда как у *Berberis vulgaris* зрелая ксилема ауксибласта вообще лишена древесной паренхимы. Очевидно, побеговая система *Berberis vulgaris*, не будучи видом, приуроченным только к местообитаниям с коротким вегетационным периодом (хотя в культуре доходит до Архангельской и Мурманской областей России; Цвелев, 2001), функционирует в соответствии с выводами Паутова, тогда как у *Colutea komarovii* такого соответствия нет. Возможно, выявленное противоречие связано со специализацией *Colutea komarovii* к аридным условиям его местообитаний. А именно: незначительные отличия по элементам ксилемы между брахи- и ауксибластами – необходимое приспособление для поддержания притока воды в условиях ее дефицита, а накопление запасных продуктов фотосинтеза в ауксибластах, вероятно, можно объяснить более коротким временем жизни брахибласта. Более того специализация апикальной почки брахибласта к формированию только органов защиты – чешуй, а пазушных – на органогенезе вида, является, вероятно, жизненно необходимым условием, что не актуально для изученного вида барбариса. Структурные особенности модульной системы *Berberis vulgaris* заключаются в следующем: брахибласт активно участвует в фотосинтезе, запасании пластических веществ и генеративной функции; ауксибласт, кроме скелетной, водопроводящей функций, также участвует в фотосинтезе, что, очевидно, расширяет адаптивные возможности вида. Анатомическая структура модульной системы барбариса – потенция к более вариабельной жизнедеятельности, что позволяет более эффективно использовать возможности окружающей среды (Казарян, Оганесян, 1989). Это проявляется в обширном ареале вида и возможности его культивирования далеко за пределами естественного ареала.

Тип анатомической структуры модульной систе-

мы стенохорного вида *Colutea komarovii* со специализацией отдельных компонентов модуля к определенным функциям (брахибласт осуществляет весь комплекс вегетативной и генеративной функций, а ауксибласт только скелетную, водопроводящую и запасающую функции), наоборот, является примером ограничения жизненных процессов как приспособление к ограничениям условий среды обитания.

Интересно обсудить еще один признак, характеризующий эти виды – тенденцию к рассеянососудистости брахибласта, которая в большей степени выражена у *Colutea komarovii*, меньше – у *Berberis vulgaris*. Рассеянососудистость характеризует мезофильные виды, тогда как кольцесосудистость считается приспособлением к дефициту влаги – сосуды с большим диаметром образуются в весенний, наиболее влажный период года в пределах ареала обоих видов. Известно, что под воздействием конкретных условий среды оба типа ксилемы способны к частичной перестройке с формированием некоего промежуточного типа (Григорян, 1975). Для *Colutea komarovii* такого типа перестройка кажется противоречием с условиями обитания вида. Выше отмечено, что у этого вида в структуре ксилемы брахи- и ауксибластов почти нет отличий. Это, вероятно, указывает на то, что функция водопроводящей системы брахибласта пузырьника Комарова по сравнению с таковой у ауксибласта не снижена. Благодаря тому, что функция фотосинтеза приурочена только к брахибласту, здесь возникает незначительная тенденция к рассеянососудистости, то есть формирование сосудов в процессе вегетации более растянуто, чем у барбариса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У обоих изученных видов *Colutea komarovii* и *Berberis vulgaris* габитус формируется сходным модулем – интегрированной системой брахи- и ауксибластов. Это виды из местообитаний с резко отличными параметрами среды – аридной у *Colutea komarovii*, мезофильной – у *Berberis vulgaris*. За счет различий в ритмике функционирования компонентов модуля, определяемых разной активностью апикальных и пазушных меристем, отличий в их анатомической структуре виды адаптированы к кардинально разным условиям среды. В результате формируется определенная специализация компонентов модуля. У *Colutea komarovii* брахибласт ответственен за фотосинтез, запасаение его продуктов и генеративную функцию вида, тогда как ауксибласт выполняет скелетную и запасающую функции. У *Berberis vulgaris* вегетативные функции почти равномерно распределены между побегами обоих типов (Оганезова, 2009 в). Вывод Пау-

това (19846) относительно функционирования системы брахи- и ауксибласт ближе к тому, что характерно для *Berberis vulgaris*, но не *Colutea komarovii*. Исходя из этого считаю, что потенциал побеговой системы ауксибласт-брахибласт шире, многофункциональнее предложенного Паутовым варианта. Возникновение системы укороченных и удлиненных побегов у барбариса считаю одним из аспектов общей тенденции к редукции, характерной как для рода *Berberis*, так и всего семейства *Berberidaceae* (Оганезова, 1978). Такой эволюционный тренд позволил расширить как естественный ареал вида (и рода), так и возможности культивирования вне границ ареала. Такая же, немного перестроенная за счет смены активности апикальных и пазушных меристем и структуры ксилемы, модульная система побегов *Colutea komarovii* – пример специализации к специфическим, аридным условиям среды и возможности возникновения узколокального эндемика, крайне трудного для интродукции и культивирования. Думаю, что модульную систему побегов нельзя рассматривать в отрыве от возможных эволюционных трендов, характерных для тех или иных таксонов. Структуры вегетативной сферы растения ответственны за их жизнеспособность, они в меньшей степени, чем генеративные, склонны к коренным изменениям. За счет небольших перестроек они способны адекватно реагировать на эволюционные вызовы таксонов, одновременно сохраняя постоянство главных функций растения.

Таким образом, для интегральной модульной системы брахибласт–ауксибласт существуют, по крайней мере, две возможности адаптивного развития. Одна из них позволяет расширять ареал видов, а вторая – способствует появлению узколокального эндемизма.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонова И. С., Азова О.В. 1999. Архитектурные модели кроны древесных растений // Бот. журн., 84,3: 10-32.
- Василевская В. К. 1954. Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад. 183 с.
- Василевская В. К., Оганезова Г. Г. 1974. Особенности формирования структуры стебля древесных барбарисовых // Вестник Ленинград. универ., 15: 38-45.
- Гамалей Ю. В. 2004. Транспортная система сосудистых растений. СПб. 422 с.
- Григорян Е. С. 1975. Особенности формирования древесины некоторых пород, культивируемых на песчаных отложениях побережья озера Севан. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ереван. 30 с.
- Гроссгейм А. А. 1950. Род *Berberis* // Флора Кавказа.

4. М.-Л.: 81-82.
- Имс А. 1964. Морфология цветковых растений. М. 497 с.
- Казарян В. О. 1969. Старение высших растений. М. 314 с.
- Казарян В. В. 1979. О содержании пластических веществ и воды в опавших листьях древесных растений // Бюлл. ГБС. 11:79-82.
- Казарян В. В., Оганесян Л. Н. 1989. Сезонные изменения содержания хлорофилла в побегах древесных интродуцентов как адаптивный процесс // Биол. журн. Армении, 42, 12: 1091-1093.
- Оганезова Г. Г. 1974. Анатомическое строение листа у *Berberidaceae* s.l. в связи с систематикой семейства // Бот. журн., 1974, 59, 12: 1780-1794.
- Оганезова Г. Г. 1978. Сравнительная анатомия вегетативных побегов представителей *Berberidaceae* в связи с систематикой семейства // Бот. журн., 63, 3: 419-423.
- Оганезова Г. Г. 2009 а. Особенности структуры стелы однодольных растений с жизненной формой лиан // Проблемы современной дендрологии. М.: 632-635.
- Оганезова Г. Г. 2009 б. Структура однодольных растений в свете современных представлений об эволюции стелы // Флора, раст., раст. ресурсы Армении, 17: 45-52.
- Оганезова Г. Г. 2009 в. Об адаптивной специализации побегов на примере *Colutea komarovii* и *Berberis vulgaris* // Научн. чтения памяти А.А. Яценко-Хмелевского «Структурно-функциональные исследования растений в приложении к актуальным проблемам экологии и эволюции биосферы». Тезисы докл. СПб.: 42.
- Оганезова Г. Г., Аревшатын И. Г. 2009 г. Морфология цветка и особенности побеговой системы *Colutea komarovii* Takht. (сем. *Fabaceae*) // Проблемы эволюции и систематики культурных растений. СПб.:193-196.
- Паутов А. А. 1984 а. Строение удлинённых и укороченных побегов у древесных растений // Тезисы I Всесоюз. конф. анатом. раст., Л.: 125-126.
- Паутов А. А. 1984 б. Строение удлинённых и укороченных годичных побегов у древесных двудольных (на примере *Populus alba* L.). Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. Л., 16 с.
- Сагателян А. А. 1981. О *Colutea komarovii* (*Fabaceae*) // Бот. журн., 66, 3: 436-437.
- Тахтаджян А. Л. 1940. Некоторые новые и менее известные растения, собранные на Кавказе // Not. Sist. Inst. Bot. Tiphlis, 9: 22-24.
- Цвелев Н. Н. 2001. Род *Berberis* // Флора Восточной Европы, 10. СПб.:198-202.
- Яценко-Хмелевский А. А. 1954. Древесины Кавказа, 1. Ереван, 674 с.
- Gharemaninejad F., Gharemani M. A. 2008. *Colutea komarovii* (*Fabaceae*), new record from NW Iran // Iran. J. Bot., 14, 2: 102-104.
- Metcalf C. R., Chalk L. 1965. Anatomy of the *Dicotyledons. Berberidaceae*. 1. Oxford: 58-63.
- Takhtajan A. L. 1991. Evolutionary trends in flowering plants. New York. 241 p.

Институт ботаники НАН РА им. А.Тахтаджяна,
0040, Ереван, ул. Ачаряна 1;
marina-oganezova@rambler.ru

Х.У. АЛИЕВ*, **, Б.С. ТУНИЕВ**,
А.Л. АГАСЯН***

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА РЕЛИКТОВОГО БУКНЯКА В ШИКАХОХСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (ЮЖНАЯ АРМЕНИЯ)

Приведены геоботаническая характеристика и структура реликтового участка букового леса Шикахохского заповедника. Реликтовость исследуемого участка подтверждается комплексом гирканских и древнесредиземноморских третичных видов. В исследуемом участке чистый букняк, располагается исключительно на северной экспозиции склона, занимая всего лишь 1500 м² и выделен нами как асс. *букняк мертвопокровный* – *Fagetum nudum*. При переходе на северо-западную экспозицию наблюдается смена

формации доминанта – из-за недостаточного увлажнения бук сменяется грабом. Подобные участки занимают незначительные площади и нами, для таковых, выделена асс. *грабняк буково-папоротниковый* – *Carpinetum fagetoso-filicosum*. Анализ возрастного спектра показывает левосторонний характер, с преобладанием особой предгенеративной фазы. Отсутствие в предгенеративной фазе особой ювенильной, имматурной и довольно высокий процент субсенильной и сенильной групп, по нашему мнению, свидетельствует о гибели проростков в зимний период. Гибель связана с отсутствием достаточного снежного покрова, необходимого для сохранения от заморозков почек возобновления.

Fagus orientalis Lipsky, Южная Армения, реликтовый букняк, геоботаническое описание, структура, возрастной спектр

Aliyev Kh. U., Tuniyev B. S., Agasyan A. L. Geobotanical characteristic and structure of relic beech forest in the Shikakhokh reserve (South Armenia). The

article presents the results of the geobotanical characteristic and structure of the relic area of the beech forest of the Shikakhoh Reserve. The relicness of the investigated area is confirmed by a complex of Hyrcan and ancient Mediterranean tertiary species. In the study area, pure fagatum is located exclusively on the northern exposure of the slope, occupying only 1500 m² and identified by us as an *ass. Fagetum nudum*. When moving to the north-west exposure, a change in the dominant formation is observed – due to the lack of moisture in the beech it is replaced by the hornbeam. Such areas occupy small areas and we, for those, are allocated the *ass. Carpinetum fagetosofilicosum*. Age spectrum analysis shows a left-sided nature, with the predominance of individuals pre-generative phase. The absence of a juvenile, immacental phase in the pregenerative phase, and a fairly high percentage of the subsenal and senile groups, in our opinion, indicates the death of seedlings in the winter. Death is related to the lack of sufficient snow cover, which is necessary to preserve buds renewal from frosts.

Fagus orientalis Lipsky, South Armenia. relic beech, geobotanical characteristic, structure, age spectrum

Ալին Խ. Ու., Թունին Բ. Ս., Աղասյան Ա. Լ. Ռեիկտային հաճարուտի երկրաբուսաբանական բնութագիրը եւ կառուցվածքը Շիկահողի արգելոցում (Հարավային Հայաստան): Հողվածում ներկայացված է Շիկահողի արգելոցի հաճարենու անտառի ռեիկտային տարածքի երկրաբուսաբանական բնութագիրը եւ կառուցվածքը: Հետազոտված տարածքի ռեիկտայինը հաստատվում է Հիբանյանի և Հինմիջերկրական երրորդական տեսակների համալիրով: Ուսումնասիրվող տարածքում մաքուր հաճարենու անտառը տեղակայված է բացառապես հյուսիսային լանջի վրա, որը զբաղեցնում է ընդամենը 1500 մ² և այն առանձնացված է որպես *Fagetum nudum* սանցիազիա: Հյուսիս-արևմուտք անցնելու ժամանակ նկատվում է գերիշխող ձևավորման փոփոխություն՝ խոնավության բացակայության պատճառով հաճարենին փոխարինվում է բոխիով: Նրանք զբաղեցնում են փոքր տարածքներ, և նրանց համար առանձնացված է *Carpinetum fagetosofilicosum* սանցիազիա: Տարիքային սպեկտրի վերլուծությունը ցույց է տալիս ծախսակողմյան բնութագիր, նախագեներատիվ փուլի առանձնյակների գերակշռության առկայությամբ: Նախագեներատիվ փուլի առանձնյակների բացակայությունը և, սուբսենիլ և սենիլային խմբերի բավական բարձր տոկոսը, մեր կարծիքով, վկայում են ձմռան շրջանում սածիլների ոչնչացմամբ, ինչը կապված է բավարար ձյան ծածկույթի բացակայության հետ, որն անհրաժեշտ է վերականգնման բողբոջներին ձմռանը ցրտից պաշտպանվելու համար:

Fagus orientalis Lipsky, Հարավային Հայաստան, ռեիկտային հաճարենի, երկրաբուսաբանական բնութագիր, կառուցվածք, փարիքային սպեկտր

ВВЕДЕНИЕ

Буковые леса из *Fagus orientalis* Lipsky на Кавказе занимают наибольшую площадь по сравнению с другими типами лесов (дубовыми, пихтовыми, каштановыми, грабовыми и сосновыми) и играют ключевую роль в сохранении экологического равновесия на всей территории Кавказского перешейка. Лесистость Армении составляет около 10%. Довольно низкая доля лесопокрываемой площади республики объясняется физико-географическими условиями и флорогенезом

лесной растительности в целом. На протяжении тысячелетий лесная растительность Армении испытывала многостороннее влияние в ходе переплетения и наслаения кавказской, средиземноморской, переднеазиатской и, меньше всего, бореальной флор. В результате наблюдаемого процесса общей аридизации климата площадь лесов в Армении сократилась с параллельным увеличением территорий, занятых степными группировками (Махатадзе, 1966; Тер-Газарян, 1988).

Основные массивы буковых лесов сосредоточены в северо-восточной части Северной Армении. ими занято 30% от общей лесопокрываемой площади республики и 50% лесопокрываемой площади северной части. Небольшая куртина (около 15 га) и одиночно стоящие деревья *F. orientalis* сохранились среди дубовых и дубово-грабовых лесов в окрестностях с. Срашен в Зангезурском флористическом районе, произрастая на краевом юго-восточном участке ареала *F. orientalis* (Ярошенко, 1962; Тахтаджян, 1962). Впервые о произрастании бука в Южной Армении стало известно в конце 60-х гг. прошлого столетия. Специальных флористических, геоботанических и популяционных исследований, кроме общей характеристики и перечисления сопутствующих видов, не было проведено. Ранее, в рассматриваемом районе нами обсуждалось произрастание *Ostrya carpinifolia* Scop. и были обсуждены отдельные вопросы, касающиеся анализа флористических связей исследуемой местности с лесной флорой Кавказа (Туниев и др., 2016).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Во второй декаде мая 2016 г. в окрестностях с. Срашен Сюникской области нами обследована территория Шикахохского заповедника, где сохранился небольшой участок чистого букняка среди смешанных дубово-грабовых лесов, площадью около 1500 м². Участок расположен на северном макросклоне Мегринского хребта. У основания хребта протекает река Цав, один из притоков реки Аракс. Высота местности на исследованном участке 1400-1450 м над ур. моря, крутизна склона 35-40°.

Необходимо отметить, что в 80-х гг XX столетия, на расстоянии 150-200 м от исследуемого участка, Шикахохским лесхозом в целях расширения площадей под насаждениями бука была проведена посадка саженцев *F. orientalis*. На момент проведения исследований высота посаженных особей не превышала 1,5-2 м, хотя возраст их превышает 40 лет. Саженцы выглядят угнетенными, у большинства из них повреждены верхушечные побеги, вероятно, вследствие поедания дикими копытными.

Наряду с детально-маршрутным исследованием участка, для полной характеристики структуры со-

общества нами проведено геоботаническое описание двух пробных площадей (ПП) по 625 м² каждая, которые закладывались с использованием стандартной методики (Методы..., 2002). На площадях проводился детальный учет флористического состава по ярусам, где для каждого вида указывалось проективное покрытие (в %). Для деревьев указывали высоту, диаметр, сомкнутость крон, возраст, количество экземпляров и виталитетная оценка. Латинские названия высших сосудистых растений приведены по «Конспекту флоры Кавказа» (2003, 2006, 2008, 2012). В камеральной обработке геоботанического материала применялся эколого-фитоценотический метод табличного анализа геоботанических описаний (Нешатаев, 1987). Названия синтаксонов приведены по «Проекту Кодекса фитоценологической номенклатуры» (Нешатаев, 2001).

Для оценки структурно-функциональной организации сообщества были использованы общепринятые популяционные подходы, которые дают наиболее полную картину роли каждого вида и популяции, позволяют выявить адаптивные стратегии, что является основным критерием для синтаксономии растительности. С этой целью были определены такие структурные характеристики популяции вида, как численность, плотность, виталитетная оценка и возрастные группы ценопопуляции *F. orientalis* на ПП. (Смирнова и др., 1976; Работнов, 1983).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 показана геоботаническая обработка двух ПП. По результатам обработки нами выделено

две ассоциации, относящиеся к формации бука восточного – *Fageta orientalis* (асс. букняк мертвопокровный – *Fagetum nudum*) и граба обыкновенного – *Carpineta betulus* (асс. грабняк буково-папоротниковый – *Carpinetum fagetoso-filicosum*).

Мертвопокровный букняк (иногда именуемый мертвопокровно-малотравный) расположен на высоте 1433 м над ур. моря, на склоне северной экспозиции, крутизной 45°. Сомкнутость крон древесного яруса 98%, высота 32-33 м. Древесный ярус на ПП состоят из 25 деревьев, 20 из которых особи *F. orientalis*, по 2 – *Carpinus betulus* L. и *Acer hyrcanum* Fisch. & C.A. Mey. и 1 – *Fraxinus excelsior* L. Формула древостоя – **8Бк 1Гр1 Клг + Яс** (рис. 1)*. Средний возраст особей бука первого древесного яруса – 120 лет. Необходимо отметить, что на ПП произрастает дерево высотой 35 м, диаметр которого составляет 120 см, а возраст по керну – 320 лет (рис. 2)². Вероятно, это одна из материнских особей, способствовавшая сохранению популяции. Сомкнутость яруса подроста – 5%, и сложен, преимущественно, особями *F. orientalis*, лишь единично встречаются однолетние особи *C. betulus*. Ярус подлеска не представлен. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 3%, из которых на *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott приходится 2%. Менее обильны *Allium paradoxum* (M. Bieb.) G. Don. f., *Galanthus artjushenkoae* Gabrielian, в общем покрывающие 1% площади. Единично на ПП произрастают: *Festuca drymeja* Mert., et W.D.J.Koch, *Dentaria quinquefolia* M. Bieb., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Polygonatum orientale* Desf., *Vicia crocea* (Dsf.) B. Fedtsch., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.

Таблица 1

Геоботаническая характеристика реликтового участка буковых лесов Шикахохского заповедника (Южная Армения)

Показатели	Формация	
	<i>Fageta orientalis</i>	<i>Carpineta betulus</i>
	Ассоциация	
	<i>Fagetum nudum</i>	<i>Carpinetum fagetoso-filicosum</i>
Высота над ур. моря, м.	1433	1445
Экспозиция склона	С	СЗ
Крутизна склона, град.	45	25
Ярусы и виды	Номера пробных площадей	
	1	2
Древесный ярус, сомкнутость, %	0,98	0,85

* Смотри цветную вкладку

<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	90	30
<i>Carpinus betulus</i> L.	4	50
<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. & C.A. Mey.	2	0,5
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	2	
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench		0,5
<i>Acer campestre</i> L.		0,5
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz		+
Подрост, сомкнутость %	5	4
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	5	1
<i>Carpinus betulus</i> L.	+	3
<i>Fraxinus excelsior</i> L.		+
Кустарниковый ярус, сомкнутость, %	0	0,02
<i>Sambucus nigra</i> L.		0,02
Травяно-кустарничковый ярус, покрытие %	3	65
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	2	35
<i>Allium paradoxum</i> (M. Bieb.) G. Don. f.	0,5	5
<i>Galanthus artjushenkoae</i> Gabrielian	0,5	5
<i>Festuca drymeja</i> Mert. et W.D.J.Koch	+	10
<i>Dentaria quinquefolia</i> M. Bieb.	+	5
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	+	5
<i>Sanicula europaea</i> L.		1
<i>Polygonatum orientale</i> Desf.	+	+
<i>Vicia crocea</i> (Dsf.) B. Fedtsch.	+	+
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	+	
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.		+
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffm.		+
<i>Potentilla micrantha</i> Ram.		+
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce		+
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch		+

На рис. 3* показан левосторонний, неполноценный возрастной спектр *F. orientalis* букняка метрвопкровного, с преобладанием особей предгенеративной фазы. Всего особей бука на 625 м² – 89, из которых на долю проростков приходится больше 60%. Одной из причин отсутствия особей ювенильной и иматурной групп, вероятно, является гибель проростков в зимний период из-за отсутствия достаточного снежного покрова, защищающего почки возобновления от заморозков. Молодые и средневозрастные особи генеративной фазы представлены почти в равном соотношении, и доля особей генеративной фазы составляет всего лишь 16%. Довольно высокое значение доли особей постгенеративной фазы – 13%, говорит о ги-

бели особей ювенильной и иматурной групп предгенеративной фазы. Скорее всего, это связано как с высокой эдафической ролью доминанта (*F. orientalis*), так и с нехваткой достаточного количества влаги.

Асс. грабняк буково-папоротниковый сосредоточен на высоте 1445 м н. ур. моря в непосредственной близости от асс. букняка метрвопкровного. Склон северо-западной экспозиции, крутизной 250. Сообщество представляет собой переходный вариант, где наблюдается смена доминанта (рис. 4)*.

Доля *F. orientalis*, из-за отсутствия подходящих условий, сокращается и его сменяет *C. betulus*. Сомкнутость крон древесного яруса составляет 85%, высотой до 20 – 30 м. Формула древостоя – **6Гр 3Бк 1 Клг Клн Чр Рбг**. Всего стволов, образующих древес-

* Смотри цветную вкладку

ный ярус – 29, из которых *C. betulus* – 11, *F. orientalis* – 5 и по одному – *Cerasus avium* (L.) Moench, *Acer campestre* L., *A. hyrcanum* и *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Максимальный возраст бука на ПП 100 лет. Сомкнутость крон яруса подроста составляет 4%, из которых на долю *C. betulus* приходится 3%, а на *F. orientalis* – 1%. *F. excelsior* представлен 2 особями, высотой 1 м. Подлесок отсутствует, отмечено одно деревце *Sambucus nigra* L. Травяно-кустарничковым ярусом покрыто 65%, где больше половины приходится на *Dryopteris filix-mas* – 35%. *Festuca drymeja* занято 10% площади. По 5% приходится на *Allium paradoxum*, *Galanthus artjushenkoae*, *Dentaria quinquefolia* и *Galium odoratum*. На долю *Sanicula europaea* L. приходится 1%. Остальные виды встречаются на ПП единично: *Polygonatum orientale*, *Vicia crocea*, *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm., *Primula sibthorpii* Hoffm., *Potentilla micrantha* Ram., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch.

Рисунок 5* демонстрирует левосторонний, неполноценный возрастной спектр асс. грабняка буково-папоротникового. Всего особей *F. orientalis* на площади 625 м² – 26. Преобладают особи предгенеративной фазы – 73%, а именно проростки – 54%. Отсутствие особей ювенильной и иматурной групп в данной фазе, также можно объяснить отсутствием снежного покрова, защищающего почки возобновления. Генеративных особей на ПП всего 3. На долю отмерших и высыхающих приходится 16% (1 – отмершая, 3 – высыхающие), что связано с отсутствием необходимого количества влаги.

Вопрос происхождения и сохранения до наших дней локального букового участка на северном макросклоне Мегринского хребта представляет непреувеличенный биогеографический интерес. Возможность признания искусственного происхождения рассматриваемого участка мы отвергаем по ряду характерных признаков сложения букняка мертвопокровного, включающих его состав и строение, сопутствующие виды сосудистых растений в разреженном травяном ярусе (главным образом эфемероиды, геофиты, злаки и папоротники, характерные для букняков), а также наличие такого характерного представителя микофлоры горных букняков, как *Marasmius alliaceus* (Jasq.: Fr.) Fr. (Горленко и др., 1980; Антонин и др., 2009).

Ограниченность современной площади произрастания букового леса связана исключительно с ландшафтно-микrokлиматическими условиями экотопа. Во-первых, превышающий 3000 м Мегринский хребет перекрывает доступ жаркого воздуха из Араксинской теснины, где развиты полупустынные ланд-

шафты сухих субтропиков. Во-вторых, собственно на северном макросклоне Мегринского хребта, в условиях развития широколиственных лесов, летний фон температуры и испаряемость остаются высокими, и на всех поверхностях, имеющих крутизну менее 25°, создаются условия эдафической сухости. Фактически, реликтовый букняк занимает крутосклонный (от 45° и более) участок в среднегорном лесном поясе, ниже и выше которого градиент увлажнения почв падает и наблюдается смена на дубняки из *Quercus macranthera* Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen. в верхне-лесном поясе и грабняки с участием *Quercus araxiana* (Trautv.) Grossh. – в нижнем поясе, сменяемым прирусловым галерейным лесом из *Platanus orientalis* L. вдоль реки Цав и ее притока Шикахох.

Разновозрастность сохранившегося древостоя, с отсутствием промежуточных возрастных групп, при достаточно обильном плодоношении и количестве всходов, свидетельствует о периодичности возникновения благоприятных сезонов для их сохранения и перехода в фазы подроста и выше. Ориентировочно, сложение благоприятных климатических условий возникало в рассматриваемом участке с периодичностью от 70 до 200 лет.

По-видимому, своим происхождением рассматриваемый участок букового леса обязан плиоцену, когда букняки, в соответствующих поясах гор, имели сплошное распространение от Талыша до Малого Кавказа, включая северный склон Мегринского хребта, где *Fagus orientalis* сумел сохраниться до настоящего времени в крошечном рефугиуме в среднегорье окр. с. Срашен. Во всяком случае, ближайшие современные места произрастания изолированных букняков известны с северных склонов Мравского (Муровдагского) хребта в Азербайджане (Соколов и др., 1977) (рис. 6)*.

На рефугиумальность рассматриваемого букняка указывал и Я.И. Мулкиджанян (1961). Нельзя исключать и гирканский путь проникновения рассматриваемого букняка, т.к. из этого района указано большое число реликтов, как колхидского, так и гирканского корней (Туниев и др., 2016).

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили сделать ряд выводов:

1. По итогам геоботанической обработки ПП, заложенных в реликтовом участке букового леса в окр. с. Срашен в Южной Армении, нами выделены две ассоциации – **Fagetum nudum**, приуроченную строго к крутосклонному участку северной экспозиции и переходный вариант со сменой доминанта – **Carpinetum**

* Смотри цветную вкладку

fagetosum-flicosum, встречающуюся на склонах северо-западной экспозиции.

2. Произрастая на юго-востоке краевого участка ареала *F. orientalis*, исследованная ценопопуляция бука занимает незначительную площадь – всего 1500 м². Сохранность реликтового участка букового леса зависит от микроклиматических условий экотопа. В пользу этого предположения говорит то, что посаженные около 40 лет назад саженцы на расстоянии 150-200 м от исследованного участка, более 2 раз отстают в росте от одновозрастных особей естественного происхождения.

3. Исследование возрастного спектра ценопопуляции *F. orientalis* показало левосторонний, неполночленный характер, с преобладанием особей предгенеративной фазы, а конкретно, группы проростков, доля которых достигает 60%. Отсутствие особей ювенильной и иматурной групп предгенеративной фазы, низкие значения групп генеративной фазы и довольно высокая доля особей постгенеративной фазы, по нашему мнению, связано с отсутствием достаточного увлажнения летом и необходимой толщины снежного покрова в зимний период, необходимый для защиты почек возобновления, а также о большой периодичности возникновения благоприятных для возобновления вида сезонов.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонин В., Котлаба Ф., Клузак З., Остры В., Шкубла П., Веселы И. 2009. Грибы. Большая энциклопедия. Прага: ЗАО Изд. Дом Ридерз Дайджест. 368 с.
- Горленко М. В., Бондарцева М. А., Гарибова Л. В., Сидорова И. И., Сизова Т. П. Грибы СССР. 1980. М.: Мысль. 303 с.
- Махатадзе Л. Б. 1966. Леса Армянской ССР // Леса СССР, 3. Москва. 412-454.
- Методы изучения лесных сообществ. 2002. Изд-во: СПб НИИХимии СПбГУ. 240 с.
- Мулкиджанян Я. И. 1961. Еще об одном реликтовом островке флоры Малого Кавказа // Изв. АН Арм. ССР, 14, 3:71-76.
- Нешатаев В. Ю. 2001. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России, 1. 62-70. СПб.
- Нешатаев Ю. Н. 1987. Методы анализа геоботанических материалов. Л. 192 с.
- Работнов Т. А. 1983. Фитоценология. М.: 296 с.
- Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Ермакова И. М. и др. 1976. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: 217с.
- Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А., Скворцов А. К., Грудзинский И. А., Огуреева Г. Н. 1977. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука. Т. 1. 164 с.
- Тахтаджян А. Л (ред.). 1962. Флора Армении, 4. Ереван. 433 с.
- Тахтаджян А. Л. (ред.). 2003. Конспект флоры Кавказа, 1. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 204 с.
- Тахтаджян А. Л. (ред.). 2006. Конспект флоры Кавказа, 2. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 467 с.
- Тахтаджян А. Л. (ред.). 2008. Конспект флоры Кавказа: 3, 1. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК. 469 с.
- Тахтаджян А. Л. (ред.). 2012. Конспект флоры Кавказа: 3, 2. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК. 623 с.
- Тер-Газарян К. А. 1988. К вопросу генезиса лесной растительности Армении // Биолог. журн. Армении, 41,8: 715.
- Туниев Б. С., Тимухин И. Н., Алиев Х. У. 2016. Хмелеграб обыкновенный (*Ostrya carpinifolia*, *Betulaceae*) живое ископаемое Армении // Бот. вестник Кавказа, 4: 43-50.
- Ярошенко Г. Д. 1962. Буковые леса Армении. Ереван. 179 с.

* ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН, 36700, РФ, респ. Дагестан, г. Махачкала, ул. Магомеда-Гаджиева, 45, alievxi@mail.ru

** ФГБУ «Сочинский национальный парк», Россия, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Московская, 21, btuniyev@mail.ru

*** Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Республика Армения, г. Ереван, ул. П. Севака, 7, agasaram@yahoo.com

К. В. БАЛАЯН

ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ АРЦАХА

В статье представлены результаты хорологического анализа флоры Арцаха, отражающие основные закономерности распределения видов растений по географическим элементам. Хорологический состав флоры Арцаха представлен 34 основными геоэлементами и 6 геотипами. В целом, хорологический анализ показал, что ядро флоры исследованной территории содержит 50,4% древнесредиземноморских элементов, 26,7% – бореальных и 18,5% – кавказских. Результаты анализа выявляют смешанный характер флоры Арцаха.

Арцах, флора, хорологический анализ, ареалы

Բալայան Կ. Վ. Արցախի ֆլորայի խորոլոգիական վերլուծություն: Հոդվածում ներկայացվում է Արցախի ֆլորայի խորոլոգիական վերլուծության արդյունքները, որոնք արտացոլում են բուսատեսակների տարածվածության օրինաչափություններն ըստ աշխարհագրական տարրերի: Արցախի ֆլորայի խորոլոգիական կազմը ներկայացվում է 34 հիմնական աշխարհագրական տարրերում և 6 աշխարհագրական տիպերում: Խորոլոգիական վերլուծության արդյունքում բացահայտվել է, որ ուսումնասիրված տարածքի ֆլորայի միջուկը կազմում են Հնագույն միջերկրածովյան տեսակները՝ 50,4%, Բորեալ՝ 26,7% և Կովկասյան՝ 18,5% աշխարհագրական տարրերի ներկայացուցիչները: Վերլուծության արդյունքներն բացահայտել են Արցախի ֆլորայի խառը բնույթը:

Արցախ, ֆլորա, խորոլոգիական վերլուծություն, արեալներ

Balayan K. V. Chorological analysis of the flora of Artsakh. The article presents the results of the chorological analysis of the Artsakh flora, reflecting the main patterns of distribution of plant species by geographical elements. The composition of the flora of Artsakh is represented by 34 geographical elements and 6 geotypes. In general, the chorological analysis shows that the core of the flora of the investigated territory contains 50.4% of the Ancient Mediterranean, 26.7% of the Boreal and 18.5% of the Caucasian elements. The results of the analysis reveal the mixed character of the Artsakh flora.

Artsakh, flora, chorological analysis, areal

ВВЕДЕНИЕ

Изучение флор, проводимое на основании выявления географических элементов (типов ареала), а также учета значимости хорологических групп – один из широко используемых методов флористических исследований.

Арцах занимает восточные и юго-восточные горные и предгорные районы Малого Кавказа. Территория Арцаха составляет около 11500 км². Арцах разделен на 7 административных районов – Шаумянский, Кашатагский, Мартакертский, Аскеранский, Шушинский, Мартунинский и Гадрутский. Кашатагский район является самым крупным районом Арцахской

Республики и включает в себя большую часть Лачинского района, Кубатлинский и Зангеланский районы. В состав Гадрутского района включены территории Джебраильского и части Физулинского районов ([http://ru.wikipedia.org/wiki/Нагорный Карабах](http://ru.wikipedia.org/wiki/Нагорный_Карабах)).

Растительный мир Арцаха очень разнообразен. Во флоре этого региона насчитывается 2027 видов сосудистых растений, относящихся к 653 родам и 127 семействам (Балаян, 2014). В составе растительности представлено большинство типов и формаций, характерных для всего Кавказа. Разнообразие растительного мира обусловлено, в первую очередь, большим разнообразием физико-географических условий, а также расположением республики на стыке крупных флористических регионов – Кавказской, Армено-Иранской и Туранской провинций (Тахтаджян, 1978).

Изучение состава и особенностей флоры Арцаха имеет важное значение как для познания истории флоры исследуемой территории в целом, так и для поиска путей сохранения и использования биоразнообразия в условиях нарастающего антропогенного воздействия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

При определении типов ареалов отдельных видов флоры Арцаха были использованы данные по флорам: Флора СССР (1934–1960); Флора Кавказа (1939–1967); Флора Армении (1954–2009); Флора Азербайджана (1950–1961); Конспект флоры Кавказа (2003–2012). В качестве практической основы для системы геоэлементов исследуемой флоры принята классификация географических элементов А. А. Гроссгейма (1936), флористическое районирование А. Л. Тахтаджяна (1978), А. А. Сагателян (1997), а также методика Н. Н. Портениера (2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящей работе обобщен анализ хорологической структуры флоры Арцаха. Участие географических элементов в сложении тех или иных типов растительности различно. Флористическая насыщенность (видовое разнообразие) территории Арцаха возрастает с севера на юг, но в полупустынных несколько снижается, вероятно в связи с уменьшением высот местности и увеличением аридности климата.

ХОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ

Хорологический анализ флоры Арцаха показал, что в ней выделяется 34 основных геоэлемента, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение географических элементов флоры Арцаха

	Географический элемент	Количество видов	%
1.	Полихорный	21	1,0
2.	Голарктический	149	7,35
3.	Палеарктический	125	6,2
4.	Евро-сибирский	45	2,22
5.	Евразиатский	107	5,28
6.	Европейский	112	5,52
7.	Аркто-горный	2	0,1
8.	Восточно-древнесредиземноморский	142	7,01
9.	Евро-древнесредиземноморский	71	3,5
10.	Понтичско-древнесредиземноморский	17	0,84
11.	Понтический	4	0,2
12.	Средиземноморский	172	8,48
13.	Евро-средиземноморский	68	3,35
14.	Восточно-средиземноморский	55	2,71
15.	Древнесредиземноморский	48	2,4
16.	Ирано-туранский	113	5,57
17.	Армено-иранский	66	3,25
18.	Армено-атропатенский	33	1,62
19.	Восточно-закавказско-атропатенский	4	0,2
20.	Восточно-закавказский	15	0,74
21.	Закавказский	18	0,87
22.	Южно-закавказский	4	0,2
23.	Армянский	15	0,74
24.	Иранский	45	2,22
25.	Атропатенский	98	4,83
26.	Северо-атропатенский	18	0,88
27.	Малоазийский	42	2,07
28.	Малоазийско-кавказский	138	6,8
29.	Кавказский	180	8,88
30.	Малокавказский	14	0,69
31.	Гиркано-эвксинский	61	3,0
32.	Иберийский	17	0,84
33.	Колхидский	4	0,2
34.	Адвентивный	5	0,24
	Всего	2027	100

Анализируя полученные данные, можно заметить, что в исследованной флоре преобладают кавказский (180) и средиземноморский (172) геоэлементы, что указывает на тесные связи с флорами Кавказа и Средиземноморья. Также обращают на себя внимание богато представленные голарктический (149), палеарктический (125), евразиатский (107), европейские (112), восточно-древнесредиземноморский (142),

ирано-туранский (113), малоазийско-кавказский (138) элементы. Велика также роль связующих видов, среди которых наиболее хорошо представлены гиркано-эвксинские, евро-древнесредиземноморские, евро-средиземноморские и виды.

При объединении географических элементов флоры Арцаха в 6 крупных хронологических типов они представлены следующим образом (табл.2).

Таблица 2

Распределение типов ареала по крупным единицам во флоре Арцаха

	Тип ареала	Число видов	%
1.	Полихорный	21	1,0
2.	Голарктический	542	26,7
3.	Древнесредиземноморский	1020	50,4
4.	Кавказский	374	18,5
5.	Эвксино-гирканский	65	3,2
6.	Адвентивный	5	0,2
Итого		2027	100

Соотношение основных хорологических групп показывает, что наиболее многочисленны виды древнесредиземноморского происхождения, составляющие более половины флористического списка (50,4 %) сосудистых растений Арцаха, что указывает на тесные связи исследуемой флоры с флорой Древнего Средиземноморья.

В спектре геотипов флоры Арцаха большое влияние имеют также голарктический и кавказский элементы.

Таким образом, хорологический анализ по крупным единицам также выявляет смешанный характер флоры Арцаха.

В составе лесов Арцаха встречается целый ряд гирканских элементов наряду с северными (голарктическими), проникшими сюда позже и участвующими в современных растительных сообществах.

Ксерофитная растительность южных районов Арцаха насыщена переднеазиатскими и иранскими элементами. Полупустынные формации распространены на территории Мартакерта, Тигранакерта, Мартуни, Ковсакана и Араксавана. На указанных территориях

также заметно влияние общей ксерофильной средиземноморской флоры.

Древнесредиземноморские виды распространены в основном в сухих типах местообитаний и встречаются на остепненных лугах, осыпях, в полупустынных, степных формациях, петрофильных сообществах.

Распределение видов флоры по административным районам Арцаха представлено следующим образом: Мартакерт – 1470 (72,5%), Гадрут – 1433 (70,6%), Кашатаг – 1338 (68,4%), Аскеран – 1323 (65,2%), Шаумян – 1070 (52,7%), Шуши – 1065 (52,5%), Мартуни – 903 (44,5%) (Балаян, 2014).

Сравнительный анализ спектров геотипов флор административных районов Арцаха показал, что флоры Шаумяна, Шуши, северных частей Гадрута, Мартакерта, Аскерана, Кашатага имеют бореальный характер, тогда как флора Мартуни и флора южных частей Гадрута, Мартакерта, Аскерана, Кашатага имеют древнесредиземноморский характер (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение геотипов во флоре Арцаха по административным районам

Админ. районы Арцах	Полихорный		Голарктический		Древнесредиземноморский		Кавказский		Эвксино-гирканский		Адвентивный	
	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%
Мартакерт	18	1,2	462	31,4	604	41,1	334	22,7	48	3,3	4	0,3
Гадрут	15	1,0	388	27,1	727	50,7	260	18,1	38	2,7	5	0,4
Кашатаг	14	1,0	334	25,0	735	54,9	211	15,8	40	3,0	4	0,3
Аскеран	16	1,2	440	33,3	594	44,9	233	17,6	35	2,6	5	0,4

Шаумян	15	1,4	360	33,6	430	40,2	231	21,6	30	2,8	4	0,4
Шуши	12	1,1	335	31,4	433	40,7	245	23,0	36	3,4	4	0,4
Маргун	11	1,2	272	30,1	498	55,2	105	11,7	13	1,4	4	0,4

Во флорах Гадрутского, Кашатагского и Мартунинского районов наиболее распространены древне-средиземноморские элементы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ хорологической структуры указывает на неоднородность флоры Арцаха и свидетельствует о тесных связях флоры исследуемой территории с одной стороны с флорой Древнего Средиземноморья, с другой – с флорой Бореального подцарства.

Соответственно, можно заключить, что по территории Арцаха проходит граница между Бореальным и Древнесредиземноморским подцарствами (Тахтаджян, 1978), что подтверждается и значительным увеличением влияния Древнего Средиземноморья при продвижении по территории Арцаха с севера на юг, с уменьшением высоты местности над уровнем моря и увеличением аридности климата.

ЛИТЕРАТУРА

Балаян К. В. 2014. Флора Нагорного Карабаха (Сосудистые растения). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ереван. 25 с. (на арм. яз.) (Բալայան Կ. Վ. 2014. Բուսաբանական Ֆլորաները (Սոսնային Բույսերը)։ Այս հոդվածը համարվում է Կարմիր գրքի մասնակցությունը։ Երևան։ 25 էջ։)

Վ. 2014. Լեռնային Ղարաբաղի ֆլորան (Անթրոպոլոգիա)։ Սեղմագիր առանձին ... կենսագիր. թեկն., Երևան։ 25 էջ։)

Гроссгейм А. А. 1936. Анализ флоры Кавказа. Баку. 257 с.

Гроссгейм А. А. 1939-1967. Флора Кавказа. Баку. Т. 1-7. Конспект флоры Кавказа. 2003–2012. Санкт-Петербург. Т. 1 - 3.

Портениер Н. Н. 2000. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Бот. журн., 85, 6: 76-85.

Тахтаджян А.Л. 1978. Флористические области Земли. Л. 247 с.

Сагателян А. А. 1997. Классификация географических элементов флоры Армении // Бот. журнал, 82, 9: 25 – 38.

Флора Армении. 1954 – 2009. Ереван. АН АрмССР. Т. 1 - 11.

Флора Азербайджана. 1950 – 1961. Т. 1 – 8.

Флора СССР. 1934-1960. Л. АН СССР. Т. 1 - 30.

http://ru.wikipedia.org/wiki/Нагорный_Карабах

Արցախի հանրապետության պետական համալսարանի, կենսաբանական ֆակուլտետի, ժամանակակից կենսաբանության և բուսաբանության ամբիոնի պրոֆեսոր, Կարմիր գրքի մասնակցությունը պահպանող թեկնագիր, *balayan-karine@mail.ru*

**G. M. FAYVUSH, A. S. ALEKSANYAN,
H. I. HOVHANNISYAN**

SOME NEW RARE ECOSYSTEMS OF ARMENIA

The article contains brief descriptions of 16 new ecosystems that should be included in the classification scheme of habitats (EUNIS) adapted to the conditions of Armenia. These ecosystems were highlighted in the preliminary work on the elaboration of the Red Book of Ecosystems of Armenia, which should include all rare ecosystems of the republic, the disappearance or degradation of which can seriously damage the biodiversity of the republic.

Rare ecosystems, Armenia, biodiversity conservation

Файвуш Г. М., Алексанян А. С., Ованисян Р. И. Некоторые новые редкие экосистемы Армении. В статье приводятся краткие описания 16 новых экосистем, которые должны быть включены в адаптированную к условиям Армении классификационную схему местообитаний EUNIS. Данные экосистемы были выделены в ходе предварительных работ по составлению Красной книги экосистем Армении, в которую

должны быть включены все редкие экосистемы республики, исчезновение или ухудшение состояния которых может нанести серьезный ущерб биоразнообразию республики.

Редкие экосистемы, Армения, сохранение биоразнообразия

Ֆայվուշ Գ. Մ., Ալեքսանյան Ա. Ս., Հովհաննիսյան Հ. Ի. Հայաստանի որոշ նոր հազվագյուտ էկոհամակարգեր.

Հոդվածում բերված է 16 նոր էկոհամակարգերի նկարագրություն, որոնք ընդգրկվելու են Հայաստանի պայմաններին հարմարեցված EUNIS դասակարգման սխեմայում: Այս էկոհամակարգերը առանձնացվել են Հայաստանի էկոհամակարգերի Կարմիր գրքի ստեղծման նախնական աշխատանքների ընթացքում: Այս գրքում ընդգրկվելու են հանրապետության բոլոր հազվագյուտ, անհետացման եզրին գտնվող էկոհամակարգերը, որոնց վիճակի վատթարացումը կարող է մեծ վնաս հասցնել հանրապետության կենսաբազմազանությանը:

Հազվագյուտ էկոհամակարգեր, Հայաստան, կենսաբազմազանության պահպանություն

The richness of Armenia's biological diversity (about 3,800 species of vascular plants, 428 species of algae, 399 moss species, 4,207 species of fungi, 464 lichen

species, 549 vertebrate species, about 17,200 species of invertebrates (The fifth ..., 2014) is connected with the richness and diversity of natural ecosystems. All main ecosystems of the Caucasus are represented in Armenia (except for humid subtropics) - deserts and semi-deserts, steppes, meadow-steppes, forests and open forests, subalpine and alpine vegetation, intrazonal ecosystems.

Ecosystems and vegetation cover are extremely rapidly changing elements of nature. Succession changes in vegetation caused by biogenic and abiogenic factors change both the vegetation in general, and the distribution and ratio of habitats. In recent centuries, the anthropogenic factor has a very serious impact on vegetation and ecosystems. It has to be noticed, that at the first stages of the human civilization development, when primitive people were nomads and, mainly, collectors, the effect of the anthropogenic factor on nature was minimal, on average at the level of the zoogenic factor. Later, when people moved to a settled way of life, the human influence is intensified, the transformation of natural ecosystems into agroecosystems, agrocenoses, pastures, hayfields, and also into ecosystems of human settlements begins. With the passage of time, this influence was intensified and intensified, in addition to direct impact on natural ecosystems, indirect pollution of the environment by greenhouse gases, wastes, etc. appeared. All this leads to a change and destruction of existing ecosystems and the emergence of new ones. The same leads to the emergence of new habitats, very often synanthropic. All this causes, on the one hand, the reduction of populations of local rare species of plants and animals, up to their complete extinction, and on the other hand - facilitates the penetration and spread of foreign, often invasive and unwanted species. From the point of view of conservation of nature and biodiversity, undoubtedly, the most important are natural, preferably unchanged habitats, which represent the most important elements of the country's biodiversity, in particular endemic plants and animals. However, when studying biodiversity in general and working in practical purposes, it is absolutely necessary to know about all habitats in the country.

In 2016, the Government of the Republic of Armenia approved the "Strategy and National Action Plan for the Conservation of Biodiversity of Armenia" (Strategy ..., 2016), one of the main targets of which is to prevent the loss and degradation of natural habitats. And in connection with this, one of the tasks was to assess the vulnerability of rare ecosystems of the Republic both from human impact, and from climate change and other factors.

In 2016, we published a monograph "Habitats of

Armenia" (Fayvush, Aleksanyan, 2016), in which we used the adapted scheme of EUNIS habitat classification and provided full (for that time) annotated catalog of ecosystems of Armenia. Over the past two years, we have continued to study the ecosystems of the Republic, aiming to identify the rarest of them, in order to prepare the Red Book of Ecosystems of Armenia, like the Red Book of Bulgaria (Biserkov et al., 2015) or European Ecosystems (Janssen et al., 2016) according to the methodology, proposed by the IUCN (Bland et al., 2016). In the course of this work, we were faced with the fact that a number of rare ecosystems, often containing rare species included in the Red Data Book of Armenia (Tamanyan et al., 2010), did not find their place in the existing EUNIS system. We decided to describe them as new ones (like in our monograph), placing them into the EUNIS classification scheme on a corresponding place with the addition of the suffix "AM". It should be noted that the IUCN proposes to use its own ecosystem and habitat classification scheme (<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/habitats-classification-scheme-ver3>), but this scheme is very general and is intended to indicate the habitats of individual rare species of animals and plants. Therefore, we prefer to adhere to the EUNIS system using its principles and methods.

In this work we use the scheme of floristic regions of Armenia elaborated by Armen Takhtajan (Тахтаджян, 1954) with changes proposed in our previous work (Таманян, Файвуш, 2009).

Below, we give brief descriptions of the new rare ecosystems (habitats) of Armenia identified by us. Later they will be included in the Red Book of Ecosystems of Armenia.

C. Inland surface waters

C1.2 – Permanent mesotrophic lakes, ponds and pools

C1.2241-AM – Floating *Utricularia intermedia* colonies. Floating bladderwort (*Utricularia intermedia*) colonies in not very rich in trophic substances waters. The ecosystem occupies a very small area and is represented only in two small lakes in the Lori floristic region on the Lori plateau (Klor and Kiz-Kala Lakes) in the middle mountain belt.

C3.2 – Water-fringing reedbeds and tall helophytes other than canes

C3.21111-AM – Freshwater *Phragmites australis* and *Thelypteris palustris* beds. Very rare ecosystem in Armenia, in fact only one such habitat is known -

* See color illustration pages

the island on Lake Chmoe (photo 1)*in the Darelegis floristic region near the village Martiros. Here in the first layer *Phragmites australis* dominates, and in the second - *Thelypteris palustris* (photo 2)*. Also *Carex acuta*, *C. diandra*, *C. pseudocyperus* are abundantly represented, and in the water side by side grow *Menianthes trifoliata* and *Utricularia vulgaris*.

C3.291-AM – Water-fringing large sedge communities with *Carex acuta* dominance (photo 3)*. A relatively rare in Armenia species *Elatine alsinastrum* is growing here, and in the water near the shore a rare included in the Red Book of Armenia species *Callitriche hermaphroditica* is represented. This ecosystem is best represented on Lake Chili in the Aparan floristic region, but here it suffers very much from overgrazing, as the lake serves as a watering place for all animals that are grazed in its vicinity.

E. Grasslands and lands dominated by forbs, mosses or lichens

E1.2 – Perennial calcareous grassland and basic steppes

E1.2E13-AM – Mountain *Stipa-Festuca* steppes with complex *Stipa* species dominance – *Stipa transcaucasica*, *S. lessingiana*, *S. capillata*). In the Shirak floristic region in vicinity of Arteni Mountain in the ecosystem *Rhaponticoides hajastana* is a codominant, and the plant community contains the very rare Armenian endemic *Centaurea takhtadjanii* and some other not common species: *Centaurea pseudoscabiosa* ssp. *glehnii*, *C. carduiiformis*, *Cousinia brachyptera*, *Tomanthea aucheri*, *Eryngium campestre*.

E1.4 – Mediterranean tall-grass and wormwood – *Artemisia* - steppes

E1.4511-AM – Wormwood semi-desert with *Iris lycotis* (photo 4)*. The ecosystem occupies a small area in the eastern part of the Ararat valley in the Ararat floristic region in the vicinity of the village Tigranashen at an altitude of 1200-1300 m above sea level. *Artemisia fragrans* is a dominant in the community, and *Iris lycotis* (rare, included in the Red Book of Plants of Armenia species) is very abundantly represented. The composition of vegetation also includes *Stipa arabica*, *Moltkia coerulea*, *Taeniatherum crinitum*, *Kochia prostrata*, *Koelpinia linearis*.

E2.1 – Permanent mesotrophic pastures and aftermath-grazed meadows

E2.1611-AM – Grass meadow-steppes with *Acanthus dioscoridis*. Only one such ecosystem is known in Armenia - at the foot of Hadis Mountain in the Ararat floristic region. *Festuca valesiaca*, *Koeleria macrantha* and *Dactylis glomerata* are dominants in the ecosystem, *Hordeum bulbosum*, *Eremopoa persica*,

Stipa tirsia are quite abundant, and the rarest in Armenia included in the Red Book of *Acanthus dioscoridis* is abundant in relatively stony places. In the ecosystem, *Rosa spinosissima* and *Cerasus incana* grow as separate bushes, and *Scutellaria orientalis*, *Stachys atherocalyx*, *Phlomis tuberosa*, *Cerinthe minor*, *Crambe orientalis*, *Coronilla varia*, *Verbascum pyramidatum*, *Vicia grossheimii* are also present in the grass cover.

F. Heathland, scrub and tundra

F3.2 – Submediterranean deciduous thickets and brushes

F3.24761-AM – Shibliak – *Paliurus spina-christi* thorn scrub with *Iris iberica* (photo 5)*. A very rare ecosystem (it is known only in vicinity of Ptghavan village in Idjevan floristic region), where *Paliurus spina-christi* is a dominant, and the rarest in Armenia *Iris iberica* grows very abundantly. The ecosystem is represented in the lower mountain belt at an altitude of 400-600 m above sea level. In its composition *Rosa spinosissima*, *Bothriochloa ischaemum*, *Cynodon dactylon*, *Medicago lupulina*, *Teucrium polium* are represented as well.

F3.24762-AM – Shibliak – *Paliurus spina-christi* thorn scrub with *Paeonia tenuifolia* (Photo 6)*. The only ecosystem in Armenia in which *Paliurus spina-christi* is a dominant, and the rare included in the Red Book of Armenia *Paeonia tenuifolia* is quite abundantly represented. The ecosystem is represented in South Zangezur floristic region in the vicinity of Syunik village, on the slopes of Khaladge river gorge. *Jasminum fruticans*, *Rosa spinosissima*, *Bothriochloa ischaemum*, *Tulipa sosnovskyi* (included in the Red Book of Armenia), *Cousinia takhtadjanii*, *Ophrys oestriifera*, *Aegilops cylindrica*, *Teucrium polium*, *Hordeum bulbosum* participate in the composition of the ecosystem.

F9.1 – Riverine scrub

F9.131-AM – Montane river gravel low brush with *Chamaenerion dodonaei* (photo 7)*. A very rare ecosystem that occurs only in the Lori floristic region in the foothills in places where mountain rivers enter Lori Mountain plateau. The composition of the ecosystem includes with a small abundance of *Salix caprea* (on the edges), *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*. There are only two very small habitats known - in vicinity of Katnarat village and on the river Dzoraget.

G. Woodland, forest and other wooded land

G1.A – Meso- and eutrophic oak, hornbeam, ash, sycamore, lime, elm and related woodland

* See color illustration pages

G1.A1D121-AM – Oak forests (*Quercus iberica*) with *Crataegus spp.* and *Cornus mas* and *Coronaria coriacea* in undergrowth (photo 8)*. *Carex humilis*, *Elymus caucasicus*, *Poa nemoralis*, *Bromus japonicus*, *Origanum vulgare* also are represented in the grass cover. The ecosystem occupies very small area in the South Zangezur floristic region in the vicinity of Shikahoh village.

G1.A324-AM – Hornbeam forests with *Staphyllea pinnata* in undergrowth (photo 9)*. A rare ecosystem that occupies an area of 4200 m² at an altitude of 900 m above sea level on the northern gentle slope (steepness to 25°) in the vicinity of Barekamavan village in the Noyemberyan District (Ijevan floristic region). The forest type here is mixed hornbeam forest; the hornbeam (*Carpinus betulus*) is a dominant. Linden and walnut and occasionally beech accompany it. The undergrowth is very dense, *Staphyllea pinnata* and *Cornus mas* are dominants in the undergrowth. On the investigated site, 879 *Staphyllea pinnata* bushes with a height of 0.5 to 5 m were recorded.

H. Inland unvegetated or sparsely vegetated habitats

H2 – Screes

H2.3511-AM – Mobile screes in alpine belt on Aragats Mountain. Young screes, usually on steep slopes with very characteristic floristic composition including *Alopecurus tuscheticus*, *A. textilis*, *Erysimum gelidum*, *Alchemilla sericea*, *Campanula saxifraga ssp. aucheri*, *Allium schoenoprasum*, *Coluteocarpus vesicaria*, *Catabrosella fibrosa*, *Veronica orientalis*, *Corydalis alpestris*, *Catabrosella araratca*, *Sibbaldia procumbens*, etc. Some rare included in the Red Book of plants of Armenia grows in this ecosystem: *Draba araratca*, *Draba hispida*, *Didymophysa aucheri*, *Isatis takhtadjanii*, *Pseudovesicaria digitata*, *Dracocephalum botryoides*.

H2.3512-AM – Mobile screes in alpine belt on Gegham range. Young screes, usually on steep slopes with very characteristic floristic composition including *Alopecurus tuscheticus*, *A. textilis*, *Erysimum gelidum*, *Alchemilla sericea*, *Campanula saxifraga ssp. aucheri*, *Allium schoenoprasum*, *Coluteocarpus vesicaria*, *Catabrosella fibrosa*, *Veronica orientalis*, *Corydalis alpestris*, *Catabrosella araratca*, *Sibbaldia procumbens*, etc. Some rare included in the Red Book of plants of Armenia grows in this ecosystem: *Draba araratca*, *Eunomia rotundifolia*, *Vavilovia formosa*, *Didymophysa aucheri*, *Nepeta lamiifolia*

H2.3513-AM – Mobile screes in alpine belt on Zangezur and Meghri ridges and on Khustup Mountain.

Young screes, usually on steep slopes in South Zangezur and Meghri floristic regions with very characteristic floristic composition including *Allium kunthianum*, *A. schoenoprasum*, *A. szovitsii*, *Bupleurum polyphyllum*, *Aetheopappus pulcherrimus*, *Sedum oppositifolium*, *Carex tristis*, *Alopecurus aucheri*, *Bromopsis variegata*. Some rare included in the Red Book of plants of Armenia grows in this ecosystem: *Silene khustupica*, *Carum komarovii*, *Campanula zangezura*, *Silene depressa*, *Silene raddeana*, *Scrophularia amplexicaule*, *Viola caucasica*, *Thlaspi zangezuricum*, *Vavilovia formosa*, *Dracocephalum botryoides*.

H3 – Inland cliffs, rock pavements and outcrops

H3.1B221-AM – Ancient volcanic cliffs of Arteni Mountain. The ecosystem is developed on rocks and cliffs that has remained from ancient volcanic activity and are not covered by later lava strata from Aragats Mountain. The floristic composition includes species typical for such habitats (*Asplenium septentrionale*, *Cystopteris fragilis*, *Cheilanthes persica*, *Ephedra procera*, *Scariola orientalis*, *Onosma tenuiflora*, *Arabis caucasica*, *Campanula crispa*, *Nepeta mussinii*, *Scutellaria orientalis*, *Cotoneaster armena*, *Parietaria elliptica* and others.), as well rare, included in the Red Book of plants of Armenia: *Campanula massalskyi*, *Hieracium pannosum*, *Bupleurum sosnovskyi*.

H3.411-AM – Armenian wet inland cliffs with *Adiantum capillus-veneris* (photo 10)*. Ecosystem is represented on Urts mountain range, in the gorges of Arpa and Vorotan rivers (“Devil bridge”) on the altitude 900-1300 m above the sea level. *Adiantum capillus-veneris* is included in the Red Book of plants of Armenia.

ЛИТЕРАТУРА

- Таманян К. Г., Файвуш Г. М. К проблеме флористических районов Армении \ Флора, растительность и растительные ресурсы Армении, Ереван, 2009, 17, с. 73-78.
- Тахтаджян А. Л. Карта районов флоры Армянской ССР. В кн.: Флора Армении, Ереван, 1954, 1, с. 3.
- Файвуш Г.М., Алексанян А.С. Местообитания Армении. Ереван: Институт ботаники НАН РА, 2016, 360 с.
- Biserkov V., Gushev S., Popov V., Hibaum G., Roussakova V., Pandurski I. Uzunov Y., Dimitrov M., Tzonev R., Tsoneva S. Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Volume 3. Natural habitats. BAS & MoEW, Sofia, 2015, 422 p.
- Bland, L.M., Keith, D.A., Miller, R.M., Murray, N.J.,

* See color illustration pages

- Rodríguez, J.P. (eds.). Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria, Version 1.0. Gland, Switzerland, 2016, 94pp.
- Habitats Classification Scheme (Version 3.1). (<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/habitats-classification-scheme-ver3>)
- Janssen J.A.M., Rodwell J.S., Criado M.G., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., Sanders N., Landucci F., Loidi J., Ssymank A., Tahvanainen T., Valderrabano M., Acosta A., Aronsson M., Arts G., Attorre F., Bergmeier E., Bijlsma R.-J., Bioret F., Biță-Nicolae C., Biurrun I., Calix M., Capelo J., Čarni A., Chytrý M., Dengler J., Dimopoulos P., Essl F., Gardfjell H., Gigante D., del Galdo G.G., Hajek M., Jansen F., Jansen J., Kapfer J., Mickolajczak A., Molina J.A., Molnar Z., Paternoster D., Piernik A., Poulin B., Renaux B., Schaminee J.H.J., Šumberova K., Toivonen H., Tonteri T., Tsiripidis I., Tzonev R., Valachovič M. European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016, 38 p.
- Strategy of the Republic of Armenia on Conservation, Protection, Reproduction and Use of Biological Diversity. Yerevan, 2016, 31 p.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagjulyan S., Danielyan T. (eds.) Red Data Book of Plants of RA. Yerevan: Zangak, 2010, 598 p.
- The fifth National Report to the Convention on Biological Diversity. Yerevan, 2014, 108 p.
- Институт ботаники им. А.Тактаджяна НАН РА*
gfoyvush@yahoo.com
alla.alexanyan@gmail.com
ripi1991@mail.ru

A. A. TUMANYAN, A. S. ALEKSANYAN, G. M. FAYVUSH

MAIN ECOSYSTEMS OF THE LAKES OF LORI PLATEAU (ARMENIA)

The article gives a brief description of the ecosystems of the lakes of the Lori plateau. These ecosystems belong to categories C (Inland surface waters) and D (Mires, bogs and fens). Ecosystems of the category D are located either at the edges of lakes or in the place of overgrown or drying lakes. Among the ecosystems listed in article 10 are described for the first time.

Ecosystems, EUNIS, Armenia, Lori Lakes

Туманян А. А., Алексанян А. С., Файвуш Г. М. Основные экосистемы озер Лорийской нагорной равнины Армении. В статье приводится краткая характеристика экосистем озер Лорийской нагорной равнины. Приведенные экосистемы относятся к местообитаниям категорий С (Внутриконтинентальные поверхностные воды) и D (Болота и переувлажненные местообитания), при этом экосистемы второй категории располагаются или по краям озер, или на месте зарастающих или высыхающих озер. Среди приведенных в статье экосистем 10 описываются впервые.

Экосистемы, EUNIS, Армения, Лорийские озера

Թումանյան Ա. Ա., Ալեքսանյան Ա. Ս., Ֆայվուշ Գ. Մ. Լոռվա սարահարթի լճերի էկոհամակարգերը. Հոդվածում բերված են Լոռվա սարահարթի լճային էկոհամակարգերի համառոտ բնութագրերը: Նկարագրված էկոհամակարգերը պատկանում են բնակմիջավայրերի C (ներցամաքային մակերեսային ջրեր) և D (ճահիճներ և գերխոնավ բնակմիջավայրեր) կատեգորիաներին: Ընդ որում երկրորդ կատեգորիային պատկանող էկոհամակարգերը գտնվում են կամ լճերի եզրերին կամ չորացող ու ճահճացող լճերի տեղում: Հոդվածում բերված էկոհամակարգերից 10-ը նկարագրվում են առաջին անգամ:

Էկոհամակարգեր, EUNIS, Հայաստան, Լոռվա լճեր

The Lori Mountain plateau is located in Northern Armenia and is included in the Lori floristic region (Takhtadjan, 1954; Tamanyan, Fayvush, 2009). There are about 30 small relict lakes (from 0.5 to 10 hectares) on average, located at an altitude of 1400-1600 m above the sea level. The plain, along with these lakes, stands out as the "Important Plant Area" (Asatryan, Fayvush, 2013) and is included in the number of areas of particular interest to the ecological network "Emerald" (Fayvush et al., 2016).

The flora and vegetation of the Lori lakes are very original and interesting from the botanical and environmental points of view. Thus, the flora of 11 lakes studied by us includes 187 species of vascular plants belonging to 86 genera from 34 families (Khandjan, Tamanyan, 2011; Tamanyan, 2014; Fayvush et al., 2014), 8 of which are included in the Red Book of Plants of Armenia (Tamanyan et al., 2010). The research of vegetation in the Lori Lakes was initiated by A. L. Takhtadjan (1939), and then A. M. Barsegyan during many years studied the vegetation, summarizing the results in his monograph (Barsegyan, 1990). The current state of the flora and vegetation of 11 lakes was investigated by A. A. Tumanyan (2014).

In this article we tried to summarize all available data and present a scheme of the ecosystems of the lakes and surroundings areas of the Lori Mountain plateau on the basis of the habitats classification scheme of EUNIS (Fayvush, Aleksanyan, 2016) with new additions and some changes. Below all the ecosystems identified by us are shortly described (the suffix "AM" is used for ecosystems not listed in previous publications and

original EUNIS scheme). The main base for this article was the A. A. Tumanyan's investigations of 11 lakes (map 1*, table 1). All listed ecosystems are included in

the Categories C (Inland surface waters) and D (Mires, bogs and fens).

Table 1

Investigated lakes

№	Lake	Altitude (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1.	Shushan Lake (Shushanalich)	1560	44°18'16"E	41°01'22"N
2.	Pars Lake (Svetly liman)	1480	44°18'37"E	41°03'06"N
3.	Long Lake (Dlinny liman)	1460	44°19'21"E	41°03'06"N
4.	Horse's Lake (Konsky liman)	1440	44°19'41"E	41°02'30"N
5.	Novoseltsev's Lake	1460	44°17'02"E	41°03'26"N
6.	Pjatachok Lake	1440	44°20'03"E	41°02'56"N
7.	Stepanavan's Big Lake 1	1445	44°21'42"E	41°01'57"N
8.	Stepanavan's Big Lake 2	1450	44°21'33"E	41°02'02"N
9.	Stepanavan's Middle Lake	1447	44°21'28"E	41°02'15"N
10.	Stepanavan's Small Lake	1450	44°21'45"E	41°02'08"N
11.	Saratovka's Lake	1450	44°18'44"E	41°03'49"N

Category C. Inland surface waters**C1 - Surface standing waters**

All the investigated lakes are classified as the third level Category C1.2 - Permanent mesotrophic lakes, ponds and pools. Within this category we have identified the following ecosystems.

C1.2211 - *Lemna* covers. This ecosystem is more typical for eutrophic reservoirs, therefore, in the lakes of the Lori Mountain plateau it occupies small areas in different lakes, and its appearance in some of the lakes indicates the processes of eutrophication and ecosystem's succession.

C1.2241-AM – Floating bladderwort (*Utricularia intermedia*) colonies in mesotrophic lakes. Ecosystem occupies a very small area and is represented only in "Round" lake.

C1.2242-AM – Floating bladderwort (*Utricularia vulgaris*) colonies in mesotrophic lakes. Rare in Armenia ecosystem. It is known only in some lakes of Lori Mountain plateau (Long, Novoseltsev's, Pjatachok, Horse's lakes). The habitat is included in the Resolution 4 to Berne Convention (Fayvush et al., 2016).

C1.225 - Floating *Salvinia natans* mats. Freely floating communities with the dominance of the water fern *Salvinia natans*, which forms dense carpets on the surface of the water. A very rare habitat in Armenia,

in fact only one lake (Pars Lake) is known where it is represented. Habitats are included in the Resolution 4 to the Berne Convention.

C1.2311-AM – Large pondweed (*Potamogeton lucens*) beds in the Lori lakes. Rare in Armenia ecosystem, it is represented only in two lakes (Stepanavan's Big Lake 1 and Stepanavan's Big Lake 2). Here in the community *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*, *P. minus*, *P. nodosum* are included. (Note that this and the following ecosystems belong to category C1.23 - "Rooted submerged vegetation of mesotrophic waterbodies", in contrast to C1.24 - "Rooted floating vegetation of mesotrophic waterbodies", which, among others, includes ecosystems dominated by *Potamogeton natans* and *P. pectinatus*).

C1.2323 – Armenian small pondweed communities. Ecosystems are very wide distributed in Armenia, they occur in many meso- and eutrophic lakes from low to upper mountain belt. In Lori lakes usually *Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *P. panormitanus*, *P. trichoides* are dominants.

C1.233 – Water milfoil (*Myriophyllum spicatum*) communities. The ecosystem is characteristic of many meso- and eutrophic lakes in Armenia and is often found in the Lori lakes.

C1.24112 - Northern *Nymphaea* beds (*Nymphaea alba*). A very rare ecosystem in Armenia, actually currently it is known only from several Lori lakes (Vitek et

* See color illustration pages

al., 2013). In these lakes, *Nymphaea* expands and occupies relatively large areas of the water surface; in more shallow places numerous species of sedges (*Carex acuta*, *C. atherodes*, *C. caucasiaca*, *C. hordeistichos*, *C. lasiocarpa*, *C. leporina*, *C. otrubae*, *C. pallescens*, *C. vesicaria*) and rushes (*Juncus articulatus*, *J. effusus*, *J. tenuis*) join it.

C1.2413 – Fringed waterlily carpets (*Nymphoides peltata*). A rare ecosystem in Armenia, represented only in several Lori lakes, but in fact, due to the presence of different co-dominants in each of these lakes, lower-ranking ecosystems are formed, which are listed below. This again emphasizes the richness and diversity of the vegetation of the investigated lakes.

C1.24131-AM – Fringed carpets with *Nymphoides peltata* and *Polygonum* spp. (Stepanavan's Middle and Small Lakes). In this ecosystem *Polygonum amphibium*, *P. hydropiper*, *P. minus* join *Nymphoides peltata*. *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton perfoliatus* are represented in this ecosystem too.

C1.24132-AM – Fringed carpets with *Nymphoides peltata* and *Potamogeton* spp. (Only Pjatachok Lake). In this ecosystem *Potamogeton natans* and *P. trichoides* join to *Nymphoides peltata*. Some species of sedges (*Carex acutiformis*, *C. caucasiaca*, *C. disticha*, *C. hirta*, *C. lasiocarpa*, *C. panicea*) are common here.

C1.2414 – Broad-leaved pondweed (*Potamogeton natans*) carpets. This ecosystem is rather common in Armenia, but on Lori Mountain plateau it was registered only in one lake (Stepanavan's Small Lake). It has to be noticed, that *Potamogeton pectinatus* joins to this community. Maybe after additional investigations this ecosystem will receive its own category.

C1.2415 – Amphibious bistort carpets (*Polygonum amphibium*). Rather common ecosystem in Armenia. It occurs in several Lori lakes, as well in some other reservoirs of Armenia (for example, Arpilich, sevan, etc.).

C1.27 – Plankton communities of mesotrophic standing waters. Freely floating microscopic plants (phytoplankton) and animals (zooplankton) in standing mesotrophic waters. Unfortunately, this ecosystem is practically not studied in the lakes of the Lori plateau.

C3 – Littoral zone of inland surface waterbodies

C3.12 – Beds of small helophytes of standing waters. The ecosystem occupies small areas in the shores of many lakes in Lori Mountain plateau. Characteristic species here are *Deschampsia caespitosa*, *Glyceria notata*, *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *J. articulatus*, *Eleocharis acicularis*, *Carex transcaucasica*, *C. divisa*, *C. hirta*, *Blasmus compressus*.

C3.2111 – Freshwater *Phragmites* beds. *Phragmites australis* thickets, constantly or usually flooded with fresh water. The ecosystem is characteristic of most lakes

in the Lori plateau.

C3.2311-AM – Great reedmace (*Typha latifolia*) and simplestem bur-reed (*Sparganium erectum*) beds. The ecosystem is not very common in Armenia. *Typha latifolia* is a dominant in the first layer, and *Sparganium erectum* is abundant in the second. This ecosystem is registered only in Stepanavan's Big Lake 1.

C3.2312-AM – Great reedmace (*Typha latifolia*), sedges and rushes beds. Ecosystem is very common on Lori Mountain plateau. *Typha latifolia* is a dominant in the first layer, and different species of sedges (*Carex acutiformis*, *C. appropinquata*, *C. caucasiaca*, *C. contigua*, *C. leporina*, *C. tomentosa*, *C. acuta*, *C. atherodes*, *C. hordeistichos*, *C. lasiocarpa*, *C. otrubae*, *C. pallescens*, *C. vesicaria*) and rushes (*Juncus articulatus*, *J. effusus*, *J. tenuis*) are abundant in the second layer.

C3.233 – *Typha domingensis* beds. This ecosystem is fairly common on the Lori plateau. It is habitually very similar to an ecosystem dominated by *Typha latifolia*, but in the latter all phenological phases occur 2-3 weeks earlier than ecosystem with *Typha domingensis*.

C3.242 – Neglected bur-reed (*Sparganium neglectum*) communities. The ecosystem is very common on Lori plateau, but do not occupy big areas.

C3.243 – Erect bur-reed (*Sparganium erectum*) communities. The ecosystem is characteristic of many lakes in the Lori plateau, and usually develops in strongly silted areas, often in areas of intensive watering of cattle.

C3.247 – Water horsetail (*Equisetum fluviatile*) beds. Low, homogeneous, often flooded communities. They develop along the edges of the lakes, usually do not occupy large areas.

C3.24A – Common spikerush (*Eleocharis palustris*) beds. Low, often extended and very homogeneous communities developing along the shores of lakes with a variable water regime. The ecosystem is quite rare on the Lori plateau, probably because most of the lakes here have a relatively stable water regime.

C3.24C-AM – *Alisma plantago-aquatica* communities. Common water-plantain is often found in the coastal zone of the lakes of the Lori plateau, but rarely dominates in the ecosystem. It is usually joined to *Sparganium neglectum* and various species of sedge (*Carex contigua*, *C. hirta*, *C. otrubae*, *C. panicea*, *C. riparia*, *C. rostrata*, *C. tomentosa*). The ecosystem is good represented in the Stepanavan's Middle Lake.

C3.251 – Sweetgrass (*Glyceria arundinacea*) beds. The ecosystem usually develops along the shores of lakes in which eutrophication processes occur. On the Lori plateau *Glyceria arundinacea* is often joined by *Glyceria fluitans*.

C3.254 – Water-fringe *Calamagrostis pseudophragmites* beds. Common ecosystem on the Lori plateau that occurs

along the shores of many lakes.

C3.255-AM – Water fringe medium-high grasses and sedges beds. Polidominant ecosystem. It usually develops between water-fringe and meadow vegetation. In the composition of ecosystem grasses (*Agrostis stolonifera*, *Alopecurus aequalis*, *A. armenus*, *Catabrosa aquatica*, *Colpodium versicolor*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Phleum alpinum*) and sedges (*Carex acuta*, *C. atherodes*, *C. caucasiaca*, *C. hordeistichos*, *C. lasiocarpa*, *C. leporina*, *C. otrubae*, *C. pallescens*, *C. vesicaria*) are good represented. On the Lori plateau the ecosystem is known only from Pars Lake.

C3.26 – Reed canary-grass (*Phalaroides arundinacea*) beds. Communities are mono-dominant or more often in composition with *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *C. elata*. The ecosystem is relatively rare on the Lori plateau. It is resistant to drying and pollution, usually develops on degraded habitats.

C3.27 – Halophile *Scirpus*, *Bolboschoenus* and *Schoenoplectus* beds. Communities border deep (up to 1.5 m) water bodies, usually with brackish water, but on the Lori plateau with fresh waters. *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *Schoenoplectus triqueter*, *Juncus gerardii* are typical components of the ecosystem.

C3.29 – Water-fringing large sedge communities (*Carex acuta*, *C. riparia*). Ecosystem is very characteristic for the Lori lakes. Usually sedge species composition is very rich (very often *Carex acuta* and/or *C. riparia* join by *C. atherodes*, *C. caucasiaca*, *C. contigua*, *C. disticha*, *C. divisa*, *C. hordeistichos*, *C. lasiocarpa*, *C. leporina*, *C. otrubae*, *C. pallescens*, *C. panacea*, *C. vesicaria*). Sometimes ecosystem includes *Eleocharis palustris*, *Sparganium neglectum*, *S. emersum*, *Juncus articulatus*, *J. buffonius*, *J. effusus*, *J. tenuis* as well.

C3.52 – *Bidens tripartita* communities of lake and pond shores. Thick, annual high communities (usually up to 1 m in height) colonizing nitrogen-rich muds of drying and overgrown lakes, usually in places of cattle watering.

Category D - Mires, bogs and fens

Currently, there are practically no mires or bogs on the Lori plateau, in most cases marsh ecosystems are represented by ecosystems of overgrown and drying lakes. It is possible, after a while, especially in connection with the forecasted climate change, the marsh ecosystems will expand.

D2 - Valley mires, poor fens and transition mires

D2.11 - Acid valley mires. On the Lori plateau we include in this category small areas of wetlands, where peat accumulation processes are taking place. Usually they are formed near lakes in depressions of the relief.

D2.31 – Slender-sedge (*Carex lasiocarpa*) swards. Transition mire communities with *Carex lasiocarpa* dominance, often sphagnum and pleurocarpic mosses are included in the community. Rather rare on the Lori plateau ecosystems.

D2.32 – Lesser tussock sedge (*Carex diandra*) quaking mires. Transition mires with *Carex diandra* dominance, *C. lasiocarpa*, *C. appropinquata* are usually represented in the community as well. Ecosystem does not occupy large areas and usually is formed in landscape depressions.

D2.33 – Bottle sedge (*Carex rostrata*) quaking mires. Transition mires with *Carex rostrata* dominance. Usually community is thick and low, and develops on moss carpets. Ecosystem also does not occupy large areas, is confined to landscape depressions, sometimes with stagnant water.

D5 - Sedge and reedbeds, normally without free-standing water

D5.111 – Non-inundated *Phragmites australis* beds occupying mires, the landfilling zone of waterbodies, the edges of watercourses and other soils permeated by fresh water. The ecosystem is widespread on the Lori plateau, located usually at a distance from the lakes and is connected to groundwater.

D5.121 – Communities with *Schoenoplectus tabernaemontani*. In Armenia this ecosystem is widespread on Ararat valley, on Lori plateau it does not occupy large areas, usually on wetlands near the lakes.

D5.131 - Great reedmace (*Typha latifolia*) beds. Monodominant single-layered communities formed on the place of overgrown and drying lakes already without open water. Fortunately, these ecosystems do not currently occupy large areas.

D5.133 – *Typha domingensis* beds. The ecosystem is habitually very similar to the previous one and occupies similar habitats.

D5.14 – Wood-reed (*Calamagrostis pseudophragmites*, *C. epigeios*) beds. Ecosystems do not occupy large areas and usually develop on poorly swampy soils, where competition with other helophytes is less pronounced.

D5.15 – Tussock-grass (*Deschampsia caespitosa*) beds. The ecosystem is widespread on Lori plateau. Usually it is formed on poorly swampy soils, often in transition zone between mires and meadows.

D5.2121 – Slender tufted sedge (*Carex acuta*) beds. On Lori plateau this ecosystem usually represented on the place of overgrown and drying lakes already without open water, but with very high soil moisture. These communities are not resistant to drying, sometimes in its composition one can find very rare in Armenia, included

in the Red Book species *Potentilla erecta*.

D5.2127 – *Carex melanostachya* beds. *Carex melanostachya* itself is widespread in Armenia, but it does not often dominate in ecosystems. On the Lori plateau this ecosystem is a relatively rare, confined to slightly saline soils, usually along the shores of lakes.

D5.2141 – Bottle sedge (*Carex rostrata*) beds. Ecosystem is widespread on Lori plateau; usually it is formed on very moist meso-oligotroph substrates, mainly on the edges of overgrown lakes.

D5.2142 – Bladder sedge (*Carex vesicaria*) beds. Ecosystem is widespread on Lori plateau; often accompany the ecosystem with *C. rostrata* dominance, forming the outer drier margins of sedge thickets.

D5.2143 – Slender sedge (*Carex lasiocarpa*) beds. The ecosystem is characteristic for dystrophic-mesotrophic waters with a low or medium level change, on weakly or mediumly acidic peat substrates.

D5.31 – *Juncus effusus* dominated swamps. Ecosystem is widespread on Lori plateau, but does not occupy large areas.

D5.32 – *Juncus buffonius* dominated swamps. Ecosystem is widespread on Lori plateau, usually it is developed on sandy or mud-sandy soils in the lakes neighborhood.

REFERENCES

- Asatryan A., Fayvush G. 2013. Important Plant Areas representing the rare and threatened habitat types of Armenia. Yerevan: AG Print, 78 p.
- Barseghyan A.M. 1990. Water-marsh vegetation of Armenian SSR. Yerevan, 354 p. (In Russ.) (Барсегян А. М. 1990. Водно-болотная растительность Армянской ССР. Ереван, 354 с.)
- Fayvush G. M., Aleksanyan A. S., Tumanyan A. A., Movsesyan G. G. 2014. Connections between Important plant areas and local floras // “Comparative floristic: analysis of plant species diversity. Problems. Perspectives”. “Tolmachev’s Readings”. Digest of articles on the basis of X Int. school-workshop on comparative floristic (Krasnodar, April 14-18 2014), p.201-207 (In Russ.). (Файвуш Г. М., Алексанян А. С., Туманян А. А., Мовсесян Г. Г. 2014. Связи ключевых ботанических территорий и локальных флор // «Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы». «Толмачевские чтения». Сб. статей по материалам X Международной школы-семинара по сравнительной флористике (Краснодар, 14-18 апреля 2014 г.), ООО «Просвещение-Юг», с. 201-207.
- Fayvush G. M., Aleksanyan A. S. 2016. Habitats of Armenia. Yerevan: Institute of Botany of NAS RA, 360 p. (In Russ.) (Файвуш Г. М., Алексанян А. С. 2016. Местобитания Армении. Ереван: Институт ботаники НАН РА, 360 с.)
- Fayvush G., Arakelyan M., Aghababayan K., Aleksanyan A., Aslanyan A., Ghazaryan A., Hovhannisyan M., Kalashyan M., Nahapetyan S. 2016. The “Emerald” Network in the Republic of Armenia. Yerevan, 144 p.
- Khandjan N. S., Tumanyan A. A. 2011. Conspectus of the water-marsh flora of Lori lakes (Armenia) // Takhtadjanian, 1, p. 178-180 (In Russ.). (Ханджян Н. С., Туманян А. А. 2011. Конспект водно-болотной флоры озер Лорийского плоскогорья (Армения) // Тахтаджяния, 1, с. 178–180).
- Takhtadjan A. L. 1939. To the knowledge of water vegetation of Lori plateau // Proc. Of Biol. Inst. Of Armenian Branch of Academy of Sciences of USSR, 1, p. 19-37 (In Russ.) (Тахтаджян А. Л. 1939. К познанию водной растительности Лорийской нагорной равнины // Тр. Биол. ин-та Арм. Фил. АН СССР, 1, с. 19-37).
- Takhtadjan A. L. 1954. Map of floristic regions of Armenian SSR. In: Flora of Armenia, Yerevan, 1, p. 3. (Тахтаджян А. Л. 1954. Карта районов флоры Армянской ССР. В кн.: Флора Армении, Ереван, 1, с. 3).
- Tamanyan K. G., Fayvush G. M. 2009. On the problem of floristic regions of Armenia // Flora, vegetation and plant resources of Armenia, Yerevan, 17, p. 73-78 (In Russ.). (Таманян К. Г., Файвуш Г. М. 2009. К проблеме флористических районов Армении // Флора, растительность и растительные ресурсы Армении, Ереван, 17, с. 73-78).
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagulyan S., Danielyan T. (eds.) 2010. The Red Book of Plants of the Republic of Armenia. Yerevan, 598 p.
- Tumanyan A. A. 2014. Water-marsh flora of Lori plateau and problems of its conservation. Abstract of the Ph.D. Dissertation, Yerevan, 26 p. (Туманян А. А. 2014. Водно-болотная флора Лорийского плоскогорья и задачи ее охраны. Автореферат дис... канд. биол. наук, 26 с).
- Tumanyan A. A. 2014. Comparison of systematic structure of the flora of lakes of Lori plateau of Armenia // Proc. X Int. school-workshop “Comparative floristic: analysis of plant species diversity, problems, perspectives”. “Tolmachev’s Readings”. Krasnodar, p. 156-158 (In Russ.) (Туманян А. А. 2014. Сравнение систематической структуры флор озер Лорийского плоскогорья Армении // Мат. X Международной школы-семинара «Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений, проблемы, перспективы». «Толмачевские чтения». Краснодар, с. 156-158).

Vitek E., Fayvush G., Oganessian M., Tamanyan K., Ter-Voskanyan H., Margaryan K., Tumanyan A. 2013. *Nymphaea alba* (Nymphaeaceae) in Armenia \ Ros-taniha, 14/1, p. 43-47.

Институт ботаники им. А.Тактаджяна НАН РА
arusyaktumanyan@mail.ru
alla.alexanyan@gmail.com
gfayvush@yahoo.com

М.Э. ОГАНЕСЯН

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НОВИНКИ ИЗ АРМЕ- НИИ И НАГОРНОГО КАРАБАХА

Приводятся новые для флоры Армении виды *Persicaria orientalis* (L.) Spach и *Valerianella pumila* (L.) DC., а также новые местонахождения *V. pumila* и *V. locusta* (L.) Laterr. из Армении и Нагорного Карабаха

Армения, Нагорный Карабах, новинки флоры, *Persicaria orientalis*, *Valerianella pumila*, *V. locusta*

Հովհաննիսյան Մ. Է. Ֆլորիստական նորոյթներ Հայաստանից և Լեռնային Ղարաբաղից: Բերվում են Հայաստանի ֆլորայի համար նոր տեսակներ՝ *Persicaria orientalis* (L.) Spach և *Valerianella pumila* (L.) DC., ինչպես նաև *V. pumila* և *V. locusta* (L.) Laterr. տեսակների նոր աճելավայրեր Հայաստանից և Լեռնային Ղարաբաղից:

Հայաստան, Լեռնային Ղարաբաղ, ֆլորայի նորոյթներ, *Persicaria orientalis*, *Valerianella pumila*, *V. locusta*

Oganessian M. E. Floristic novelties from Armenia and Mountainous Karabagh. New for the flora of Armenia *Persicaria orientalis* (L.) Spach and *Valerianella pumila* (L.) DC. are introduced, as well as new localities of *V. pumila* and *V. locusta* (L.) Laterr. from Armenia and Mountainous Karabagh

Armenia, Mountainous Karabagh, novelties of flora, *Persicaria orientalis*, *Valerianella pumila*, *V. locusta*

Persicaria orientalis (L.) Spach (= *Polygonum orientale* L.)

Армения, Араратский р-н, окрестности пос. Мадис, 05.07.2002, К.Таманян, Г. Файвуш, ERE 193486—193488, det. M. Oganessian II. 2018

Новый вид для Армении.

Вид широко культивируется как декоративный и в настоящее время распространился по всем континентам (<https://www.gbif.org/species/2889229>). Во “Флоре СССР” (Комаров, 1936: 648) приводился для юга европейской части СССР, З. Закавказья, Ирана, Ср., Ц. и В. Азии. В «Конспекте флоры Кавказа» (Цвелев, 2012: 258) приводится для Предкавказья и Западного Закавказья. Во “Флоре Турции” (Coode & Cullen, 1967) не приводится. Во “Флоре Ирана” (Rechinger & Schiman-Czeika, 1968 :57) приводится без виденных образцов, а в общем распространении указываются Кавказ и Азия. В Западной Грузии культивируется

как декоративное. Скорее всего, наши образцы – одичавшие и культурные растения, как и повсюду.

Valerianella pumila (L.) DC.

Armenia, Vayotsdzor province, Vajk distr., road Vajk-Kochbek, c. 8 km ENE Vajk, gorge of Darb river, 1380 m s. m., 45°34' E/ 39°41' N, sandy area, 24.06.2002, Fayvush & al., OPTIMA Iter XI/ 1877, det. M. Oganessian 6.03.2018, ERE 193412

Новый вид для Армении. В “Конспекте флоры Кавказа” (Михеев, 2008: 126) указывается Мегри-Зангеланский флористический район Кавказа (Меницкий, 1986), однако все образцы в гербарии LE собраны с территории Нагорного Карабаха (Южнокарабахский флористический район).

Общее распространение: Кавказ (Предкавказье, Ц. и В. Кавказ, С-З. В. и Ю. Закавказье), Ц., Ю. И Ю-В. Европа, Средиземноморье, З. (Анатолия, Палестина, С. Ирак, С. и Ц. Иран) и Ср. Азия.

Mountainous Karabakh, Republic of Artsakh, road from Laçin to the south, in direction Kavdadiq / Qaralar, c. 9 km SSE of Laçin, 790 m s.m., 39°33'29" N / 46°34'32" E, dry slope with bushes, 2017-05-11, Vitek, E., Oganessian, M., Sargsyan, M. & Khachatryan, A. 17-0270, det. M. Oganessian 23.03.2018, ERE 193489

Формально впервые публикуется для флоры Карабаха, так как все указания для Мегри-Зангеланского района из гербария LE в «Конспекте флоры Кавказа» (Михеев, 2008: 126), на самом деле относятся к Южному Карабаху. А. А. Гроссгейм (1934: 43; 1949: 256) для *V. tridentata* (Steven) Bas. (= *V. pumila*) Армении и Карабаха не приводит. И. А. Линчевский (1958: 675) для *V. pumila* приводит В. Закавказье

Известные образцы *V. pumila* из Ю. Карабаха (LE)

Карабах, Елисаветпольская г., Карягинский уезд, близ с. Ханыха, полынная степь, по склонам холмов, 8.05.1911, Н. Введенский (Ю. Воронов N 572), det. И. А. Линчевский 1955 (LE, photo!); Азербайджан, Джебраильский р-н, р. Куру-чай, на галечниках, около 400 м н. у. м., 26.04.1948, А. А. Гроссгейм, М. И. Кирпичников, А. А. Смольянинова, det. А. Д. Ми-

хеев 1993 (LE, photo!); Азербайджан, Джебраильский р-н, около 450 м н. у. м., с. Даш-Кесан, на галечнике, 28.04.1948, А. А. Гроссгейм, М. И. Кирпичников, А. А. Смольянинова, det. А. Д. Михеев 1993 (LE, photo!); Азербайджан, Южный Карабах, Карягинский район, галечник у реки Куру-чай близ Карягино. 300 м, 29.04.1948, Иг. В. Васильев, det. Иг. В. Васильев (LE, photo!); Азербайджан, Джебраильский р-н, близ с. Махмудлу, на южных каменисто-галечниковых склонах, около 190 м н. у. м., 3.05.1948, А. А. Гроссгейм, М. И. Кирпичников, А. А. Смольянинова, det. А. Д. Михеев 1993 (LE, photo!); Азербайджан, Зангеланский р-н, между с. с. Пирчеван и Тогла, на известняковых каменистых склонах, около 400 м н. у. м., 8.05.1948, А. А. Гроссгейм, М. И. Кирпичников, А. А. Смольянинова, det. А. Д. Михеев 1993 (LE, photo!)

Valerianella locusta (L.) Laterr.

Armenia, Tavush province, area E of Berd, road from Berd to Aygedzor, c. 4 km above Aygedzor; 790 m s. m., 40°48'58"N/ 45°30'25"E; mixed forest and dry meadow with small pond, 2006-05-29, M. Oganessian, H. Ter-Voskanyan & E. Vitek 06-0748, det. M. Oganessian 6.03.2018, ERE 193411

Второе местонахождение в Армении. Во «Флоре Армении» (Аветисян, 1980) не приводился, позднее был обнаружен в окрестностях с. Цав в Южном Зангезуре (Аветисян, 1983)

Общее распространение: Кавказ (все р-ны), Европа, Средиземноморье, Внешн. и Ц. Анатолия, С. и Ю. Америка (заносное).

Mountainous Karabakh, Republic of Artsakh, road from Karan/Syunik (Armenia) in direction SE to Minjivan, c. 0.5 km SW Grham, 580 m s.m., 39°08'05"N 46°31'41"E, bottom of valley with ± humid meadow with single trees, 2017-05-12 Vitek, E., Oganessian, M., Sargsyan, M. & Khachatryan, A. 17-0390, det. M. Oganessian 23.03.2018, ERE 193490

Вероятно, второе известное местонахождение для Карабаха. В «Конспекте флоры Кавказа» (Михеев, 2008: 124) приводится для Мегри-Зангеланского флористического района, а Карабах приводится со ссылкой на А. А. Гроссгейма (1934: 41), где вид приводится как *V. olitoria* (L.) Moench (= *V. locusta*). А. А. Гроссгейм (1949: 255) для *V. olitoria* приводит Ю. Закавказье и Карабах. И. А. Линчевский (1958: 664) для *V. locusta* приводит В. Закавказье. Однако в гербарии ERE соответствующего материала нет, а в LE единственный образец на самом деле собран из Карабаха:

Азербайджан, Авт. обл. Нагорного Карабаха, Гадрутский р., пастбище Кагны-юрд, близ верхней гра-

ницы леса, на лугах, 26.05.1948, М. И. Кирпичников, det. А. Д. Михеев 1993 (LE, photo!)

Выражаю благодарность В. В. Швановой за фотографии материала из LE

ЛИТЕРАТУРА

- Аветисян В. Е. 1980. *Valerianaceae* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 7: 112-135. Ереван
- Аветисян В. Е. 1983. Флористические новинки из Армении // Биол. журн. Армении, 36, 8:708-709.
- Аветисян В. Е. 1956. *Polygonum* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 2: 433-450. Ереван
- Гроссгейм А. А. 1934. Флора Кавказа, 1 изд., т. 4. Баку. 344 с.
- Гроссгейм А. А. 1949. Определитель растений Кавказа. Москва. 748 с.
- Кавказ: географические названия и объекты. Алфавитный указатель к пятиверстной карте Кавказского края (по книге Д. Д. Пагирева (1913)). 2007. Сост. Меницкий Ю. Л., Попова Т. Н. Нальчик. 236 с., карта.
- Комаров В. Л. 1936. *Polygonum* // Комаров В. Л. (ред.). Флора СССР, 5: 594-701. Москва-Ленинград.
- Линчевский И. А. 1958. *Valerianella* // Шишкин Б. К. (ред.). Флора СССР, 23: 642-681. Москва-Ленинград.
- Меницкий Ю. Л. 1986. Обзор рода *Thymus* L. Кавказа // Нов. сист. высш. раст., 23: 117-142.
- Михеев А. Д. 2008. *Valerianaceae* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Конспект флоры Кавказа, 3 (1): 118-128. С-Петербург-Москва
- Цвелев Н. Н. 2012. *Persicaria* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Конспект флоры Кавказа, 3 (2): 257-261. С-Петербург-Москва
- Coode M. J. E., Cullen J. 1967. *Polygonum* // Davis P. H. (ed.). Flora of Turkey, 2: 269-281. Edinburgh
- Coode M. J. E., Matthews V. A. 1972. *Valerianella* // Davis P. H. (ed.). Flora of Turkey, 4: 559-581. Edinburgh
- Rechinger K. H. 1969. *Valerianaceae* // Rechinger K. H. (ed.). Flora Iranica, 62. Graz. 23 p., 10 tab.
- Rechinger K. H., Schiman-Czeika A. 1968. *Polygonaceae* // Rechinger K. H. (ed.). Flora Iranica, 56. Graz. 88 p., 8 tab.
- Интернет-ресурсы**
<https://www.gbif.org/species/2889229>
<https://www.google.com/maps>
<http://www.etomesto.ru>
E-mail: oganessianm@yahoo.com
 Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА
 Ереван 0040, ул. Ачаряна, 1

A. T. ASATRYAN

NEW DATA ON DISTRIBUTION OF SOME RARE PLANT SPECIES (*PYRUS GERGERANA* GLADKOVA, *P. DARALAGEZI* MULK., *P. VORONOVII* RUBTZOV, *ORCHIS PUNCTULATA* STEVEN EX LINDL.) IN ARMENIA

The results of research on distribution of rare and endemic species of Armenian flora *Pyrus gergerana*, *P. daralagezi*, *P. voronovii* are represented; also data on pear diversity on the territory of Herher state sanctuary is given. New location for rare *Orchis punctulata* Steven ex Lindl. was found – the first record for the species in Darelegis floristic region.

Pyrus gergerana, *P. daralagezi*, *P. voronovii*, *Orchis punctulata*, endemic pears of Armenia, flora of Herher sanctuary

Ասատրյան Ա.Թ. Նոր տվյալներ Հայաստանում բույսերի որոշ հազվագյուտ տեսակների (*Pyrus gergerana* Gladkova, *P. daralagezi* Mulk., *P. voronovii* Rubtzov, *Orchis punctulata* Steven ex Lindl.) տարածման վերաբերյալ: Բերվում են Հայաստանի ֆլորայի *Pyrus gergerana*, *P. daralagezi*, *P. voronovii* էնդեմիկ և հազվագյուտ տեսակների տարածման ուսումնասիրման արդյունքները, ինչպես նաև տվյալներ Հերհերի նոսրանտառային պետական արգելավայրի տարածքում վայրի տանձենիների տեսակային բազմազանության վերաբերյալ: Հայտնաբերվել է հազվագյուտ *Orchis punctulata* Steven ex Lindl.-ի նոր աճելավայր՝ տեսակը Դարեղեգիսի ֆլորիստիկ շրջանի համար բերվում է առաջին անգամ:

Pyrus gergerana, *P. daralagezi*, *P. voronovii*, *Orchis punctulata*, Հայաստանի էնդեմիկ տեսակներ, Հերհերի արգելավայրի ֆլորա

Асатрян А.Т. Новые данные по распространению некоторых редких видов растений (*Pyrus gergerana* Gladkova, *P. daralagezi* Mulk., *P. voronovii* Rubtzov, *Orchis punctulata* Steven ex Lindl.) в Армении. Приводятся результаты исследования распространения редких эндемичных видов флоры Армении *Pyrus gergerana*, *P. daralagezi*, *P. voronovii*, а также данные по видовому разнообразию груш на территории Гергерского государственного заказника. Обнаружено новое местонахождение редкого вида *Orchis punctulata* Steven ex Lindl.; для Дарелегизского флористического района вид приводится впервые.

Pyrus gergerana, *P. daralagezi*, *P. voronovii*, *Orchis punctulata*, эндемичные груши Армении, флора Гергерского заказника

Pyrus L. is one of the most interesting genera in the flora of Armenia: it is represented with 32 species 18 of which were described from Armenia; 6 species are endemics of the Southern Transcaucasia and 12 – endemics of Armenia (Akopian, 2007). 10 pear species of Armenian flora are listed in the Red Data Book of the republic (Tamanyan et al., 2010). Wild pears in the country are represented with great number of forms and demonstrate high level of polymorphism, which is the

evidence of active speciation processes within the genus (Rubtzov, 1941; Mulkijanyan, 1969a; Gladkova, 1990, 1990a; Akopian, 2007). Not only particular species, but also wild pear communities are of global conservation importance (Asatryan & Fayvush, 2013), but lack of data on the distribution, biology and threats to these unique botanical objects are obstacles for their effective conservation.

In 2016 and 2017 we carried out desk and field studies on some endemic pears of Armenia in order to clarify their distribution and to collect data on their ecology, possible threats and other. *P. gergerana* was chosen as the main target species, and two other rare endemic pear species *P. daralagezi* and *P. voronovii* were selected too as their distribution areas partially overlap with the area of *P. gergerana*.

P. gergerana is a high tree with broadly lanceolate and slightly asymmetrical and narrowly cuneate at base 7 x 2,5 cm leaves, entire or slightly serrate at apex, from above glabrous, dark green, shiny, from below dull, sometimes slightly floccose and with up to 3,5 cm long pyriform fruits (Photo 1.*). The species was described (Gladkova, 1990) from herbarium specimens, collected in 1968 by Ya. I. Mulkijanyan, A. A. Grigoryan and P. P. Gambaryan from surroundings of Herher village in Vayots Dzor region of Armenia. It is included in the Red Data Book of Armenia as endangered species, which is found only in Darelegis (Herher, Jermuk), Zangezur (Sraschen) and Meghri (Tashtun) floristic regions (Tamanyan et al., 2010). *P. gergerana* is listed in The IUCN Red List as critically endangered species (The IUCN Red List...).

P. daralagezi is up to 5 m high tree with about 8 x 3 cm elliptic leaves, glabrous from above and with sparse hairs from below, regularly narrowed at both ends, at the base broadly cuneate, at margins acutidenticate, ciliate. Fruits pyriform, peduncles thick, about 3 cm long (Photo 2.*). The species was described (Mulkijanyan, 1969) from the herbarium specimen, collected by Ya. Mulkijanyan, K. Browicz, I. Arevshatyan and T. Popova in 1968 from a forest near Kechut reservoir. The species is included in the Red Data Book of Armenia as endangered species; it is found only in Darelegis (Kechut, Jermuk, Yeghegis river gorge) and Meghri (Tashtun) floristic regions (Tamanyan et al., 2010). *P. daralagezi* is also listed in The IUCN Red List as endangered species (The IUCN Red List...).

P. voronovii – 8-9 m high tree with 7-7,5 x 4-4,5 cm glabrous rhomb shaped leaves, similarly narrowed at both ends. Fruits globose, 3 cm in diameter and slightly narrowed towards the peduncles. The species was described (Rubtzov, 1941) from specimens collected

* See color illustration pages

near village Tashtun (Megri) by R. Kordon in 1934 and by the author in 1936 and 1937. It is included in the Red Data Book of Armenia as endangered species, which is found only in Zangezur (Geghi river gorge and Vachagan village) and Meghri (Lichq, Arevik, Jindara, Myulk) floristic regions (Tamanyan et al., 2010). *P. voronovii* is listed in The IUCN Red List as critically endangered species (The IUCN Red List...).

The fieldtrips in April-October of 2016 were planned according to the known locations of the three target species and covered the following areas:

- village Herher – Goghtanik-Yeghegis
- surroundings of Jermuk town and Kechut reservoir
- Geghi River gorge up to surroundings of Ajibaj village
- Vachagan village near Kapan
- Tashtun Pass – villages Tashtun and Lichq
- surroundings of Shrashen village

We assessed the pear trees occurring by the roadsides of the routes as *P. gergerana* and *P. voronovii* habitats cover semi-natural or transformed landscapes near villages and by roadsides. *P. daralagezi* mainly occurs in natural oak forests, so we visited its locus classicus near Kechut reservoir.

Investigation on sites and processing of the collected herbarium let to fix 3 trees of *P. gergerana*: one big tree by the road to Herher village and two small trees not far from village Goghtanik. We didn't find any *P. gergerana* trees in other sites known as the species' locations. Most of the herbarium collections were made long ago, with no GPS data available, which made it difficult to find the exact locations of the trees. Despite the species' typical habitats are open areas not far from villages the presence of forests, groves and just separate trees or tree groups spread all around requires much more time and efforts for the site assessment on presence or absence of *P. gergerana*.

One tree of *Pyrus daralagezi* was found in a forest near Kechut reservoir – in its locus classicus. As far as the area we studied was only a very small part of the whole forest covering the surrounding slopes, we may not conclude on number of individuals or other characteristics of the population. The species was not found on Tashtun Pass – another known location of the species. Anyway, presence of forests, groves and many tree groups in the area does not let us state, that this species is absent there. What about *P. voronovii* we didn't find any tree matching its characteristics.

Fieldwork of September-October of 2017 covered the area of Herher state sanctuary. The Herher sanctuary (6130 hectares) was established in 1958 for protection

of juniper open forests, oak forests and wild pear communities (Ministry of Nature Protection...) (Photo 3.*). Since then no any botanical surveys have been made on the site, botanical publications on flora of Herher sanctuary were unknown and so, there was no any data on pear species found in its area. The main goal of our work was search for *Pyrus gergerana* and *P. daralagezi* on the sanctuary's territory with estimation of numbers of individuals if any found. There was a high probability to find both species as the big *P. gergerana* tree is located just in one kilometer distance from the sanctuary, and *P. daralagezi* 's locus classicus is in a couple of kilometers from there – in a similar habitat by Kechut reservoir. We were also planning to assess the pear diversity on the territory of Herher sanctuary.

Both target species were found during the field surveys in September-October of 2017 on the sanctuary's territory: only one tree of *P. gergerana* with just a few fruits available and 4 trees of *P. daralagezi*, three of which had only a few fruits and only one had many. Except these, following pear species have been identified as occurring on the sanctuary's territory: *P. salicifolia*, *P. pseudosyriaca*, *P. nutans*, *P. caucasica*, *P. medvedevii*, endemics of Armenia *P. elata* (3 trees found) and *P. hajastana* (1 tree found). Also, four hybrid forms, possibly between *P. salicifolia* and *P. oxyprion*, *P. pseudosyriaca* and *P. nutans*, *P. pseudosyriaca* and *P. daralagezi*, *P. pseudosyriaca* and *P. elata* were found too. The material collected during the trips requires additional studies and analysis, so more results will be published later on.

A rare orchid species *Orchis punctulata* Steven ex Lindl. was found on one of our trips to Herher area in April of 2016 – there were only two plants not far from Herher reservoir, in a steppe habitat. This is a new location and the first finding of the species in Darelegis floristic region. It is included in the Red Data Book of Armenia as vulnerable species (Tamanyan et al., 2010) and before was known only from Zangezur and Megri floristic regions. Because of only a few plants available we didn't take any for herbarium, but took photos of the flowering plant (Photo 4.¹).

The research activities were implemented by “Nature Rights Protection” NGO with financial support from Fauna & Flora International in the framework of Global Trees Campaign. I want to express my gratitude to the team members Dr, Prof. George Fayvush, Kristina Ananyan and Ishkhan Gevorgyan for their work and valuable contributions and have to address special thanks to the project partner “Hayantar” SNCO.

* See color illustration pages

REFERENCES

- Asatryan A., Fayvush G. 2013. Important Plant Areas Representing the Rare and Threatened Habitat Types of Armenia. 77 p. Yerevan.
- Akopian J. A. On the *Pyrus* L. (*Rosaceae*) species in Armenia // Flora, Vegetation and Plant Resources of Armenia, 16: 15-26. (in Russ.) (Акопян Ж. А. 2007. О видах рода *Pyrus* L. (*Rosaceae*) в Армении // Фл., растит., раст. рес. Армении, 16: 15-26).
- Gladkova V. N. 1990. New taxa of genus *Pyrus* L. (*Rosaceae*) from Transcaucasia // News of syst. of higher plants, 27: 69-73. (in Russ.) (Гладкова В. Н. 1990. Новые таксоны рода *Pyrus* L. (*Rosaceae*) из Закавказья // Новости сист. высш. раст., 27: 69-73).
- Gladkova V. N. 1990a. The synopsis of the species of the genus *Pyrus* L. (*Rosaceae*) for the flora of the Caucasus // Bot. journ., 75, 6: 874-883. (in Russ.) (Гладкова В. Н. 1990а. Обзор видов рода *Pyrus* L. (*Rosaceae*) флоры // Кавказа Бот. журн., 75, 6: 874-883).
- Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia, <http://www.mnp.am/am/pages/214>
- Mulkijanyan Ya. I. 1969. Pear species new to science from the southern Transcaucasia // Reports of SA of ArmSSR, 48, 4: 234-237. (in Russ.) (Мулкиджаниян Я.И. 1969. Новые для науки виды груши из Южного Закавказья // Докл. АН Арм.ССР, 48, 4:234-237).
- Mulkijanyan Ya. I. 1969a. Armenian SSR – one of the centers of speciation for genus *Pyrus* L. // Reports of SA of ArmSSR, 48, 5: 288-291. (in Russ.) (Мулкиджаниян Я. И. 1969а. Армянская ССР один из основных очагов видообразования рода груша (*Pyrus* L.) // Докл. АН Арм. ССР, 48, 5: 288-291).
- Rubtzov G. A. 1941. New pear species // Bot. materials (Leningrad), 9, 2: 69-82. (in Russ.) (Рубцов Г. А. 1941. Новые виды груши // Бот. Мат. (Ленинград), 9, 2:69-82).
- The IUCN Red List of Threatened Species, <http://www.iucnredlist.org/>
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S., Danielyan T. (eds.) 2010. The Red Book of Plants of the Republic of Armenia. Higher Plants and Fungi. Second edition: 598 p. Yerevan.

Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA
Yerevan, Acharyan, I
goshalich@gmail.com

A. A. НЕРСЕСЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ К
 СЕМЕЙСТВАМ *APIACEAE*,
CARYOPHYLLACEAE, *ORCHIDACEAE*, *POACEAE*
 ФЛОРЫ АРМЕНИИ

Подтверждается нахождение в Армении видов *Pimpinella puberula* (*Apiaceae*), *Orchis morio*, *Ophrys caucasica* (*Orchidaceae*), *Amblyopyrum muticum* (*Poaceae*). Приведены новые местонахождения редких видов *Aphanopleura trachysperma* (*Apiaceae*) и *Silene eremitica* (*Caryophyllaceae*). Указана возможность натурализации *Pastinaca umbrosa* (*Apiaceae*). Семена *Aphanopleura trachysperma* хранятся в “Банке Семян Флоры Армении”, экземпляры *Orchis morio* и *Ophrys caucasica* высажены в коллекцию *ex situ* «Центра сохранения биоразнообразия Армении» Института ботаники НАН РА им. А. Тахтаджяна.

Флора Армении, новые местонахождения, *ex situ* сохранение, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae*, *Poaceae*

Ներսեսյան Ա. Հ. Նոր տվյալներ Հայաստանի ֆլորայի *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae*, *Poaceae* ընտանիքների վերաբերյալ: Հաստատվում է *Pimpinella puberula* (*Apiaceae*), *Orchis morio*, *Ophrys caucasica* (*Orchidaceae*), *Amblyopyrum muticum* (*Poaceae*) տեսակների առկայությունը Հայաստանում: Հայաստանի համար հազվագյուտ համարվող *Aphanopleurda trachysperma* (*Apiaceae*) և *Silene eremitica* (*Caryophyllaceae*) տեսակների համար հայտնաբերվել են նոր աճելավայրեր և կատարվել հավաքներ: Ենթադրվում է *Pastinaca umbrosa* (*Apiaceae*) տեսակի բնական տարածվածության հավանականությունը Հայաստանում: *Aphanopleura trachysperma* տեսակի սերմերը պահպանվում են ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվ. բուսաբանության ինստիտուտի «Հայաստանի ֆլորայի սերմերի բանկ»-ում, *Orchis morio* և *Ophrys caucasica* տեսակների կենդանի նմուշները ներառված են նույն ինստիտուտի «Հայաստանի կենսաբանականության պահպանության կենտրոն»-ի *ex situ* հավաքածուի մեջ:

Հայաստանի ֆլորա, նոր աճելավայրեր, *ex situ* պահպանություն, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae*, *Poaceae*

Nersesyan A. A. New data on families *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae*, *Poaceae* of the Armenia flora.

Existence of the species *Pimpinella puberula* (*Apiaceae*), *Orchis morio*, *Ophrys caucasica* (*Orchidaceae*), *Amblyopyrum muticum* (*Poaceae*) in Armenia has been confirmed. New collections and new localities for the rare Armenian species *Aphanopleura trachysperma* and *Silene eremitica* have been recorded. *Pastinaca umbrosa* (*Apiaceae*) is expected to be naturalized in Armenia. *Aphanopleura trachysperma* seeds

are stored in the the Seed Bank of Armenian Flora, *Orchis morio* and *Ophrys caucasica* samples are planted in the *ex situ* collection of the Center of Armenian Biodiversity Conservation of the Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA.

Flora of Armenia, new localities, ex situ conservation, Apiaceae, Caryophyllaceae, Orchidaceae, Poaceae.

В процессе обработки семейств *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae* для «Определителя сосудистых растений Армении», при проведении собственных сборов, а также при сборе материала для «Банка Семян Флоры Армении» и для коллекций *ex situ* «Центра сохранения биоразнообразия Армении» Института ботаники НАН РА был изучен обширный не определенный гербарный материал ERE и проведены наблюдения в природе.

Ниже приводится ряд новых для флоры Армении данных, полученных в результате исследований, с подробным цитированием этикеток и соответствующими комментариями.

Флористические районы Армении указаны согласно А. Тахтаджяну (1954).

APIACEAE

Aphanopleura trachysperma Boiss.

Армения, Вайоц Дзор, между Ехегнадзором и с. Малишка, справа от дороги на Вайк, 1200 м над ур. м., N 39°45' E 45° 21', 10. 07. 2014, А. Нерсисян, ERE 194682

Редкий в Армении вид, включенный в "Красную Книгу Армении" (Tamanyan et al., 2010), категория EN. Впервые приводится для Дарелегисского флористического района Армении.

Ранее был известен из Ереванского флористического района (Манденова, 1973).

Вид является эндемиком Южного Закавказья.

Семена из популяции в окр. с. Даштакар заложены на долгосрочное хранение *ex situ* в «Банк Семян Флоры Армении» с этикеткой: "Armenia, Ararat Marz, between Vedi town & Dashtaqar village, dry loamy slopes, N 39°55', E 44°44', 950 m a.s.l., 21.07.2015, A. Nersesyan et al., ArmBI.15:235".

Pastinaca umbrosa Steven ex DC.

Армения, г. Ереван, Ботанический сад Института ботаники НАН РА, 19.09.2016, А. Нерсисян, ERE 194683.

Вид произрастает на территории Ботанического сада Института ботаники НАН РА. Наблюдения трех лет показали, что вид в обилии образует семена. Есть вероятность натурализации вида в Армении.

Общий ареал охватывает Кавказ (Больш. Кавк., Зап., Центр., Вост., Юго-Зап. Закавказ., ?Тал.), юго-восточную Европу, Средиземноморье и Анатолию.

Pimpinella puberula (DC.) Boiss.

Pimpinella puberula (DC.) Boiss.1844, Ann. Sci. Nat. Ser. 3, 1: 129. – *Ptychotis puberula* DC. 1830, Prodr. 4: 109.

Армения: Вединский район, Арарат, ситниково-вое болото, 30.07.1966, А. Барсемян, ERE 18028; Вединский район, Арарат, 30.07.1966, А. Барсемян, ERE 18025 –18027, 180829; Вединский район, пос. Арарат, засоленные болота, 08.08.1967, А. Барсемян, ERE 180830, 180831; Араратский район, поселок Арарат, урочище «Тгу-джур», на засоленных почвах. 30.07.1966, А. Барсемян ERE 101962, 101963

Экземпляр ERE 101963 определен О. В. Юрцевой в 1984 г. Армения указывается ею в ареале распространения вида (Юрцева, 1995). Однако в «Конспекте флоры Кавказа» (Меницкий, 2008) вид для Армении не приводится.

Вид описан из окрестностей Багдада ("In Oriente circa Bagdad rep. cl. Olivier et Bruguère") "de Bagdad a Alep. Olivier et Bruguère", holo. ?G-DC, iso. P (P00752874, P00752875, P00752882, photo!). В Армении вид встречается только на засоленных почвах Ереванского флористического района. Общий ареал охватывает Кавказ (Южн. Закавказ.), Зап., Центр. и Южн. Азию.

Во флоре Армении это единственный однолетний вид рода *Pimpinella* с тонким корнем. От близкого двулетника с утолщенным корнем *P. peregrina* L., описанного из Италии ("in Italiae, pascuis sterilibus", LINN), *P. puberula* отличается также тройчатыми, а не простоперистыми нижними стеблевыми листьями. *P. peregrina* L., произрастающий на Кавказе, в южн. Европе, Зап. и Центр. Азии, в Армении встречается на сухих склонах Иджеванского, Зангезурского и Мегринского флористических районов.

Приведенный для Армении Юрцевой (1995) двулетник *P. aromatica* M. Bieb. в ERE не представлен. Возможно нахождение данного вида в Южной Армении.

Ограниченность ареала *P. puberula* в Армении диктует необходимость проведения региональной оценки возможности исчезновения по категориям и критериям МСОП и рассмотреть возможность внесения вида в очередное издание "Красной книги Армении».

CARYOPHYLLACEAE

Silene eremitica Boiss.

Армения: Внутреннее ущ. хребта Ерах, дорога Веди – с. Кахцрашен, у высохших бассейнов, 1050 м над ур. м., N 39 °57' E 44° 42', 03.10.2016, А. Нерсисян, ERE 194684

Редкий для Армении вид, приведенный под категорией EN в "Красной Книге Армении" (Tamanyan et al., 2010). Ранее вид был известен в Ереванском флористическом районе только из окрестностей города Эчмиадзина, города Арарат и Азатского водохранилища. Последние сборы произведены в 1999 г.: «окрестности пос. Арарат, 04.07.1999, А. Нерсисян, ERE 152944 – 152946; Абовянский р-н, окр. Азатского водохранилища, выше северо-восточного угла водохранилища 100 м, 18.07.1999, В. Манакян, А. Гаспарян, ERE 149103 – 149107». В Армении вид известен также из Мегринского флористического района по сборам 1902-1903 г.г. (Карчеванский пост на персидской границе, 27.10.1902, А. Фомин, ТВИ; там же, 01.11. 1903, А. Фомин, ТВИ).

Общий ареал вида охватывает Южное Закавказье, сев.-вост. Анатолию и сев. Иран.

ORCHIDACEAE

Orchis morio L.

Армения: Обл. Сюник, дорога Горис – Капан, выше реки Воротан, поляны в лесу, 14.05.2017, А. Nersesyan, А. Papikyan, S. Galstyan, N. Nauparyan, ERE 194685. Рис. 1 – 2*.

Этот вид, обнаруженный в Зангезурском флористическом районе Армении, указывался ранее для флоры Армении, но не был представлен в ERE (Аверьянов, Нерсисян, 2001). В "Красной Книге Армении" (Tamanyan et al., 2010) виду присвоена категория DD за недостатком данных. Общий ареал вида включает Кавказ, южн. Европу, Средиземноморье, сев. Ирак, сев. Иран.

Необходимо провести региональную оценку возможности исчезновения данного вида по категориям и критериям МСОП и рассмотреть возможность внесения вида в следующее издание "Красной книги Армении".

Экземпляры *O. morio* из данной популяции высажены в коллекцию *ex situ* «Центра сохранения биоразнообразия Армении» Института ботаники НАН РА.

Ophrys caucasica Woronow ex Grossh.

Обл. Сюник, дорога Горис – Капан, выше реки Воротан, задерненные склоны между с.с. Воротан и Шурнух, 10.05.2016, А. Нерсисян, ERE 194686. Рис. 3 – 4*.

Нахождение этого кавказского эндемика в Армении ранее считалось сомнительным, поскольку он не был представлен в ERE (Аверьянов, Нерсисян, 2001).

Необходимо проведение региональной оценки возможности исчезновения данного вида по категориям и критериям МСОП с перспективой внесения вида

в следующее издание "Красной книги Армении".

Экземпляры *O. caucasica* из данной популяции высажены в коллекцию *ex situ* «Центра сохранения биоразнообразия Армении» Института ботаники НАН РА.

POACEAE

Amblyopyrum muticum (Boiss.) Eig

Armenia, Kotayk Marz, surroundings of the village Mushavan, 23.06.2016, А. Nersesyan, А. Papikyan, N. Nauparyan, ERE 194687.

Этот редкий для Армении вид, относящийся к категории CR в "Красной Книге Армении" (Tamanyan et al., 2010) и являющийся близким сородичем полиплоидных пшениц (Назарова, 2011), не собирался с 1999 г. Многочисленные попытки найти его на прежнем месте были безуспешны до 2016 г. Данный сбор вида подтверждает нахождение его в Армении. Следует однако отметить, что исследованная популяция очень мала, образует очень малое количество семян и является весьма уязвимой.

Кроме Армении вид встречается в Анатолии.

Работа проведена при частичной финансовой поддержке VolkswagenStiftung (грант AZ89950) через партнерство с Ботаническим садом и Ботаническим Музеем Берлин, Freie Universität Berlin, Германия.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л., Нерсисян А. 2001. *Orchis* L. // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 10: 199 – 210. Лихтенштейн.
- Аверьянов Л., Нерсисян А. 2001. *Ophrys* L. // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 10: 217 – 221. Лихтенштейн.
- Манденова И. П.. 1973. *Apiaceae (Umbelliferae)* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 6: 251 – 427. Ереван.
- Меницкий Ю. Л. 2008. *Pimpinella* L. // Тахтаджян А. Л. (ред.). Конспект флоры Кавказа, 3 (1): 85 – 88. С-Петербург – Москва.
- Назарова Э. А. 2011. *Amblyopyrum* Eig // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 11: 85 – 86. Лихтенштейн.
- Тахтаджян А. Л. 1954. Карта районов флоры // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 1: 3. Ереван.
- Юрцева О. В. 1995. К системе подрода *Tragium* (Spreng.) Reichenb. рода *Pimpinella* L. (*Umbelliferae* Juss.) // Бюлл. МОИП, отд. биол., 100, 3: 61 – 74. Москва.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagulyan S., Danielyan T. (eds.). 2010. The Red Book of Plants of the

* Смотри цветную вкладку

Republic of Armenia. Higher plants and fungi
(Second edition). Yerevan: 592 p.

Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА
0040, Ереван, Ачаряна, 1
annersesyan1@gmail.com

A. S. PAPIKYAN

ACER HAJASTANA (ACERACEAE) – A NEW FOSSIL SPECIES FROM ARMENIA

Acer hajastana (Aceraceae) a new for the science fossil species is described based on leaf imprints originating from the Early Pliocene Hortun-1 locality, near the former village Hortun of Ararat province of Armenia.

Armenia, Hortun-1, *Acer hajastana*, Early Pliocene, new species

Պապիկյան Ա.Ս. *Acer hajastana* (Aceraceae)՝ նոր բրածո տեսակ Հայաստանից: Նկարագրվել է Արարատի մարզի (Հայաստան) Հորթուն-1 տեղավայրի վաղ պլիոցենի նստվածքաշերտերից, որոնք տեղակայված են Հորթուն նախկին գյուղատեղի մոտակայքում:

Հայաստան, Հորթուն-1, *Acer hajastana*, վաղ պլիոցեն, նոր տեսակներ

Папикян А.С. Новый ископаемый вид *Acer hajastana* (Aceraceae) из Армении. Описывается новый для науки ископаемый вид из раннеплиоценовых отложений местонахождения Гортун-1, находящегося около бывшего села Гортун Араратского марза Армении.

Армения, Гортун-1, *Acer hajastana*, ранний плиоцен, новые виды

Introduction

The new fossil species from the genus *Acer* L. was found from the Hortun-1 Early Pliocene (Early Akchagil) locality, situated in Ararat province near the former village Hortun. The samples belonging to this species have been collected by N. Gokhtuni in 1977 from the above-mentioned locality and noted as “to pay special attention” by her. Farther investigation of the herbarium specimens of genus *Acer* L. (ERE, PE (online), the literature for the fossil records from the Pliocene to Holocene layers of Armenia, Caucasus, Europe, Northern America and China (Axelrod, 1956; Chaney, 1944; Gabrielyan, Kovar-Eder, 2011; Kolakovskiy, 1964; Krishtofovitsch, 1959; Yao at all, 2012.), and as well as the study of the literature records of modern species of *Acer* (Pojarkova, 1949; Takhtajan, 1973; Tingzhi at all, 2008; Tutin, 1968; Zamyatnin, 1958) are shown that the discussed imprints of maple belong to

the new species for the science. For the morphological description is accepted the Atlas on descriptive morphology of higher plants (Fedorov at all, 1956).

Acer hajastana Papikyan, sp. nova (Sect. *Palmata* Pax)

Leaf lamina of Г'-1120a 6.46 x 6.95 cm, palmately partite, at base subcordate. Two marginal parts 3-4 times smaller than the central 3 ones; lanceolate, acuminate; at margins entire in lower 1/3, irregularly biserrate on the upper 2/3; with maximal width at the border between entire and serrate parts of margin. Venation palmate. The central-general vein 0.8-0.3 mm wide from base to top, the marginal-general veins 0.3 mm wide at base, branch out from each other at 40-45°. Veins of second order 14 pairs at the central lobe, all secondary veins branching out from the general one at 40-45°. Veins of third order up to 0.1 mm wide, well expressed, branching out from the secondary veins at 90°. Veins of fourth order smaller, creating large alveols (0.6 x 0.8 mm in medium size), in which end several fifth class veins without ramifying. Preserved part of the petiole is 2.04 cm.

Holotype: imprint of leaf, locality Hortun-1, Ararat province, Armenia, N 39°52' E 045°05', Alt. 2400 m a.s.l. N. Gokhtuni 14.07.1977-16.07.1977, coll. Г', sample Г'-1120a (Fig.1.*). Kept in the Institute of Botany of NAS RA.

Paratypes: imprints of leaves, locality Hortun-1, Ararat province, Armenia, N 39°52' E 045°05', Alt. 2400 m a.s.l. N. Gokhtuni 14.07.1977-16.07.1977, coll. Г', sample Г'-1120Aa, Г'-1121a (Fig. 2*), Г'-1120Aa, Г'-1143a, Г'-1393a, Г'-1393Aa. Kept in the Institute of Botany of NAS RA.

Locality: Hortun-1, near to the former village Hortun, Ararat province, Armenia.

Stratigraphic horizon: Early Pliocene, Early Akchagil, third suite of Yelplin series of West Vayots Dzor.

Taxonomic relationships: the new species belongs to the sect. *Palmata* Pax, which includes about 35 modern species. It is especially close to the modern *A. elegantulum* W. P. Fang & P. L. Chiu, which is tree up to 15 m, grows in mountains forests, usually in valleys in southern and eastern China, at 200-1400 m above sea level and is included in the Red Book record for China.

Acer hajastana differs from *A. elegantulum* by smaller marginal parts, sparser and more acute teeth,

* See color illustration pages

secondary veins branching from the general one at more acute angle. Considering all these differences and similarities, *A. elegantulum* can be fixed as the nearest living relative of *A. hajastana*.

Etymology: the species is named after the local name of Armenia – “Hajastan”.

REFERENCES

- Axelrod I. D. (ed.), 1956. Mio-Pliocene floras from West-Central // Volume 33: 1-322. California.
- Chaney W. R. (ed.), 1944. Pliocene floras of California and Oregon // Publication 553: 1-407. Washington.
- Fedorov A. A., Kirpichnikov M. E., Artyushenko Z. T., 1956. Atlas on descriptive morphology of higher plants. Leaf // Academy of Sciences of the USSR: 1-312. Moscow-Leningrad (in Rus.) (Федоров А. А., Кирпичников М. Э., Артюшенко З. Т., 1956. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист // Академия наук СССР: 1-312. Москва-Ленинград).
- Gabrielyan I. G., Kovar-Eder J., 2011. The genus *Acer* from the lower/middle Pleistocene Sisian Formation, Syunik region, South Armenia // Review of Palaeobotany and Palynology, 165: 111-134.
- Kolakovskiy A. A., 1964. Pliocene flora of the Kodori // Monograph, 1-st edit., Sukhumi: 1-211 (in Russ.) (Колаковский А.А., 1964. Плиоценовая флора Кодора // Монография, вып. 1: 1-211). Сухуми.
- Krishtofovitch A. N., 1959. Selected Works // Theoretical works, vol. 1: 1-509. Moscow - Leningrad (in Russ.) (Криштофович А. Н., 1959. Избранные труды // Теоретические работы, том 1: 1-509. Москва, Ленинград).
- Pojarkova A. I., 1949. *Aceraceae* // Shishkin B. K., Bobrov E. G. (ed.). Flora of USSR, Vol. 14: 580-622. Moscow-Leningrad (in Rus.) (Пояркова А.И., 1949. *Aceraceae* Lindl. // Шишкина Б. К., Боброва Е. Г. (ред.). Флора СССР, Том 14: 580-622. Москва-Ленинград).
- Takhtajan A. L., 1973. *Aceraceae* // Takhtajan A. L. (ed.). Flora of Armenia, Vol. 6: 177-187. Yerevan (in Russ.) (Тахтаджян А. Л., 1973. *Aceraceae* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, Том 6: 177-187. Ереван).
- Tingzhi X., Yousheng C., Piet C. J., Herman J. O. & Chin-Sung C., 2008. *Aceraceae* // Wu, Z. Y., Raven P. H. & Hong D. Y. (ed.). Flora of China, Vol. 11: 515-529. St. Louis.
- Tutin T. G., 1968. *Aceraceae* // Tutin T. G., Heywood V. H. at all (eds.). Flora Europe, Volume 2: 237-239. Cambridge.
- Yao Y. F., Bruch A. A., Cheng Y. M., Mosbrugger V., Wang Y. F., Li C. S., 2012. Monsoon versus Uplift in Southwestern China–Late Pliocene Climate in Yuanmou Basin, Yunnan // PLoS ONE 7(5): e37760.
- Zamyatnin B. N., 1958. *Aceraceae* // Sokolov S. Ya, Poletiko O. M. (eds.). Trees and shrubs of the USSR, Vol. 4: 405-499. Moscow-Leningrad (in Rus.) (Замятнин Б. Н., 1958. *Aceraceae* // Соколов С. Я, Полетико О. М. (ред.). Деревья и кустарники СССР, Том 4: 406-499. Москва-Ленинград).

I express my sincere gratitude to I. G. Gabrielyan and M. E. Oganessian (Institute of Botany NAS RA) for consultation and important advices.

*Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA,
0040, Yerevan, Acharyan, I
papikyanastghik@gmail.com*

И. Г. ГАБРИЕЛЯН

РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ *TANACETUM* CF. *CHILIOPHYLLUM* (ASTERACEAE) ИЗ БАССЕЙНА РЕКИ ВОРОТАН (АРМЕНИЯ)

В юговосточной части Армении, в бассейне среднего и верхнего течения реки Воротан, широкое распространение имеют осадочные отложения раннеплейстоценового пресноводного озера, сложенные послонно из различных фракций диатомитов и продуктов вулканических сбросов. Среди прослоек диатомитовых глин из местонахождения Уйц-2 нами был обнаружен отпечаток листочка прикорневого листа *Tanacetum* прекрасной сохранности (обр. 30-U/222). Отпечаток определен как *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Fisch.

et C. A. Mey.) Sch. Bip. Данный таксон в ископаемом виде впервые приводится в мировом масштабе. Вместе с другими находками отпечатков травянистых растений из Сисианской свиты, находка листочка пижмы указывает на существование открытых ландшафтов в начале антропогенного периода в бассейне реки Воротан.

Сисианская свита, ранний плейстоцен, Tanacetum cf. *chiliophyllum*, отпечаток листочка, диатомитовая глина

Գարրիելյան Ի. Գ. Վաղ պլեյստոցենյան *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Asteraceae) տեսակի գտածո Որոտան գետի ավազանից (Հայաստան): Հարավ-արևելյան Հայաստանում, Որոտան գետի միջին և վերին հոսանքներում լայնորեն տարածված են վաղ պլեյստոցենյան քաղցրահամ ջրերի նստվածքաշերտեր, որոնք բաղկացած են դիատոմիտների և հրաբխային արտանետումների տար-

բեր ֆրակցիաների բազմաշերտ համադրումից: Ույծ-2 տեղավայրի դիատոմային կավերի շերտերից հայտնաբերվել է *Tanacetum*-ի հիմնային տերևների հրաշալի պահպանվածությամբ տերևիկի դրոշմ (նմուշ 30-U/222), որը որոշվել է որպես *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Fisch. et C. A. Mey.) Sch. Bip: Սույն տեսակը առաջին անգամ է բերվում համաշխարհային բրածո ֆլորաների համար: Միսիանի ստվարաշերտի մյուս խոտաբուսային դրոշմների հետ միասին այս տեսակը հուշում է, որ Որոտան գետի ավազանում անթրոպոգեն ժամանակաշրջանի սկզբներում եղել են նաև բաց լանդշաֆտներ:

Միսիանի ստվարաշերտ, վաղ պլեյստոցեն, Tanacetum cf. *chiliophyllum*, *տերևիկի դրոշմ, դիատոմիտային կավեր*

Gabrielyan I. G. Early Pleistocene *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Asteraceae) from Vorotan River basin (Armenia). Sedimentary deposits of the Early Pleistocene freshwater lake, folded layer by layer from various fractions of diatomites and products of volcanic faults, are widespread in southeastern part of Armenia, in the basin of the middle - upper course of the Vorotan River. Among the interlayers of diatomite clays from the Uyts-2 locality was found out an imprint of the leaflet of the basal leaf of *Tanacetum*, in good preservation (sample 30-U/222). The imprint is identified as *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Fisch. et C.A. Mey.) Sch. Bip. This species is introduced as the fossil of the whole globe for the first time. Together with other imprints of herbaceous plants from the Sisian suite, the finding of leaflet of *Tanacetum* indicates the existence of open landscapes at the beginning of the anthropogenic period in the Vorotan river basin.

Sisian suite, Early Pleistocene, Tanacetum cf. *chiliophyllum*, *imprint of leaflet, diatomaceous clay*

ВВЕДЕНИЕ

Впервые об ископаемых высших растениях из Сисианской свиты бассейна реки Воротан известил А. Н. Криштофович (1939). Далее, различными специалистами (Тахтаджян, Габриелян, 1948; Гохтуни, 1987, 1989) было собрано значительное количество образцов, однако во всех сборах (как и в других ископаемых флорах, основанных на отпечатках макроостатков растений) преобладали остатки древесно-кустарниковых и водных травянистых растений. Это объясняется, в первую очередь, доступностью процессов фоссилизации частей водных растений ‘in situ’, во вторую очередь, большим количеством листьев древесных растений, опадающих осенью и с дальнейшим переносом их в аккумулятивные бассейны рек или озер. Более тщательный просмотр коллекций ископаемых флор (не считая сугубо ‘семенных’ флор, или флор, основанных на исследовании пыльцы и спор) иногда позволяет специалистам обнаружить отпечатки частей наземных травянистых растений. О таких находках из Сисианской флоры ранее сообщалось И. Габриеляном (2006) и Ж. Акоюн (Акорян et al., 2008), что позволило расширить состав флоры новыми элементами жизненных форм растений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В 1991 году в бассейне реки Воротан, в диатомитовых отложениях раннеплейстоценового пресноводного озера Сисианской свиты (Тахтаджян, Габриелян, 1948; Авакян, 1973; Joannin, et al., 2010; Ollivier, et al., 2010; Bruch, Gabrielyan, 2014; Kirscher, et al., 2014) нами был найден фрагмент интересного сложного листа двудольного растения. Отпечаток листочка был обнаружен недалеко от села Уйц (местонахождение Уйц-2) в горизонте Uts-2/a, образец 30-U/222. На основании сравнения с гербарным материалом ERE и LE, сборов современных растений в районе исследования, а также по литературным данным удалось идентифицировать отпечаток листочка ископаемого образца как пижма тысячелистная *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Fisch. et C. A. Mey.) Sch. Bip., современным аналогом которого является *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. et C. A. Mey.) Sch. Bip.

Результаты и обсуждение

Род *Tanacetum* L. – Пижма – Լվածաղիկ *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* (Fisch. et C. A. Mey.) Sch. Bip. –

Пижма тысячелистная – Լվածաղիկ հազարաւտերկ

Фототабл. 1, фиг. 1¹; Карта 1, фиг. 1-3.

Исследованный образец: 30-U/222

Местонахождение: Армения, Сюникский регион, окрестности села Уйц.

Описание: отпечаток является листочком непарного, очередно-двуперистосложного прикорневого листа, в свою очередь, перистонадрезанного на 5-13 мелких, обратнойцевидных, продолговатых тупых (редко острых) долек (листочков второго порядка).

Длина листочка 6,5 мм, ширина – 2,7 мм, общая форма листочка удлинненно-яйцевидно-эллиптическая. Листочек, в свою очередь, состоит из 11 листочков второго порядка. Листочки второго порядка расположены супротивно-очередно: первый листочек расположен у основания рахиса второго порядка, второй и третий листочки супротивные, находятся от нижнего первого на расстоянии 1,5 мм, остальные расположены равномерно очередно, на расстоянии менее чем 0,5 мм друг от друга. Длина листочков второго порядка 1-1,6 мм, ширина – 0,5-0,6 мм, удлинненно-эллиптические, толстые, на некоторых из них заметно жилкование – главная жилка, несколько вторичных, и жилка вдоль края листочка, образующая почти правильный овал. Длина рахиса второго порядка 5,7 мм, ширина – 0,4 мм. На рахисе и листочках отчетливо заметны следы (остатки) железок в виде чер-

ных круглых пятен, в общем количестве 185-195, из них примерно 40 расположены на рахисе, а на каждом листочке второго порядка сохранились остатки от 1 до 55 железок (Фототаблица 1, фиг. 1с)*. На соответствующих листочках современных растений их количество варьирует от 25 до 60 шт. (Фототаблица 1, фиг. 3d)*.

Сравнение: отпечаток ископаемого листочка по размерам, форме, характеру листочков второго порядка, их расположению, наличию железок, полностью соответствует листочкам прикорневых листьев современного *Tanacetum chiliophyllum* (Фототаблица 1, фиг. 2-4)*. От других родов семейства сложноцветных

ископаемый листочек отличается размерами, количеством и формой листочков второго порядка, наличием, количеством и характером расположения железок. Следует особо отметить ломкость листочков современных *T. chiliophyllum* после высыхания, что полностью соответствует фактам разлома, переноса и захоронения на дне водоема именно этой части растения.

По характеру листочка ископаемый образец, помимо *T. chiliophyllum*, наиболее близок к современным *T. canescens* DC. и *T. argyrophyllum* (K. Koch) Tzvel., однако по некоторым морфологическим характеристикам имеет отличия. Некоторые главные из них следующие (Табл. 1):

Таблица 1

Вид	листочки первого порядка	листочки второго порядка
<i>Tanacetum</i> cf. <i>chiliophyllum</i>	мелкие, короткие, продолговатые	простые, прямые, тупые, одинаковой формы, к обоим концам листочка первого порядка уменьшающиеся
<i>T. chiliophyllum</i>	мелкие, короткие, продолговатые	простые, прямые, тупые, одинаковой формы, к обоим концам листочка первого порядка уменьшающиеся
<i>T. canescens</i>	мелкие, узко-продолговатые	простые, изогнутые, остроконечные, к нижнему концу листочка уменьшающиеся
<i>T. argyrophyllum</i>	длинные, продолговатые	сложные (имеются листочки третьего порядка), обычно к верхнему концу листочка уменьшающиеся

Биоэкологическая характеристика. Многолетнее травянистое растение. Во всех высотных поясах. На сухих каменистых, щебнистых склонах, на скалистых местах.

Примечание. Типовой образец современного растения собран в Армении (Карабах [...inter Ghierus et Basarghai]), в бассейне реки Воротан (прежнее название реки Базарчай) (Карта 1, 2), тип хранится в Санкт-Петербурге [LE].

Современное распространение. Современный ареал (Карта 1, 1) охватывает Кавказ (южная часть Дагестана, Восточное и Южное Закавказье, Талыш), север Передней Азии (Восточная Анатолия, Северо-западный Иран, Северный Ирак) (Цвелев, 1961; Grierson, 1975; Аветисян, 1995; Assadi et al., 2008). *Tanacetum chiliophyllum* в Армении является широко распространенным видом. Произрастает во всех флористических районах, в некоторых частях ареала поднимаясь до 3700 м над ур. м.

Распространение в прошлом. Окрестности села Уйц Сюникского региона Армении (Карта 1, 3).

Выводы

Находки макроостатков травянистых растений, помимо семян и плодов, весьма редки, тем более находки отпечатков или остатков листьев, позволяющие определять их до вида или рода. Особенно ред-

ки остатки травянистых растений, произрастающих в аридных районах (Жилин, Габриелян, 1998; Zhilin, Gabrielyan, 2000; Gabrielyan, 2006; Akopian et al., 2008).

Интересно отметить, что пижма тысячелистная ныне широко распространена в бассейне реки Воротан, на юго-востоке Армении (Баргушатский хребет, гора Сисакан, окр. сс. Горайк, Аревис и т. д.), где и был обнаружен наш ископаемый образец.

Находка вида в ископаемом состоянии в верховьях бассейна реки Воротан указывает на существование участков открытых сухих местообитаний уже в раннем плейстоцене (1.3-0.9 млн лет тому назад), в водосборном бассейне реки Палеоворотан, на макросклонах Зангезурского палеохребта и Сюникского палеонагорья. Не исключено, что с развитием в будущем палеокарбиологических и других методов исследований выявится, что ископаемый вид является предковой формой для сравниваемых выше 3 видов пижмы.

Находка ископаемого вида почти в центре его современного ареала является очень важным фактом (Карта 1). Она указывает на автохтонное происхождение и развитие вида именно где-то в области стыка Древнего Малого Кавказа и Древнего Иранского нагорья. Дальнейшее исследование ареалов видов из Сисианской свиты может осветить не только ряд вопросов относительно выявления палеограниц влаго- и тепло-

* Смотри цветную вкладку

любивой растительности Колхидского и Гирканского рефугиумов, но и выявить некий противоположный палеоцентр холодо- и засухоустойчивой растительности континентального климата, ныне довольно широко распространенного в Армении и вокруг нее.

Кроме филогенетического значения для вида и рода в целом, находка данного вида позволяет констатировать наличие сухого континентального климата в регионе уже с конца третичного периода. Интересна находка и для биологии вида. Существование засухоустойчивого травянистого растения до ледников, и факт его невыпадения из состава растительности в течении плейстоцена указывает на большую пластичность вида (Габриелян, 2000).

Местонахождение *Tanacetum cf. chiliophyllum* для ископаемых флор мира указывается впервые.

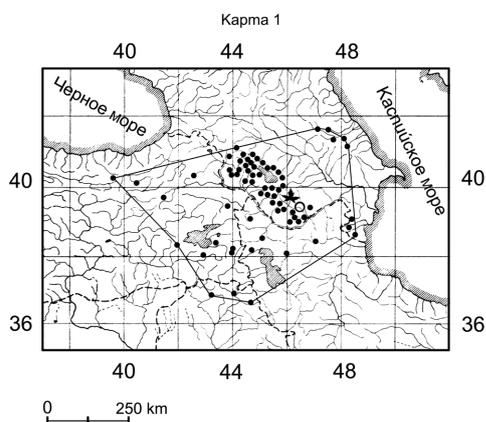
Вид является доледниковым или раннеплейстоценовым реликтом.

ЛИТЕРАТУРА

- Авакян Т. А. 1973. Диатомиты сисианского месторождения Армянской ССР. Ереван: 134 с.
- Аветисян В. Е. 1995. Род *Tanacetum* // Флора Армении, 9. Koeltz Scientific Books. 581-598 с.
- Габриелян И. Г. 2000. Сравнение ископаемой флоры бассейна верхнего течения реки Воротан с ее современной флорой // Биогеографические и экологические аспекты процесса опустынивания в аридных и семиаридных регионах: 49-51. Ереван.
- Гохтунни Н. Г. 1987. Новые данные о сисианской ископаемой флоре (Армения) // Биолог. журн. Армении, 40, 6: 500-503.
- Гохтунни Н. Г. 1989. Представители семейств *Aceraceae*, *Anacardiaceae* и *Betulaceae* в сисианской иско-

паемой флоре // Биолог. журн. Армении, 42, 12: 1068-1071.

- Жилин С. Г., Габриелян И. Г. 1997. Коллекционирование ископаемых растений в аридных районах (сборы фитофоссилий, доступных для анатомического исследования) // Гербарный пресс. Информационный бюллетень, 2: 12-13. Санкт-Петербург.
- Криштофович А. Н. 1939. К истории растительности бассейна Северной Двины и Закавказья // Бот. журн., 24, 5-6: 369-377.
- Тахтаджян А. Л., Габриелян А. А. 1948. Опыт стратиграфической корреляции вулканогенных толщ и пресноводных отложений плиоцена и плейстоцена Малого Кавказа // ДАН АрмССР. 8, 5: 211-216.
- Цвелев Н. Н., 1961. Род *Tanacetum*. Флора СССР. 26. Москва-Ленинград. 317-359 с.
- Akopian J., Gabrielyan I. & Freitag H. 2008. Fossil fruits of *Salsola* L. s.l. and *Halanthium* K.Koch (Chenopodiaceae) from Lower Pleistocene Lacustrine sediments in Armenia // Feddes Repertorium, 119, 3-4: 225-236.
- Assadi M., Maassoumi A. A., Mozafarriani V. (ed.). 2008. Flora of Iran. Compositae: Antemideae & Echinopeae. 59. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz. 443 p.
- Bruch A., Gabrielyan I. 2014. The environmental of early humans in Southern Caucasus – High resolution reconstruction of climate and vegetation in Armenia at the Matuyama /Jaramillo reversal / XVII Mundial Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences 2014, 1-7 Sept. 2014/ Burgos, Spain: 1.
- Gabrielyan, I. G. 2006. Open landscapes vegetation in the Vоротан River basin (Armenia) in Pliocene-Early Pleistocene // Abstracts of the 7-th European Palaeobotany-Palynology Conference: 41. Prague.
- Grierson A. J. C. 1975. Gen. *Tanacetum*. Flora of Turkey and East Aegean Islands, 5: 256-292. Edinburg.
- Joannin, S., Cornée, J. J., Münch, P., Fornari, M., Vasiliev, I., Krijgsman, W., Nahapetyan, S., Gabrielyan, I., Ollivier, V., Roiron, P., Chataigner, C. 2010. Early Pleistocene climate cycles in continental deposits of the Lesser Caucasus of Armenia inferred from palynology, magnetostratigraphy, and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating // Earth and Planetary Science Letters, 291: 149-158.
- Kirscher U., Bruch A. A., Gabrielyan I., Scharrer S., Kuiper K., Bachtadse V. 2014. High resolution magnetostratigraphy and radio-isotope dating of early Pleistocene lake sediments from southern Armenia // Quaternary International, 328-329: 31-44.
- Ollivier V., Nahapetyan S., Roiron P., Gabrielyan I., Gasparyan B., Chataigner C., Joannin S., Cornée J.-J., Guillou H., Scaillet S., Münch P. and Krijgsman W. 2010. Quaternary volcano-lacustrine patterns and palaeobotanical data in southern Armenia //



- 1 - ● Современный ареал *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch. Bip.
- 2 - ○ Место сбора типового образца современного растения
- 3 - ★ Местонахождение *Tanacetum cf. chiliophyllum*

Карта 1. *Tanacetum chiliophyllum*-1

Quaternary International 223-224: 312-326.
 Zhilin S. G., Gabrielyan I. G. 2000. On Collecting Fossil
 Plants in Arid Regions // Chinese Bulletin of Botany,
 17: 145-146.

Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА,
 Армения, 0040, Ереван, Ачарян, 1
ivangabrielyan100@gmail.com

И. В. ТАНИЯ*, **Л. М. АБРАМОВА****,
А. Н. МУСТАФИНА**

**О СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИЙ
 НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ
 РИЦИНСКОГО РЕЛИКТОВОГО
 НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

В статье приведены результаты исследования некото-
 рых редких видов растений на территории Ритзинского ре-
 ликтового национального парка (Республика Абхазия). В
 пределах Ауадхарского лесничества парка описаны место-
 обитания 11 редких видов растений в долине р. Ауадхара, р.
 Лашпсы, р. Мзымна, в урочищах Курдзышха, Пыв, Кутихуг.
 Состояние популяций пяти видов оценивается как удовлет-
 ворительное, четырех – неудовлетворительное, популяции
 двух видов вызывают тревогу. Выявлено, что главным фак-
 тором, снижающим численность редких видов на террито-
 рии парка, является выпас скота. Декоративные виды стра-
 дают также от сбора цветов туристами.

*Редкие виды, эндемики, популяции, охрана, Ритзинский
 реликтовый национальный парк, Кавказ, Абхазия*

Taniya I.V.*, Abramova L.M., Mustafina A.N.****
**About state of populations of some rare species of ritzinsky
 relict national park.** The results of research of some rare species
 of plants in the territory of Ritza relict national park (Abkhazia
 Republic) are given in article. Within the Auadkharsky forest
 area of park habitats of 11 rare species of plants in the valley of
 Auadkhar river, Lashpsa river, Mzymn river, in Kurdzyshkh's
 natural boundaries, Pyv, Kutikhug are described. The condition
 of populations of five types is estimated as satisfactory, four
 – unsatisfactory and populations of two types cause alarm. It
 is revealed that the main factor reducing the number of rare
 species in the territory of park is the cattle pasture. Decorative
 species suffer also from collecting flowers by tourists.

*Rare species, endemics, population, protection, Ritza relict
 national park, Caucasus, Abkhazia*

Տանիյա Ի. Վ., Աբրամովա Լ. Մ., Մուստաֆինա Ա. Ն.
**Ռիցայի ռելիկտային ազգային պարկի որոշ հազվագյուտ
 տեսակների պոպուլյացիայի վիճակի մասին:**
 Հոդվածում ներկայացված են Ռիցայի ազգային պարկի
 (Աբխազիայի Հանրապետություն) տարածքում բույսերի
 որոշ հազվագյուտ տեսակների ուսումնասիրության
 արդյունքները: Առդիսարի անտառային տարածքների
 սահմաններում, Աուդխար, Լաշպսա, Մզիմն գետերի
 ձորում Քուրդզիշխա, Պիվ, Կուֆիուգ բուսատներում
 նկարագրված են բույսերի 11 հազվագյուտ տեսակներ:
 Հինգ տեսակների պոպուլյացիան գնահատվում է
 որպես բավարար, չորսը՝ անբավարար, երկու տեսակի

պոպուլյացիան տափնապ է առաջացնում: Պարզվել է, որ
 ազգային պարկի տարածքում հազվագյուտ տեսակների
 թվի նվազեցման հիմնական պատճառը անասունների
 արածեցումն է: Դեկորատիվ տեսակները նույնպես տուժ-
 վում են զրոսաշրջիկների կողմից հավաքվելու պատճառով:
 Հազվագյուտ տեսակներ, էնդեմիկներ, պոպուլյացիա,
 Ռիցայի ռելիկտային ազգային պարկ, Կովկաս, Աբխազիա

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время риски существования попу-
 ляций редких растений резко возросли из-за нарастающего антропогенного воздействия на растительный мир. Проблема утраты редких видов является частью общей проблемы снижения биоразнообразия на планете. Поэтому особенно актуальным является детальное изучение и оценка современного состояния популяций редких видов с целью разработки научно-обоснованных рекомендаций по их охране. Несомненный интерес в этом отношении представляет Кавказ, который богат редкими, эндемичными и реликтовыми растениями. Сильная дифференциация рельефа горных территорий создает богатый спектр экологических условий для произрастания редких видов растений.

В составе флоры Абхазии насчитывается 319 кол-
 хидских эндемичных видов, в том числе около 130 аб-
 хазских (Колаковский, 1980). Из них 74 эндемичных
 вида произрастает на территории Ритзинского релик-
 тового национального парка (РРНП), который пред-
 ставляет собой уникальный природный комплекс,
 расположенный в горной части Абхазии, на южном
 склоне Главного водораздельного хребта (Тания,
 Абрамова, 2013 а). Парк основан в конце XX века на
 базе Ритзинского заповедника, его площадь составля-
 ет 4,6% территории Абхазии. В нем сосредоточено
 70% флоры сосудистых растений республики, что
 составляет около 900 видов. Популяции горно-скаль-
 ных редких видов растений, как правило, произрас-
 тают в труднодоступных местностях, что затрудняет
 исследования. Насущная задача в этом отношении
 – это проведение инвентаризации местонахождений,
 оценка состояния ценопопуляций в конкретных ме-
 стообитаниях и изучение биологии редких видов, по-
 зволяющее понять причины их редкости.

Изучение состояния популяций редких видов растений на территории парка проводится нами с 2012 г. и является необходимой мерой для их дальнейшего сохранения в естественных условиях произрастания (Тания и др., 2013 а, б, 2015 а-е).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования редких видов на территории парка включали: поиск их новых местонахождений маршрутным методом, изучение особенностей биологии и экологии, а также оценка влияния рекреации и выпаса на состояние ценопопуляций. В пределах Ауадхарского лесничества в общей сложности было описано 92 местообитания 11 редких видов растений в долинах рек Ауадхара, Лашипсы, Мзымна, и в урочищах Курдзышха, Пыв, Кутихуг.

Климат в РРНП представлен из комбинаций микроклиматов, которые зависят от рельефа, высоты над уровнем моря, экспозиции склонов и многих других изменчивых факторов. На этой небольшой территории представлены все типы климата Абхазии (за исключением субтропического типа приморской полосы): умеренно влажный и теплый, умеренно холодный, высокогорный (альпийский) вечных снегов и ледников (Адзинба, 2005). На территории РРНП представлены следующие типы почв: перегнойно-карбонатные разной мощности, бурые лесные оподзоленные, горно-луговые, аллювиальные, горно-торфяные, каменистые и щебнистые. Растительность сформирована преимущественно колхидскими, смешанными широколиственными, буково-пихтовыми лесами, субальпийским криволесьем и лугами, альпийскими коврами (Куфтырева, 1961).

Изучены редкие виды как из класса однодольных – 6 видов, так и двудольных – 5.

Fritillaria latifolia Willd. (рябчик широколистный) – многолетнее травянистое растение короткой вегетации, весеннего цикла цветения, луковичный геоэфемероид из семейства *Liliaceae* Juss. Луковицы сплюснутые, шаровидные, до 15 мм в диаметре. Репродуктивный побег один, до 30 см высоты. Листья продолговато-ланцетные, до 8 см длиной и 3 см шириной, верхние короче и уже нижних. Цветки одиночные на поникающих цветоносах, крупные, 2–3 см в диаметре. Листочки околоцветника эллиптические, продолговатые, фиолетово-коричневые, с желтым шахматным рисунком, около 4 см длиной и 1–2 см шириной. Плод – прямостоячая коробочка, до 3 см длины, цилиндрическая, тупо-трехгранная. Произрастает в альпийском поясе, на лугах и альпийских коврах на высоте 1600 – 2300 м над ур. м. Средиземно-

морский, колхидский элемент*.

Эндемик Кавказа. Декоративное растение (Колаковский, 1986; Конспект..., 2006). Включен в Красную книгу Чеченской Республики (2007).

Fritillaria lagodechiana Charkev. (рябчик лагодехский) – луковичный травянистый поликарпик из семейства *Liliaceae* Juss., с безрозеточным монокарпическим побегом до 40 см. Луковица до 2 см в диаметре. Листьев 5-6, от широколанцетных до узколанцетных на верхушке стебля, очередные. У основания цветоножки 2–3 листа часто собраны в мутовку. Цветки одиночные; околоцветник кубаревидный с шахматным рисунком, снаружи с зеленоватым налетом, изнутри с фиолетовым. Плод – шестигранная коробочка, раскрывающаяся разрывом гнезд. Мезофит, гелиофит, криптофит. Встречается по травянистым склонам гор в субальпийском и альпийском поясах (Конспект..., 2006). Включен в Красные книги Карачаево-Черкесской республики (2013) и Краснодарского края (2007).

Aquilegia olympica Boiss. (водосбор олимпийский) – травянистый многолетник с высотой стебля до 70 см, из семейства *Ranunculaceae* Juss. Листья двояко-тройчато-раздельные, доли их широко обратно-клиновидные, по верхнему краю крупно пальчато-лопастные. Верхние листья уменьшенные, сидячие, с узкими лопастями. Цветки до 10 см в диаметре, на длинных железистых цветоножках. Листочки околоцветника эллиптически-продолговатые, небесно-голубые, 3–5 см длиной. Нектарники с продолговатым, на верхушке тупо закругленным отгибом и узко-конусовидным, крючковидно-загнутым шпорцем. Листовки мелко-железистые. Встречается в верхнем лесном и альпийском поясе, на высотах 1500–2500 м над ур. м., на лугах, в криволесьях, зарослях кустарников. Ценный декоративный вид (Колаковский, 1985).

Aquilegia gegica Jabr.-Kolak. (водосбор гегский) – травянистый многолетник с железисто опушенным стеблем, высотой 50–90 см из семейства *Ranunculaceae* Juss. Листья двояко-тройчатые, на длинных черешках, листочки обратно яйцевидно-треугольные, средний на коротком черешке. Цветки поникающие, на длинных железисто опушенных цветоножках. Листочки околоцветника продолговато или овально-ланцетные, бледно-голубые. Нектарники воронковидные, на верхушке клиновидно-усеченные, с тонким изогнутым шпорцем, 40–45 мм длиной. Пыльники желтые. Листовки с мало выступающими жилками и прямым носиком. Абхазский узколокальный эндемик. Растет во влажных трещинах известняковых скал в лесном поясе. Средиземногорный,

* Название географических элементов по А. А. Колаковскому (1980).

абхазский. Очень редкое декоративное растение, нуждающееся в особой охране (Колаковский, 1985).

Lilium kesselringianum Misch. (лилия Кессельринга) – луковичный травянистый поликарпик высотой до 1 м из семейства *Liliaceae* Juss. Листья продолговато- или линейно-ланцетные, нижние до 12 см длиной и около 1,5–2 см шириной, верхние до 7 см длиной и 1 см шириной. Цветки либо собраны в кисти до 7 штук, либо одиночные, крупные, отклоненные или поникающие. Листочки околоцветника узколинейно-ланцетные, длинно-суженные к основанию и верхушке, нижние до 10 см длиной и около 1,5 см шириной, светло-соломенно-желтые, обычно с мелкими пурпуровыми крапинками, слегка отогнутые. Рыльце и пыльники фиолетовые, темные. Мезофит, сциогелиофит. Предпочитает неглубокие карстовые воронки. Вид встречается в лесном поясе от 300 м и до 2300 м над ур. м., в субальпийском поясе, но чаще в альпийской зоне среди высокоотравья и на лугах. Средиземногорный, колхидский. Вид весьма декоративен (Колаковский, 1986). Эндемик Кавказа. Включен в Красную книгу РФ (Красная книга, 2008). Охраняется на территории Сочинского национального парка, Кавказского и Тебердинского заповедников (Литвинская, Муртазалиев, 2013).

Campanula mirabilis Albov (колокольчик удивительный) – абхазский узколокальный эндемик из семейства *Campanulaceae* Juss. Многолетник, монокарпик. Стебли обычно одиночные, от основания пирамидально ветвистые, 30–60 см высотой. Листья в розетках, до 50 см в диаметре, кожистые, продолговато-лопатчатые, широко-низбегающие, на черешках, стеблевые – от яйцевидно-продолговатых до широко-яйцевидных, сидячие. Край листа иногда с узкой золотисто-желтой полоской. Цветки большей частью пазушные, на веточках, уменьшающихся к верхушке стебля и образующих широкое многоцветковое пирамидальное соцветие (до 300 цветков на одном растении), у альпийских форм соцветие обедненное, в виде простой кисти. Венчик широко-колокольчатый, бледно-голубой, 3–5 см длиной, до одной трети надрезанный, с яйцевидно-треугольными, по краю реснитчатыми лопастями. Коробочка широкояйцевидная. Произрастает в лесном и альпийском поясе, от 100 до 2300 м над ур. м., в трещинах отвесных известняковых скал. Изумительный по декоративности колокольчик, изредка культивируемый (Колаковский, 1980). Включен в Красную книгу Грузинской ССР (1982).

Colchicum speciosum Stev. (безвременник великолепный) – многолетний гистерантный травянистый поликарпик из семейства *Melanthiaceae* Batsch. Цветет осенью, листья и плоды появляются весной. Клубнелуковицы от обратно-сердцевидных до удлиненных, у основания обычно с коротким клюво-

образным отростком, 4–5 см длиной и 1,5–2,5 см в диаметре, окруженные красновато-бурыми чешуями с блестящими влажными, а в виде трубки входящими до основания побега, который развивается на следующий год после цветения и достигает до 40 см высоты, с 4–6 широко-продолговатыми листьями. Околоцветник с трубкой до 20 см длиной и с продолговато-эллиптическими, лилово-розовыми долями отгиба. Произрастает в лесном и субальпийском поясе, в лесах и на полянах, в высокоотравье и на лугах до высоты 2300 м над ур. м. Средиземногорный, общекавказский. Декоративное, ядовитое растение. Используется для получения колхицина (Колаковский, 1986). Включен в Красную книгу РФ (Красная книга..., 2008).

Ornithogalum balansae Boiss. (птицемлечник Балансы) – травянистый луковичный многолетник высотой 5–10 см из семейства *Hyacinthaceae* Batsch. Луковица яйцевидная, до 1 см. Листья линейные, заостренные, лопатчатые, шириной до 10 мм. Соцветие в виде щитка из 2–3 цветков. Цветки с прямостоячими цветоножками, вытягивающимися при плодах. Прицветники ланцетные, длиннее цветоножек. Лепестки белые, с широкой зеленой полоской. Коробочка яйцевидная, крылатая по ребрам. Луговой, светолюбивый вид. Произрастает на субальпийских и альпийских лугах. Декоративное растение (Литвинская, Муртазалиев, 2013). Вид включен в Красную книгу Северной Осетии-Алании (1999).

Primula algida Adams (syn. *P. farinosa* L.) (первоцвет холодный) – травянистый многолетник из семейства *Primulaceae* Vent. Имеет продолговато-лопатчатые или обратно-яйцевидные листья, к основанию постепенно суженные, сидячие, снизу голые или с густым золотисто-желтым или беловатым налетом, коротко-острозубчатые или почти цельнокрайние, 3–4 см длиной, 0,5–1,5 см шириной. Соцветие зонтико-видное. Прицветники узколанцетные, при основании слегка расширенные. Чашечка колокольчатая, до половины надрезанная, с продолговато-ланцетными, острыми или туповатыми зубцами. Отгиб венчика плоский, розово-фиолетовый, около 10 мм в диаметре, с двураздельными долями. Коробочка продолговато-цилиндрическая. Растет в альпийском поясе, по берегам ручейков, на альпийских коврах и щебнистых местах, в ледниковых цирках. Средиземногорный, арктический. Декоративный вид (Колаковский, 1985).

Galanthus platyphyllus Traub et Moldenke (подснежник плосколистный) – травянистый луковичный многолетник из семейства *Amaryllidaceae* J.St.-Hill. Луковица 4–5 см длиной, 2,5–3,5 см в диаметре, наружные чешуи белые. Стебель равен листьям или

немного превышает их. Листья темно-зеленые, блестящие, широко продолговато-ланцетные, в верхней части с остроконечием до 20 см длиной, в нижней – сужены в черешок. Цветонос 10–20 см длиной. Наружные доли околоцветника узкоэллиптические или продолговато-яйцевидные, длиной 1,8–2,7 см, шириной 0,8–1,5 см, с заостренной верхушкой; внутренние 0,8–1 см длиной и 0,5 см шириной, обратнояйцевидные, с небольшой выемкой или почти тупые, с зеленым пятном неопределенной формы или совсем без пятна. Растет на субальпийских и альпийских лугах, иногда спускается по склонам в ущелья. Встречается в Грузии и Северной Осетии. Эндемик Кавказа (Артюшенко, 1970).

Pedicularis atropurpurea Nordm. (мытник черно-пурпуровый) – многолетнее травянистое растение, 40–120 см высотой из семейства *Scrophulariaceae* Juss. Листья очередные, широкояйцевидные, дважды перисто-рассеченные, с продолговато-ланцетными долями первого порядка, голые или рассеянно-опушенные. Цветки в густом колосовидном соцветии, 3–20 см длиной, и 3–4 см шириной. Чашечка густо паутинисто-беломохнатая, с короткими зубцами. Венчик темно-пурпуровый, 15–50 мм длиной, узкий. Шлем почти прямой, на верхушке закругленный, без носика. Встречается в верхнем лесном и альпийском поясах, на высоте 1600–2300 м над ур. м., в высоко-травьях и лугах. Средиземногорный, колхидский с иррадиациями. Декоративное растение. Эндемик Кавказа (Колаковский, 1985; Литвинская, Муртазалиев, 2013).

Для характеристики природных ценопопуляций (ЦП) видов использован метод учетных площадок. Для определения популяционных характеристик на трансекте закладывались 25–30 площадок размером в 1 м² с интервалом через 1, 5 или 10 м в зависимости от размера ЦП. Порядок заложения (линейный или шахматный) и шаг трансекты определялся площадью, занимаемой конкретной ЦП. В популяциях

определялись такие популяционные характеристики, как общее число особей, плотность, демографические показатели согласно стандартным критериям (Уранов, 1975, Ценопопуляции..., 1976; Заугольнова, 1988). Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления (Жукова, 1995) и индекс старения (Глотов, 1998). Для оценки состояния ЦП был применен критерий «дельта-омега» Л. А. Животовского (2001), основанный на совместном использовании индексов возрастности (Δ) (Уранов, 1975) и эффективности (ω) (Животовский, 2001). Статистический анализ провели в MS Excel 2010 при помощи пакета статистических программ Statistica 6,0 с использованием стандартных показателей [2; 3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сопоставление популяционных параметров редких видов в различных частях ареала позволяет определить причины их исчезновения, выявить оптимальные условия существования и рекомендовать необходимые меры охраны. Популяционный анализ редких видов показывает, что в неблагоприятных условиях уменьшаются размеры особей, снижается их численность, сокращается доля генеративных растений и подростов, увеличивается доля старых растений, из возрастных спектров выпадают отдельные возрастные состояния (Тания, Абрамова, 2013 б; Тания и др., 2015 а).

Местообитания включенных в исследования ценопопуляций 11 редких видов располагались на обочинах дорог, речных террасах, водно-ледниковых отложениях, пастбищах, окраинах буковых лесов и в пределах березового криволесья, на высотах от 1500–2500 м над ур. м. В таблице приведена краткая характеристика, демографические показатели и оценка состояния популяций. Возрастная структура оценивалась для 7 из 11 включенных в исследования видов.

Таблица

Краткая характеристика ценопопуляций некоторых редких видов растений РРПП

Название вида	Число локалитетов	Общая численность	Средняя плотность, шт./м ²	Демографические показатели		Состояние популяции
				I _в	I _{ст}	
<i>Fritillaria latifolia</i>	37	>20000	19,5	6,47	0,07	удовлетворительное
<i>Colchicum speciosum</i>	12	>8000	3,2	–	–	удовлетворительное
<i>Pedicularis atropurpurea</i>	12	>8000	5,1	0,92	0,06	удовлетворительное

<i>Galanthus platyphyllus</i>	7	>5000	9,8	–	–	удовлетворительное
<i>Ornithogalum balansae</i>	9	>5000	2,1	–	–	удовлетворительное
<i>Lilium kesselringianum</i>	9	>4000	1,6	0,07	0,00	неудовлетворительное
<i>Primula algida</i>	8	>2000	12,7	0,66	0,02	неудовлетворительное
<i>Campanula mirabilis</i>	5	>2000	<1	10,81	0,04	неудовлетворительное
<i>Aquilegia olympica</i>	5	>1000	4,3	1,43	0,04	неудовлетворительное
<i>Aquilegia gegica</i>	3	>70	<1	2,19	0,05	вызывает тревогу
<i>Fritillaria lagodechiana</i>	4	>50	1,4	–	–	вызывает тревогу

I_B – индекс восстановления; I_{CT} – индекс старения

Из всех изученных видов популяции *Fritillaria latifolia* – наиболее многочисленные, с высокой плотностью. Анализ оценки возрастности Δ (дельта) и эффективности ω (омега) показал, что большинство популяций *F. latifolia* относятся к молодым, 1 ЦП – зреющая и 1 ЦП – зрелая. Данный вид произрастает в широкой амплитуде условий местообитания, состояние его популяций удовлетворительное. Четыре вида – *Colchicum speciosum*, *Pedicularis atropurpurea*, *Galanthus platyphyllus* и *Ornithogalum balansae* также имеют численность свыше 5000 особей, довольно высокую плотность, состояние их также удовлетворительное. Это связано с цветением большинства из них в ранневесенний (*Galanthus platyphyllus* и *Ornithogalum balansae*) или позднесенний (*Colchicum speciosum*) период, когда в горах нет туристов и выпаса скота, и труднодоступностью большинства их местообитаний. Несмотря на довольно высокую общую численность, неудовлетворительным является состояние популяций *Lilium kesselringianum* – из-за низкой плотности и минимального индекса восстановления, что связано с произрастанием вида в местах с плотным травостоем, в котором затруднено прорастание семян. Популяции *L. kesselringianum* – зрелые, в них доля средневозрастных генеративных особей велика, а доля прегенеративных весьма мала. Ряд видов находится в неудовлетворительном состоянии, в связи с довольно низкой численностью большинства популяций. Так, высокие пастбищные нагрузки на отдельные популяции *Primula algida* и *Aquilegia olympica* приводят к снижению семенной продуктивности, что является одной из причин редкости данных видов. В большинстве ЦП *Primula algida* индекс восстановления низкий ($I_B=0,66$), что говорит о слабом пополнении молодыми особями. Все ЦП *Primula algida* относятся к зреющим, здесь пик также приходится на средневозрастные генеративные особи. ЦП *A. olympica* молодые, где

больше всего представлены прегенеративные особи, одна – зреющая, одна – зрелая. Популяции *Campanula mirabilis*, несмотря на максимальный индекс восстановления, имеют низкую плотность и численность и отличаются узкой экологической амплитудой, поэтому оцениваются как неудовлетворительные. Все популяции *C. mirabilis* молодые. Эндемичные виды *Fritillaria lagodechiana* и *Aquilegia gegica* вызывают тревогу в связи с крайней малочисленностью и низкой плотностью популяций. Две популяции *A. gegica* являются молодыми, одна – зреющая. Для этих видов на территории РРНП известны лишь единичные локалитеты.

Проведенные исследования показали, что из обследованных 11 редких видов РРНП популяции 5 видов находятся в удовлетворительном состоянии, популяции 4 видов – в неудовлетворительном и популяции 2 видов вызывают тревогу. Помимо выше перечисленных факторов, на популяции *Fritillaria latifolia*, *Colchicum speciosum*, *Primula algida* отрицательное влияние оказывают дикие кабаны, которые поедают листья, стебли и корни растений. Декоративные виды *Fritillaria latifolia*, *Galanthus platyphyllus*, *Colchicum speciosum*, *Aquilegia olympica*, *Lilium kesselringianum* страдают от сбора цветов туристами. Корневища и корни *Pedicularis atropurpurea* выкапываются и заготавливаются как популярное лекарственное растение. Но главным фактором, снижающим численность редких видов на территории РИЦинского парка, является выпас скота, при котором нарушаются процессы репродукции семян и самовозобновления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что из 11 изученных редких видов РРНП популяции 5 видов находятся в удовлетворительном состоянии, 4 – в неудовлетворительном и популяции 2 видов вызывают тревогу. Оптимальные условия для произрастания изученных ви-

дов складываются в высокогорных сообществах с минимальным антропогенным воздействием. Сильные антропогенные нарушения (в основном, выпас скота) приводят к снижению численности популяций и формированию неполноценных возрастных спектров из-за уплотнения почвы и объедания побегов некоторых изученных видов, что приводит к снижению семенной продуктивности и ухудшению условий прорастания семян, а также элиминации проростков и ювенильных растений.

Таким образом, основные причины редкости изученных видов заключаются как в биологических особенностях самих видов (низкая семенная продуктивность, узкая экологическая амплитуда и др.), так и в высоких антропогенных нагрузках (рекреация, выпас скота). Для сохранения видов необходимо ограничить антропогенную нагрузку в местах их произрастания, запретить сбор цветов населением, осуществлять мониторинг и контроль за состоянием популяций.

ЛИТЕРАТУРА

- Аргюшенко З. Т. 1970. Амариллисовые СССР. Л.: Наука. 179 с.
- Адзинба З. И., Попов К. П. 2005. Общая физико-географическая характеристика // Под ред. Б. С. Туниева. Рицинский реликтовый национальный парк: 5–15. Сочи.
- Глотов Н. В. 1998. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде, 1: 146–149. Йошкар-Ола
- Животовский Л. А. 2001. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология, 1: 3–7.
- Жукова Л. А. 1995. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИИ «Ланар». 224 с.
- Заугольнова Л. Б. 1988. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука. 184 с.
- Колаковский А. А. 1980. Флора Абхазии, 1: 210. Тбилиси.
- Колаковский А. А. 1985. Флора Абхазии, 3: 154–155. Тбилиси.
- Колаковский А. А. 1986. Флора Абхазии, 4: 268–269. Тбилиси.
- Конспект флоры Кавказа в 3 томах. Том 2 // Отв. ред. акад. А. Л. Тахтаджян. СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2006. 467 с.
- Красная книга Грузинской ССР. 1982. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений // Ред. В. Я. Качарава. Тбилиси. 256 с.
- Красная книга Карачаево-Черкесской Республики. 2013. Черкесск: Наргиздат. 360 с.
- Красная книга Краснодарского края. 2007. Растения и грибы // Под ред. С. А. Литвинской. Краснодар: ООО «Дизайн Бюро № 1». 640 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 855 с.
- Красная книга Республик Северной Осетии-Алании. 1999. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Владикавказ. 248 с.
- Красная книга Чеченской Республики. 2007. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Грозный. 432 с.
- Куфтырева Н. С., Лашхия Ш. В., Мгеладзе К. Г. 1961. Природа Абхазии. Сухум. 339 с.
- Литвинская С. А., Муртазалиев Р. А. 2013. Флора Северного Кавказа. Атлас-определитель. М.: Фитон XXI. 688 с.
- Тания И. В., Абрамова Л. М. 2013а. К биологии четырех редких видов Рицинского реликтового национального парка // Известия Алтайского гос. ун-та, 1, 3: 49–51.
- Тания И. В., Абрамова Л. М. 2013 б. Редкие виды высших растений Рицинского реликтового национального парка (Республика Абхазия) // Известия Самарского научного центра РАН, 15, 3(6): 1457–1461.
- Тания И. В., Абрамова Л. М., Мустафина А. Н. 2015 а. К биологии редкого вида *Primula farinosa* L. в Рицинском реликтовом национальном парке (Республика Абхазия) // Известия Саратовского университета. Серия: Химия. Биология. Экология. 15, 3: 85–89.
- Тания И. В., Абрамова Л. М., Мустафина А. Н. 2015 б. Редкие эндемичные виды растений из семейства *Liliaceae* в Рицинском реликтовом национальном парке // Труды Абхазского государственного университета: 56–62. Сухум.
- Тания И. В., Абрамова Л. М., Мустафина А. Н. 2015 в. Редкие виды рода *Aquilegia* L. в Рицинском реликтовом национальном парке (Республика Абхазия) // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 25, 4: 69–74.
- Тания И. В., Абрамова Л. М. 2015 г. Современное состояние некоторых «краснокнижных» видов растений в Рицинском реликтовом национальном парке (Республика Абхазия) // Известия Уфимского научного центра РАН, 2: 11–18.
- Тания И. В., Абрамова Л. М., Мустафина А. Н. 2015 д. Узколокальные эндемичные виды Рицинского реликтового национального парка (Республика Абхазия): *Aquilegia gegica* u *Campanula mirabilis* // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. Т. 20. № 4 (80). С. 21–28.
- Тания И. В., Абрамова Л. М., Мустафина А. Н. 2015

e. *Colchicum speciosum* Stev. в Ридинском реликтовом национальном парке (Республика Абхазия) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 5 (55): 164-167.

Уранов А. А. 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки, 2: 7-34.

Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Ермакова И. М. и др. 1976. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) // М.: Наука. 14-43.

**Ридинский реликтовый национальный парк; 384850, Республика Абхазия, г. Гудаута, ул. Лакрба, д. 1; e-mail: agnaainat@mail.ru*

***Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН. 450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3; e-mail: alfvverta@mail.ru, abramova.lm@mail.ru*

**Ж. А. АКОПЯН, Ж. О. ОВАКИМЯН,
З. М. ПАРАВЯН**

К ВОПРОСУ О СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ГАЛОФИЛЬНОЙ ФЛОРЫ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Стационарный участок “Армавирской опытно-мелиоративной станции” Научного центра почвоведения, агрохимии и мелиорации им. Г. Петросяна является природным фрагментом пухлых солончаков, идентифицированным в качестве одной из ключевых ботанических территорий Армении. На небольшой площади около 4,9 га нашли убежище ряд редких и исчезающих видов галофильных растений: *Bienertia cycloptera*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium caspicum*, *Tamarix meyeri*, *T. octandra*, *Tetradiclis tenella*. В период 2016-2017 гг. было проведено исследование флоры и растительности стационарного участка, дана оценка состояния редких и исчезающих видов, изучены особенности их биоморфологии и составлена карта распространения на территории участка. Полученные данные подтверждают важное научное и природоохранное значение стационарного участка “Армавирской опытно-мелиоративной станции”. Необходим дальнейший мониторинг местообитания, разработка методов сохранения редких и исчезающих видов галофильных растений на территории стационара и усовершенствование режима его охраны.

Стационарный участок Армавирской опытно-мелиоративной станции, мониторинг, редкие и исчезающие виды галофильной флоры

Հակոբյան ժ. Ա., Հովակիմյան ժ. Շ., Պարավյան Չ. Մ. Արարատյան հարթավայրի հալոֆիլ ֆլորայի հազվագյուտ և անհետացող տեսակներ պահպանման վերաբերյալ: Հ. Պետրոսյանի անվան հողագիտության, ագրոքիմիայի և մելիորացիայի գիտական կենտրոնի “Արմավիրի փորձամեթոդաբանական կայանի” ստացիոնար հողատարածքը հանդիսանում է փորփոշ աղուտների բնական հատված, որը բնութագրվել է որպես Հայաստանի կարևորագույն բուսական տարածքներից մեկը: Ընդամենը 4,9 հա տարածքում պահպանվել են Հայաստանի ֆլորայի մի շարք հազվագյուտ և անհետացող բուսատեսակներ՝ *Bienertia cycloptera*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium*

caspicum, *Tamarix meyeri*, *T. octandra*, *Tetradiclis tenella*: 2016-2017 թթ. ընթացքում կատարվել է տվյալ հողատարածքի ֆլորայի և բուսականության ուսումնասիրություն և ՀՀ Կարմիր գրքում գրանցված բուսատեսակների վիճակի գնահատում, կազմվել է այդ բուսատեսակների տարածման քարտեզ: Մոնիտորինգի արդյունքում ստացված տվյալները հաստատում են “Արմավիրի փորձամեթոդաբանական կայանի” փորփոշ աղուտների ստացիոնար հողատարածքի կարևոր գիտական և բնապահպանական նշանակությունը, ուստի անհրաժեշտ է իրականացնել էկոհամակարգի հետագա ուսումնասիրություն և պահպանման եղանակների կատարելագործում:

Արմավիրի փորձամեթոդաբանական կայանի ստացիոնար հողատարածք, մոնիտորինգ, հալոֆիլ ֆլորայի հազվագյուտ և անհետացող տեսակներ

Akopian J. A., Hovakimyan Zh. O., Paravyan Z. M. On the conservation of rare and endangered species of the Ararat valley halophytic flora. Stationary plot of the “Armarvir Experimental-Reclamation Station” of the Soil Science, Agrochemistry and Melioration Scientific Center after H. Petrosyan is a natural fragment of plump solonchaks identified as one of the important plant areas of Armenia. A number of rare and endangered plant species of Armenian flora have been preserved in a small area of about 4,9 hectares: *Bienertia cycloptera*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium caspicum*, *Tamarix meyeri*, *T. octandra*, *Tetradiclis tenella*. In the period of 2016-2017, a study of the flora and vegetation of the stationary land plot was made, as well as the condition of rare and endangered species was evaluated, studies of their bio-morphological peculiarities were conducted, a map of distribution at the plot was completed. Monitoring data confirms the important scientific and nature protection significance of the “Armarvir Experimental-Reclamation Station” stationary land plot. Further monitoring of this habitat, development of methods for halophyte rare and endangered species preserving on the stationary plot and improvement of its protection regime are needed.

Stationary Plot of Armarvir Experimental-Reclamation Station, monitoring, rare and endangered species of halophytic flora

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия пространства с естественной растительностью на Араратской равнине

значительно сократились. Под нарастающим антропогенным влиянием находятся территории галофитной и гигрогалофитной, псаммофитной, гипсофитной, эфемерово-галантиевой и полынной формаций.

В связи с мелиорацией солончаков и развитием на больших территориях культурно-поливных почв, подверглись фрагментации и резко сократились галофитные местообитания Араратской равнины. Осушение, отмывка солончаков и понижение уровня грунтовых вод особенно отрицательно сказываются на растениях, относящихся к биоэкологическим группам гипер- и гигрогалофитов, узкоспециализированных к местообитаниям с избыточным засолением хлористыми и сернокислыми солями и повышенной влажностью. Гипергалофиты обладают наибольшей степенью галотолерантности, повышенной концентрацией клеточного сока в клетках и тканях, высоким осмотическим давлением. Большинство из них являются соленакопителями и относятся к галосуккулентам. Характерными растениями данной группы на солончаках Араратской равнины являются *Climacoptera crassa*, *Frankenia hirsuta*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium caspicum*, *Nitraria shoberi*, *Suaeda acuminata*, *S. gracilis*, *S. microphylla*, *S. salsa*. Уже крайне редко встречается галосуккулентный гигрогалофит *Salicornia perennans*, адаптированный к влажным солончакам с грунтовыми водами, расположенными близ самой поверхности почвы, *Microcnemum coralloides* ssp. *anatolicum*, характерный для засоленных болот, а также галосуккулентные гипергалофиты и гигрогалофиты *Bienertia cycloptera* и *Salsola soda*.

Некоторые редкие и исчезающие галофильные виды растений Араратской равнины нашли убежище на особо охраняемых природных территориях Армении (ООПТ): в “Эребунийском” заповеднике, на территории заказников “Хор-Вирап” и “Араратской кошенили», на “Засоленных болотах” в окрестностях г. Арарат, объявленных памятником природы Армении (Акопян, 2013; Акопян и др., 2018). Недалеко от заказника “Араратская кошениль», на пухлых солончаках в окрестностях селения Ерасхаун находится стационарный участок “Армавирской опытно-мелиоративной станции” Научного Центра почвоведения, агрохимии и мелиорации им. Г. Петросяна, который также имеет природоохранное значение. Стационар идентифицирован в качестве одной из ключевых ботанических территорий Армении, имеющих региональное значение (Asatryan, Fayvush, 2013).

В настоящей работе представлены результаты исследования флоры и растительности пухлых солончаков на территории стационарного участка “Армавирской опытно-мелиоративной станции”, а также иссле-

дования биоморфологических особенностей и оценки состояния произрастающих здесь редких и исчезающих видов растений, включенных в Красную книгу РА (Красная книга АрмССР, 1989; The Red Book of Plants of RA, 2010).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для исследования послужили растения, произрастающие в природных популяциях, материалы гербариев Института ботаники НАН РА (ЕРЕ), Ереванского государственного университета (ERCB), а также личные гербарные сборы с территории Араратской равнины. Исследование природного местообитания пухлых солончаков стационарного участка “Армавирской опытно-мелиоративной станции” проводилось маршрутно-экспедиционным методом в августе 2016 г. и в апреле-октябре 2017 г. Обследование и оценка состояния местообитания выполнялись с использованием метода единой системы мониторинга окружающей среды (Hill et al., 2005). Биоморфологические исследования проводились по методике, разработанной И. Т. Серебряковым (1962), а фенологические наблюдения по схеме И. Н. Бейдемана (1974). Карта распространения редких и исчезающих видов растений на территории стационара подготовлена с использованием GPS системы*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Стационарный участок “Армавирской опытно-мелиоративной станции” представляет собой природный фрагмент пухлых солончаков с исключительным сочетанием редких и исчезающих видов галофильных растений.

Опытно-мелиоративная станция находится на Араратской равнине близ селения Ерасхаун Армавирской области, на высоте около 850 (от 845 до 862) м над ур. м. Климат здесь сухой, резко-континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Годовая сумма осадков менее 200 мм. Рельеф равнинный с микропонижениями. Почвенный покров представлен содово-хлоридными натриевыми пухлыми солончаками с рН 7,1-9,2, с поверхностным горизонтом, представляющим рыхлую, пылеватую массу. Увлажнение скудное, водный режим почв характерный для засушливых районов, где испаряемость значительно превышает сумму осадков. Недостаток влаги пополняется за счет грунтовых вод, при минерализации которых происходит засоление почвы. Глубина залегания грунтовых вод до 3-4 метров. Стационарный участок с сохранившейся естественной растительно-

* Смотри цветную вкладку

стью имеет площадь около 4.9 га, ограничен шоссе-ной дорогой, освоенными площадями Ерасхаунского мелиоративного массива и дренажным каналом.

Естественный растительный покров стационара представлен галофильными кустарниками, полукустарниками, многолетними травами, однолетниками с длительным периодом вегетации и эфемерами. Основными компонентами верхнего яруса растительности являются кустарники тамариска *Tamarix meyeri*, *T. octandra*. Некоторые галосуккулентные однолетники, эфемеры и различные злаки находят убежище под кронами тамарисков, где формируется более благоприятный микроклимат и почвенные условия. Имеются упоминания о том, что в недалеком прошлом в окрестностях селений Ерасхаун и Аразап, которые в настоящее время почти полностью освоены, на площади 250-300 га произрастала крупнейшая в Закавказье тамарисковая роща с густыми зарослями тамариска высотой до 3(5) метров (Барсебян, 1990). На территории стационарного участка тамариск не образует густые заросли, но тем не менее характеризуется высокой частотой встречаемости. Значительные пространства на территории стационарного участка занимают полукустарничек *Camphorosma lessingii* и однолетний галофит *Climacoptera crassa*. Здесь также произрастают однолетники *Atriplex micrantha*, *A. tatarica*, *Bassia hyssopifolia*, *Bienertia cycloptera*, *Petrosimonia brachiata*, *P. glauca*. Широко распространены *Salsola nitraria* и *Suaeda altissima*, в то время как высокодекоративный однолетник *Seidlitzia florida*, соляноцветник *Halanthium rarifolium* и ранее обычный для данного местообитания вид шведки *Suaeda gracilis* стали редкими. Характерны галосуккулентные гипергалофиты, полукустарники *Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium caspicum*, *Suaeda microphylla* и кустарник *Halostachys belangeriana*, солевые злаки *Puccinellia gigantea*, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Aeluropus littoralis*, *A. pungens*, очень часто встречается каудексообразующий полукустарник *Salsola dendroides*. На более влажных местах, также как и по всему дренажному каналу, отмечаются заросли тростника *Phragmites australis*, рогоза *Typha angustifolia*, шведки *Suaeda altissima*. По окраинам участка произрастают *Camphorosma lessingii*, *Suaeda altissima*, *Sophora alopecuroides*, *Glycyrrhiza glabra*, *Alhagi pseudalhagi*, *Limonium meyeri*, *Lepidium crassifolium*, виды *Atriplex*, образующие заросли.

Несмотря на изолированное положение стационарного участка и отсутствие здесь какой-либо хозяйственной деятельности, сравнительные наблюдения прошлых лет и исследования, проведенные в августе 2016 г. и в апреле-октябре 2017 г., указывают на некую деградацию местообитания. Одной из при-

чин нарушения экологического баланса может быть наличие дренажного канала до 10 м глубины, проходящего по окраине территории стационара. По всему участку, особенно в летнее время, наблюдается несвойственное для пухлых солончаков уплотнение его поверхностного слоя, в то время как необходимым условием для семенного возобновления и размножения большинства галофитов является рыхлый, мягкий, достаточно увлажненный субстрат.

В результате исследований в 2016-2017 гг. на территории стационарного участка обнаружено 6 редких и исчезающих видов флоры Армении: *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium capsicum*, *Tamarix meyeri*, *T. octandra*, *Tetradiclis tenella*, возможно нахождение также *Bienertia cycloptera*. Распространение данных видов на территории участка отображено на карте. Ниже приводятся биоморфологические описания и дана оценка состояния указанных видов на территории стационарного участка.

Halostachys belangeriana (Моq.) Botsch. (*Chenopodiaceae*) – редкий в Армении вид, встречается в Ереванском флористическом районе (Аразап, Маркара, Ерасхаун, Эчмиадзин, Ерасх) на сильно засоленных пухлых или влажных солончаках на высоте 850-900 м над ур. м. Распространен на Кавказе, в Восточной Европе, Юго-Западной, Средней и Центральной Азии.

Сильно разветвленный суккулентный кустарник 150-250 см выс. с супротивными ветвями. Листья в виде пленчатых, треугольных, попарно срастающихся чешуек. Годичные побеги сочные, членистые, сизовато-темнозеленые. Корень стержневой, глубоко проникающий в почву. Соцветия широко метельчатые. Цветки протероандричные. Цветет с июля до конца августа - начала сентября, плодоносит в сентябре-ноябре. Характерны анемофилия и анемохория. Размножение только семенное. Семена фотобластичные, весной прорастают под воздействием света при достаточном увлажнении. Проростки имеют суккулентные, продолговатояйцевидные, 13-15 мм дл., серовато-зеленые, снизу красноватые семядоли, сросшиеся основаниями, голый, красноватый гипокотиль до 5 мм дл., супротивные первые листья в виде бугорков, эпикотиль не развит. Прегенеративный период большого жизненного цикла продолжается от 1 до 3 лет. Верхушка годичного побега отмирает на 10-15 см длины. От его основания на следующий год развиваются новые генеративные побеги. Однолетние побеги разных лет могут развиваться на уровне одного узла из разных почек сериального ряда (рис. 1). Система побегов взрослого кустарника представлена 5-6 скелетными осями, составленными из четырех-пяти порядков ортотропных побегов формирования, побегов ветвления с сохраняющимся многолетним основанием, неспециализированных ге-

неративных побегов, а также порослевых побегов.



Рис. 1. Одновременное развитие боковых побегов (a) *Halostachys belangeriana* из двух и более почек сериального ряда

Придаточное корнеобразование, укоренение побегов и вегетативное разрастание не отмечается.

На опытно-мелиоративной станции *H. belangeriana* представлен 5-6 генеративными особями 1-2 м высоты и 2 ранневозрастными особями.

Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. Bieb. (*Chenopodiaceae*) – редкий в Армении вид, встречается в Ереванском флористическом районе (Аразап, Маркара, Ерасхаун, Эчмиадзин, Ерасх). Произрастает на сильно засоленных пухлых или влажных солончаках, насыщенных хлоридными солями, на высоте 850-900 м над ур. м. Распространен на Кавказе, в Восточной Европе, Средиземноморье, Азии.

Полукустарник 15-70 см выс. с распростертыми, укореняющимися побегами, образующий круговины. Главный корень стержневой, обычно редуцирован, основная масса боковых и придаточных корней находится в поверхностном слое почвы. Листья в виде супротивных щитковидных чешуек. Прорастание наблюдается в конце марта - начале апреля. Семядоли коротко-ланцетные, 1.5×0.75 мм шир., сверху плоские, снизу выпуклые, мясистые, серовато-зеленые, основаниями срастаются в небольшое влагалище. Гипокотиль мясистый, цилиндрический, до 5 мм дл.,

красноватый, кверху утолщенный. Первые листья в виде двух небольших, супротивных, мясистых, конических бугорков. Эпикотиль у всходов находится в зачаточном состоянии. Моноподиальное нарастание первичного побега длится 3-5 лет. Годичные побеги с ассимилирующей корой, суккулентные, с короткобулавовидными члениками и с укороченными цветоносными побегами. В отличие от других пустынных полукустарничков у *H. strobilaceum* осеннему отмиранию подвергается значительно меньшая часть побега, а остающаяся часть постепенно полегает и при засыпании субстратом укореняется.

Система побегов дефинитивного полукустарника *H. strobilaceum* представлена неспециализированными генеративными побегами, побегами ветвления,

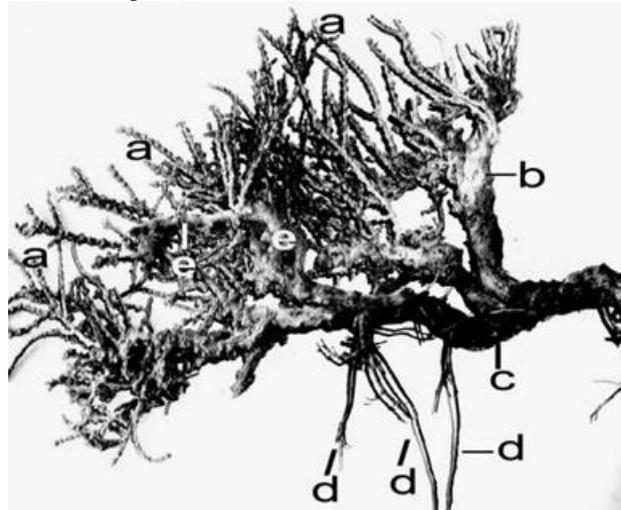


Рис. 2. Система побегов *Halocnemum strobilaceum* a – однолетние неспециализированные генеративные побеги, b – осевые многолетние побеги, c – многолетние укореняющиеся плагиотропные побеги, e – побеги ветвления; d – придаточные корни

Kalidium caspicum (L.) Ungern-Sternb. (*Chenopodiaceae*) – редкий в Армении вид. Встречается в Ереванском флористическом районе (Аразап, Маркара, Ерасхаун, Эчмиадзин, Ерасх). Произрастает на пухлых солончаках на высоте 800-900 м над ур. м. Вне Армении распространен на Кавказе, в Юго-Восточной Европе, Анатолии, Иране, Средней и Центральной Азии.

Полукустарник 15-75 см выс., с очередными, сильно ветвистыми ломкими стеблями и тонкими веточками. Листья очередные в виде острых мясистых бугорков. Прорастание отмечается в условиях повышенной влажности, в конце марта-начале апреля. Семядоли ланцетные, на верхушке тупые, почти горизонтально отклоненные, коричневато-серовато-зеленые, снизу выпуклые, сверху плоские, 3 мм дл. и 1 мм шир. Гипокотиль мясистый, цилиндрический,

до 10 мм дл. Эпикотиль не развит. Первые листья в виде двух конических супротивных, мелких бугорков. Последующие очередные, очень мелкие, мясистые. Цветки погружены в ось цилиндрических колосков, собраны в многоколосковое соцветие. Цветки протероандричные, основной способ опыления – анемофилия. Цветет в июле-августе (сентябре), плодоносит в сентябре-ноябре. Ежегодное отмирание части годичных побегов с сохранением их древеснеющих многолетних оснований охватывает до ½ длины побега. Почка возобновления развивается на уровне или чуть выше поверхности почвы. Характерно как семенное, так и вегетативное размножение за счет образования придаточных корней на лежащих или механически засыпаемых субстратом побегах, выполняющих функцию эпигеогенного корневища. На территории стационара произрастает 4 особи *K. caspicum* на генеративной стадии развития.

Tamarix octandra Bunge (*Tamaricaceae*) – редкий вид, в Армении произрастает в Ереванском и Дарегисском флористических районах на солончаках, влажных лугах, по берегам рек, на высоте 900-1100 м над ур. м. Встречается также в Восточном и Южном Закавказье, в Иране.

Кустарник с желтовато-коричневой корой 1.5-2 м выс., листья яйцевидно-ланцетные, в основании почти сердцевидные, с ушками. Цветки с 4(5-7) белыми или слегка розоватыми лепестками, обратно-яйцевидные или продолговатые, тычинок 8, столбики в числе 3-4. Кисти боковые, простые, одиночные, редкие, большей частью колосовидные, на осях, покрытых чешуйками. Цветет в мае-июне. Высокодекоративный вид. Приводится для территории стационарного участка Армавирской опытно-мелиоративной станции (Asatryan, Fayvush, 2013).

Tamarix meyeri Boiss. (*Tamaricaceae*) – редкий в Армении вид, произрастает в Ереванском и Мегринском флористических районах. Растет на пухлых солончаках и прибрежных песках, 850-900 (1000) м над ур. м. Распространен на Кавказе, в Европейской части России, Средиземноморье, Юго-Западной и Средней Азии.

Кустарник до 3 м выс., с пурпурово-сероватой или серо-бурой корой, листья линейные или линейно-ланцетные. Цветки 4-5-членные, лепестки продолговато-овальные, от беловатых до розовых, тычинок 4 (редко 6), столбиков 4. Кисти боковые, простые, густые, на осях, в основании покрытых чешуйками. Цветет в апреле-мае. Размножается семенами, семена быстро теряют всхожесть. Одревесневшие побеги способны к укоренению. Высокодекоративный вид.

По данным Гербария (ERE), для пухлых солончаков Ерасхаунского массива приводятся такие виды тamarиска как *Tamarix meyeri*, *T. litwinowii*, *T. octandra*, *T. smyrnensis*. Для уточнения видового состава тamarисков на территории стационара и окрестностей селений Ерасхаун и Аразап необходимо проведение дальнейших исследований.

Bienertia cycloptera Bunge (*Chenopodiaceae*) – очень редкий в Армении вид. В результате освоения на Араратской равнине гигрогалофильных местообитаний находится под угрозой исчезновения. Встречается в Ереванском флористическом районе в Армавирской и Араратской областях Армении. Произрастает на пухлых и мокрых солончаках, на высоте 800-900 м над ур. м.

Распространен на Кавказе, в Юго-Восточной Европе, Юго-Западной, Средней, Центральной Азии.

А





Рис. 1. Особенности строения *Bienertia cycloptera* в прегенеративный период развития: А – всходы и ювенильные растения (М 1:1); В – имматурное растение (М 1:2). Фото выполнены с гербарных образцов, собранных А. А. Ахвердовым, Н. В. Мирзоевой, Н. Г. Гохтуни

Однолетнее, суккулентное, голое, светло-зеленое растение, от основания ветвистое, 15-40 см выс. с цилиндрическими, дуговидно согнутыми листьями. Всходы появляются в конце марта.

Семядоли почти линейные, заостренные, суккулентные, голые, 7-10 мм дл., 0.9-2 мм шир., гипокотиль цилиндрический, 7-8 мм дл., плавно переходит в корешок, эпикотиль не развит; первые листья линейные, вальковатые, сочные, тупые. Структуру взрослого растения формируют обычно хорошо развитый главный побег и отходящие от его основания 4 (6), относительно коротко ветвящихся, боковых побегов. Цветки обоеполые и пестичные, собраны в клубочки. Цветет в июле-сентябре. Характерно перекрестное опыление посредством ветра и самоопыление. Плодоносит в сентябре-октябре. При плодах по всей окружности околоцветника образуется крыловидная оторочка. Размножение семенное.

Гигрогалофит *B. cycloptera*, узкоспециализированный к местообитаниям с избыточным засолением и влажностью, судя по материалам Гербария (ERE) и наблюдениям прошлых лет, был широко распространен на территории стационара и представлен особями с высокой жизнеспособностью. Во время исследований, проведенных в 2016-2017 гг., здесь обнаружен не был. Возможно нахождение единичных особей дан-

ного вида под кронами высоких кустарников (видами *Tamarix* и *Halostachys belangeriana*).



Рис. 4. Строение цветков и плодов *Tetradielis tenella*

Tetradielis tenella (Ehrenb.) Litv. (*Tetradiclaceae*). На территории стационара недавно выявлен редчайший вид флоры Армении – галофильный эфемер *Tetradielis tenella* (Акорян et al., 2017). Собран нами во время экспедиции 20.07.2016, определен М. Э. Оганесян. Растение интродуцировано для *ex situ* сохранения на участок “Флора и растительность Армении” Ереванского ботанического сада.

Ранее данный вид был известен в Армении по единственному гербарному образцу, собранному в окрестностях сел. Аразап (Армавирская область) более 75 лет назад: (ERE 28090) “Аразап, на солончаках. 26.04.1941. Собр. Т. Г. Цатурян. Опр. А. Л. Тахтаджян”. В результате специальных поисков прошлых лет *T. tenella* не был найден и включен в Красную книгу АрмССР (1989) как вид, по-видимому, исчезнувший с территории Армении. В приложении к Красной книге РА (2010), в связи с отсутствием до настоящего времени реальных данных, приводится под категорией DD (Data Deficient). Вне Армении *T. tenella* распространен в Восточном Средиземноморье, Юго-Западной, Средней и Центральной Азии, в Пакистане, встречается на Кавказе, на востоке европейской России и в Крыму.

Мелкое голое растение 3-15 см выс., в основании с супротивными побегами, с тонким корнем. Особенности прорастания и строения всходов детально описаны Д. Е. Янишевским (1940). Листья суккулентные, нижние мутноватые, последующие очередные, до 10

мм дл., лопастные с надрезанным краем или цельные, линейно-продолговатые, на основании листа имеется 1-2 ушка. Цветет в (марте) апреле-мае, плодоносит в мае. Цветки очень мелкие, до 1 мм в диам., с белым венчиком, протероандричные, плод – вскрывающаяся четырёхгранная коробочка с 8 семенами (рис. 4). Отличается сложными механизмами раскрытия плодов и рассеивания семян (Bunge, 1840). Семенная продуктивность очень высокая.

На территории стационарного участка *T. tenella* наиболее часто встречается под кронами тамарисков. Так как заканчивает вегетацию очень рано, вследствие крошечных размеров эфемерное растение становится незаметным для коллекторов, обычно посещающих солончаки в конце лета или осенью. Представляет значительный научный интерес как реликтовый элемент древней галофильной флоры, обладающей своеобразными адаптивными особенностями.

Сохранение биоразнообразия растений – важнейшая задача современной ботаники. Вследствие усиления антропогенного влияния на растительность, изменения климата, трансформации местообитаний, многие виды растений, адаптированные к определенному спектру экологических факторов, становятся редкими или исчезают. В связи с вышеизложенным, особенно актуальным является исследование состояния флоры и растительности небольших фрагментированных местообитаний Араратской равнины. Стационарный участок “Армавирской опытно-мелиоративной станции” Научного Центра почвоведения, агрохимии и мелиорации им. Г. Петросяна, где сохранилась экосистема пухлых солончаков, имеет научное и природоохранное значение. Необходим дальнейший мониторинг данного местообитания, разработка методов сохранения редких и исчезающих видов галофильных растений на территории стационара и усовершенствование режима его охраны.

Выражаем свою благодарность кандидату биологических наук Т. В. Александяну (“ЭЙ-ТИ-ПИ / Armenia Tree Project” Благотворительный фонд) за подготовку карты распространения редких и исчезающих видов растений на территории стационарного участка “Армавирской опытно-мелиоративной станции”.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ГКН МОН РА в рамках научного проекта 15T – 1F327 “Оценка адаптивных биолого-экологических особенностей некоторых редких видов растений Араратской равнины в *in situ* и *ex situ* условиях”.

ЛИТЕРАТУРА

- Акопян Ж. А. 2013. К вопросу о сохранении разнообразия маревых (*Chenopodiaceae*) на особо охраняемых природных территориях Армении // Материалы 2-ой Международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты”. Белорусский государственный университет, г. Минск. Беларусь: 179-180.
- Акопян Ж. А., Гукасян А. Г., Овакимян Ж. О. 2018. Природный памятник Армении “Засоленные болота” в окрестностях города Арарат. Ереван. 120 с.
- Бейдеман И. Н. 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск. 155 с.
- Барсебян А. М. 1990. Водно-болотная растительность Армянской ССР. Изд-во АН АрмССР. Ереван. 353 с.
- Красная книга АрмССР. 1989. Исчезающие и редкие виды растений // Габриелян Э. Ц. (ред.). Ереван. 284 с.
- Серебряков И. Г. 1962. Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных). М. Высшая школа. 377 с.
- Янишевский Д. Е. 1940. *Tetradiclis tenella* (Ehrenb.) Litv. как пример эфемера на солончаках пустынного Средиземья // Труды ботанического института АН СССР, 4, 4: 237-248.
- Akopian J. A., Ghukasyan A. G., Novakimyan Zh. H., Paravyan Z. M. 2017. On some rare and endangered halophyte plant species of Armenian flora rediscovered in Ararat valley // Electronic Journal of Natural Sciences of NAS of RA, 2 (29): 3-4.
- Asatryan A., Fayvush G. 2013. Important Plant Areas Representing the Rare and Threatened Habitat Types of Armenia. Yerevan. 78 p.
- Bunge A. 1840. Über die Gattung *Tetradiclis* Stev. Linnaea. 14: 161-178.
- Hill D., Fasham M., Tucker G., Shrewry M., Shaw P. 2005. Handbook of biodiversity methods: survey, evaluation and monitoring. Cambridge University Press, Cambridge. 589 p.
- The Red Book of Plants of the Republic of Armenia. Higher Plants and Fungi. 2010. Tamanyan K., Fayvush G., Nanagulyan S., Danielyan T. (eds.). Second edition: 598 p. Yerevan.

Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА
akopian_janna@inbox.ru

Ж. О. ОВАКИМЯН

**ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГАЛОФИТОВ
АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ**

Для эколого-физиологических исследований было выбрано три редких галофильных вида: *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb., *Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch., *Kalidium caspicum* (L.) Ungern-Sternb., включенных в Красную Книгу РА, которые растут на пухлых солончаках опытного участка Института почвоведения и агрохимии в окрестностях сел. Ерасхаун Армавирской области. Определялись параметры водного режима растений (свободная и связанная вода, водный дефицит) и фотосинтеза. Регуляция данных параметров - результат сложного взаимодействия отдельных элементов, и является видовой особенностью, что в комплексе с другими внутренними факторами (строением и глубиной проникновения корневой системы, анатомическим строением листьев и другими) обеспечивает их нормальный рост и развитие в экстремальных условиях солончаков Араратской равнины.

Галофиты, водный режим, транспирация, интенсивность фотосинтеза, адаптация

Հովակիմյան Ջ. Ն. Արարատյան հարթավայրի որոշ հալոֆիտների էկոլոգո-ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները: Էկոլոգո-ֆիզիոլոգիական ուսումնասիրությունների ժամանակ, որպես ուսումնասիրման օբյեկտ են հանդիսացել ՀՀ Կարմիր գրքում գրանցված *Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium caspicum*, *Halostachys belangeriana* հազվագյուտ բազմամյա բույսերը, որոնք աճում են գ. Երասխաունի շրջակայքի հողագիտության և ագրոքիմիայի փորձարարական հողամասի փորփոշ աղուտներում: Որոշվել են բույսերի ջրային ռեժիմի ցուցանիշները (ազատ և կապված ջուր, ջրային անբավարարություն), տրանսպիրացիայի և ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունը և դրանց կարգավորումը պայմանավորված է առանձին ցուցանիշների բարդ փոխհամագործակցությամբ և յուրաքանչյուրի դեպքում արտահայտվում է որպես տեսակային յուրահատկություն, որը ներքին այլ գործոնների համալիրում (արմատային համակարգի կազմություն, խորաթափանցելիություն, տերևների անատոմիական կազմ և այլն) ապահովում է Արարատյան հարթավայրի էքստրեմալ պայմաններում աղասեր բուսատեսակների նորմալ աճն ու զարգացումը:

Հալոֆիտներ, ջրային ռեժիմ, տրանսպիրացիա, ֆոտոսինթեզի ինտենսիվություն, հարմարվողականություն

Hovakimyan Zh. H. Eco-physiological features of some halophytes of Ararat valley. Three rare halophyte plant species were selected for eco-physiological studies: *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium caspicum*. They are included in the Red Data Book of the Republic of Armenia, and grow in the solonchaks (saline soil) of the experimental plot of the Institute of Soil Science and Agrochemistry in the vicinity of village Erashkhaun. The parameters of the water regime of plants (free and bound water, water deficiency) and photosynthesis were determined. The regulation of these parameters is the result of the complex interaction of individual elements, and is a specific feature that, in combination with other internal factors (structure and depth of penetration of the root system, anatomical structure of the leaves, etc.) ensures their normal growth and

development under the extreme conditions of the Ararat valley solonchaks.

Halophytes, water regime, transpiration, photosynthesis intensity, adaptation

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение разнообразия растительного мира является одной из наиболее важных проблем современности. Рост антропогенного влияния, изменение климата и окружающей среды приводят к тому, что ряд растений, приспособленных к определенным экологическим условиям, становятся редкими или исчезают. В последние годы на основе анализа распространения в Армении редких и исчезающих видов растений и животных, включенных в Красные книги республики (Габриэлян и др., 1989; Tamanyan et al., 2010; Aghasyan, Kalashyan, 2010), выделены “горячие точки” биоразнообразия, приводятся предложения по изменению и дополнению сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) республики, что позволит создать условия для более успешного сохранения редких и исчезающих видов флоры и фауны Армении (Файвуш и др., 2011; Asatryan, Fayvush, 2013; Fayvush et al., 2013). В результате проведенных исследований было показано, что очень большой интерес представляет Ереванский флористический район, как один из наиболее богатых по биоразнообразию, и в то же время один из наиболее уязвимых в Армении. Особенно актуальным является исследование состояния флоры и растительности небольших фрагментированных местообитаний Араратской равнины с засоленными почвами. Араратская равнина, занимая юго-западную часть Армении, является одной из низкорасположенных областей Малого Кавказа. В настоящее время, в связи с интенсивно проводившимися в Советское время работами по рассолению земель, данное местообитание представлено на Араратской равнине небольшими фрагментами. Изученный участок расположен в Армавирской области Армении в окрестностях селения Ерасхаун на высоте около 850 м над ур. м. Он отнесен к ключевым ботаническим территориям (Asatryan, Fayvush, 2013) к категории местообитаний F6.84, Солончаки на Араратской равнине (Файвуш, Алексанян, 2016). Климат здесь сухой, резко-континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Годовая сумма осадков менее 200 мм. Рельеф равнинный с микропонижениями. Почвенный покров представлен содово-сульфатными пухлыми солончаками с pH 7.1-9.2, с поверхностным горизонтом, представляющим рыхлую, пылеватую массу. Увлажнение скудное, водный режим почв характерен для засушливых районов, где испарение значительно превышает сумму осадков. Недостаток влаги пополняется за счет грунтовых вод, из-за высокой

минерализации которых происходит засоление почвы. Глубина залегания грунтовых вод до 3 метров. Стационарный участок с сохранившейся естественной растительностью имеет площадь около 4.9 га, ограничен шоссейной дорогой, освоенными площадями Ерасхаунского мелиоративного массива и дренажным каналом. Наблюдения, проведенные в 2015-2017 гг. на территории “Армавирской опытно-мелиоративной станции” указывают на некоторую деградацию местообитания (Акопян и др., 2017, 2018). Одной из причин нарушения экологического баланса может быть наличие глубокого дренажного канала, вызывающего понижение уровня грунтовых вод, что особенно отрицательно сказывается на жизнеспособности и успешности размножения произрастающих здесь гипергалофитов. Характерными видами растений здесь являются *Aeluropus litoralis* (Gouan) Parl., *A. pungens* (M. Bieb.) K. Koch, *Bienertia cycloptera* Bunge, *Camphorosma lessingii* Litv., *Climacoptera crassa* (M. Bieb.) Botsch, *Halimone verrucifera* (M. Bieb.) Aellen, *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb., *Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch., *Kalidium capsicum* (L.) Ungern.-Sternb., *Tamarix meyeri* Boiss., *T. octandra* Bunge, *Tetradiclis tenella* (Ehrenb.) Litv., *Suaeda gracilis* Moq., *S. microphylla* Pall. и некоторые другие (Акопян и др., 2017, 2018).

Целью наших исследований было изучение влияния засоления на физиологические особенности растений в условиях солончаков Араратской равнины. Эколого-физиологические исследования растений в крайних условиях их существования занимают важное место в общей проблеме изучения приспособления растений к неблагоприятным факторам среды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для наших эколого-физиологических исследований были выбраны три редких и исчезающих галофильных вида: *H. strobilaceum* (Pall.) M. Bieb., *H. belangeriana* (Moq.) Botsch., *K. caspicum* (L.), включенных в Красную Книгу РА, которые растут на солончаках опытного участка Института почвоведения и агрохимии в окрестностях сел. Ерасхаун (825 м над ур.м., 40,072833 N, 44,193780E). Исследования проводились в 2015-2017 гг. в 4-6-кратной повторности, в период интенсивного роста растений (июль). Определялись параметры водного режима растений (свободная и связанная вода, водный дефицит), транспирации и интенсивность фотосинтеза. Физиологические исследования проводились по общепринятым в физиологии методикам (Практикум по физиологии растений, 1982), полученные результаты подвергались статистической обработке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении солелюбивых растений очень важны исследования водного режима, так как вода – это среда, где происходят все основные реакции жизнедеятельности растений (Генкель, 1982). Сильно минерализованная вода с большим трудом поглощается растениями именно из-за высокой концентрации солей. При этом, степень накопления солей растениями зависит как от их видовых особенностей, так и от количества солей в почве.

В результате наших исследований было установлено, что показатели водного режима и транспирации представлены следующим образом (табл. 1).

Таблица 1.

Показатели водного режима и транспирации исследованных видов растений на территории стационарного участка „Армавирской опытно-мелиоративной станции”

Виды	Общая вода, % сыр. вес (M, m)	Свободная вода, % сыр. вес (M, m)	Связанная вода, % сыр. вес. (M, m)	Свободная/ Связанная вода	Водный дефицит, % на сыр. вес	Интенсивность транспирации, мг/г сыр. вес, час
<i>Halostachys belangeriana</i>	71,2	26,4	44,8	0,5	14,52	178,6
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	80,8	30,8	50,0	0,6	18,69	126,5
<i>Kalidium caspicum</i>	76,3	28,9	47,4	0,6	17,35	168,5

Как видим, общее содержание воды в исследованных галофитах составляет 70-80%, среди них наиболее

высокой оводненностью отличается *H. strobilaceum*, у *H. belangeriana* – самые низкие показатели, а у *K.*

caspicum показатели занимают промежуточное положение. То же самое можно сказать и о содержании свободной и связанной воды (наибольшее у *H. strobilaceum*, наименьшее – у *H. belangeriana*). Для характеристики водного режима галофитов важным показателем является также соотношение свободной и связанной воды, поскольку именно он в значительной степени определяет активность физиологических процессов растений (Кушниренко, 1988, Кочарян, Минасян, 1988). В общем, содержание разных форм воды хорошо выражается в показателе естественного водного дефицита, который оказался наиболее низким у *H. belangeriana* (у этого вида самый низкий показатель свободной воды). Но при этом надо отметить, что интенсивность транспирации у этого вида значительно выше, чем у двух других видов. В комплексном изменении водного режима, вызываемом воздействием внешних факторов, существенное значение имеют сдвиги в интенсивности транспирации, поскольку она вместе с поступлением воды определяет водный баланс растений. У растений, произрастающих на засоленных почвах, обычно интенсивность транспирации невысокая и зависит не только от содержания воды

в почве и поглотительной способности корневой системы, но и от гидрофильности плазмы и содержания солей в листьях. Низкие показатели транспирации свидетельствуют о высокой водоудерживающей способности листьев и всего растения. Исследованные нами растения произрастают на пухлых солончаках, богатых натриевыми и калийными солями. Как указывает Генкель (Генкель, Шахов, 1945), соли, в частности натрия, уменьшают интенсивность некоторых биохимических реакций в растениях, а их накопление в вегетативных органах способствует увеличению осмотического давления, что является ограничивающим фактором для испарения воды. Высокое осмотическое давление приводит к высокой водоудерживающей способности и позволяет экономно расходовать воду.

Что касается изменения интенсивности транспирации и фотосинтеза у исследуемых растений, то по этому показателю у них не отмечено существенных различий, хотя у *H. strobilaceum* отмечены наиболее низкие показатели этого параметра. Вероятно, изменения транспирации и интенсивности фотосинтеза обусловлены как наследственностью, так и структурными особенностями растений (Розенцвет и др., 2013) (табл. 2).

Таблица 2.

Содержание хлорофилла и интенсивность фотосинтеза у исследованных растений на территории стационарного участка „Армавирской опытно-мелиоративной станции”

Виды	Хлорофилл “а”, мг/г сух. в-ва	Хлорофилл “б”, мг/г сух. в-ва	Хлорофилл а+б, мг/г сух. в-ва	Хлорофилл а/б, мг/г сух. в-ва	Интенсивность фотосинтеза, мг/дм ² , час
<i>Halostachys belangeriana</i>	0,96	0,53	1,49	1,8	1,6
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	0,72	0,40	1,12	1,8	1,3
<i>Kalidium caspicum</i>	1,36	0,75	2,11	1,8	2,2

В целом можно заключить, что регуляция водного режима, интенсивность транспирации и фотосинтеза – результат сложного взаимодействия отдельных элементов, и в каждом случае это взаимодействие является видовой особенностью, что в комплексе с другими внутренними факторами (строением и глубиной проникновения корневой системы, анатомическим строением листьев и др.) обеспечивает нормальный рост и развитие в экстремальных условиях солончаков Араратской равнины.

Анализ эколого-физиологических параметров жизнедеятельности редких и исчезающих видов галофитов позволяет уточнить особенности их функ-

ционального состояния и адаптации, а также выявить виды растений, наиболее приспособленные к условиям нарушения экологического баланса исследованного местообитания. Установление этих особенностей может способствовать научной разработке мероприятий по охране редких и исчезающих видов галофильных растений Араратской равнины.

ЛИТЕРАТУРА

Акопян Ж. А., Овакимян Ж. О., Паравян З. М. 2017. Флора и растительность пухлых солончаков стационарного участка Армавирской опытно-мелио-

- ративной станции. Ереван, "Сору Print". 12 с.
- Акопян Ж. А., Овакимян Ж. О., Паравян З. М. 2018. К вопросу о сохранении редких и исчезающих видов галофильной флоры Араратской равнины // Тахтаджания, 4: 68-74.
- Габриелян Э. Ц. (ред.) 1989. Красная книга АрмССР. Растения. Ереван. 284 с.
- Генкель П. А. 1982. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. М.: Наука, 280 с.
- Генкель П.А., Шахов.А.А. 1945. Экологическое значение водного режима некоторых галофитов // Бот. журн., 30, 4:154-166.
- Кочарян Н. И., Минасян С. А. 1988. Водный режим и осмотическая регуляция галофитов Араратской равнины в связи с эволюцией // Тезисы докладов науч. конф. "Физиологические и экологические аспекты эволюции основных жизненных форм покрытосеменных": 57-59. Ереван.
- Кушниренко М. Д. 1988. Водный обмен и адаптация растений к засухе. Алма-Ата. 474 с.
- Практикум по физиологии растений. 1982. М.168 с.
- Розенцвет О. А., Нестеров В. Н., Богданова Е. С. 2013. Структурно-функциональная характеристика фитосинтетического аппарата галофитов, отличающихся по типу накопления солей. Известия Самарского научного центра РАН РФ; 15, 3 (7): 2189-2195.
- Файвуш Г. М., Алексанян А. С. 2016. Местообитания Армении, Ереван. 360 с.
- Файвуш Г. М., Балоян С. А., Варданян Ж. А., Калашян Н. О., Таманян К. Г. 2011. К вопросу усовершенствования сети особо охраняемых природных территорий Армении // Тахтаджания, 1: 185-189
- Aghasyan A., Kalashyan M. (eds.) 2010. The Red Book of Animals of the Republic of Armenia. Yerevan. 368 p.
- Asatryan A., Fayvush G. 2013. Important Plant Areas Representing the Rare and Threatened Habitat Types of Armenia. Yerevan, 78 p.
- Fayvush G., Tamanyan K., Kalashyan M., Vitek E. 2013. "Biodiversity Hotspots" in Armenia // Ann. Naturhist. Mus. Wien, B, 115: 11-20.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan L., Danielyan T. (eds.) 2010. The Red Book of Plants of the Republic of Armenia. Yerevan. 598 p.
- Институт ботаники имени А. Тахтаджяна НАН РА,
0040, Ереван, ул. Ачаряна 1
jannagevorg@mail.ru

Р. И. ОГАННИСЯН

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДВУХ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ (*SILYBUM MARIANUM* И *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*) В АРМЕНИИ И УРОВЕНЬ УГРОЗЫ ЭКОСИСТЕМАМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ «ЭМЕРАЛЬД»

В статье анализируется современное распространение двух инвазивных видов растений (*Silybum marianum* (L.) Gaertn. и *Ambrosia artemisiifolia* L.) в Армении и приводится вероятность их дальнейшего распространения в связи с прогнозируемым изменением климата. На основе проведенного анализа рассматривается возможная угроза со стороны этих видов для экосистем на территориях особого природоохранного интереса, включаемых в экологическую сеть «Эмеральд» Армении.

Инвазивные виды, изменение климата, экосистемы, экологическая сеть «Эмеральд»

Հոփհաննիսյան Հ. Ի. Հայաստանում *Silybum marianum* և *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) ինվազիվ բուսատեսակների տարածվածությունը և «Էմերալդ» ցանցի տարածքներում էկոհամակարգերին սպառնացող վտանգի մակարդակը: Հոդվածում վերլուծության է ենթարկված Հայաստանում երկու ինվազիվ բուսատեսակների՝ (*Silybum*

marianum (L.) Gaertn. և *Ambrosia artemisiifolia* L.) ժամանակակից տարածվածության մակարդակը և բերված են նրանց հետագա տարածման կանխատեսումը՝ կապված կլիմայի սպասվող փոփոխության հետ: Իրականացված հետազոտությունների հիման վրա դիտարկվել է այս տեսակների կողմից՝ բնության հատուկ հետաքրքրություն ներկայացնող տարածքների, որոնք ներառված են Հայաստանում «Էմերալդ» էկոլոգիական ցանցի մեջ, էկոհամակարգերին սպառնացող հնարավոր վտանգը:

Ինվազիվ բուսատեսակ, կլիմայի փոփոխություն, էկոհամակարգեր, «Էմերալդ» էկոլոգիական ցանց

Hovhannisyan H. I. Distribution of two invasive plant species (*Silybum marianum* and *Ambrosia artemisiifolia*) in Armenia and threat's level for ecosystems of "Emerald" Ecological network sites. The article analyzes the current distribution of two invasive plant species (*Silybum marianum* (L.) Gaertn. and *Ambrosia artemisiifolia* L.) in Armenia and provides a forecast for their further distribution in connection with the predicted climate change. Based on the analysis, a possible threat from these species for ecosystems in sites of special environmental interest of the environmental network "Emerald" in Armenia is considered.

Invasive plants species, climate change, ecosystems, ecological network "Emerald"

По словам Яна МакДональда (цит. по Foxcroft et al., 2013: vii): "Когда в конце XIX века умные люди

объявили часть земной поверхности охраняемыми природными территориями, вряд ли кто-то из них думал о проблеме инвазивных видов. Скорее всего, эта проблема вообще была вне их поля зрения. Сейчас ситуация стала совершенно иной, и руководителям и менеджерам национальных парков, охотничьих хозяйств и государственных лесов все больше приходится заниматься мониторингом инвазивных видов.”

В настоящее время проблема продолжающегося сокращения биоразнообразия привлекает внимание ученых и деятелей охраны природы во всем мире. Основными причинами этого процесса обычно называются деградация природной среды, ее загрязнение, чрезмерное использование природных ресурсов и создание искусственных ландшафтов. В Армении, согласно Пятому Национальному докладу о биоразнообразии (5th National report..., 2014), основными угрозами биоразнообразию являются изменения окружающей среды, в том числе ее загрязнение, чрезмерное использование биоресурсов, изменение климата и проникновение чужеродных видов.

Республика Армения, подписав и ратифицировав так называемую «Бернскую» конвенцию («Конвенция об охране природных местообитаний и дикой фауны и флоры Европы», Берн, 1979), приняла на себя целый ряд обязательств, в первую очередь, по сохранению популяций растений и животных, включенных в Резолюцию 6, и местообитаний, включенных в Резолюцию 4 как приложения к этой конвенции (Fayvush et al., 2014).

Международное сотрудничество в деле сохранения биоразнообразия играет чрезвычайно важную роль. Особенно это относится к созданию объединенных экологических сетей в разных странах, как, например, экологическая сеть “Natura 2000” в странах Европы. По такому же принципу в настоящее время в странах, не входящих в Евросоюз, создается экологическая сеть территорий, представляющих особый природоохранный интерес, «Эмеральд». По состоянию на 2015 год, эта сеть уже включает более 3500 участков площадью около 600000 км² в 16 странах (Норвегия, Швейцария, Балканские страны, Украина, Беларусь, Молдова, Армения, Грузия, Азербайджан и др.) (Fayvush et al., 2016).

В Армении работы по созданию сети «Эмеральд» начались в 2007-2008 гг. К настоящему времени установлено 23 территории этой сети, занимающие 1033719,5 гектара (Fayvush et al., 2016). (Рис.1)*

Выбор потенциальных территорий для сети «Эмеральд» в Армении определяется необходимостью создания условий для сохранения 65 категорий местообитаний, указанных в Резолюции 4, и отдель-

ных видов растений и животных, встречающихся на территории республики и приведенных в Резолюции 6 (растения – 8 видов, беспозвоночные животные – 8, рыбы – 4, пресмыкающиеся – 3, млекопитающие – 16 и птицы – 109 видов) (Fayvush et al., 2016). На следующем этапе развития сети «Эмеральд» в Армении должны составляться планы управления территориями этой сети, при этом обязательно должен учитываться ряд факторов, которые в будущем могут оказать серьезное воздействие как на экосистемы в целом, так и на отдельные виды растений и животных. К числу таких факторов относится, в первую очередь, потенциальное изменение климата, которое может серьезно повлиять на структуру и состав экосистем, а также на распространение и состояние популяций отдельных видов животных и растений. Известно, что из 452 видов, включенных в Красную книгу растений Армении (Tamanyan et al., 2010) для 74 изменение климата может стать ограничивающим фактором, способным привести к их полному исчезновению (Fayvush, 2015; Fayvush, Aleksanyan, 2016). Оценка воздействия изменения климата на экосистемы в Армении была осуществлена только для двух редких экосистем – «Реликтовая степь на Джаджурском перевале» и «Платановая роща», при этом обе они являются территориями сети «Эмеральд» (Александрян, Файвуш, 2016; Александрян, 2017).

Вторым, не менее важным фактором является распространение инвазивных и экспансивных видов и проникновение их в природные экосистемы. В настоящее время в Армении зарегистрировано довольно большое число видов растений, которые интенсивно распространяются по территории республики, проникают в природные экосистемы, изменяют их структуру и состав и угрожают естественному биоразнообразию (Файвуш, Таманян, 2014; Regulation..., 2014). К сожалению, проблема инвазивных видов все еще не находит должного внимания среди лиц, принимающих решения, что в скором будущем может породить еще более серьезные проблемы, связанные с сохранением биоразнообразия Армении.

Таким образом, при разработке планов управления территориями сети «Эмеральд» в Армении большое внимание должно быть уделено указанным выше связанным между собой двум факторам - изменению климата и распространению инвазивных видов.

В наших исследованиях мы сосредоточились на двух инвазивных видах растений – *Silybum marianum* (L.) Gaertn. и *Ambrosia artemisiifolia* L., которые в последние годы интенсивно распространяются по территории Армении.

* Смотри цветную вкладку

Материал и методы

Основой настоящей работы послужили наши собственные исследования 2013-2017 гг. Распространение исследованных видов по территории Армении до 2013 года было установлено на основе литературных и гербарных (гербарий Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА – ERE) данных. При помощи программных пакетов *BIOCLIM* и *ArcGIS* все полученные данные были проанализированы и проведено компьютерное моделирование на основе био-климатических параметров.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как и многие другие инвазивные виды, *S. marianum* и *A. artemisiifolia* в последние годы значительно расширили свой ареал в Армении. В наших предыдущих работах (Файвуш, и др., 2015; Алексанян, Ованисян, 2015) мы уже приводили данные как по современному распространению этих видов в Армении (рис. 2)*, так и их прогнозируемое распространение к 2030 году в связи с изменением климата (рис. 3)*.

Проанализировав современное и смоделированное распространение изучаемых видов и совместив их с территориями сети «Эмеральд» в Армении (рис. 4) было установлено, что сейчас они встречаются на 8 из них. То есть уже сейчас при составлении планов управления этими территориями совершенно необходимо учитывать их наличие, а принимая во внимание скорость их распространения и создания монодоминантных сообществ, необходимо считать их одним из важнейших отрицательных факторов, которые будут воздействовать на экосистемы и биоразнообразие.

Исследуемые виды в настоящее время встречаются на следующих территориях сети «Эмеральд» в Армении, подробные описания которых приведены в работе Г. М. Файвуша и др. (Fayvushetal., 2016):

- Территория «Иджеван» – Тавушская область, площадь 47593.1 га., включает в себя Иджеванский заказник и заказник «Медвежьего ореха»
- Территория «Сюникский шибляк» – Сюникская область, площадь 274.4 га.
- Национальный парк «Дилижан» – Тавушская область, площадь 38634,3 га, занимает всю территорию национального парка и некоторые прилегающие участки природных экосистем
- Национальный парк «Аревик» – Сюникская область, 60804.7 га., занимает всю территорию национального парка и прилегающие участки вплоть до реки Аракс и водораздела

Мегринского хребта

- Территория «Зангезур» – Сюникская область, площадь 49066.6 га., включает в себя Шикахский заповедник и заказники «Платановая роща», «Хуступ», «Зангезур»
- Территория «Татев» – Сюникская область, площадь 14873.1 га.
- Территория «Хндзореск» – Сюникская область, площадь 3425.7 га.
- Территория «Ущелье реки Дебед» – Лорийская область, площадь 56346.4 га.

Ранее (Алексанян, Ованисян, 2015) на основе био-климатического моделирования было спрогнозировано возможное распространение исследуемых видов по территории Армении в ближайшие 10 лет, когда изменение климата еще не достигнет экстремальных величин (Fayvush, 2015). Сейчас мы уточнили эти данные и привели их на рис. 3. Перенеся полученные результаты моделирования на карту сети «Эмеральд» в Армении, стало очевидным (рис. 4)⁵, что в ближайшие годы исследуемые инвазивные виды *S. marianum* и *A. artemisiifolia* могут появиться и на тех территориях сети, где они пока что еще не зарегистрированы (даже в ближайших окрестностях).

Таким образом, показано, что до 2030 года вполне возможно появление исследуемых инвазивных видов еще на 7 территориях сети «Эмеральд» в Армении: «Хосровский лес», «Хор-Вирав – Армаш», «Джермук», «Гнишик», «Мецамор», «Вананд», «Ахурянское водохранилище».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, благодаря био-климатическому моделированию, установлено, что *S. marianum* и *A. artemisiifolia* продолжат свое распространение по территории Армении и станут опасными как для сельского хозяйства, так и для биоразнообразия и природных экосистем (Алексанян, Ованисян, 2015), при этом значительно усложнят проблему управления и сохранения экосистем, представленных на территориях сети «Эмеральд» в Армении.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Государственного комитета по науке МОН РА в рамках научного проекта № 15T-1F104.

* Смотри цветную вкладку

ЛИТЕРАТУРА

- Алексян Т. В. 2017. Оценка воздействия климата на некоторые редкие экосистемы Армении. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. 23 с. Ереван.
- Алексян А. С., Ованисян Р. И. 2015. Распространение инвазивных видов *Ambrosia artemisiifolia* и *Silybum marianum* (Asteraceae) на территории Армении // Ботаническая наука в современном мире, Армения, Ереван: с 177-182.
- Алексян Т. В., Файвуш Г. М. 2016. Оценка воздействия прогнозируемого изменения климата на некоторые виды растений, произрастающих в редкой экосистеме Армении // Ботанический вестник Северного Кавказа, 3: 13-20.
- Файвуш Г. М., Таманян К. Г. 2014. Инвазивные и экспансивные виды растений Армении. 272 с. Ереван.
- Файвуш Г. М., Алексян А. С., Ованисян Р. И. 2015. Некоторые новые данные о распространении инвазивных видов растений в Армении // Ботанический вестник Северного Кавказа, 2: 62-74
- 5th National report to Convention on Biological Diversity (2014). Yerevan, 126 p.
- Fayvush G., Kalashyan M., Aghababyan K., Sahakyan L., Kandaryan A., Hovsepyan A. 2014. «The Emerald book» of Republic of Armenia, 116 p. Yerevan.
- Fayvush G., Arakelyan M., Aghababyan K., Aleksanyan A., Aslanyan A., Ghazaryan A., Hovhannisyan M., Kalashyan M., Nahapetyan S. 2016. The "Emerald" network in the Republic of Armenia. 144p. Yerevan.
- Fayvush G. (coord.). 2015. Climate change impacts: vulnerability assessment and adaptation // Third National Communication on Climate Change under the United Nations Framework Convention on Climate Change: 51-87. Yerevan.
- Fayvush G. M., Aleksanyan A. S. Climate change as threat to plant diversity of Armenia // Takhtadjanian, 2016, 3, p. 112-126.
- Foxcroft L., Pysec P., Richardson D., Genovesi P. Plant invasions in protected Areas: Patterns, Problems and Challenges // Springer: Dordrecht, Heidelberg, New York, London, 2013, 656 p.
- Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species // Official Journal of the European Union, L 317/35, 4.11.2014, 21p.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S., Danielyan T. (Eds.) 2010. The Red book of plants of the Republic of Armenia, Yerevan. 598 p.

*Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА,
Армения, Ереван
ripi.1991@mail.ru*

*M. E. OGANESIAN, M. YA. ASATRIAN,
M. V. SARGSYAN, A. S. PAPIKYAN,
A. S. KHACHATRYAN*

**REVISION OF THE TYPES COLLECTION OF
HERBARIUM OF THE INSTITUTE OF BOTANY,
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES,
REPUBLIC ARMENIA (ERE),
2. (GENERAL DEPARTMENT)**

In the Herbarium ERE (mainly in General Department) during 2016-2017 are revealed 725 authentic specimens of vascular plants belonging to 63 families, 247 genera, 577 species and 124 taxa of subspecific rank. The collection includes 192 isotypes, 55 isolectotypes, 117 syntypes, 2 isosyntypes, 57 paratypes, 218 authentic specimens and 2 "probable types". In the collection are included 81 topotypes and 1 clonotype too. The collection contains 44 unpublished taxa, typified as authentic specimens. The data of the labels are databased and are already in open access at JACQ database (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>). All the specimens are scanned and images will be placed in JACQ database and GPI database (<http://plants.jstor.org>). The list of these specimens is given.

Herbarium ERE, type specimens, Global Plants Initiative

Հովհաննիսյան Մ. Է., Ասատրյան Մ. Յ., Սարգսյան Մ. Վ., Պապիկյան Ա. Ա., Խաչատրյան Ա. Ա. Հայաստանի Հանրապետության Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի Բուսաբանության ինստիտուտի Հերբարիումի (ERE) տիպային հավաքածուի վերաստուգում, 2 /Ընդհանուր բաժին/: 2016-2017 թթ.-ի ընթացքում հիմնականում ERE հերբարիումի ընդհանուր բաժնից հայտնաբերվել է անոթավոր բույսերի 725 ավթենտիկ նմուշ, որոնք պատկանում են 63 ընտանիքի, 247 ցեղի, 577 տեսակի և ենթատեսակային կարգի 124 տաքսոնի: Հավաքածուն պարունակում է 192 իզոտիպ, 55 իզոլեկտոտիպ, 117 սինտիպ, 2 իզոսինտիպ, 57 պարատիպ, 218 ավթենտիկ նմուշ և 2 «հնարավոր տիպ»: Հավաքածուի մեջ ներառված են նաև 81 տոպոտիպ և 1 կլոնոտիպ: Այն պարունակում է 44 չիրատարակված տաքսոն, տիպիֆիկացված որպես ավթենտիկ նմուշներ: Էտիկետների տվյալները ներմուծվել են JACQ տվյալների բազա և արդեն ունեն բաց մուտք (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>): Բոլոր նմուշները սկանավորվել են և պատկերները կտեղադրվեն JACQ և GPI (<http://plants.jstor.org>) տվյալների բազաներում: Ներկայացվում է նմուշների ցանկը:

ERE հերբարիում, տիպային նմուշներ, Global Plants Initiative

Оганесян М. Э., Асатрян М. Я., Саргсян М. В., Папикян А. С., Хачатрян А. С. Ревизия коллекции типов Гербария Института ботаники Национальной академии наук Республики Армения (ERE), 2 (Общий отдел). В гербарии ERE (в основном, в его Общем отделе) в 2016-2017 гг. выявлено 725 автентичных образцов сосудистых растений, относящихся к 63 семействам, 247 родам, 577 видам и 124 таксонам подвидового ранга. Коллекция содержит 192 изотипа, 55 изолектотипов, 117 синтипов, 2 изо-синтипа, 57 паратипов, 218 автентичных образцов и 2 «вероятных типа». В коллекцию также включены 81 топотип и 1 клонотип. Она содержит 44 неопубликованных таксона, типифицированных как автентичные образцы. Данные этикеток занесены в базу данных JACQ и уже находятся в открытом доступе (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>). Все образцы отсканированы и изображения будут размещены в базах данных JACQ и GPI (<http://plants.jstor.org>). Приводится список образцов.

Гербарий ERE, типовые образцы, Global Plants Initiative

Earlier (Oganesian, Asatrian, 2016) we have published the results of revising and digitizing the type specimens collection of ERE Herbarium within the framework of Global Plants Initiative. These were mainly specimens already distinguished as authentic and kept separately, collected mainly from Armenia and the Caucasus. The General Department of ERE in this respect remained poorly studied. In 2016 we began research in the General Department of ERE which holds about 81000 specimens. During the work few specimens from Armenia have been added to the collection too.

As a result in the Herbarium ERE (mainly in General Department) are revealed 725 authentic specimens of vascular plants belonging to 63 families, 247 genera, 577 species and 124 taxa of subspecific rank. The collection includes 192 isotypes, 55 isolectotypes, 117 syntypes, 2 isosyntypes, 57 paratypes, 218 authentic specimens and 2 “probable types”. In the collection are included 81 topotypes and 1 clonotype too, as though not being authentic specimens according to “Code”, they are valuable reference samples determined by authors of plant names or distinguished specialists on the taxa. The collection contains

44 unpublished taxa, typified as authentic specimens.

The data of the labels are databased and are already in open access at JACQ database (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>). All the specimens are scanned and images will be placed in JACQ and GPI (<http://plants.jstor.org>) databases.

The exsiccates were mainly typified as isotypes, though we understand, that in many cases they could be syntypes or isolectotypes. As isolectotypes we typified them only when we had the literary source with lectotypification. These sources and location of the lectotype are given in the annotations. As syntypes are typified the specimens of taxa for which more than 1 locality is cited in the protologue.

The protologues for 9 names weren't found, and 8 specimens were preliminary marked as, “specimen authenticum” though they could have higher rank: *Calopsis dura*, *Crypsis factorovskyi*, *Dianthus trifasciculatus* var. *deserti*, *Kixia judaica*, *Lotus corniculatus* subsp. *slovacicus*, *Serratula caput-najae*, *Serratula caput-najae* f. *semivestita*, *Sideritis maireana*, *Tamarix gallica* var. *divergens*, *Tamarix jordanis* var. *typica*. 2 specimens of *Sorbus caucasicus* var. *yaltirkii* were marked as *isotype* and *authentic specimen* according to other sources.

Some labels are in Russian and are databased in Cyrillic letters as they are, but an English translation is added in square brackets.

A library of the original literature was created (digital and hard).

The work was supported by the grant N 15T-1F080 from State Committee of Science of Ministry of Education and Science of Armenia

Below is the list of the authentic specimens of ERE Herbarium (Tab. 1.). The unpublished taxa are marked. The family names are given as they appear in the database, though they not always correspond to the names accepted in ERE. The species are given under the basionyms, if the latter aren't illegitimate. The data correspond to the January 2018.

Table 1.

Authentic specimens of Herbarium ERE

Taxon	Type information	Country
Alliaceae		
<i>Allium atosanguineum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>A. dolichomischum</i> Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>A. elegans</i> Drobow	Isotypus	Uzbekistan
<i>A. lutescens</i> Vved.	Isotypus	Kazakhstan
<i>A. nevskianum</i> Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>A. oliganthum</i> var. <i>elongatum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan

<i>A. paniculatum</i> subsp. <i>sarmaticum</i> Misch. ined.	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. petraeum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>A. polyphyllum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>A. robustum</i> var. <i>alpestre</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>A. transvestiens</i> Vved.	Isotypus	Turkmenistan
Amaranthaceae		
<i>Achyranthes cordata</i> Hochst.	Isotypus	Saudi Arabia
Amaryllidaceae		
<i>Crinum asiaticum</i> var. <i>traubii</i> O. Deg. & I. Deg. ined.	authentic specimen	USA
<i>Crinum asiaticum</i> var. <i>traubii</i> O. Deg. & I. Deg. ined.	authentic specimen	USA
<i>Ungernia victoris</i> Vved. ex Artjush.	Isotypus	Uzbekistan
Apiaceae		
<i>Archangelica officinalis</i> f. <i>microcarpa</i> Koso-Pol.	Syntypus	Russian Federation
<i>A. officinalis</i> f. <i>nomocarpa</i> Koso-Pol.	Isotypus	Latvia
<i>Bunium macuca</i> Boiss.	Topotypus	Spain
<i>Bupleurum brachiatum</i> var. <i>depauperatum</i> Koso-Pol.	Syntypus	Ukraine
<i>B. sosnowskyi</i> Manden.	Syntypus	Georgia
<i>B. sosnowskyi</i> Manden.	Isosyntypus	Armenia
<i>B. sosnowskyi</i> Manden.	Isosyntypus	Armenia
<i>Chamaescidium albiflorum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Eryngium ilex</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>Ferula kelifi</i> Korovin	Isotypus	Uzbekistan
<i>F. litwinowiana</i> Koso-Pol.	Isolectotypus	Turkmenistan
<i>F. litwinowiana</i> Koso-Pol.	Syntypus	Turkmenistan
<i>F. tuberifera</i> Korovin	Isotypus	Uzbekistan
<i>Helosciadium elatum</i> Willk. ined.	authentic specimen	Spain
<i>Heracleum granatense</i> Boiss.	Topotypus	Spain
<i>Phlojodicarpus baicalensis</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>Prangos ornata</i> Kuzmina	authentic specimen	Uzbekistan
<i>Seseli scariosum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Xanthogalum sachokianum</i> Karjagin	Syntypus	Azerbaijan
<i>X. sachokianum</i> Karjagin	Syntypus	Azerbaijan
<i>X. sachokianum</i> Karjagin	Syntypus	Azerbaijan
<i>X. sachokianum</i> Karjagin	Syntypus	Azerbaijan
<i>X. sachokianum</i> Karjagin	Syntypus	Azerbaijan
Apocynaceae		
<i>Apocynum rusanovii</i> Pobed.	authentic specimen	Ukraine
Asphodelaceae		
<i>Eremurus lactiflorus</i> O. Fedtsch.	Topotypus	Uzbekistan
<i>Henningia anisoptera</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
Asteraceae		
<i>Acanthocephalus amplexifolius</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Russian Federation
<i>Amberboa takhtajanii</i> Gabrieljan	Paratypus	Kazakhstan
<i>Anthemis hyrcanica</i> Sosn. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>A. hyrcanica</i> Sosn. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Aplotaxis involucrata</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan

<i>Artemisia albicerata</i> Krasch.	Isotypus	Kazakhstan
<i>A. dzevanovskiyi</i> Leonova	Isotypus	Ukraine
<i>A. hultenii</i> Maximova	Isotypus	Russian Federation
<i>A. leucotricha</i> Krasch. ex Ladygina	Isotypus	Tajikistan
<i>Aster catalaunicus</i> Willk. & Costa	Topotypus	Spain
<i>Centaurea heratensis</i> Rech. f. & Köie	Topotypus	Afghanistan
<i>C. kobstanica</i> Tzvelev	authentic specimen	Azerbaijan
<i>C. schistosa</i> Sosn.	Isotypus	Azerbaijan
<i>C. schistosa</i> Sosn.	Isotypus	Azerbaijan
<i>C. sosnovskiyi</i> Grossh.	Syntypus	Azerbaijan
<i>C. taochia</i> Sosn.	authentic specimen	Turkey
<i>Chondrilla canescens</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>C. pseudokusnezoviana</i> Iljin & Zaprjag.	authentic specimen	Kazakhstan
<i>C. pseudokusnezoviana</i> Iljin & Zaprjag.	authentic specimen	Kazakhstan
<i>C. rouillieri</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Cirsium bohemicum</i> B. Fleisch.	Isotypus	Austria
<i>C. kozlowskyi</i> Petr.	authentic specimen	Georgia
<i>Cousinia trachyphylla</i> Juz.	Topotypus	Tajikistan
<i>Echinops albicaulis</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>E. heterophyllus</i> P. H. Davis	authentic specimen	Turkey
<i>E. integrifolius</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>E. karabachensis</i> Mulk.	Syntypus	Azerbaijan
<i>E. karabachensis</i> Mulk.	Syntypus	Azerbaijan
<i>E. karabachensis</i> Mulk.	Syntypus	Azerbaijan
<i>E. karabachensis</i> Mulk.	Syntypus	Azerbaijan
<i>Filago mixta</i> Holuby	Syntypus	Slovakia
<i>Helichrysum chasmolycicum</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>H. heywoodianum</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>Hieracium pseudoomangii</i> Schljakov	authentic specimen	Russian Federation
<i>H. umbellatum</i> subsp. <i>transcausicum</i> Grossh. & Zahn ined.	authentic specimen	Georgia
<i>Jurinea brachycephala</i> Klokov	Isotypus	Ukraine
<i>Lepidolopha krascheninnikovii</i> Czil. ex Kovalevsk. & Safral.	Paratypus	Kazakhstan
<i>L. nuratavica</i> Krasch.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Leuzea rhaponticoides</i> Graells	Topotypus	Spain
<i>Picris hieracioides</i> var. <i>foliosa</i> Nyár.	authentic specimen	Romania
<i>Pyrethrum glabrum</i> Lag.	Topotypus	Spain
<i>P. glabrum</i> Lag.	Topotypus	Spain
<i>P. lilae</i> Bordz.	Syntypus	Georgia
<i>P. sclerophyllum</i> Krasch.	Isotypus	Russian Federation
<i>Saussurea acuminata</i> Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.	Syntypus	Russian Federation
<i>S. sordida</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Scorzonera dzhawakhetica</i> Sosn. ex Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>S. ketzkhoveli</i> Sosn. ex Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>S. ketzkhoveli</i> Sosn. ex Grossh.	Topotypus	Georgia

<i>S. ketzkhoveli</i> Sosn. ex Grossh.	Topotypus	Georgia
<i>S. ketzkhoveli</i> Sosn. ex Grossh.	Topotypus	Georgia
<i>S. kozlowskyi</i> Sosn. ex Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>S. kozlowskyi</i> Sosn. ex Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>Senecio pyroglossus</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>S. salsuginosus</i> Schischk.	Isotypus	Kazakhstan
<i>S. trautvetteri</i> M. M. Maximova	Isotypus	Russian Federation
<i>S. turczaninovii</i> subsp. <i>czicoicum</i> M. M. Maximova	Isotypus	Russian Federation
<i>Serratula caput-najae</i> f. <i>semivestita</i> Zahar.	authentic specimen	Romania
<i>S. caput-najae</i> Zahar.	authentic specimen	Romania
<i>S. caput-najae</i> Zahar.	authentic specimen	Romania
<i>Tanacetopsis karataviensis</i> (Kovalevsk.) Kovalevsk.	Isotypus	Kazakhstan
<i>T. submarginata</i> (Kovalevsk.) Kovalevsk.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Tanacetum botschantzevii</i> Kovalevsk.	Topotypus	Uzbekistan
<i>T. botschantzevii</i> Kovalevsk.	Topotypus	Uzbekistan
<i>Taraxacum haraldii</i> Markl.	authentic specimen	Finland
<i>T. kok-saghyz</i> L. E. Rodin	Topotypus	Kazakhstan
<i>T. pavlovii</i> Orazova	Paratypus	Kazakhstan
<i>Tripleurospermum subpolare</i> Pobed.	Isotypus	Russian Federation
<i>Waldheimia tridactylites</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Xanthium basilei</i> Sennen	authentic specimen	Spain
Betulaceae		
<i>Alnus kolaensis</i> N. I. Orlova	authentic specimen	Russian Federation
<i>Betula montana</i> V. N. Vassil.	Isotypus	Russian Federation
<i>B. platyphylloides</i> V. N. Vassil.	Paratypus	Kazakhstan
<i>B. raddeana</i> Trautv.	Topotypus	Russian Federation
<i>B. transcaucasica</i> V. N. Vassil.	Isotypus	Turkey
Bignoniaceae		
<i>Cuspidaria subincana</i> A. H. Gentry	Isotypus	Brazil
Boraginaceae		
<i>Alkanna trichophila</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>A. trichophila</i> var. <i>mardinensis</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>Cynoglossum cheirifolium</i> var. <i>antiatlanticum</i> Molero & J. M. Monts.	Isotypus	Morocco
<i>Echinopspermum stylosum</i> Kar. & Kir.	Syntypus	Kazakhstan
<i>Heliotropium arguzioides</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>H. bucharicum</i> B. Fedtsch.	Syntypus	Uzbekistan
<i>H. grande</i> Popov	Isotypus	Turkmenistan
<i>H. maris-mortui</i> Zohary	authentic specimen	Palestinian autonomous regions
<i>Lepechiniella balchaschensis</i> Popov	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>L. michaelis</i> Golosk.	Isotypus	Kazakhstan
<i>Mertensia jennisensis</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>Myosotis lazica</i> Popov	Paratypus	Georgia
<i>Nonea turcomanica</i> Popov	Isotypus	Turkmenistan
<i>Onosma transrhymense</i> Klokov ex Popov	Paratypus	Russian Federation

<i>Rindera ochroleuca</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Rochelia karsensis</i> Popov	Isotypus	Turkey
Brassicaceae		
<i>Arabis anachoretica</i> Porta ex Huter	Typus probabiliter	Italy
<i>Cakile arctica</i> Pobed.	Topotypus	Russian Federation
<i>C. lapponica</i> Pobed.	Isotypus	Russian Federation
<i>Cochlearia polonica</i> E. Fröhl.	Syntypus	Poland
<i>C. pyrenaica</i> var. <i>borzaeana</i> Coman & Nyár.	Syntypus	Romania
<i>C. venusta</i> Schischk.	Syntypus	Turkey
<i>Erysimum babadagense</i> Prima	authentic specimen	Azerbaijan
<i>E. baicalense</i> Polatschek	Isotypus	Russian Federation
<i>E. callicarpum</i> Lipsky	Topotypus	Russian Federation
<i>E. froehneri</i> Polatschek	authentic specimen	Georgia
<i>E. subnivale</i> Prima	authentic specimen	Russian Federation
<i>Farsetia spathulata</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Lepidium latifolium</i> var. <i>acuminatum</i> Bordz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>L. subcordatum</i> Botsch. & Vved.	Paratypus	Uzbekistan
<i>Megadenia bardunovii</i> Popov	Isolectotypus	Russian Federation
<i>Nasturtium palustre</i> f. <i>parce-pilosum</i> N. Busch	Syntypus	Azerbaijan
<i>Rorippa dogadovae</i> Tzvelev	Isotypus	Kazakhstan
<i>Sameraria glastifolia</i> var. <i>microcarpa</i> N. Busch ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>S. glastifolia</i> var. <i>microcarpa</i> N. Busch ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Sisymbrium brevipes</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Strigosella spryginoides</i> (Botsch. & Vved.) Botsch.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Stroganowia litwinowii</i> Lipsky	Topotypus	Turkmenistan
<i>S. saravschanica</i> Bulgakova	Isotypus	Uzbekistan
<i>Thlaspi montanum</i> var. <i>elatum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Torularia eldarica</i> Grossh.	Paratypus	Azerbaijan
Campanulaceae		
<i>Campanula bipinnatifida</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>C. talievii</i> Juz.	Topotypus	Ukraine
Capparaceae		
<i>Capparis spinosa</i> var. <i>aravensis</i> Zohary	authentic specimen	Palestinian autonomous regions
Caprifoliaceae		
<i>Lonicera humilis</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>L. karelinii</i> Bunge ex P. Kir.	Topotypus	Kazakhstan
<i>L. karelinii</i> Bunge ex P. Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Viburnum orientale</i> Pall.	Topotypus	Georgia
Caryophyllaceae		
<i>Acanthophyllum knorringianum</i> Schischk.	authentic specimen	Tajikistan
<i>Dianthus anticarius</i> Boiss. & Reut.	Topotypus	Spain
<i>D. giganteiformis</i> var. <i>craiovensis</i> Prodán	Isotypus	Romania
<i>D. trifasciculatus</i> var. <i>deserti</i> Prodán	authentic specimen	Romania
<i>D. uzbekistanicus</i> Linez.	Paratypus	Uzbekistan
<i>Gypsophila litwinowii</i> Koso-Pol.	Isotypus	Russian Federation

<i>G. robusta</i> Grossh.	Isolectotypus	Georgia
<i>G. robusta</i> Grossh.	Isolectotypus	Georgia
<i>G. robusta</i> Grossh.	authentic specimen	Georgia
<i>G. robusta</i> Grossh.	authentic specimen	Georgia
<i>Melandrium boissieri</i> Schischk.	authentic specimen	Georgia
<i>M. boissieri</i> Schischk.	Syntypus	Georgia
<i>Minuartia capillifolia</i> Schischk. ined.	authentic specimen	Turkey
<i>Silene antitaurica</i> Chowdhuri	Isotypus	Turkey
<i>S. baicalensis</i> var. <i>parviflora</i> Turcz.	Syntypus	Russian Federation
<i>S. dianthifolia</i> var. <i>pumila</i> Chowdhuri	Paratypus	Turkey
<i>S. excedens</i> Bondarenko & Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>S. rupicola</i> Popov ined.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>S. rupicola</i> Popov ined.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>S. ruprechtii</i> Schischk.	authentic specimen	Georgia
<i>Stellaria kotschyana</i> var. <i>intermedia</i> Schischk. ined.	authentic specimen	Turkey
Chenopodiaceae		
<i>Anthochlamys turcomanica</i> Iljin	authentic specimen	Turkmenistan
<i>Atriplex hyrcanica</i> Iljin	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Climacoptera amblyostegia</i> (Botsch.) Botsch.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Corispermum calvum</i> Klokov	authentic specimen	Ukraine
<i>C. insulare</i> Klokov	authentic specimen	Ukraine
<i>C. komarovii</i> Iljin	Isotypus	Russian Federation
<i>Physandra halimocnemis</i> (Botsch.) Botsch.	Isotypus	Kazakhstan
<i>Salsola iliensis</i> Lipsky	Isotypus	Kazakhstan
<i>S. paletzkiana</i> Litv.	Syntypus	Turkmenistan
<i>S. paletzkiana</i> Litv.	Topotypus	Turkmenistan
<i>S. paletzkiana</i> Litv.	Topotypus	Turkmenistan
<i>S. turgaica</i> Iljin	Isotypus	Kazakhstan
Cistaceae		
<i>Cistus ponticus</i> Juz.	Isotypus	Georgia
Clusiaceae		
<i>Hypericum sinaicum</i> Hochst. ex Boiss.	Isotypus	Egypt
Convolvulaceae		
<i>Convolvulus acanthocladus</i> Boiss.	Syntypus	Iran, Islamic Republic of
<i>C. pungens</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
Corylaceae		
<i>Corylus fominii</i> Kem.-Nath.	Syntypus	Georgia
<i>C. fominii</i> Kem.-Nath.	Syntypus	Georgia
<i>C. fominii</i> Kem.-Nath.	Syntypus	Georgia
<i>C. fominii</i> Kem.-Nath.	Syntypus	Georgia
<i>C. fominii</i> Kem.-Nath.	Syntypus	Georgia
Crassulaceae		
<i>Rhodiola arctica</i> Boriss.	authentic specimen	Russian Federation

<i>Rh. arctica</i> Boriss.	authentic specimen	Russian Federation
<i>Rh. pinnatifida</i> Boriss.	Topotypus	Russian Federation
Cyperaceae		
<i>Pycreus woronowii</i> Palla	Syntypus	Georgia
<i>Scirpus affinis</i> var. <i>maritimoides</i> Drobow	authentic specimen	Uzbekistan
<i>S. affinis</i> var. <i>monostachys</i> Drobow	authentic specimen	Uzbekistan
Dioscoreaceae		
<i>Dioscorea caucasica</i> Lipsky	Syntypus	Georgia
Dipsacaceae		
<i>Cephalaria daghestanica</i> Bobrov	authentic specimen	Russian Federation
<i>C. media</i> Litv.	Topotypus	Georgia
<i>C. media</i> Litv.	Topotypus	Georgia
Dryopteridaceae		
<i>Polystichum craspedosorum</i> (Maxim.) Diels	Topotypus	Russian Federation
Elaeagnaceae		
<i>Elaeagnus turcomanica</i> Kozlowsk.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>E. turcomanica</i> Kozlowsk.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>E. turcomanica</i> Kozlowsk.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>E. turcomanica</i> Kozlowsk.	authentic specimen	Uzbekistan
Ericaceae		
<i>Arctostaphylos elegans</i> Jeps.	Topotypus	USA
<i>Ledum macrophyllum</i> Tolm.	authentic specimen	Russian Federation
<i>L. macrophyllum</i> Tolm.	authentic specimen	Russian Federation
<i>Rhododendron burjaticum</i> Malyshev	Paratypus	Russian Federation
Euphorbiaceae		
<i>Euphorbia irgisensis</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>E. persepolitana</i> Boiss.	Syntypus	Iran, Islamic Republic of
<i>E. pisidica</i> Hub.-Mor. & Khan	Paratypus	Turkey
<i>Mercurialis reverchonii</i> Rouy	Topotypus	Spain
<i>M. reverchonii</i> Rouy	Topotypus	Spain
Fabaceae		
<i>Anthyllis irenae</i> Juz.	Isotypus	Georgia
<i>A. variegata</i> var. <i>caucasica</i> Grossh.	Syntypus	Armenia
<i>A. vulgaris</i> f. <i>rubicunda</i> Sagorski ined.	authentic specimen	Germany
<i>Astragalus bachmarensis</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>A. bachmarensis</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>A. barnassari</i> Grossh.	Syntypus	Azerbaijan
<i>A. dzhebrailicus</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>A. egobromus</i> Manden. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. egobromus</i> Manden. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. intermixtus</i> Litv. ex Boriss.	Isotypus	Turkmenistan
<i>A. kabristanicus</i> Grossh.	Isotypus	Azerbaijan
<i>A. nicolai</i> var. <i>carinipilosus</i> Golosk.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>A. rotundus</i> Gontsch.	Isotypus	Uzbekistan
<i>A. schemachensis</i> Karjagin	Isolectotypus	Azerbaijan

<i>A. subarcuatus</i> Popov	Topotypus	Kazakhstan
<i>A. subverticillatus</i> Gontsch.	Isotypus	Uzbekistan
<i>A. sumbari</i> Popov	Isotypus	Turkmenistan
<i>A. terrae-rubrae</i> Butkov	authentic specimen	Uzbekistan
<i>A. trichanthus</i> Golosk.	Isotypus	Kazakhstan
<i>A. ugamicus</i> Popov	Topotypus	Uzbekistan
<i>A. zangelanus</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>A. zingeri</i> var. <i>violascens</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>Calispepla aegacanthoides</i> Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Chesneya dshungarica</i> Golosk.	Isotypus	Kazakhstan
<i>Coronilla charadzeae</i> Chinth. & Tschuchr.	authentic specimen	Georgia
<i>C. coronata</i> var. <i>rossica</i> A. Uhrová ined.	authentic specimen	Russian Federation
<i>Hedysarum hemithamnoides</i> Korotk.	Isotypus	Tajikistan
<i>H. jaxarticum</i> Popov	Isotypus	Kazakhstan
<i>H. taschkenticum</i> Popov	Isotypus	Kazakhstan
<i>Hippocrepis commutata</i> Pau	Topotypus	Spain
<i>Lathyrus karsianus</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.	Topotypus	Portugal
<i>L. corniculatus</i> f. <i>multiflorus</i> A. Žertová ined.	authentic specimen	Slovakia
<i>L. corniculatus</i> subsp. <i>slovacus</i> Žertová	authentic specimen	Slovakia
<i>L. corniculatus</i> subsp. <i>slovacus</i> Žertová	authentic specimen	Slovakia
<i>L. peczoricus</i> Miniaev & Z. G. Ulle	Syntypus	Russian Federation
<i>L. tauricus</i> Juz.	Topotypus	Ukraine
<i>Medicago hemicycla</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> f. <i>violacea</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> f. <i>violacea</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> f. <i>violacea</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> f. <i>violacea</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> f. <i>violacea</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> f. <i>violacea</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> var. <i>pallida</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> var. <i>pallida</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>M. sativa</i> var. <i>pallida</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>Onobrychis tenuis</i> Grossh. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Oxytropis adenophylla</i> Popov	Isolectotypus	Russian Federation
<i>O. ircuitensis</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>O. lasiocarpa</i> Gontsch.	authentic specimen	Uzbekistan
<i>O. oxyphyloides</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>O. tompudae</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>O. vvedenskyi</i> Filim.	Isotypus	Uzbekistan
<i>O. wrangelii</i> Jurtzev	Topotypus	Russian Federation
<i>Tragacantha densissima</i> Boriss.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>T. turkmenorum</i> Boriss.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>Trifolium apertum</i> Bobrov	Topotypus	Russian Federation
<i>T. israeliticum</i> D. Zohary & Katzn.	Paratypus	Israel
<i>T. talschense</i> Khalilov	authentic specimen	Azerbaijan

<i>T. talyschense</i> Khalilov	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Trigonella tianschanica</i> Vassilcz.	Paratypus	Kazakhstan
<i>T. turkmena</i> Popov	Isotypus	Turkmenistan
<i>Ulex erinaceus</i> Welw. ex Webb	Topotypus	Spain
<i>U. parviflorus</i> subsp. <i>eriodadus</i> (C. Vicioso) D. A. Webb	Topotypus	Spain
<i>Vicia canescens</i> subsp. <i>latistipulata</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>V. canescens</i> subsp. <i>latistipulata</i> P. H. Davis	authentic specimen	Turkey
<i>V. eristalioides</i> Maxted	Isotypus	Turkey
<i>V. larissae</i> Prima	authentic specimen	Azerbaijan
Fagaceae		
<i>Quercus pseudodalechampii</i> var. <i>cretzoiui</i> Pasc.	Isotypus	Romania
Geraniaceae		
<i>Erodium pelargoniflorum</i> Boiss. & Heldr.	Typus probabiliter	Turkey
<i>Geranium stepporum</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>G. stepporum</i> P. H. Davis	authentic specimen	Turkey
Hyacinthaceae		
<i>Scilla otschiauriae</i> Mordak	Isotypus	Georgia
Iridaceae		
<i>Iris caeciliae</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>I. colchica</i> var. <i>angustifolia</i> Kem.-Nath. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>I. winogradowii</i> Fomin	Topotypus	Georgia
Lamiaceae		
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>anatolica</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>Brunella schelkownikowi</i> Bordz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>Calamintha tauricola</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>Dracocephalum nutans</i> var. <i>alpinum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>D. pinnatum</i> var. <i>pallidiflorum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>D. stamineum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Eremostachys sogdiana</i> Pazij & Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Glechoma hederacea</i> var. <i>ecordata</i> Borza	Isotypus	Romania
<i>Hypogomphia bucharica</i> Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>Lagochilus hirtus</i> var. <i>dshungaricus</i> Golosk.	Isotypus	Kazakhstan
<i>Lagopsis flava</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Lamium caucasicum</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Micromeria dolichodonta</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>M. fruticosa</i> subsp. <i>brachycalyx</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>M. fruticosa</i> subsp. <i>brachycalyx</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>Nepeta nuda</i> subsp. <i>glandulifera</i> Hub.-Mor. & P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>N. nuda</i> subsp. <i>glandulifera</i> Hub.-Mor. & P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>N. nuda</i> subsp. <i>lydiae</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>N. pilinux</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>N. sulfuriflora</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>Origanum bilgeri</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>Panzeria argyracea</i> Kuprian.	Paratypus	Russian Federation
<i>Phlomis bailanica</i> Vierh.	Syntypus	Syrian Arab Republic
<i>Ph. insignis</i> Schischk. ined.	authentic specimen	Turkey

<i>Ph. leucophracta</i> P. H. Davis & Hub.-Mor.	authentic specimen	Turkey
<i>Ph. oreophila</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Ph. pratensis</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Salvia adenophylla</i> Hedge & Hub.-Mor.	Isotypus	Turkey
<i>S. adenostachya</i> Juz.	Topotypus	Ukraine
<i>S. albimaculata</i> Hedge & Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>S. brevispicata</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>S. halophila</i> Hedge	Isotypus	Turkey
<i>S. longipedicellata</i> Hedge	Isotypus	Turkey
<i>S. longipedicellata</i> Hedge	Isotypus	Turkey
<i>S. longipedicellata</i> Hedge	Paratypus	Turkey
<i>S. staminea</i> subsp. <i>armeniaca</i> Bordz.	Syntypus	Georgia
<i>Scutellaria chitrovoi</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation
<i>Sideritis albiflora</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>S. bilgeriana</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>S. brevibracteata</i> P. H. Davis	Topotypus	Turkey
<i>S. brevidens</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>S. chlorostegia</i> Juz.	authentic specimen	Ukraine
<i>S. congesta</i> P. H. Davis & Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>S. congesta</i> P. H. Davis & Hub.-Mor.	authentic specimen	Turkey
<i>S. hirsuta</i> var. <i>maritima</i> Font Quer	Syntypus	Spain
<i>S. hirsuta</i> var. <i>nivalis</i> Font Quer	Isotypus	Spain
<i>S. hispida</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>S. imbrex</i> Juz.	Topotypus	Ukraine
<i>S. luteola</i> Font Quer	Isotypus	Spain
<i>S. maireana</i> Font Quer & Pau	authentic specimen	Morocco
<i>S. marschalliana</i> Juz.	authentic specimen	Ukraine
<i>S. paulii</i> var. <i>castellana</i> Font Quer & Pau	Syntypus	Spain
<i>S. pisidica</i> var. <i>termessi</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>S. tmolea</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>S. violascens</i> P. H. Davis	authentic specimen	Turkey
<i>Teucrium cavernarum</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>T. fischeri</i> Juz.	Paratypus	Ukraine
<i>T. jailae</i> Juz.	Isotypus	Ukraine
<i>T. pyrenaicum</i> var. <i>catalaunicum</i> Sennen	authentic specimen	Spain
<i>T. rotundifolium</i> Schreb.	Topotypus	Spain
<i>Thymus karjaginii</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Ziziphora borzhomica</i> Juz.	Topotypus	Georgia
<i>Z. dzhavakhishvili</i> Juz.	Isotypus	Georgia
Liliaceae		
<i>Fritillaria bucharica</i> Regel	authentic specimen	Uzbekistan
<i>Gagea graminifolia</i> Vved.	authentic specimen	Uzbekistan
<i>G. praemixta</i> Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>G. pseudoreticulata</i> Vved.	authentic specimen	Uzbekistan
<i>G. ugamica</i> Pavlov	Topotypus	Kazakhstan
<i>Lilium pensylvanicum</i> f. <i>praecox</i> Vrishez	Isotypus	Russian Federation

Linaceae		
<i>Linum album</i> Boiss.	Syntypus	Iran, Islamic Republic of
<i>L. lanuginosum</i> Juz.	Topotypus	Ukraine
<i>L. mucronatum</i> subsp. <i>gypsicolum</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>L. pycnophyllum</i> subsp. <i>kurdicum</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
Malvaceae		
<i>Alcea dissecta</i> var. <i>sublacera</i> Zohary	authentic specimen	Israel
<i>A. galilaea</i> Zohary	authentic specimen	Israel
<i>A. hohenackeri</i> var. <i>armeniaca</i> Zohary	Isotypus	Turkey
<i>A. hohenackeri</i> var. <i>malatiensis</i> Zohary	Isotypus	Turkey
<i>A. hohenackeri</i> var. <i>villosa</i> Zohary	Paratypus	Turkey
<i>A. kusariensis</i> (Iljin ex Grossh.) Iljin	Topotypus	Azerbaijan
<i>A. pallida</i> var. <i>phrygia</i> Zohary	Paratypus	Turkey
<i>A. setosa</i> sp. <i>palmata</i> Zoh.	Paratypus	Palestinian autonomous regions
<i>Althaea aucheri</i> Boiss.	Syntypus	Iran, Islamic Republic of
<i>A. cannabina</i> var. <i>intermedia</i> Bujor.	Isotypus	Romania
<i>Dumreichera arabica</i> Hochst. & Steud.	Isotypus	Saudi Arabia
Meliaceae		
<i>Trichilia hispida</i> T. D. Penn.	Paratypus	Peru
Meliosmaceae		
<i>Meliosma nanarum</i> A. Gentry	Paratypus	Nicaragua
Moraceae		
<i>Ficus tridentata</i> Fenzl	authentic specimen	Sudan
Nyctaginaceae		
<i>Boerhavia elegans</i> Choisy	Syntypus	United Arab Emirates
Onagraceae		
<i>Oenothera acutissima</i> W. L. Wagner	Topotypus	USA
<i>Oe. heterophylla</i> subsp. <i>orientalis</i> W. Dietr., P. H. Raven & W. L. Wagner	authentic specimen	USA
Orobanchaceae		
<i>Orobanche mutelii</i> subsp. <i>brassicae</i> Novopokr.	Isotypus	Russian Federation
<i>Phelipanche sevanensis</i> Piwow., Ó. Sánchez & Moreno Mor.	Isotypus	Armenia
<i>Ph. hajastanica</i> Piwow., Ó. Sánchez & Moreno Mor.	Isotypus	Armenia
Paeoniaceae		
<i>Paeonia carthalinica</i> Ketsk.	authentic specimen	Georgia
Papaveraceae		
<i>Corydalis nariniana</i> Fed.	Isolectotypus	Armenia
<i>C. seisumiana</i> Lidén	Isotypus	Azerbaijan
<i>C. tarkiensis</i> Prokh.	Topotypus	Russian Federation
<i>Papaver gorodkovii</i> Tolm. & V. V. Petrovsky	authentic specimen	Russian Federation
<i>P. ocellatum</i> Woronow	Syntypus	Azerbaijan
<i>P. rupifragum</i> Boiss. & Reut.	Topotypus	Spain
<i>P. rupifragum</i> Boiss. & Reut.	Topotypus	Spain
<i>P. schamurinii</i> V. V. Petrovsky	authentic specimen	Russian Federation
Pinaceae		
<i>Pinus coronans</i> Litv.	Isolectotypus	Russian Federation

<i>P. lazica</i> Schischk. ined.	authentic specimen	Turkey
Plantaginaceae		
<i>Plantago notata</i> Lag.	Topotypus	Spain
<i>P. notata</i> Lag.	Topotypus	Spain
Plumbaginaceae		
<i>Armeria maritima</i> var. <i>salmantica</i> Bernis	Topotypus	Spain
<i>Limonium anatolicum</i> Hedge	Isotypus	Turkey
<i>Statice catalaunica</i> Willk. & Costa ex Willk.	Topotypus	Spain
<i>S. catalaunica</i> Willk. & Costa ex Willk.	Topotypus	Spain
<i>S. chrysocoma</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>S. leptostachya</i> Boiss.	Isotypus	Iran, Islamic Republic of
<i>S. semenovii</i> Herder	Topotypus	Kazakhstan
Poaceae		
<i>Aegilops variabilis</i> Eig	Syntypus	Israel
<i>Agropyron ibericum</i> Grossh. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. ibericum</i> Grossh. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. ibericum</i> Grossh. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. ibericum</i> Grossh. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. ibericum</i> Grossh. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. pallidissimum</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>A. reflexiaristatum</i> Nevski	Topotypus	Russian Federation
<i>A. repens</i> var. <i>angustifolium</i> Grossh.	authentic specimen	Georgia
<i>A. repens</i> var. <i>angustifolium</i> Grossh.	authentic specimen	Georgia
<i>A. repens</i> var. <i>kozlowskyanum</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>A. repens</i> var. <i>recurvum</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
<i>A. scirpeum</i> var. <i>flaccidifolium</i> Boiss. & Heldr.	Topotypus	Greece
<i>A. wiluicum</i> Drobow	Isotypus	Russian Federation
<i>Agrostis karsensis</i> Litv.	Isotypus	Turkey
<i>A. teberdensis</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>A. transcaspica</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>A. vulgaris</i> var. <i>minor</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>A. vulgaris</i> var. <i>teberdensis</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>Aira turczaninowii</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>Alopecurus longifolius</i> Kolak.	Topotypus	Georgia
<i>Andropogon sennarensis</i> Hochst.	authentic specimen	Sudan
<i>Aristida plumosa</i> subsp. <i>kyzylkumica</i> Tzvelev	Isotypus	Uzbekistan
<i>Bromus pseudodanthoniae</i> var. <i>pubiglumis</i> Tzvelev	Paratypus	Uzbekistan
<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>macrotricha</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>C. chalybaea</i> sp. <i>sibirica</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>C. korotkyi</i> Litv.	Isolectotypus	Russian Federation
<i>C. langsdorffii</i> var. <i>gracilis</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>C. langsdorffii</i> var. <i>pallida</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>Catabrosella humilis</i> subsp. <i>songorica</i> Tzvelev	Isotypus	Kazakhstan
<i>Crypsis factorovskyi</i> Eig	authentic specimen	Israel
<i>C. factorovskyi</i> Eig	authentic specimen	Israel
<i>Elymus junceus</i> var. <i>triflorus</i> Roshev. ined.	authentic specimen	Kazakhstan

<i>E. kopetdaghensis</i> Roshev.	Syntypus	Turkmenistan
<i>Festuca holmbergii</i> Dörfl.	Syntypus	Sweden
<i>F. tschatkalica</i> E. B. Alexeev	Isotypus	Uzbekistan
<i>Hierochloë glabra</i> var. <i>grandiflora</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>Koeleria eriostachya</i> var. <i>typica</i> Domin	Syntypus	Azerbaijan
<i>K. gracilis</i> var. <i>lobata</i> Drobow	Isotypus	Turkmenistan
<i>Limnas veresczaginii</i> Krylov & Schischk.	Isolectotypus	Russian Federation
<i>Phragmites communis</i> var. <i>stenophylloides</i> Drobow	authentic specimen	Uzbekistan
<i>Ph. communis</i> var. <i>turkestanicus</i> Drobow	authentic specimen	Uzbekistan
<i>Poa pruinosa</i> Korotky	Syntypus	Russian Federation
<i>P. pruinosa</i> Korotky	Syntypus	Russian Federation
<i>P. pseudoattenuata</i> Prob.	Isotypus	Russian Federation
<i>P. schischkinii</i> Tzvelev	authentic specimen	Russian Federation
<i>P. turfosa</i> Litv.	Isotypus	Russian Federation
<i>Puccinellia colpodiioides</i> Tzvelev	Topotypus	Russian Federation
<i>Setaria decipiens</i> f. <i>major</i> (Bujor.) Borza	Syntypus	Romania
<i>Stipa cretacea</i> P. A. Smirn.	Isotypus	Russian Federation
<i>S. decipiens</i> P. A. Smirn.	authentic specimen	Russian Federation
<i>S. ikonnikovii</i> Tzvelev	Isotypus	Tajikistan
<i>S. szovitsiana</i> var. <i>autumnalis</i> Grossh.	Syntypus	Georgia
Polygonaceae		
<i>Atraphaxis caucasica</i> (Hoffm.) Pavlov	Topotypus	Georgia
<i>A. muschketowii</i> Krasn.	Topotypus	Kazakhstan
<i>Calligonum eriopodum</i> subsp. <i>turkmenorum</i> Soskov & A. Astan.	Paratypus	Turkmenistan
<i>C. litwinowi</i> Drobow	authentic specimen	Uzbekistan
<i>C. tadshikorum</i> Soskov ined.	authentic specimen	Tajikistan
<i>Polygonum amgense</i> Michaleva & Perfiljeva	authentic specimen	Russian Federation
<i>P. insulare</i> Maximova	Isotypus	Russian Federation
<i>P. palaestinum</i> Zohary	authentic specimen	Palestinian autonomous regions
<i>P. subsericeum</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>P. zaravschanicum</i> Zakirov	Topotypus	Tajikistan
<i>Rheum aplostachyum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Rh. turkestanicum</i> Janisch.	Syntypus	Turkmenistan
<i>Rh. turkestanicum</i> Janisch.	Syntypus	Turkmenistan
<i>Rh. turkestanicum</i> Janisch.	Syntypus	Turkmenistan
<i>Rumex ursinus</i> Maximova	Isosyntypus	Russian Federation
Potamogetonaceae		
<i>Potamogeton meinshausenii</i> Juz.	Syntypus	Russian Federation
Primulaceae		
<i>Primula juliae</i> Kusn.	Topotypus	Georgia
<i>P. pamirica</i> Fed.	authentic specimen	Tajikistan
<i>P. valentinae</i> Fed.	Isotypus	Tajikistan
<i>P. xanthobasis</i> var. <i>efarinosa</i> Malyshev	Isolectotypus	Russian Federation

Ranunculaceae		
<i>Aconitum anthora</i> f. <i>carpathicum</i> Grinț.	Syntypus	Romania
<i>A. anthora</i> f. <i>monticolum</i> Grinț.	Syntypus	Romania
<i>A. callibotryon</i> f. <i>pubescens</i> Grinț.	Syntypus	Romania
<i>A. moldavicum</i> f. <i>piliferum</i> Grinț.	authentic specimen	Romania
<i>A. moldavicum</i> var. <i>hacquetianum</i> Grinț.	authentic specimen	Romania
<i>Anemone coronaria</i> var. <i>bucharica</i> Regel	Topotypus	Turkmenistan
<i>A. fasciculata</i> var. <i>longipedunculata</i> Kem.-Nath.	authentic specimen	Georgia
<i>A. fasciculata</i> var. <i>longipedunculata</i> Kem.-Nath.	authentic specimen	Georgia
<i>Aquilegia vitalii</i> Gamajun.	Isotypus	Kazakhstan
<i>Clematis hilariae</i> Kovalevsk.	Isotypus	Uzbekistan
<i>C. sarezica</i> Ikonn.	Isotypus	Tajikistan
<i>C. sichotealinensis</i> Ulanova	Isotypus	Russian Federation
<i>Delphinium arcuatum</i> N. Busch	Isotypus	Russian Federation
<i>Ficaria varia</i> Otsch.	authentic specimen	Georgia
<i>Helleborus casta-diva</i> subsp. <i>kochii</i> N. Busch	Syntypus	Georgia
<i>Nigella arvensis</i> var. <i>negevensis</i> Zohary	authentic specimen	Palestinian autonomous regions
<i>Pulsatilla ovczinnikovii</i> Maximova	Isotypus	Russian Federation
<i>Ranunculus ampelophyllus</i> var. <i>adjaricus</i> Kem.-Nath.	authentic specimen	Georgia
<i>R. brachylobus</i> subsp. <i>incisilobatus</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>R. brachylobus</i> subsp. <i>incisilobatus</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>R. brachylobus</i> subsp. <i>incisilobatus</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>R. brachylobus</i> subsp. <i>incisilobatus</i> P. H. Davis	Paratypus	Turkey
<i>R. crateris</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>R. helenae</i> Albov	Topotypus	Georgia
<i>R. isthmicus</i> subsp. <i>stepporum</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>R. megacarpus</i> W. Koch	Topotypus	Switzerland
Restionaceae		
<i>Calopsis dura</i> Esterh.	authentic specimen	South Africa
Rosaceae		
<i>Alchemilla accumbens</i> Juz. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. accumbens</i> Juz. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. adelodictya</i> Juz.	Isotypus	Georgia
<i>A. aenostipula</i> Juz.	Isotypus	Georgia
<i>A. argutiserrata</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation
<i>A. artshanotzi</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. aurata</i> Juz.	Isotypus	Georgia
<i>A. condensata</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. condensata</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. controversa</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. dasycrater</i> Juz.	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. devestiens</i> Juz.	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. diversipedia</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. domaica</i> Juz.	Paratypus	Russian Federation
<i>A. dzhavakhetica</i> Juz.	authentic specimen	Georgia

<i>A. dzhavakhetica</i> Juz.	authentic specimen	Georgia
<i>A. dzhavakhetica</i> Juz.	authentic specimen	Georgia
<i>A. epipsila</i> Juz.	Syntypus	Armenia
<i>A. epipsila</i> Juz.	Syntypus	Armenia
<i>A. erectilis</i> Juz.	Isotypus	Georgia
<i>A. erectilis</i> Juz.	authentic specimen	Georgia
<i>A. erythropoda</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. erythropoda</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. exul</i> Juz.	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. georgica</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. georgica</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. gorcensis</i> Pawł.	Topotypus	Poland
<i>A. grossheimii</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. grossheimii</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. hirtipedicellata</i> Juz.	Topotypus	Georgia
<i>A. indurata</i> Juz.	Isotypus	Georgia
<i>A. latisinuata</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. laxiflora</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. lithophila</i> Juz.	Paratypus	Ukraine
<i>A. longipes</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation
<i>A. microdictya</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. orbicans</i> Juz.	Syntypus	Russian Federation
<i>A. plebeja</i> Juz. ined.	authentic specimen	Armenia
<i>A. pseudincisa</i> Pawł.	Paratypus	Poland
<i>A. pycnotricha</i> Juz. ined.	Syntypus	Georgia
<i>A. pycnotricha</i> Juz. ined.	Syntypus	Georgia
<i>A. pycnotrichoides</i> Juz.	authentic specimen	Armenia
<i>A. retinerviformis</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. retinerviformis</i> Juz.	Syntypus	Georgia
<i>A. semiamicta</i> Juz. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>A. semilunaris</i> Alechin	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. subcrispata</i> Juz.	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. transpolaris</i> Juz.	authentic specimen	Russian Federation
<i>A. trichocrater</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation
<i>A. veronicae</i> Juz.	Topotypus	Ukraine
<i>Chamaerhodos baicalensis</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>Crataegus ceratocarpa</i> Kossyich	Clonotypus	Ukraine
<i>C. meyeri</i> Pojark.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>C. meyeri</i> Pojark.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>C. pojarkoviae</i> Kossyich	authentic specimen	Ukraine
<i>C. pseudoheterophylla</i> Pojark.	authentic specimen	Georgia
<i>C. pseudoheterophylla</i> Pojark.	authentic specimen	Georgia
<i>C. pseudoheterophylla</i> Pojark.	authentic specimen	Georgia
<i>C. stankovii</i> Kossyich	authentic specimen	Ukraine
<i>Potentilla angarensis</i> Popov	Isotypus	Russian Federation
<i>P. anjuica</i> Petrovsky	Isotypus	Russian Federation

<i>P. volgarica</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation
<i>Pyrus caucasica</i> Fed.	authentic specimen	Georgia
<i>P. caucasica</i> Fed.	authentic specimen	Georgia
<i>P. grossheimii</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. grossheimii</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. grossheimii</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. grossheimii</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	Isotypus	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. hyrcana</i> Fed.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. tomentella</i> var. <i>depressa</i> Fed. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Rosa dolichocarpa</i> Galushko	Isotypus	Russian Federation
<i>R. dumetorum</i> var. <i>subsvanetica</i> Lonacz.	Isotypus	Georgia
<i>R. glauca</i> subsp. <i>pubescentissima</i> Lonacz. ined.	authentic specimen	Ukraine
<i>R. jundzillii</i> var. <i>campiensis</i> Prodán	Isotypus	Romania
<i>R. karjaginii</i> Sosn.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>R. karjaginii</i> Sosn.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>R. karjaginii</i> var. <i>microphylla</i> Jarosch. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>R. lonaczevskii</i> Jarosch. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>R. obtegens</i> Galushko	Topotypus	Russian Federation
<i>R. pulverulenta</i> var. <i>nachitschevanica</i> Jarosch. ined.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>R. svanetica</i> var. <i>stipularis</i> Lonacz.	Isotypus	Turkey
<i>R. tomentosa</i> var. <i>media</i> Lonacz. ined.	authentic specimen	Ukraine
<i>R. tomentosa</i> var. <i>schmalhausenii</i> Lonacz. ined.	authentic specimen	Ukraine
<i>R. transcaucasica</i> Manden.	Paratypus	Georgia
<i>R. transcaucasica</i> Manden.	authentic specimen	Georgia
<i>Rubus albidus</i> Mercier	authentic specimen	France
<i>R. idaeiformis</i> Sudre & H. Hofm.	Syntypus	Germany
<i>R. idaeiformis</i> Sudre & H. Hofm.	Syntypus	Germany
<i>R. metschii</i> var. <i>cyclocaulon</i> H. Hofm.	Isolectotypus	Germany
<i>R. pseudochamaemorus</i> Tolm.	authentic specimen	Russian Federation
<i>R. reuteri</i> Mercier	authentic specimen	Switzerland
<i>R. reuteri</i> Mercier	authentic specimen	Switzerland
<i>R. reuteri</i> Mercier	authentic specimen	Switzerland
<i>R. reuteri</i> Mercier	Syntypus	Switzerland
<i>R. sieberi</i> H. Hofm.	Isotypus	Germany

<i>R. sieberi</i> H. Hofm.	Isotypus	Germany
<i>R. tranzschelii</i> Juz.	authentic specimen	Russian Federation
<i>R. undulatus</i> Mercier	Syntypus	Switzerland
<i>R. undulatus</i> Mercier	Syntypus	Switzerland
<i>R. undulatus</i> Mercier	Syntypus	Switzerland
<i>Sorbus albobvii</i> Zinserl.	Topotypus	Russian Federation
<i>S. buschiana</i> Zinserl.	Topotypus	Russian Federation
<i>S. caucasica</i> var. <i>yaltirikii</i> Gökşin	Isotypus	Turkey
<i>S. caucasica</i> var. <i>yaltirikii</i> Gökşin	authentic specimen	Turkey
<i>S. kusnetzovii</i> Zinserl.	Topotypus	Russian Federation
<i>S. pontica</i> Zaik.	Isotypus	Georgia
<i>S. pontica</i> Zaik.	authentic specimen	Georgia
<i>S. pseudothuringiaca</i> Dull	Isosyntypus	Germany
Rubiaceae		
<i>Asperula Biebersteinii</i> V. I. Krecz.	Syntypus	Russian Federation
<i>A. sinaica</i> Decne.	Topotypus	Egypt
<i>A. woronowii</i> V. I. Krecz.	Syntypus	Georgia
<i>Galium diversifolium</i> Schischk. ined.	authentic specimen	Turkey
<i>G. olgae</i> Klovov	Isotypus	Ukraine
<i>G. rubioides</i> var. <i>eriphyllum</i> Bordz.	Syntypus	Armenia
<i>G. volgense</i> Pobed.	authentic specimen	Russian Federation
<i>G. volgense</i> Pobed.	authentic specimen	Ukraine
<i>Rubia albicaulis</i> var. <i>tomentella</i> Boiss. ined.	authentic specimen	Iran, Islamic Republic of
<i>R. florida</i> Boiss.	Isolectotypus	Iran, Islamic Republic of
<i>R. kotschyi</i> Boiss.	Isotypus	Iran, Islamic Republic of
Rutaceae		
<i>Haplophyllum ferganicum</i> Vved.	authentic specimen	Kyrgyzstan
Salicaceae		
<i>Populus hyrcana</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>P. sosnowskyi</i> Grossh.	authentic specimen	Azerbaijan
<i>Salix abscondita</i> Laksch.	Isolectotypus	Russian Federation
<i>S. abscondita</i> Laksch	Syntypus	Russian Federation
<i>S. australior</i> var. <i>apiculata</i> Laksch.	Syntypus	Uzbekistan
<i>S. australior</i> var. <i>apiculata</i> Laksch.	Syntypus	Uzbekistan
<i>S. fumosa</i> var. <i>laxiflora</i> Popov	Isolectotypus	Russian Federation
<i>S. kazbekensis</i> A. K. Skvortsov	authentic specimen	Russian Federation
<i>S. kazbekensis</i> A. K. Skvortsov	authentic specimen	Russian Federation
<i>S. livida</i> var. <i>sibirica</i> Laksch.	Syntypus	Russian Federation
<i>S. livida</i> var. <i>sibirica</i> Laksch.	Syntypus	Russian Federation
<i>S. pentandroides</i> A. K. Skvortsov	Syntypus	Russian Federation
<i>S. pentandroides</i> A. K. Skvortsov	authentic specimen	Turkey
<i>S. pentandroides</i> A. K. Skvortsov	authentic specimen	Armenia
<i>S. pseudodepressa</i> A. K. Skvortsov	Isotypus	Turkey
<i>S. sphenophylla</i> subsp. <i>pseudotorulosa</i> A. K. Skvortsov	Isotypus	Russian Federation
<i>S. turczaninovii</i> Laksch.	Isolectotypus	Russian Federation

Saxifragaceae		
<i>Chrysosplenium woroschilovii</i> Netsaeva	authentic specimen	Russian Federation
<i>Saxifraga balfourii</i> Engl. & Irmsch.	Syntypus	China
<i>S. brachypetala</i> Malyshev	authentic specimen	Russian Federation
<i>S. rufescens</i> Balf. f.	Syntypus	China
<i>S. signata</i> Engl. & Irmsch.	Syntypus	China
<i>S. trautvetteri</i> Manden.	authentic specimen	Georgia
Scrophulariaceae		
<i>Alectorolophus major</i> subsp. <i>aestivalis</i> N. W. Zinger	Syntypus	Poland
<i>A. major</i> subsp. <i>vernalis</i> N. W. Zinger	Syntypus	Poland
<i>A. major</i> subsp. <i>vernalis</i> N. W. Zinger	Syntypus	Russian Federation
<i>A. major</i> subsp. <i>vernalis</i> N. W. Zinger	Syntypus	Poland
<i>A. major</i> subsp. <i>vernalis</i> N. W. Zinger	Syntypus	Ukraine
<i>A. patulus</i> Sterneck	Isotypus	Austria
<i>Celsia serratifolia</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>Euphrasia irenae</i> Juz.	Isotypus	Ukraine
<i>E. saamica</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation
<i>E. sevanensis</i> Juz.	authentic specimen	Georgia
<i>Kickxia judaica</i> Danin	authentic specimen	Israel
<i>Linaria genistifolia</i> subsp. <i>artvinensis</i> P. H. Davis	Isotypus	Turkey
<i>L. schirvanica</i> Fomin	Syntypus	Azerbaijan
<i>L. schirvanica</i> Fomin	Syntypus	Azerbaijan
<i>Mannagettaea ircutensis</i> Popov	authentic specimen	Russian Federation
<i>Melampyrum grossheimii</i> Koso-Pol. ined.	authentic specimen	Georgia
<i>M. nemorosum</i> subsp. <i>zingeri</i> Ganesch.	Isotypus	Russian Federation
<i>M. nemorosum</i> var. <i>angustifolium</i> Ganesch.	Syntypus	Russian Federation
<i>M. trichocalicinum</i> Vandas	Topotypus	Bosnia and Herzegovina
<i>Mimulus stolonifer</i> Novopokr.	authentic specimen	Russian Federation
<i>Odontites catalaunicus</i> Sennen	Isotypus	Spain
<i>Pedicularis inconspicua</i> Vved.	Isotypus	Uzbekistan
<i>P. pubiflora</i> Vved.	Isotypus	Kyrgyzstan
<i>P. sudetica</i> var. <i>macrodonta</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Scrophularia donetzica</i> Kotov	Isotypus	Ukraine
<i>S. kiriloviana</i> Schischk. (≡ <i>S. pinnata</i> Kar. & Kir., nom. Illeg.)	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>S. vvedenskyi</i> Bondarenko & Filatova	Isotypus	Kazakhstan
<i>Verbascum apiculatum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. asperuloides</i> Hub.-Mor.	authentic specimen	Turkey
<i>V. candelabrum</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>V. cymigerum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. globiferum</i> Hub.-Mor.	Isotypus	Turkey
<i>V. helianthemoides</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. heterodontum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. inulifolium</i> Hub.-Mor.	Isotypus	Turkey
<i>V. inulifolium</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. longicuspia</i> Hub.-Mor. ined.	authentic specimen	Turkey

<i>V. luridiflorum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. lysiosepalum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. melitenense</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. nigrum</i> f. <i>pseud-apatala</i> Murb.	authentic specimen	Sweden
<i>V. obtusifolium</i> Hub.-Mor.	Isotypus	Turkey
<i>V. orbicularifolium</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. oreodoxum</i> Hub.-Mor.	Topotypus	Turkey
<i>V. pallidiflorum</i> Hub.-Mor.	Isotypus	Turkey
<i>V. pallidiflorum</i> Hub.-Mor.	authentic specimen	Turkey
<i>V. pseudoholotrichum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. pterocladum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>V. urceolatum</i> Hub.-Mor.	Paratypus	Turkey
<i>Veronica bordzilowskii</i> Juz.	Syntypus	Ukraine
Tamaricaceae		
<i>Reaumuria kuznetzovii</i> Sosn. & Manden.	authentic specimen	Georgia
<i>R. kuznetzovii</i> Sosn. & Manden.	authentic specimen	Georgia
<i>R. kuznetzovii</i> Sosn. & Manden.	authentic specimen	Georgia
<i>Tamarix gallica</i> var. <i>divergens</i> Zohary	authentic specimen	Israel
<i>T. jordanis</i> var. <i>typica</i> Zohary	authentic specimen	Israel
<i>T. karelinii</i> var. <i>hirta</i> Litv.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>T. karelinii</i> var. <i>hirta</i> Litv.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>T. karelinii</i> var. <i>hirta</i> Litv.	authentic specimen	Turkmenistan
<i>T. laxa</i> var. <i>parviflora</i> Litv.	authentic specimen	Turkmenistan
Thymelaeaceae		
<i>Daphne albowiana</i> Woronow ex Pobed.	Isotypus	Georgia
<i>D. caucasica</i> subsp. <i>pallasii</i> Sosn. ined.	authentic specimen	Caucasus
<i>D. taurica</i> Kotov	authentic specimen	Ukraine
<i>D. taurica</i> Kotov	authentic specimen	Ukraine
<i>D. taurica</i> Kotov	authentic specimen	Ukraine
<i>Passerina ammodendron</i> Kar. & Kir.	Isolectotypus	Kazakhstan
<i>Stellera stachyoides</i> Schrenk	authentic specimen	Kyrgyzstan
Violaceae		
<i>Viola isopetala</i> Juz.	Isotypus	Kyrgyzstan
<i>V. teplouchovii</i> Juz.	Isotypus	Russian Federation

REFERENCES

Oganesian M. E., Asatrian M. Ya. 2016. Revision of the types collection of Herbarium of Institute of Botany of National Academy of Sciences of Republic Armenia (ERE) // *Takhtajania*, 3: 65-85.

*Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA,
Yerevan 0040, Acharian str. 1
oganesianm@yahoo.com*

А. А. ЭЛБАКЯН, Е. Н. ЩЕРБАКОВА,
Е. М. НАВАСАРДЯН, А. А. НЕРСЕСЯН

ДАННЫЕ К ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ
СЕМЯН ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *FABACEAE* ИЗ
КОЛЛЕКЦИИ БАНКА СЕМЯН ФЛОРЫ
АРМЕНИИ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ НАН РА

Определены всхожесть и жизнеспособность семян 37 видов сем. *Fabaceae* после 1 года хранения в условиях холода (-20°C). Установлены внутри- и межвидовые различия по продолжительности периода покоя семян.

Fabaceae, жизнеспособность, всхожесть, период покоя семян

Էլբակյան Ա. Հ., Շչերբակովա Ե. Ն., Նավասարդյան Ե. Մ., Ներսեսյան Ա. Ա. Տվյալներ *Fabaceae* ընտանիքի տեսակների կենսունակության վերաբերյալ ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտուտի Հայաստանի ֆլորայի սերմերի բանկի հավաքածուից: Որոշվել են *Fabaceae* ընտանիքի 37 տեսակների սերմերի կենսունակությունը և ծրունակությունը սառը պայմաններում (-20°C) 1 տարի պահելուց հետո: Հաստատվել են ներ- և միջտեսակային տարբերություններ ըստ սերմերի հանգստի շրջանի տևողությունից:

Fabaceae, կենսունակություն, ծրունակություն, սերմերի հանգստի շրջան

Elbakyan A. H., Shcherbakova Y. N., Navasardyan Y. M., Nersesyan A. A. The seeds viability data of the *Fabaceae* family species from the seed bank collection of the Armenian flora of the Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA. The viability and germination of seeds of 37 species from *Fabaceae* family was determined after 1-year storing under cold conditions (-20°C). The intra- and interspecific differences in duration of the seed dormancy period are established.

Fabaceae, viability, germination, seed dormancy

Банк Семян Флоры Армении (Институт ботаники НАН РА им. А.Тахтаджяна), имея своей миссией *ex situ* сохранение представителей местной флоры, в настоящее время насчитывает 3500 образцов и является самой крупной коллекцией семян природных популяций видов в Республике. В настоящей работе обобщаются предварительные результаты определения жизнеспособности семян семейства *Fabaceae* из коллекций Банка, собранных и заложённых на хранение за период 2011-2016 гг. Ранее нами были опубликованы результаты по жизнеспособности семян видов сем. *Asteraceae* из коллекции Банка (Щербакова и др., 2016).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА.

Исследовались семена 37 видов растений, относящихся к 15 родам сем. *Fabaceae*, собранные в природе из различных регионов Армении в период 2011 – 2016 г.г. 25 видов являются многолетниками, 11 – однолетниками и один вид *Vicia villosa* – 1–2-летником. *Astragalus schelkovnikovii* Grossh., *A. camptoceras*

Bunge., *Glycyrrhiza echinata* L. и *Onobrychis hajastana* Grossh. включены в Красную Книгу Флоры Армении (Tamanyan et al., 2010).

Очищенные семена высушивали в бумажных пакетах в силикагеле до 15-18% относительной влажности, затем перекладывали в фольговые пакеты и помещали в морозильную камеру при температуре -20° С. Всхожесть и жизнеспособность каждого образца проверялись через год хранения. Семена каждого вида в количестве 50-100 шт. стерилизовали по 15 минут в 15% перекиси водорода или 2,5% растворе гипохлорида натрия, высаживали в чашки Петри на среду с 1% агаром и помещали в инкубационную камеру с фотопериодом 16/9 часов и температурой 20°/16° С. Учитывали количество проросших (а), не проросших, но выполненных (b) и сгнивших (с) семян. Определение процента всхожести и жизнеспособности проводили по методике, разработанной в RBG Kew (Gosling, 2003; Newton, 2005), и рассчитывали по формуле: всхожесть = $[a/(a+b+c)] \times 100\%$, жизнеспособность = $[(a+b)/(a+b+c)] \times 100\%$.

Семена 11 образцов проращивались без скарификации, 6- со скарификацией через 1-2 месяца проращивания и 20 – с ранней скарификацией – через 7-15 дней.

Исследованные популяции: *Astragalus cancellatus* Bunge: Kotayk marz, near Vokhchaberd village, dry slopes, 19.07.2013, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, ARMBI 13:111; *A. compactus* Willd.: Kotayk marz, near Jrvezh village, 29.09.2014, P. Ghambaryan, I. Gabrielyan, ARMBI 14:174; *A. camptoceras* Bunge: между с.с. Джрвеж и Вохчаберд, 01.06.2016, P. Ghambaryan, T-581; *A. falcatus* Lam.: Shirak marz, near Artik v., 14.10.2016, I. Gabrelyan, G. Arajyan, ARMBI 16:299; *A. finitimus* Bunge: Kotayk marz, near Vokhchaberd village, dry slopes, 08.07.2013, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, ARMBI 13:114; *A. galegiformis* L.: Aragatsoth marz, near Hartavan village, roadside, 29.07.2014, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, I. Gabrielyan, ARMBI 14:175; *A. lagopoides* Lam.: Ararat marz, Lanjanist, 20.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, T-724; *A. microcephalus* Willd.: Shirak marz, Mt Arteni, 12.10.2016, I. Gabrielyan, A. Nersesyan, Sh. Ohanyan, ARMBI 16:301; *A. schelkovnikovii* Grossh.: Ararat marz, near Gorovan vill., sands, 20.06.2013, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, ARMBI 13:115; *A. stevenianus* DC.: Ararat marz, near Gorovan vill., 17.06.2012, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, ARMBI 12:54; *Colutea cilicica* Boiss. et Bal.: Syunik marz, Nerqin Hand & Shikahogh crossing, 29.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, SBAF TS 16:10; *Galega orientalis* Lam.: Lori marz,

Pushkin mount. pass., 17.08.2016, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, Sh. Ohanyan, S. Mnacakanyan, ARMBI 16:315; *Genista tinctoria* L.: Syunik marz, Syunik vill., 6.07.2016, I. Gabrielyan, T-617; *Glycyrrhiza echinata* L.: Kotayk marz, Jrvezh, 5.10.16, P. Ghambaryan, T-811; *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss; Erevan, Biodiversity Conservation Center of the Institute of Botany NAS RA, 29.09.2016, G. Gatrchyan, T-912; *Lathyrus pratensis* L.: Vayots Dzor marz, I. Chmo, 18.08.2016, I. Gabrielyan, T-720; *L. tuberosus* L.: Kotayk marz, Dzoraghbjur, 20.07.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, H. Sarksyanyan, SBAF CWR 15:15; *Lens orientalis* (Boiss.) Schmalh.: Yerevan marz, Avan district, 06.06.2015, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, ARMBI 15:261; *Lotus gebelia* Vent.: Vayots Dzor marz, between Eghegnadzor town and Malishka village, dry slopes, to the right from the roadside, 15.07.2014, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, ARMBI 14:205; *Medicago caerulea* Less. ex Ledeb. : Ararat marz, Lusashoh – Shaghap, 01.08.2015, I. Gabrielyan, SBAF CWR 15:20; *M. falcata* L.: Shirak marz, between Tzachkut and Garnaritsh vv., 17.09.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, Sh. Ohanyan, S. Mnacakanyan, ARMBI 16:322; *M. hemicycla* Grossh.: Lori marz, Spitak mountain pass, meadow-steppe, 05.09.2015, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, ARMBI 15:264; *M. lupulina* L.: Gegharkuniq marz, between Drachtik and Shorzha villages, 13.08.2013, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, E. Navasardyan, ARMBI 13:139; *M. minima* L. Bortal.: Yerevan marz, Avan district, 26.05.2015, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, ARMBI 15:265; *Melilotus officinalis* (L.) Pall.; Shirak marz, Artik, 8.10.2016, I. Gabrielyan, T-887; *Onobrychis atropatana* Boiss.: Kotayk marz, gorge to the South of Vokhchaberd vill., 20.07.2014, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, I. Gabrielyan, ARMBI 14:208; *O. hajastana* Grossh.: Kotayk marz, between Dzoraghbjur and Vokhchaberd villages, 11.07.2013, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, ARMBI 13:144; *O. michauxii* DC.: Ararat marz, near Shaghap village, 23.06.2012, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, ARMBI 12:88; *O. oxytropoides* Bunge ex Boiss.: Lory mars, between Qarakhach mountain pass and Blagodarное village, 27.08.2013, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, E. Navasardyan, ARMBI 13:145; *O. petraea* (M. Bieb. ex Willd.) Fisch.: Kotayk marz, between Paruyr Sevak and Zangakatun villages, near the turn towards Lanjar village, dry stony slopes, 17.07.2011, E. Navasardyan, I. Gabrielyan, ARMBI 11:33; *Oxytropis pilosa* (L.) DC.: Shirak marz, between Maralik & Mastara

vv., 16.09.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, Sh. Ohanyan, S. Mnacakanyan, ARMBI 16:329; *Trifolium arvense* L.: Kotayk marz, Hatsavan – Garni, 23.06.2016, P. Ghambaryan, T-593; *T. bonanni* C. Presl.: Vayots Dzor marz, between Areni and Khachik vv., 28.07.2016, N. Hayrapetyan, Sh. Ohanyan, S. Mnacakanyan, ARMBI 16:346; *Vicia peregrina* L.: Kotayk marz, vicinity of Vokhchaberd village, 13.06.2013, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, ARMBI 13:167; *V. sativa* L. ssp. *nigra* (L.) Ehrh.: Taush marz, Dilidjan, 14.07.2016, I. Gabrielyan, G. Arajyan, T-652; *V. sepium* L.: Gegharkunik marz, between Sevan pass and Tsovagjugh v., 15.08.2016, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, N. Hayrapetyan, ARMBI 16:349; *V. villosa* Roth.: Sjunik marz, near Lichq v., 30.07.2016, N. Hayrapetyan, Sh. Ohanyan, S. Mnacakanyan, ARMBI 16:350.

Ваучеры из соответствующих популяций хранятся в гербарии Института ботаники им. А.Тахтаджяна НАН РА (ERE).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

У большинства видов семейства бобовых отмечается наличие физического типа покоя семян (Бартон, 1964; Николаева и др., 1985). Считается, что он связан с присутствием в семенной кожуре палисадного слоя клеток (экзотесты), определяющего их экзогенный физический покой (Николаева и др., 1985, Оганезова и др., 2015). Известно, что наличие периода покоя семян, или твердосемянность, является адаптивным признаком, способствующим сохранению вида в почвенном банке семян (Батыгина, 2014).

В нашем случае наличие периода покоя у большинства образцов продлеvalo лабораторное проращивание не скарифицированных семян в связи с необходимостью периодической пересадки непроросших семян на свежую агаровую среду. Скарификация непроросших семян путем частичного удаления семенной кожуры под бинокулярной лупой (Gosling, 2003; Newton, 2015) приводила к резкому повышению прорастания семян и возможности определения их жизнеспособности в значительно более короткие сроки.

В Таблице 1 приведены показатели жизнеспособности, всхожести и периода прорастания семян ряда видов сем. *Fabaceae*, которые отражают три подхода к их определению: учет проросших семян без скарификации*, скарификация после длительного проращивания** и ранняя скарификация*** семян.

Показатели жизнеспособности и всхожести семян ряда видов сем. *Fabaceae*

Виды	Жизнен- ная форма	Жизнеспособность, %	Всхожесть %	Период прорастания, дни
<i>Astragalus cancellatus</i> Bunge*	мн.	84.2	84.2	19-270
<i>Astragalus compactus</i> Willd. ***	мн.	58.8	58.8	13-50
<i>Astragalus camptoceras</i> Bunge ***	одн.	92.0	92,0	7-17
<i>Astragalus falcatus</i> Lam. ***	мн.	100	93.8	33-49
<i>Astragalus finitimus</i> Bunge *	мн.	98.5	98.5	19-199
<i>Astragalus galegiformis</i> L. ***	мн.	100	97.9	8-15
<i>Astragalus lagopoides</i> Lam. ***	мн.	26.5	26.5	4-28
<i>Astragalus microcephalus</i> Willd. ***	мн.	100	100	4-38
<i>Astragalus schelkovnikovii</i> Grossh. *	мн.	63.5	31.3	4-655
<i>Astragalus stevenianus</i> DC. **	мн.	83.7	83.7	4-106
<i>Colutea cilicica</i> Boiss. et Bal. ***	мн.	57.7	51.1	32-39
<i>Galega orientalis</i> Lam. ***	мн.	100	94.0	3-27
<i>Genista tinctoria</i> L. ***	мн.	28.6	28.6	7-27
<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.*	мн.	100	100	3- 7
<i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss****	мн.	50.0	50.0	3-27
<i>Lathyrus pratensis</i> L. ***	мн.	95.7	93.6	7-27
<i>L. tuberosus</i> L. (4) ***	мн.	98.0	96.0	7-27
<i>Lens orientalis</i> (Boiss.) Schmalh. ***	одн	98.0	98.0	9-53
<i>Lotus gebelia</i> Vent. ***	мн.	97.3	97.3	14
<i>Medicago caerulea</i> Less. ex Ledeb. ***	мн.	87.8	77.5	9-65
<i>Medicago falcata</i> L. **	мн.	63.3	63.3	8-84
<i>Medicago hemicycla</i> Grossh. **	мн.	100	90.0	8-71
<i>Medicago lupulina</i> L. *	одн.	68.8	7.7	18-680
<i>Medicago minima</i> L. Bartal. (2) **	одн.	100	90.0	8-76
<i>Melilotus officinalis</i> (L.)Pall. ***	одн.	100	100	3-60
<i>Onobrychis atropatana</i> Boiss. ***	мн.	100	100	60-67
<i>Onobrychis hajastana</i> Grossh. *	мн.	81.0	59.5	18-360
<i>Onobrychis michauxii</i> DC. *	мн.	66.1	66.1	71-90
<i>Onobrychis oxytropoides</i> Bunge ex Boiss. *	одн.	31.1	29.5	18-174
<i>Onobrychis petraea</i> (M. Bieb.ex Willd.) Fisch.*	одн.	51.0	32.3	4-165
<i>Oxytropis pilosa</i> (L.) DC. ***	мн.	100	100	26-76
<i>Trifolium arvense</i> L. **	одн.	93.8	93.8	4-68
<i>Trifolium bonanni</i> C. Presl **	мн.	100	100	4-71
<i>Vicia peregrina</i> L. *	одн.	98.5	98.5	18-204
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh. *	одн.	80.0	80.0	8-36
<i>Vicia sepium</i> L. ***	одн.	100	100	8-39
<i>Vicia villosa</i> Roth****	одн.-дв.	90.2	90.2	8-35

Анализ полученных данных показал, что из 37 видов 26 имеют высокую жизнеспособность и всхожесть семян (80-100%), 8 – среднюю (50-75%), 3 – низкую (20-46%).

Важным признаком анализируемых видов является продолжительность периода покоя семян. Как видно из таблицы, разновременность прорастания семян свойственна почти всем исследуемым видам. О длительности периода покоя можно судить по варианту с постоянным пересеживанием не проросших семян на свежую среду (*, 11 видов). Среди них выделяются 2 вида с наибольшей амплитудой по длительности периода покоя семян. Это *Astragalus schelkovnikovii* – половина жизнеспособных семян проросли в течение 4 – 655 дней и *Medicago lupulina*, у которого за период 18 - 680 дней проросло только 7.7% семян. В реальности эти периоды намного продолжительнее, так как дальнейшее проращивание оставшихся жизнеспособных семян нами уже не проводилось. Для 6 видов характерно наличие коротких и относительно непродолжительных (от 3 месяцев до года) периодов покоя. Интересно, что все жизнеспособные семена *Onobrychis michauxii* проросли в течение 20 дней через 71 день проращивания. Наиболее короткий период покоя отмечен у *Vicia sativa* ssp. *nigra* (8 - 36 дней) и полное его отсутствие – у *Glycyrrhiza echinata* (100% всхожесть в течение 3-7 дней проращивания),

Приведенный в таблице материал дает также представление о межвидовых различиях по длительности периода покоя семян в пределах родов *Astragalus*, *Onobrychis* и *Vicia*. Связь между жизненной формой растений и периодом покоя семян не наблюдается.

Таким образом, жизнеспособность и всхожесть семян исследуемых видов после года хранения при -20°C, составляла от 20% до 100%. Отмечены различия по продолжительности периода покоя в пределах видов, между видами в пределах родов и между родами. Работы по исследованию жизнеспособности семян видов семейства *Fabaceae* будут продолжены по мере пополнения коллекции Банка Семян Флоры Армении.

Работа проведена при финансовой поддержке Millennium Seed Bank Partnership.

ЛИТЕРАТУРА

- Бартон Л. 1964. Хранение семян и их долговечность. Москва. 240 с.
- Батыгина Т. Б. 2014. Биология развития растений. СПб. 763 с.
- Николаева М. Г. 1982. Покой семян // Прокофьев А. А. (отв. ред.) Физиология семян. М.: 125-183.
- Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. 1985. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л. 348 с.
- Оганезова Г. Г., Навасардян Е. М., Шабоян Г. Г. 2015. Сравнение структуры семян трех близких видов рода *Pisum* (*Fabaceae*) в связи с явлением гетероспермии, обнаруженным у *P. elatius* // Биолог. журн. Армении, 67, 1: 55-63.
- Щербакова Е. Н., Элбакян А. А., Навасардян Е. М. 2016. Жизнеспособность семян ряда видов семейства *Asteraceae* из коллекции Банка семян флоры Армении Института ботаники НАН РА // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия Кавказа. (Мат. междунауч. конф., посвященной 175-летию Сухумского бот.сада. (Сухум 6-10 сентября 2016г.) Сухум: 496-499.
- Gosling P. G. 2003. Viability testing // Seed conservation. Turning science into practice: 445-481.
- Newton R. 2015. Germination and Dormancy, Part 1 SCT RN final, 69 p.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagulyan S., Danielyan T. (eds.). 2010. The Red Book of Plants of the Republic of Armenia. Higher plants and fungi (Second edition). Yerevan: 598 p.

Институт ботаники им. А.Тактаджяна НАН РА
0040 Ереван, Ачаряна, 1
araksja.elbakjan@gmail.com

Н. П. СТЕПАНЯН-ГАНДИЛЯН

**К ЭВОЛЮЦИИ *PUNICA GRANATUM* L.
(*PUNICACEAE*)**

В контексте эволюции цветковых рассматриваются вопросы происхождения и эволюции анцестральной формы *Punica granatum* L. Литературные данные и гипотеза о тропическом происхождении этого реликтового вида сопоставляются с материалами, полученными в результате биоморфологических наблюдений *P. granatum*. Обобщение имеющихся данных по палеоботанике вида показало, что большая часть находок ископаемого предка граната обнаружена в регионе, включающем Закавказье и Северный Кавказ. Рассматриваются атавистические изменения у *P. granatum* (ретенции и рекапитуляции), а также тератоморфы, позволяющие лучше понять нормальную структуру граната и эволюцию вида. Применительно к *P. granatum* обсуждаются различные стратегии эволюции (прогрессивная эволюция, идиоадаптация). Черты макро- и микроморфологии современного граната критически оценены с точки зрения их эволюционной древности и адаптивной значимости. Приводятся примеры гетеробатмии у *P. granatum*, которая бывает свойственна древним представителям флоры.

Анализ данных дает возможность предположить, что происхождение предковой формы граната, приурочено к меловому или началу палеогенового периодов и связано с тропическими областями. Будучи реликтовым видом, *P. granatum* в настоящее время отнюдь не «деградирующий реликт», а весьма пластичный и приспособленный к разнообразным экологическим условиям.

Punica granatum, *P. granatum fossilis*, реликт, эволюция, атавизмы, тератоморфы, гетеробатмия.

Ստեփանյան-Դանդիլյան Ն. Պ. *Punica granatum* L. (*Punicaceae*) տեսակի էվոլյուցիայի շուրջ: Ծաղկավոր բույսերի էվոլյուցիայի համատեքստում դիտարկվում են *P. granatum* տեսակի անցեստրալ ձևի առաջացման և էվոլյուցիայի հարցերը: Գրականության մեջ առկա տվյալները և նոնենու արևադարձային ծագման մասին թեզը համադրվում են *P. granatum*-ի կենսամորֆոլոգիական դիտարկումների ընթացքում ստացած տվյալների հետ: Ամփոփվում են տեսակին վերաբերող հնէարուսաբանական նյութեր, ըստ որոնց, նոնենու ծնողական ձևի բրածո գտածոների մեծ մասը հայտնաբերվել է Անդրկովկասի և Հյուսիսային Կովկասի շրջանում: Դիտարկվում են *P. granatum*-ի մոտ հանդիպող ատավիստական (ռետենցիաներ և ռեկապիտուլյացիաներ) փոփոխությունները, ինչպես նաև տեռատոմորֆները, որոնք թույլ են տալիս ավելի լավ հասկանալ նոնենու նորմալ կազմությունը և տվյալ տեսակի էվոլյուցիան: *P. granatum*-ի վերաբերմամբ քննարկվում են էվոլյուցիայի տարբեր ռազմավարությունները (պրոգրեսիվ էվոլյուցիա, իդիոադապտացիա): Ժամանակակից նոնենու մակրո- և միկրոմորֆոլոգիայի գծերը քննադատորեն գնահատվում են դրանց հարմարվողական արժեքի ու էվոլյուցիոն վաղեմության տեսանկյունից: Բերվում են *P. granatum*-ի մոտ արտահայտված հետերոբատմիայի օրինակները, որը բնորոշ է ֆլորայի առավել հին ներկայացուցիչներին:

Տվյալների զննումը թույլ է տալիս ենթադրել, որ նոնենու ծագումը կապված է կավճի կամ պալեոգենի դարաշրջանների հետ և առնչվում է արևադարձային

շրջանների: Լինելով ռեիկտային (վերապրուկային), *P. granatum*-ը ներկայումս ամենևին «դեգրադացիա ապրող» ռեիկտ չէ, այլ բավականին ճկուն և փոփոխվող էկոլոգիական պայմաններին հարմարունակ տեսակ է:

Punica granatum, *P. granatum fossilis*, ռեիկտ, էվոլյուցիա, առավելիզմ, տեռատոմորֆ, հետերոբատմիա:

Stepanyan-Gandilyan N. P. On the evolution of *Punica granatum* L. (*Punicaceae*). In the context of the evolution of flowering plants, the issues of the origin and evolution of the ancestral form of *Punica granatum* L. are considered. The literature data and the hypothesis of the tropical origin of that relict species compared with materials obtained during biomorphological observations of *P. granatum*. The investigation of the available palaeobotanical data on *P. granatum* showed that the majority of the known findings of the pomegranate were discovered in the region including Transcaucasia and the North Caucasus. Consideration of atavistic (retentions and recapitulations) and teratological changes at *P. granatum* L. allows to better understand the normal structure, and evolution of that species. As applied to *P. granatum* the different strategies of evolution were discussed (progressive evolution, idioadaptation). The features of the macro- and micromorphology of the contemporary pomegranate critically evaluated with relation to their evolutionary history and adaptive significance. The examples of the heterobatismia at *P. granatum*, which is typical to the ancient representatives of the flora, are considered.

The examination of the data allows assuming that the origin of the ancestor form of the pomegranate related to the Cretaceous or to the beginning of the Paleogene periods and connected with tropical areas. Being a relict species, the pomegranate now by no means could be regarded as a “degrading relict” as it is rather flexible and adaptable to various ecological conditions.

Punica granatum, *P. granatum fossilis*, relict, evolution, atavism, malformation, heterobatismia.

Вид *Punica granatum* L. является одним из двух представителей олиготипного рода *Punica* L. монотипного семейства *Punicaceae* Bercht. et J. Presl. Будучи реликтовым видом, *P. granatum* в настоящее время продолжает произрастать в пределах своего естественного ареала, являясь весьма полиморфным. Кроме того, данный вид широко распространен в культуре, а его возделывание, как и использование дикорастущего *P. granatum*, представляет значительную практическую ценность. Все это дает основание не согласиться с встречающимся в литературе (Левин, Соколова, 1979; Левин, 2007: 186) определением *P. granatum* как «деградирующего реликта».

Приблизиться к пониманию происхождения и эволюции *P. granatum* можно, используя различные ресурсы. Так, составить представление о ранних этапах формирования анцестральной формы *P. granatum* возможно в контексте эволюции цветковых в меловой период и палеоценовую эпоху. Судить об относительно более поздних периодах (нижний эоцен – верхний плейстоцен) позволяют палеоботанические данные

по *P. granatum* L. *fossilis*. Важна также оценка эволюционной значимости различных признаков современного *P. granatum*. Поскольку данный вид обладает рядом оригинальных черт строения, тщательное изучение его макро- и микроморфологии, фенологии и пр., как и рассмотрение нарушений нормальной структуры (атавизмов и тератоморф) представляет особый интерес в свете эволюционной морфологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования *P. granatum* были предприняты в 2005–2018 гг. на гербарном и живом материале *in situ* и *ex situ*. Большая часть биоморфологических наблюдений дикорастущего граната проводилась в областях его естественного произрастания в северо-восточных (Иджеванском, Ноемберянском) и южных (Гориском, Кафанском, Мегринском) районах Армении.

Живые растения культурного *P. granatum* изучались в различных районах Армении, отдельные наблюдения проводились над гранатом, произрастающим в парковой культуре в Тбилиси, Мцхета (Грузия), Сиде (Турция), Женеве, Лугано (Швейцария).

Исследовались материалы *P. granatum* гербариев ERE, TBI, WIR, LE, W, G, G-BU, G-BOIS, G-DC. Сопоставление *P. granatum* с родственными видами *P. protopunica* Balf. проводилось на основе гербарного материала W, WIR, LE, а также гербарных образцов сокотранского граната, присланных N. Kilián-ом в дар Институту ботаники НАН РА из Берлинского ботанического сада.

С применением специфических методов была изучена макро- и микроморфология дикорастущего *P. granatum*, морфогенез цветочных почек, биология опыления и кариология, проводились онтогенетические и фенологические наблюдения, исследовались формации, в которых произрастает *P. granatum* и составлена его эколого-географическая характеристика (Stepanyan, 2007; Степанян, 2011; Степанян-Гандилян, 2017а и др.). Также проведено сравнение *P. granatum* с родственными видами *P. protopunica* и рассмотрены вопросы систематики семейства *Punicaceae* (Степанян-Гандилян, 2017b).

При проведении исследований использованы световые микроскопы МБС-2, МБИ-3 и Laboval-4.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрение данных по филогении цветковых применительно к *P. granatum*

Согласно модели становления цветковых, воссозданной рядом авторов на основании широкого анализа ботанико-географических и систематических связей, магнолиофиты возникли на границе юрского

и мелового периодов и уже в начале мелового периода являлись господствующей группой в растительном мире Земли (Гроссгейм, 1936, 1940; Тахтаджян, 1978, 1987). В течение мелового периода, как известно, древнесредиземноморская флора характеризовалась значительной ролью вечнозеленых деревьев и кустарников, а также некоторых листопадных форм, что объясняется преобладанием в этот период тропического и субтропического климата, переходящего местами в теплоумеренный (Гроссгейм, 1940; Вульф, 1944; Тахтаджян, 1970). Полагают, что к меловому периоду относится возникновение многих родов древесных покрытосеменных, приобретших в дальнейшем черты ксероморфизма (Вульф, 1944), к числу которых, по всей видимости, относится и *P. granatum*. Позже – в палеогене, когда произошло разделение суперматерика Гондвана на отдельные, постепенно удалявшиеся друг от друга части, Древнесредиземноморская флора была представлена, большей частью, типично субтропической растительностью (Тахтаджян, 1970, 1978). К этому же периоду относят возникновение здесь типичных листовых аридных редколесий (Тахтаджян, 1946; Агаханянц, 1981). Однако, *P. granatum* в этот период, как полагает Р. В. Камелин (1973), наряду с *Ficus carica*, являясь дериватом тропических предков, входил в состав прашибляка. «Во всяком случае, относить гранат к древнесредиземноморским типам (семействам) или к первично-ксерофильным субтропическим (вельвичиевым) типам, вероятно, нельзя – это первично-тропическое... семейство. Непосредственный предковый тип рода *Punica* мог быть распространен по южным островам и архипелагам Тетиса в палеогене, где он и дал в дальнейшем тип *Punica granatum*» (Камелин, 1973: 199).

Начало четвертичного периода ознаменовалось наступлением фазы великих оледенений, и в районах Передней Азии и Средиземья, холодным и континентальным ледниковым периодам Средней и Северной Европы и Азии соответствовали прохладные и влажные «плювиальные периоды», теплым же и влажным интергляциалам соответствовали, наоборот, жаркие и, в то же время, сухие климатические условия (Тахтаджян, 1946). «Эти чередующиеся влажные и сухие периоды, являвшиеся отзвуками грандиозных ледниковых явлений на севере, оказали огромное влияние на растительный мир ... и сильно изменили первоначальные плиоценовые растительные ландшафты» (Тахтаджян, 1946: 53). В результате действия сухих интерплювиальных фаз происходило выпадение из флоры Армении и прилегающих районов Малого Кавказа ряда влаголюбивых форм. Однако, в отличие от многих представителей мезофильной флоры, «сошедших с арены» в течение четвертичного периода,

P. granatum сумел приспособиться и выработать черты, позволившие ему успешно продолжить произрастание.

Рассмотрение столь древних периодов неизбежно базируется на предположениях и догадках. По выражению А. Cronquist-а (1968: 15): «Taxonomy can provide only a somewhat muddy reflection of evolution, but a reflection all the same». Однако, биоморфологические наблюдения над современными видами рода *Punica* согласуются с описанной выше картиной происхождения анцестральной формы граната. К числу признаков, подтверждающих тропическое происхождение *P. granatum* можно отнести, например, ремонтантность, растянутый вегетационный период, явление зимнезелености при соответствующих условиях, рассеянносудистость (характерная для растений, произрастающих в областях без выраженного чередования времен года), отношение граната к термическим факторам и др. На близость к представителям флоры тропических широт указывает также его автохтонное произрастание в пределах Западногималайской провинции, характеризующейся муссонным климатом. Кроме того, большая часть родов, относящихся к наиболее родственным гранатовым семействам *Myrtaceae* Juss., *Lythraceae* J. St.-Hil., *Sonneratiaceae* Engl. & Gilg., *Melastomataceae* Juss. и др., распространены в настоящее время главным образом в тропиках, лишь незначительное их число растет во внетропической зоне. Произрастание непосредственно близкого *P. granatum* вида – *P. protopunica* также приурочено к тропической зоне.

Таким образом, необходимо согласиться с утверждением А. А. Гроссгейма (1940: 10) о том, что «в составе флоры Восточного Закавказья гранат выступает как реликт древнейшего типа флоры».

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Об относительно недавней геологической истории произрастания предковой формы граната, охватывающей период нижнего эоцена и верхнего плейстоцена, можно судить на основании палеоботанических данных. В целом, представители рода *Punica* редко встречаются в ископаемом состоянии (Штефырца, 1989). Наиболее древними из известных находок ископаемого граната (*Punica paleogranatum* Kutuzk.) являются отпечатки листьев в слоях, относящихся к нижнему эоцену – нижнему олигоцену в Болгарии (Cernjavskaja et al, 1988). Известно нахождение граната в олигоценовых отложениях юга Франции (Тахтаджян, 1946), есть упоминания о находках ископаемого граната в третичных отложениях на территории современной Прибалтики (Кульков, 1983). Из извест-

ных миоценовых местонахождений на территории бывшего СССР наиболее богатой является находка ископаемого *P. paleogranatum* из раннесарматской (ранний миоцен) флоры Бурсука (Молдова), где было обнаружено 6 отпечатков листа (Штефырца, 1989). Отпечатки листьев *P. paleogranatum* Kutuzk. были обнаружены в верхнесарматских отложениях Армавира (Северный Кавказ), в окрестностях Апшеронска (Краснодарский край), откуда и был, собственно, описан данный ископаемый вид (Кутузкина, 1974). В окрестностях Мексимьё (Франция) листья и цветки ископаемого граната были найдены в плиоценовых пластах (De Saporta, 1869, по Декандоль, 1885). Известны плиоценовые местонахождения граната в с. Боздаг в Азербайджане (Баширов, 1964), в Восточной Грузии (Долидзе, 1965). Отпечатки листьев ископаемого граната были обнаружены в отложениях, так называемого, акчагыльского возраста (верхний плиоцен), близ нефтяного промысла Керамал-Нафталан в Азербайджане (Палибин, 1915). Также, ископаемый гранат найден в слоях более позднего, плейстоценового периода в Бинагады (Азербайджан, Апшерон), где был извлечен целый куст, лишенный листьев, и, начавший развиваться в плод цветок граната (Петров, 1939).

На территории Армении ископаемые остатки граната (*Punica granatum* L. *fossilis*) обнаружены И. Г. Габриеляном близ с. Брнакот Сисианского района – это найденные в хорошей сохранности отпечаток и противотпечаток листа граната (Габриелян, Брух, 2009). Отложения диатомитов, в которых была сделана данная находка, принадлежат сисианской свите, датированной ранним плейстоценом (1,2 – 1 млн. лет) (Bruch, Gabrielyan, 2002). Кроме того, по устному сообщению Габриеляна и А. Папикян, отпечатки листьев *Punica* cf. *granatum* были найдены в нижнеплиоценовых отложениях местонахождения Гортун-1.

Обзор палеоботанических данных позволяет заключить, что в настоящее время большая часть находок ископаемого предка граната обнаружена в регионе, включающем Закавказье и Северный Кавказ и охватывает эпохи нижнего эоцена – верхнего плейстоцена.

Атавизмы и тератоморфы у *P. granatum*

С точки зрения эволюционной морфологии большой интерес представляют атавистические изменения в строении *P. granatum*, при которых, как известно, воспроизводятся признаки, не встречающиеся у родителей или в ближайших поколениях, но имеющиеся у предковых форм. При этом, как отмечает А. Л. Тахтаджян (1943, 1954b), предковая структура никогда не воспроизводится полностью, обнаруживаются лишь отдельные более или менее видоиз-

мененные анцестральные признаки. У *P. granatum* атавизмы встречаются относительно часто, что, возможно, объясняется реликтовостью данного вида. К таковым относится, например, дихотомическое разделение центральной жилки листа, отмеченное на материале из Армении, а также на гербарном материале и живых растениях из других частей ареала граната. Раздвоение центральной жилки наблюдается как в апикальной, так и в средней части листа (рис. 1)*. Этот признак, относительно часто встречающийся у дикого и культурного граната, указывался нами для *P. granatum*, по-видимому, впервые (Степанян, 2008, 2011) и, возможно, представляет собой ретенцию (сохранение древних свойств в потомстве и их проявление у взрослых растений). Удивительно, что раздвоение средней жилки листа наблюдается также у отпечатка ископаемого листа (образец Г-514а) из местонахождения Гортун-1 (по устному сообщению Габриеляна и Папикян).

В некоторых случаях формирование «двойной» центральной жилки у граната является не атавизмом, а следствием фасциации (рис. 2)*.

Другим примером ретенций у граната являются случаи необычного листорасположения. Для *P. granatum* типичным является супротивное листорасположение. При таком листорасположении, как отмечает Тахтаджян (1948: 112), имеют место «своего рода очень сжатые спирали, которые могут в случае атавизма вновь растягиваться и тогда листорасположение вновь становится очередным». Очередное листорасположение считается более примитивным и филогенетически первичным (Араратян, 1944, 1967; Тахтаджян, 1948, 1954а, 1970). У *P. granatum* при атавистическом превращении супротивного листорасположения в более примитивное очередное, листья в паре у ювенильных растений смещаются на 0,1 – 0,2 см, у взрослых растений встречается расстояние между листьями в паре 1 см (Stepanyan, 2009).

Тератоморфы (тератизмы, уродства) у граната бывают различного происхождения: некоторые из них могут быть результатом травматических повреждений, другие являются следствием грибковых заболеваний, повреждений насекомыми и пр. (рис. 3)*. Тератизмом являются и добавочные чашелистики, которые можно наблюдать на бутонах, цветках и плодах *P. granatum* (рис. 4)*, а также описанные выше фасциации листьев.

В ряду уродств особый интерес представляет единственный известный нам случай образования листьев граната с зубчатым краем листовой пластинки (рис. 5*, гербарий W, сборы Rechingera). У *P.*

granatum при относительно большом полиморфизме по размеру и форме листа, цельный край листовой пластинки является константным признаком, и появление листьев с зубчатым краем объясняется, возможно, мутацией.

Иногда наблюдаются листья *P. granatum*, явно отличающиеся от обычных характером жилкования. Для нормального листа *P. granatum* характерно перисто-сетчатое жилкование, при котором боковые жилки (обычно до 10 пар) отходят от главной под углом (45) 60 (85)°; боковые жилки дихотомически разветвляются и сливаются, образуя петли, идущие более или менее параллельно краю листа; недалеко от края листовой пластинки часто образуется второй ряд петель (рис. 6)*. У листьев граната с необычным жилкованием боковые жилки в меньшем количестве, они отходят от главной жилки в основании листа, под более острым углом (15 – 30°) и располагаются параллельно главной жилке (рис. 7)*.

Тератогенез, как известно, является «поставщиком материала» для эволюции вообще и эволюции культурных растений в частности (Комаров, 1931; Федоров, 1958, 1968; Тахтаджян, 1983; Грант, 1991). Именно так возникли белоцветковые и махровые формы культурного граната (*P. granatum* f. *albescens* и *P. granatum* f. *pleno*). Возникновение махровости у граната происходит за счет превращения тычинок в лепестки, что является «классическим примером» образования таких цветков (рис. 8)*. Однако, в отличие от представителей многих других родов, в случае граната приобретение махровости отнюдь не приводит к потере фертильности – у *P. granatum* f. *pleno* наблюдается успешное завязывание плодов.

У махровых форм культурного граната единжды нам довелось наблюдать развитие второго цветка во внутренней поверхности чашечной трубки. Согласно литературным данным (Nath, Randhawa, 1959; Стребкова, 1974) у культурного граната эта, а также ряд других аномалий, как, например, превращение семян в лепестки и пр., встречаются относительно часто. Как было установлено (Стребкова, 1974), махровость и белоцветковость у граната являются рецессивными признаками. Таким образом, частое появление различных тератоморф у культурных форм *P. granatum*, очевидно, объясняется явлениями инбридинга. В популяциях дикорастущего граната на территории Армении описанные аномалии не встречались. В целом у дикорастущего *P. granatum* на территории его естественного ареала явления тератизма, обусловленные нарушениями нормального морфогенеза, происходят, очевидно, реже, чем у культурного.

* Смотри цветную вкладку

Стратегии эволюции и проявления гетеробатмии у *P. granatum*

Возникновение анцестральной формы *Punica* связано с изменениями, имеющими характер прогрессивной эволюции. Таковым, например, является формирование особой структуры плода граната обыкновенного – гранатины. Своеобразная структура гинецея *P. granatum* (с двухъярусным расположением семенных камер, их обособлением пленчатыми перегородками, образованием на разросшихся плацентах многочисленных семязачатков, кожистой стенки плода) обеспечивает образование большого количества семян, их хорошее питание и надежную защиту. Таким образом, формирование подобной структуры плода повысило общую адаптированность вида.

Не менее важной для выживания граната, как и вообще, выживания древних, архаичных форм, явилась идиоадаптивная эволюция, при которой вырабатывались приспособления, связанные с частными условиями существования. К последним, например, относятся приспособления, повышающие засухоустойчивость граната (мощная корневая система и развитие ксилоподия, переход к листопадности, образование колючек, феноритмика и т. д.), что было жизненно важно для растений граната в палеогене, и, особенно, в четвертичный период в связи с произошедшими резкими изменениями климата.

Примером идиоадаптации у граната является и эволюция его жизненной формы от деревьев (именно такую жизненную форму имеет более примитивный второй представитель рода – *P. protopunica*) к кустарникам, стелющимся кустарничкам, что, очевидно, связано с расселением граната из области возникновения и первичного развития (предположительно, в тропических областях) в районы с менее благоприятными условиями обитания.

В ходе преобразований такого рода не происходит потери пластичности, то есть, специализация не достигает того уровня, когда наблюдается уменьшение приспособляемости (Тахтаджян, 1966, 1987). Приобретение гранатом подобных ксерофильных черт, очевидно, происходило конвергентно с рядом элементов восточномедиземноморской ксерофильной дендрофлоры (Левин, 1980, 1982). Другими примерами идиоадаптивных преобразований граната являются всевозможные приспособления для опыления, распространения семян, вегетативного размножения и т. д.

Эволюция граната происходила мозаично, что привело к эволюционной разноступенчатости (гетеробатмии). Так у *P. granatum*, наряду с прогрессивными чертами развития (простая перфорация сосудов, нижняя завязь, отсутствие эндосперма в семенах,

приспособления к засушливым условиям произрастания и пр.), наблюдаются признаки, которые большинством авторов (Тахтаджян, 1948, 1966, 1970, 1987, 2007; Takhtajan, 2009; Имс, 1964; Федоров, Артюшенко, 1975; Поддубная-Арнольди, 1976; Френкель, Галун, 1982 и др.) трактуются как примитивные. Так, листья граната имеют ряд черт строения, считающихся характерными для ранних *Magnoliophyta* – они простые, цельнокрайные, перистонервные, гладкие, часто кожистые. То же относится и к строению цветков *P. granatum* – крупные, актиноморфные, обоеполые. К числу примитивных признаков у *P. granatum* относится и раздельнолепестность, наличие свободных тычинок, массивный связник в пыльнике и др. Известно, что «прогрессивная эволюция... неизбежно приводит к уменьшению числа сходных (одноименных) органов и частей, их олигомеризации» (Тахтаджян, 1966: 16). У граната же, напротив, сохранилось неопределенное (нефиксированное) число лепестков, тычинок, большое число семян. Семязачатки граната имеют тип строения, считающийся исходным в эволюции – краcсинуцелятный с двумя покровами (Поддубная-Арнольди, 1976). Обычная для граната эндозоохория была характерна для ранних цветковых растений. Кроме того, к числу примитивных черт у *P. granatum* относятся: тип прорастания, при котором семядоли целиком выходят из семени и берут на себя функцию фотосинтеза; двухклеточная пыльца; наличие как анемофилии, так и энтомофилии и пр.

Такая выраженная гетеробатмия особенно характерна для наиболее древних представителей цветковых растений, к которым и относится *P. granatum*.

Являясь безусловным палеогеновым реликтом, гранат на наш взгляд, в настоящее время отнюдь не деградирующий реликт – «эволюционно неперспективный», «аутсайдер эволюции», как пишет о нем Г. М. Левин (2007: 186). Еще А. А. Гроссгейм (1940: 40; 1960) отмечал, что «представление о реликте, как об обязательно вымирающем растении, узко и неверно. Реликты – биологически и экологически весьма разнообразная группа, из которой можно черпать материал для культуры, не боясь вырождения и вымирания»; «самые древние по происхождению реликты могут в настоящее время выступать как адаптанты..., так что один только возраст реликта сам по себе вовсе не может служить показателем его роли в современной флоре». Это в полной мере относится к *P. granatum*, распространившемуся из области своего естественного распространения и ныне произрастающему в культуре на довольно обширных площадях. Гранат, будучи персистентным видом, является одновременно весьма пластичным и, очевидно, не подвержен деградации.

ВЫВОДЫ

Возникновение предковой формы современного рода *Punica* происходило, по-видимому, в меловом или начале палеогенового периодов и связано с тропическими областями. Предположение о тропическом происхождении анцестральной формы граната подтверждается данными по географии рода, а также биоморфологическими наблюдениями над современными видами рода *Punica*. В частности, для *P. granatum* характерны такие свойственные тропическим видам признаки, как ремонтантность, растянутый вегетационный период, явление зимнезелености, рассеяносудистость и пр.

Рассмотрение нарушений нормальной структуры *P. granatum* важно для понимания эволюции этого вида. У граната наблюдаются аномальные структуры, относящиеся к трем основным типам: ретенции, рекапитуляции и тератоморфы. Первые два из них имеют атавистическую природу и представляют наибольший интерес с точки зрения эволюционной морфологии. Так, например, дихотомическое разветвление центральной жилки, относительно часто встречающееся у *P. granatum*, является наиболее примитивным типом жилкования и в целом нетипично для современных *Magnoliophyta*. Эта и другие рассмотренные атавистические изменения характерны для представителей эволюционно древних родов, к которым и относится *P. granatum*.

Явления тератизма наиболее часто отмечаются у культурного, а не у дикорастущего граната (особенно у его махровых и белоцветковых форм), и объясняются явлением инбридинга. Образование тератоморф играет важную роль в эволюции культурных растений, что справедливо и в отношении *P. granatum*.

В эволюции *P. granatum* прослеживаются следующие основные стратегии: прогрессивная и идиоадаптивная. Для граната характерна гетеробатмия – наряду с прогрессивными чертами развития у *P. granatum* наблюдается ряд примитивных признаков. Подобная выраженная гетеробатмия бывает характерна для наиболее древних представителей флоры.

В целом, будучи реликтовым видом, *P. granatum* является одновременно весьма пластичным, приспособленным к разнообразным экологическим условиям и, следовательно, эволюционно перспективным.

ЛИТЕРАТУРА

- Агаханиянц О. Е. 1981. Аридные горы СССР. Природа и географические модели флорогенеза. Москва. 269 с.
- Араратян А. Г. 1944. Три случая атавизма в листовом состоянии // Докл. АН Арм ССР, 1, 4: 5-7.
- Араратян А. Г. 1967. Листорасположение и числа Фибоначчи // Биол. ж. Арм., АН Арм ССР, 20, 11: 69-84.
- Баширов О. М. 1964. Новые данные об апшеронской флоре Азербайджана (Боздаг, Ширакская степь) // Доклады АН Азерб. ССР, 20, 7: 47-50.
- Вульф Е. В. 1944. Историческая география растений. Изд. АН СССР. М., Л. 545 с.
- Габриелян И. Г., Брух А. А. 2009. Ископаемый гранатник (*Punica granatum fossilis*, *Punicaceae*) из сисианской свиты южной Армении (ранний плейстоцен) // Фл., растит., раст. рес. Армении, 17: 81-83.
- Грант В. 1991. Эволюционный процесс. Москва. 488 с. (V. Grant. 1985. The Evolutionary Process. A Critical Review of Evolutionary Theory. New York).
- Гроссгейм А. А. 1936. Анализ флоры Кавказа. Баку. 259 с.
- Гроссгейм А. А. 1940. Реликты Восточного Закавказья. Баку. 41 с.
- Гроссгейм А. А. 1960. В горах Талыша. Изд. АН СССР. Москва. 120 с.
- Декандоль А. 1885. Местопроисхождение возделываемых растений. Санкт-Петербург. 490 с.
- Долидзе Ж. Ш. 1965. Новые данные об акчагыльской флоре Грузии // Сообщ. АН Груз. ССР, 40, 2: 375-379.
- Имс А. 1964. Морфология цветковых растений. Москва. 496 с.
- Камелин Р. В. 1973. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л. 354 с.
- Комаров В. Л. 1931. Происхождение культурных растений. Москва-Ленинград. 238 с.
- Кульков О. П. 1983. Культура граната в Узбекистане. Ташкент. 191 с.
- Кутузкина Е. Ф. 1974. Некоторые представители средиземноморской флоры в верхнем сармате Краснодарского края // Бот. журн., 59, 2: 251-260.
- Левин Г. М. 1980. Материалы к познанию семейства *Punicaceae* // Бот. журн. 65, 3: 427-430.
- Левин Г. М. 1982. Материалы к познанию эволюции семейства *Punicaceae* // Бот. журн. 67, 5: 610-617.
- Левин Г. М. 2007. *Punica granatum* (*Punicaceae*): биология, экология и география вида // Бот. журн. 92, 2: 185-211.
- Левин Г. М., Соколова Е. А. 1979. Материалы к изучению *Punica protopunica* Balf. (*Punicaceae*) // Бот. журн. 64, 7: 998-1005.
- Палибин И. В. 1915. Некоторые данные о плиоценовой флоре восточного Закавказья // Изв. Кавказск. Музея. VIII. 3-4: 267-272.
- Петров В. А. 1939. Растительные остатки закированного слоя Бинагадов // Изв. Азерб. Филиала АН

- СССР. Баку. 6: 100-107.
- Поддубная-Арнольди В. А. 1976. Цитозембриология покрытосеменных растений. Москва. 507 с.
- Степанян Н. П. 2008. К морфологии *Punica granatum* L. (*Punicaceae*) в Армении // Мат. межд. конф. «Актуальные проблемы ботаники в Армении», Ереван: 167 – 171.
- Степанян Н. П. 2011. Дикорастущий гранат (*Punica granatum*) в Армении. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Ереван, 26 с.
- Степанян-Гандилян Н. П. 2017а. Кариологическое изучение дикорастущего граната Армении (*Punica granatum* L.) // Биолог. журн. Армении, 69, 4: 74-78.
- Степанян-Гандилян Н. П. 2017б. Таксономическая ревизия семейства Punicaceae // Новости систематики высших растений. Санкт-Петербург. [публ. 2018]. 48: 110-117.
- Стребкова А. Д. 1974. Махровый пестро-розовый гранат и его происхождение // Доклады АН АЗССР, Баку, 3: 84-87.
- Тахтаджян А. Л. 1943. Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений (этюды по эволюционной морфологии) // Тр. Ереван. Гос. ун-та. 22: 71-176 в сб. Тахтаджян А. Л. 2007. Грани эволюции. Статьи по теории эволюции. Санкт-Петербург. С. 20-80.
- Тахтаджян А. Л. 1946. К истории развития растительности Армении // Тр. Бот. инст. АН АрмССР. Ереван, 4: 51-107.
- Тахтаджян А. Л. 1948. Морфологическая эволюция покрытосеменных. Москва. 300 с.
- Тахтаджян А. Л. 1954а. Вопросы эволюционной морфологии растений. Ленинград. 214 с.
- Тахтаджян А. Л. 1954б. Аномалии и атавизмы (принципы эволюционной тератологии) // Вопросы эволюционной морфологии растений. Ленинград: 152-179 (в сб. Грани эволюции. Статьи по теории эволюции. 1943-2006. 326 с.).
- Тахтаджян А. Л. 1966. Система и филогения цветковых растений. Москва. Ленинград. 611 с.
- Тахтаджян А. Л. 1970. Происхождение и расселение цветковых растений. Ленинград. 146 с.
- Тахтаджян А. Л. 1978. Флористические области Земли. Ленинград. 248 с.
- Тахтаджян А. Л. 1983. Макроэволюционные процессы в истории растительного мира // Бот. журн., 68, 12: 1593-1602.
- Тахтаджян А. Л. 1987. Система магнолиофитов. Ленинград. 439 с.
- Тахтаджян А. Л. 2007. На пути к универсальной эволюционной науке // Грани эволюции. Статьи по теории эволюции. Санкт-Петербург. С. 209-285.
- Федоров Ал. А. 1958. Тератология и формообразование у растений // Комаровские чтения, 11, 28 с.
- Федоров Ал. А. 1968. Тератология и закон гомологических рядов Н. И. Вавилова // Бот. журн., 53, 4: 461-469.
- Федоров Ал. А., Артюшенко З. Т. 1975. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. Ленинград. 349 с.
- Френкель Р., Галун Э. 1982. Механизмы опыления, размножения и селекции растений. Москва. 383 с.
- Штефьурца А. Г. 1989. Представители родов *Mugica*, *Carya*, *Punica* и *Perplocia* в раннесарматской флоре Бурсука (Молдавия) // Бот. журн., 74, 11: 1552-1558.
- Bruch A., Gabrielyan I. 2002. Quantitative Data of the Neogene Climatic Development in Armenia and Nakhichevan // Acta Universitatis Carolinae. Geologica. 46(4): 41-48.
- Cernjavaska S., Palamarev E., Petkova A. 1988. Micropaleobotanical and Macropaleobotanical Characteristics of the Paleogene Sediments in Hvojna Basin (Central Rhodopes) // Paleontol. Stratigr. Litol, 26: 26-36.
- Cronquist A. 1968. The Evolution and Classification of Flowering Plants. Boston. 555 p.
- De Saporta, 1869 (по Декандоль, 1885)
- Nath N., Randhawa G. 1959. Some interesting floral abnormalities in the pomegranate (*Punica granatum* L.) // Indian J. Hort., 16, 1: 20-22.
- Stepanyan, 2007. Armenian wild pomegranate: a rare and relic fruit // Bioersivity International. Newsletter for Europe. Rome, 34: 6.
- Stepanyan N. P. 2009. To phenology of seedlings of the wild pomegranate (*Punica granatum* L., *Punicaceae*) // Fl., veg. and plant res. of Armenia, 17: 88 – 92.
- Takhtajan A. L. 2009. Flowering Plants (II Edition). 871 p.

Институт Ботаники НАН РА, Ачаряна 1, 0063 Ереван
E-mail: ninastep.gand1@gmail.com

Л. Ю. МАРТИРОСЯН ¹, К. Г. АЗАРЯН ²

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКОРИЗНОГО ПРЕПАРАТА МИКОЗУМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОДНОЛЕТНИХ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

Изучено влияние микоризного препарата Mycozoom на рост и развитие декоративных однолетних растений *Ageratum houstonianum* и *Celosia argentea f. plumosa*. Установлена стимуляция роста, развития и цветения исследуемых видов при одновременном повышении содержания фотосинтетических пигментов, что обусловило активацию процессов жизнедеятельности.

Микоризный препарат Mycozoom, Ageratum houstonianum, Celosia argentea f. plumosa

Մարտիրոսյան Լ., Ազարյան Կ. Միկորիզում միկորիզային պատրաստուկի կիրառման հետևանքները *Ageratum houstonianum* և *Celosia argentea f. plumosa* գեղազարդ տեսակների աճման և զարգացման վրա: Ուսումնասիրված է Mycozoom միկորիզային պատրաստուկի ազդեցությանը *Ageratum houstonianum* և *Celosia argentea f. plumosa* միամյա տեսակների կենսազործունեության վրա: Հետազոտվող տեսակների մոտ ֆոտոսինթետիկ պիգմենտների պարունակության բարձրացման հետ մեկտեղ նկատվել է աճի, զարգացման և ծաղկման խթանում, ինչով և պայմանավորված է դրանց կենսազործունեության ակտիվացումը:

Mycozoom միկորիզային պատրաստուկ, Ageratum houstonianum, Celosia argentea f. plumosa

Martirosyan L., Azaryan K. Perspectives of use of Mycozoom mycorrhizal drug on the cultivation of annual ornamental crops. The influence of the mycorrhizal drug Mycozoom on the growth and development of ornamental annuals (*Ageratum houstonianum* and *Celosia argentea f. plumosa*) was studied. The stimulating effect of mycorrhizas on the growth of the investigated plants, their decorative qualities, as well as the activation of the process of photosynthesis was established.

Mycorrhizal drug Mycozoom, Ageratum houstonianum, Celosia argentea f. plumosa

Выращивание для ботанических коллекций и городского озеленения посадочного материала высокого качества с максимальной приживаемостью, с соблюдением экологического подхода к обработке почвы является одной из важнейших задач современного цветоводства. Для решения этой проблемы сотрудниками Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА и Ереванского госуниверситета начаты исследования воздействия регулятора роста Mycozoom на рост и развитие однолетних цветочных культур на примере *Ageratum houstonianum* Mill. и *Celosia argentea f. plumosa* Voss. Подобные исследования проводились нами на многолетних декоративных растениях с применением микоризного биостимулятора

Миконет (Мартиросян, Азарян, 2017).

Микозум (Mycozoom) — инновационный индийский препарат, регулятор роста и иммунитета растений, содержащий споры микроскопических эндомикоризных почвенных грибов порядка *Glomerales*. Производится с разной концентрацией спор и на разном носителе в виде порошка, таблеток, жидкости или гранул, содержит микроорганизмы (*Pseudomonas* spp. *Bacillus subtilis* BA 41, *Streptomyces* spp. SA 51) и споры ряда грибов (*Glomus coronatum* GO 01, *Glomus intraradices* GB 67, *Glomus viscosum* GC 41, *Trichoderma* spp., *Trichoderma viride* TV 03, *Trichoderma harzianum* TH 01).

Ageratum houstonianum Mill. (= *A. mexicanum* Sims) – травянистое растение, используется в культуре как летник, относится к семейству сложноцветных (*Asteraceae*), происходит из Мексики и Перу. Растение сильноветвистое, прямостоячее, высотой 10-60 см. Листья шершавые, нижние и средние – черешчатые, супротивные, туповато-овальные, верхние – почти сидячие очередные. Корневая система сильно разветвленная. Цветки узкотрубчатые, мелкие, обоеполые, душистые, собраны в некрупные (1-1,5см) соцветия – корзинки голубой, белой, реже карминово-розовой окраски, образующие сложные зонтиковидные щитки. Цветок имеет пять тычинок, сросшихся своими пыльниками в узкую трубку. Пестик с длинным двухлопастным рыльцем, почти вдвое превышает длину околоцветника, завязь нижняя. Цветение начинается с центрального стебля, затем зацветают бутоны на стеблях первого и второго порядка. Плод – мелкая, черно-коричневая семянка, удлинненно-клиновидной формы; в 1 г – около 6 – 7 тыс. семян. Всхожесть семян сохраняется четыре года (Ботяновский и др., 1985).

Celosia argentea f. plumosa Voss – травянистое растение семейства амарантовых (*Amaranthaceae*) происходит из тропических областей Африки, Америки и Азии. Однолетнее растение с крупным метельчатым соцветием красной, розовой и желтой окраски, высотой 30-80 см, с гладкими зелеными, темно-пурпурными или пестрыми листьями, расположенными очередно и имеющими яйцевидную с заостренными концами форму. Цветки мелкие, обоеполые, с кроющим листом и тремя прицветниками. Околоцветник простой, пленчатый, трех- пятираздельный, яркой окраски. Имеет пять тычинок (тычиночные нити сросшиеся у основания), один пестик с раздвоенным рыльцем. Завязь верхняя, одногнездная. Плод – коробочка округлой формы. Семена гладкие, блестящие, черные округлые, мелкие; в 1 г – 0,7-1 тыс. штук, всхожесть сохраняют пять лет (Ботяновский и др., 1985).

Материал и методика

Исследования проводились в отделе интродукции растений Института ботаники на опытном участке декоративных травянистых растений в 2017 году. В качестве исследуемого материала были выбраны однолетние цветочные культуры, довольно распространенные в садово-парковой культуре Еревана (*Ageratum houstonianum* Mill. “Blue Mink” (среднерослый сорт), *A. houstonianum* “Aloha Blue” (карликовый сорт) и *C. argentea f. plumosa* “Fresh Look”). В контроле и в опыте использовалось по 30 экземпляров каждого вида.

Посев семян проводили по общепринятой методике в обычную садовую почвосмесь, пикировку сеянцев – при появлении второго и третьего настоящих листьев, высадку в открытый грунт через 25-30 дней после пикировки. Для опыта использовали гранулярную форму препарата Мусоzoom (500 мг препарата на одно растение) во время пикировки в контейнеры объемом 216 см³. На протяжении всего вегетационного сезона проводили фенологические наблюдения и соответствующие биометрические измерения частей исследуемых растений по методике, разработанной Р. А. Карписоновой (1979). Для сравнения результатов определяли площадь листовой пластинки по методике Сказкина (Сказкин и др., 1958). Содержание фитосинтетических пигментов в листьях определяли на спектрофотометре марки Thermo scientific (USA) по методу Лихенталера (Lichtenthaler, 1987).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Активация жизненных процессов у опытных растений *Ageratum* начала проявляться вскоре после пикировки рассады. Уже на седьмой день после внесения препарата опытные образцы значительно превосходили контрольные. Это проявилось в размере листьев и толщине центрального стебля. После высадки в грунт опытные растения показали 100% приживаемость, в то время как контрольные прижились на 91%. В период массового цветения опытные экземпляры по габитусу были более ветвистыми (17 боковых побегов при 12 в контроле), с более толстым основанием стебля, с разницей на 0,5 см соответственно. Стебли опытных растений ветвились от самого основания, причем многократно, в итоге окружность куста в его наиболее широкой части у карликовой формы составляла 66 см при 40 см в контроле (на 65% больше), а у среднерослой 82 см при 63 см в контроле (на 30%) (рис. 1, 2)*.

Препарат вызвал также увеличение числа одновременно раскрытых соцветий и интенсивности их

окраски. Морфологический анализ сросшихся в щиток и отдельных соцветий у обеих изученных форм *Ageratum* выявил более высокую чувствительность карликовой формы к Микозуму (27 раскрытых корзинок у опытных образцов и 15 — у контрольных), под влиянием которого почти вдвое повышалось их число и размеры как на главном, так и на боковых побегах, а у среднерослого это наблюдалось несколько в меньшей мере (14 — у опытных и 10 — у контрольных). Объем корневой системы обоих видов опытных образцов значительно превышал таковой у контрольных как по длине главного корня (у опытного среднерослого агератума 16 см и 10 см у контрольного, у карликовой формы соответственно 10 и 7 см), так и по разветвленности придаточных корней (рис. 1, 2).

У целозии метельчатой стимулирующее влияние Микозума на рост стебля оказалось более заметным. Опытные растения по высоте стебля превосходили контрольные на 6 см, а по окружности куста — на 17 см, что на 48,6% больше. Диаметр основания стебля опытного растения достигал 2,2 см при 1,2 см в контроле. Число боковых побегов в опытном варианте 21 при 14 — в контрольном. Различия по габитусу и размерам метелки контрольных и опытных растений очевидны. Размер метелки на главном побеге достигал 20 см высотой и 15 см в диаметре, соответственно 10 и 7 см — в контрольном. Число одновременно раскрытых соцветий составляло соответственно 10 и 7. Сильно разветвленная корневая система у опытных растений достигала 12 см при 8 см у контрольных (рис. 3)¹.

Препарат способствовал также разрастанию листовых пластинок, что подтверждается при определении площади листовой пластинки среднего яруса карликовой и среднерослой форм агератума и целозии метельчатой.

На рис. 4 видно, что площадь листа у карликового агератума 8,1 см² у контрольных и 10,5 см² у опытных, т.е. на 28% больше, у среднерослого агератума, 37,2 см² и 66,3 см² соответственно, т.е. на 78% больше, у целозии — 19,7 и 33,7 см², т.е. на 71% больше контроля. Подобное разрастание листовой пластинки свидетельствует об активации маргинальной меристемы, ответственной за рост листа. Наряду с разрастанием листовой пластинки значительно повышался сырой вес листьев: у Агератума карликового на 31%, у Агератума среднерослого на 83,5%, а у Целозии — на 36%, что свидетельствует об утолщении листовой пластинки у опытных растений.

Интенсификация всех жизненных процессов опытных растений, обработанных Микозумом проявилась также и на содержании фотосинтетических пигментов. Количественное определение содержания пигментов в

* Смотри цветную вкладку

листьях наиболее чувствительного к Микозуму среднерослого агератума выявило повышение содержания пигментов, особенно хлорофилла “a” и “b”, что способствовало интенсивно зеленой окраске листьев.

Содержание всех фотосинтетических пигментов в листьях обеих форм Агератума превосходило контроль (рис. 5).

По фенологическим данным фаза начала цветения опытных растений опередила контроль у агератума среднерослого — на 10 дней, у карликового — на 12, у целозии — на 8. Продолжительность фазы цветения у Агератума карликового составила 205 дней у опытных растений и 193 у контрольных, соответственно 203 и 193 у Агератума среднерослого и 147 и 139 у Целозии.

Отмеченные существенные различия в росте и развитии растений являются результатом оптимизации содержания эндогенных фитогормонов, обуславливающих их соотношение на каждой фазе развития. Стимуляция роста осевых органов (стебля и корня) привела к их удлинению в результате активации апикальных меристем, одновременная активация камбия способствовала их усиленному ветвлению.

Все это повлияло на повышение иммунитета и жизнеспособности опытных растений, их устойчивости в климатических условиях Армении, а также на их декоративные качества, что решает важную задачу цветоводства. Результаты исследования позволяют рекомендовать применение Микозума в декоративном цветоводстве.

Н. Н. МУРАДЯН

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА SPIRAEA L. В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ АРМЕНИИ

Виды рода таволга (*Spiraea* L.), благодаря большому видовому разнообразию, высокой декоративности, широкому географическому распространению, хорошей экологической приспособляемости широко используются во всем мире в целях озеленения. В настоящее время в ботанических садах Армении интродуцировано около 50 высокодекоративных видов этого рода (*Spiraea japonica*, *S. x vanhouttei*, *S. douglassii*, *S. chamaedryfolia*, *S. alba* и др.), которые пригодны в озеленении, в различных типах композиционных оформлений. В статье приведены данные, характеризующие виды рода *Spiraea*, произрастающие в ботанических садах Армении.

Декоративность, адаптация, фенология, интродукция, зеленое насаждение

Մուրադյան Ն. Ն. *Spiraea* L. ցեղի ներկայացուցիչների

ЛИТЕРАТУРА

- Ботяновский И. Е., Бузова Э. А., Грищик Л. Ф. 1985. Справочник цветовода (цветочно- декоративные растения открытого грунта). Минск, 124 с.
- Карпизонова Р. А. 1979. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. ГБС, 113: 3-8.
- Мартirosyan Л. Ю., Азарян К. Г. 2017. Эффективность применения биостимулятора Миконет при выращивании некоторых декоративных многолетников // Материалы межд. конф. “Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира”, Минск, 2: 77-80.
- Сказкин Ф. Д., Ловчиновская Е. Н., Миллер М. С., Аникиев В. В. 1958. Практикум по физиологии растений. М.: 75-77.
- Lichtenthaler H. K. 1987. Chlorophylls and Carotenoids Pigments of Photosynthetic Biomembranes // Methods in Enzymology, 148: 350-382.

¹Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА, Ереван, Ачаряна, 1
lora.martirosyan@gmail.com

²Ереванский Государственный университет, г. Ереван, keti.azaryan@mail.ru

ներմուծման էկոլոգո-կենսաբանական ասպեկտները Հայաստանի բուսաբանական այգիներում: Ասպիրակը (*Spiraea* L.) տեսակային բազմազանության և բարձր գեղազարդության, աշխարհագրական լայն տարածվածության, ինչպես նաև էկոլոգիական հարմարողականության շնորհիվ լայնորեն օգտագործվում է ամբողջ աշխարհում կանաչապատման նպատակով: Ներկայումս Հայաստանի բուսաբանական այգիներում ներմուծված է ավելի քան 50 բարձր գեղազարդ տեսակ (*S. japonica*, *S. x vanhouttei*, *S. douglassii*, *S. chamaedryfolia*, *S. alba* և այլն), որոնք պիտանի են կանաչապատման տարբեր կոմպոզիցիոն ձևավորումներում օգտագործելու համար: Հոդվածում ներկայացված են տվյալներ, որոնք բնութագրում են Հայաստանի բուսաբանական այգիներում աճող ասպիրակ ցեղի տեսակները:

Գեղազարդություն, հարմարողականություն, ֆենոլոգիա, ներմուծում, կանաչ տնկարկ

Muradyan N. N. Eco-biological aspects of introduction of representatives of the genus *Spiraea* L. in botanical gardens of Armenia. *Spiraea* L. thanks to species diversity and high decorativeness, wide geographical distribution, ecological adaptability, are widely used in gardening. At the present about 50 high decorative species (*S. japonica*, *S. x vanhouttei*, *S. douglassii*, *S. chamaedryfolia*, *S. alba*, etc.) are introduced into bo-

tanical gardens of Armenia, they are suitable for landscaping in various types of compositions. The data on *Spiraea* species introduced in botanical gardens of Armenia are presented in the article.

Ornamentation, adaptation, phenology, introduction, green stand

Одним из наиболее важных вопросов в работах по интродукции является изучение приспособляемости древесных растений к новым условиям местобитаний, в данном случае в ботанических садах Армении, которые находятся в различных дендроклиматических условиях.

В создании дендрокolleкций в ботанических садах особенно высоко оцениваются высокодекоративные кустарники и их садовые формы, среди которых важное место занимает род *Spiraea* L., многочисленные представители которого успешно интродуцированы в Армении и применяются в практике озеленения.

Интродукция древесных растений в Армении непосредственно связана с деятельностью ботанических садов (Ереванского, Ванадзорского и Севанского) и дендропарков республики (Иджеванского, Степанаванского и др.) (Варданян, 2012).

Ереванский ботанический сад, расположенный в полупустынной зоне на высоте 1200-1250 м над уровнем моря, отличается резко континентальным климатом. Сухость воздуха, резкие колебания и низкие зимние температуры обычно оказывают негативные последствия на биоэкологические особенности древесных растений с разным географическим происхождением. Климат Севанского ботанического сада также отличается нежелательными факторами – поздними весенними и ранними осенними заморозками. Ванадзорский ботанический сад находится в относительно благоприятных для интродукции условиях, так как расположен в умеренно влажной лесной зоне с мягким климатом.

В интродукционном питомнике Ереванского Ботанического сада Института ботаники НАН Армении в течение нескольких десятилетий были испытаны различные виды рода *Spiraea*. опыты показали, что все эти виды вполне пригодны для культуры в местных условиях при искусственном орошении посадок (Григорян, 1979).

Севанское отделение Ботанического сада НАН Армении является одним из тех немногочисленных научно-исследовательских учреждений, которые проводят работы по интродукции растений в высокогорных условиях. В Севанском ботаническом саду ряд видов таволги выделяется по выносливости и декоративности (Чубарян, 1951).

Дендроклиматические условия Ванадзорского

ботанического сада довольно благоприятны для выращивания многих видов рода *Spiraea*. Интродуцированные виды (за исключением *Spiraea japonica*) являются морозостойкими, выдерживают холод до -25°C.

Видовое разнообразие рода *Spiraea*, географическая распространенность и экологическая приспособляемость в умеренной зоне Северного полушария дают возможность оценить род как ценный и перспективный исходный материал для интродукции в чрезвычайно разнообразных дендроклиматических условиях Армении (Шульгина В. В., 1954).

В настоящее время в ботанических садах, дендропарках и зеленых насаждениях республики выращивается около 50 видов высокодекоративных таволг (в том числе садовых форм) интродуцированных из различных ботанико-географических регионов мира.

Род *Spiraea* имеет арктиотретичные корни (Русанов и др., 1972). Эта флора занимала в третичный период всю Арктику, а в неогене, в результате охлаждения, мигрировала в более южные широты. Отступая на юг, арктиотретичная флора использовала в качестве основных миграционных путей влажные и теплые побережья Тихого и Атлантического океанов. Ареал рода *Spiraea* в настоящее время охватывает Северную Америку и Евразию, включая Восточную Сибирь, Дальний Восток, Монголию.

В Северной Америке произрастают *Spiraea salicifolia*, *S. latifolia* (Ait.) Borckh., *S. alba*, *S. lucida* Dougl., *S. densiflora* Nutt., *S. douglasii*, *S. menziesii* Hook, *S. tomentosa*.

В Восточном, Центральном и Западном Китае, частично в Гималаях встречаются *S. trichocarpa*, *S. canescens* D. Do, *S. uratensis* Franch., *S. fastigiata* Wall., *S. bella* Sims, *S. japonica*, *S. albiflora* (Miq.) Zbl. и др. виды рода. Отдельные виды: *S. betulifolia*, *S. decumbens*, *S. corymbosa* Raf. известны из Юго-Восточной Европы. Ареал видов *S. hypericifolia* L., *S. crenata* L., *S. mongolica*, *S. chamaedryfolia*, *S. trilobata*, *S. cantoniensis* Lour. охватывает Западную и Восточную Азию (Варданян, Мурадян, 2016).

Виды рода *Spiraea* ценятся за обильное и продолжительное декоративное цветение. При умелом подборе видов можно добиться их непрерывного цветения с весны до поздней осени (с апреля по сентябрь). Цветки у таволги мелкие, но многочисленные, собранные в различные по форме соцветия: щитковидные, пирамидальные, метельчатые и колосовидные. Декоративность таволг обусловлена расположением соцветий на побегах. У некоторых видов соцветия полностью покрывают весь побег (*S. x vanhouttei*, *S. arguta* Zbl., *S. thunbergii* Sieb.), у других - соцветия расположены на концах побегов, сплошь покрывая

весь куст белыми или розовыми цветками (*S. japonica*, *S. douglasii*, *S. betulifolia*).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данного исследования служил интродуцированный ассортимент таволг в ботанических садах республики.

В течение вегетационного периода нами проводились регулярные фенологические наблюдения за интродуцированными растениями (обилие цветения, длительность цветения, осенняя окраска листьев) для оценки их адаптационных возможностей, особенностей сезонного развития и для применения в различных типах озеленения (Вардьян, 2017). При определении критериев по оценке декоративности растений применялись методические указания, рекомендованные Главным ботаническим садом РАН (Лапин, Сиднева, 1973; Александрова и др., 1975).

При обработке полученных данных использованы результаты наших фенологических наблюдений.

Обилие цветения:

5 баллов – виды, цветущие очень обильно, крона сплошь покрыта цветками;

4 балла – виды со средней обильностью цветения, цветками покрыто до 75% кроны;

3 балла – цветками покрыто до 50 % кроны;

2 балла – цветками покрыто около 25 % кроны;

1 балл – цветками покрыто менее 25 % кроны.

Длительность цветения:

5 баллов – виды с длительным периодом цветения - 60-150 дней;

4 балла – средней продолжительности цветения – 20-60 дней;

3 балла – непродолжительно цветущие или виды с коротким периодом цветения – 10-20 дней;

2 балла – короткоцветущие – до 10 дней;

1 балл – нецветущие в данных условиях или цветущие только при определенных условиях среды.

Осенняя окраска (цветовая гамма) листьев:

Максимальные – 5 баллов присваиваются экземплярам, цветовая гамма у которых наиболее импонирует специалисту (наблюдателю), далее по убывающей до одного балла.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами проводились регулярные исследования интродуцированных видов таволг, в результате которых по срокам цветения они подразделены на 2 группы: весеннецветущие виды (*S. x vanhouttei*, *S. chamaedryfolia*, *S. trilobata*) и летнецветущие (*S. japonica*, *S. douglasii*, *S. humalis* A. Pojark, *S. alba*). У первых

цветение происходит ранней весной (с апреля) на побегах прошлого года, непродолжительное, но обильное. Как правило, цветки имеют белую окраску. При правильном уходе могут расти до 50 лет. Для омоложения куста его обрезают, из молодых побегов формируют новый куст.

У летнецветущих видов таволг цветочные почки закладываются на концах побегов текущего года, цветение начинается с июня до поздней осени, цветки бывают розовые, красные, малиновые. Таволги этой группы обрезают каждый год весной, укорачивая на 10-15 см. При такой обрезке куст становится густым, приобретает красивую форму и обильно цветет в тот же год. Летнецветущие таволги не так долговечны, срок использования их в озеленении 15-20 лет, после чего их следует заменить.

Виды таволги различаются между собой формой и окраской весьма изящных листьев: мелко-ланцетные, широко-яйцевидные, продолговато-яйцевидные. Изумительно красива осенняя окраска листвы. Листья могут окрашиваться в различные оттенки желтого, розового, пурпурно-коричневого или оставаться изумрудно-зелеными.

Все интродуцированные представители рода *Spiraea* нетребовательны к почвам, но лучше развиваются, обильно цветут на плодородных почвах. Корневая система у таволг поверхностная, поэтому в засушливую погоду требуется регулярный полив, в противном случае, у растений наблюдается слабое цветение и блеклая окраска цветков.

В результате исследования выделен ряд видов, пригодных для применения в различных типах озеленения: Табл. 1.

Таволга Вангутта (*Spiraea x vanhouttei*) (Рис. 1)* занимает по своей декоративности и устойчивости в местных условиях первое место. Цветки чисто белые, густые полушаровидные соцветия покрывают весь побег. Ветви закручиваются и свешиваются вниз, что придает кусту шаровидную, слегка плакучую форму. Осенью окраска листьев пурпурная. Т. Вангутта газоустойчива, зимостойка, засухоустойчива, цветет в мае-июне, длительность цветения около 30 дней. Используется в различных типах декоративных насаждений.

Т. дубровколистная (*S. chamaedryfolia*), (Рис. 2)* область распространения Европа, Сибирь, Средняя Азия. Очень декоративна в цветении, цветки белые, цветет в апреле-мае, длительность цветения 20-22 дней. Осенью окраска листьев ярко-желтая. Морозоустойчива, светолюбива. Используется для живых изгородей, в одиночных и групповых посадках. В Севанском ботаническом саду период вегетации короткий.

* Смотри цветную вкладку

Т. Дугласа (*S. Douglassii*), (Рис. 3)* область распространения Северная Америка. Очень декоративный кустарник, цветки темно-розовые, осенью окраска листьев пурпурно-коричневая. Цветет с июня до сентября, длительность цветения около 100 дней. Зимостойка, используется в одиночных и групповых посадках, в уличных и аллеиных насаждениях.

Т. японская (*S. japonica*), (Рис. 4)* область распространения Восточная Азия. Одна из самых декоративных таволг, цветки розовые крупные, расположены на верхушке побегов. осенью окраска листьев пурпурно-коричневая. Цветет с июня до сентября, длительность цветения около 80-90 дней. Используется в одиночных и групповых посадках, в уличных и аллеиных насаждениях.

Т. трехлопастная (*S. trilobata*), область распространения Восточная Азия, Сибирь. Декоративный кустарник, благодаря компактной форме куста. Цветки белые, цветут в мае-июне, длительность цветения 15-20 дней. Пригодна для живых изгородей, в одиночных и групповых посадках.

Т. средняя (*S. media*), область распространения Восточная Азия, Европа. Цветет в мае-июне, чрезвычайно обильно, белыми цветками, длительность цветения 15-20 дней. Низкий компактный кустарник, весьма пригодный для низких живых изгородей и бордюров.

Т. японская «маленькая принцесса» (*S. japo-*

nica 'little princess'), (Рис. 5)* садовая форма, очень декоративный вид, цветки нежно-розовые, цветет с июня до сентября, длительность цветения около 70-80 дней. Используется в одиночных и групповых посадках, в уличных и аллеиных насаждениях.

S. nipponica Maxim., *S. cantoniensis*, *S. salicifolia*, *S. pyramidata* Greene, *S. latifolia* – все перечисленные виды весьма декоративны и выращиваются в ботанических садах республики.

При анализе данных мы можем сказать, что все изученные виды и формы рода *Spiraea* пригодны для широкого применения в ботанических садах и в городских условиях. Широкий диапазон высоты куста способствует их использованию при создании живых изгородей, низких бордюров, в одиночных и групповых посадках, уличных и аллеиных насаждениях.

В Ереванском ботаническом саду, в последние годы, из семян нами получены новые интродуцированные виды: *Spiraea fritschiana* C. K. Schneid, *S. alpina* Pall., *S. pubescens* и др., которые отличаются высокой декоративностью и приспособляемостью. Благодаря высоким декоративным качествам могут использоваться в различных типах озеленения.

Декоративность рода *Spiraea* и приспособляемость к различным климатическим условиям дают возможность интродуцировать новые виды в ботанические сады республики.

Таблица 1

Рекомендуемые для озеленения в условиях Армении виды *Spiraea* L.

Вид	Декоративность			Пригодность применения по типам озеленения			
	Обилие цветения	Длительность цветения	Осенняя окраска листьев	В качестве солитера	Для групповых посадок	Для живых изгородей	Для уличных и аллеиных насаждений
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Spiraea japonica</i> L. f.	5	5	5	5	5	4	5
<i>S. douglassii</i> Hook.	5	5	5	5	5	4	5
<i>S. x vanhouttei</i> (Briot) Zbl.	5	4	4	5	5	5	5
<i>S. chamaedryfolia</i> L.	4	4	4	5	5	5	4
<i>S. trilobata</i> L.	3	3	3	5	5	4	4
<i>S. tomentosa</i> L.	4	4	5	5	5	4	4

* Смотри цветную вкладку

<i>S. decumbens</i> W. Koch	5	4	3	5	5	4	5
<i>S. betulifolia</i> Pall.	5	5	4	5	5	4	4
<i>S. Sargentiana</i> Rehd.	4	4	4	5	5	4	4
<i>S. media</i> Fr. Schmidt	3	4	4	5	5	5	4
<i>S. mongolica</i> Maxim.	5	4	4	5	5	4	4
<i>S. Rosthornii</i> Pritz.	4	4	5	5	5	5	4
<i>S. salicifolia</i> L.	5	5	5	5	5	4	5
<i>S. alba</i> Du Roi	5	5	5	5	5	4	5
<i>S. blumei</i> G. Don	5	4	4	5	5	5	4
<i>S. trichocarpa</i> Nakai	4	3	4	5	5	5	5
<i>S. japonica</i> 'little princess'	5	5	5	5	5	4	4

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова М. С., Булигин Н. Е., Ворошилов В. Н. 1975. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., ГБС АН СССР: 28 с.
- Варданыан Ж. А. 2017. Методологические аспекты оценки декоративности древесных растений // Доклады НАН РА, 4: 340-349.
- Варданыан Ж. А. 2012. Научные основы интродукции древесных растений в Армении. 400 с. Ереван.
- Варданыан Ж. А., Мурадян Н. Н. 2016. Оценка представителей рода *Spiraea* L. как декоративных кустарников для интродукции в ботанические сады Армении // Биолог. журн. Армении, 68, 3: 44-48.
- Григорян А. А. 1979. Краткие итоги интродукции древесно-кустарниковых растений в Ереванском ботаническом саду // Бюлл. бот. сада АН АрмССР, 25: 20-41.
- Шульгина В. В. 1954. *Spiraea* L. // Соколов С. Я. (ред.) Деревья и кустарники СССР, 3: 269-332. М.-Л.
- Лапин П. И., Сиднева С. В. 1973. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений: 7-67. М.
- Русанов Ф. Н., Славкина Т. И. 1972. Дендрология Узбекистана, 4. 368 с. Ташкент.
- Чубарян Т. Г. 1951. Некоторые итоги интродукции культурных растений в Севанском отделении Бот. сада АН АрмССР // Бюлл. бот. сада АН АрмССР: 11: 5-64.
- Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА*
0040, Ереван, Ачаряна, 1
nelli.muradyan12@gmail.com

А. К. МХИТАРЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ДЕНДРОЦЕНОЗОВ СУБАЛЬПЬИНСКОГО ПОЯСА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АРМЕНИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 70 ЛЕТ

В статье приведены данные по обследованию древесной растительности по верхней границе леса в окр. с. Маргаовит Лорийской области Армении. Показано, что по верхней границе леса многие ныне безлесые территории ранее были лесопокрывами, и в настоящее время, в отсутствие или при слабой антропогенной нагрузке, здесь происходят процессы лесовосстановления. Оптимумом развития древесных растений по верхней границе леса, очевидно, являются высоты от 2000 до 2200 м над ур. м.

субальпийский пояс, лесная растительность, антропогенная нагрузка, изменение верхней границы леса, лесовосстановление

Մխիթարյան Հ. Կ. Հյուսիս-արևելյան Հայաստանի մերձալպյան գոտու դենդրոցենոզների տարածման ու զարգացման համեմատական դինամիկան վերջին 70 տարում: Հոդվածում ներկայացված են Հայաստանի Լոռու մարզի Մարգահովիտ գյուղի շրջակայքում անտառային վերին սահմանի երկայնքով ծառատեսակ բուսականության ուսումնասիրության տվյալները: Ցույց է տրված, որ անտառի վերին սահմանում այժմ անտառազուրկ շատ տարածքներ նախկինում անտառապատված էին, և ներկայումս անթրոպոգեն թույլ ճնշման, կամ դրա բացակայության դեպքում, այստեղ տեղի են ունենում անտառավերականգնման գործընթացներ: Անտառի վերին սահմանի երկայնքով ծառատեսակ բույսերի օպտիմալ զարգացման համար հանդիսանում են, հավանաբար, ծովի մակարդակից 2000-ից մինչև 2200 մ ընկած բարձրությունները:

Մերձալպյան գոտի, անտառային բուսականության, անթրոպոգեն ճնշում, անտառի վերին սահմանի փոփոխություն, անտառավերականգնում

Mkhitaryan A. K. Comparative dynamics of distribution and development of dendrocenoses of the subalpine belt

of Northeastern Armenia in the last 70 years. The investigated non-forest areas in the vicinity of the past were covered with a forest. The dominant tree species in the absence of anthropogenic load were multiplied by seeds. Using the example of the site under the investigation, it can be concluded that the uneven distribution of the upper boundary of the forest is due mainly to the anthropogenic factor and is currently fluctuating within the limits of height of 1950-2200 metres above sea level.

subalpine belt, dendrocenosis, anthropogenic pressure, forest degradation, reforestation conditions

ВВЕДЕНИЕ

Верхняя граница леса, обычно располагающаяся в горах Армении в субальпийском поясе, является одним из интереснейших объектов геоботанических и лесоводственных исследований. Комплекс экологических условий, складывающийся в этом поясе, с одной стороны, приводит к изменению лесных экосистем, их структуры и флористического состава, с другой – позволяет отдельным видам древесных и кустарниковых растений проникать в луговые ценозы, также приводя к их изменению. Исследование воздействия меняющихся со временем биотических и абиотических факторов на экосистемы этого пояса позволяет лучше понять как экологические особенности отдельных видов, так и оценить устойчивость и уязвимость экосистем в целом.

Экосистемы на верхней границе леса в связи с разнообразием экологических условий, даже на территории маленькой Армении, удивляют своим разнообразием (Файвуш, Алексанян, 2016). В Северной Армении они в основном представлены экосистемами «субальпийского криволесья», а в Южной – «парковыми лесами». Формирование и развитие экосистем на верхней границе леса, как и в большинстве других случаев, определяется экологическими факторами – климатическими, эдафическими, гидрологическими, а в последние столетия чрезвычайно большое значение приобретает антропогенный фактор. При этом если изменения в этих экосистемах под воздействием абиотических факторов обычно растягиваются в течение весьма продолжительного времени, то воздействие антропогенного фактора может иметь «мгновенный эффект», приводя к катастрофическим изменениям на протяжении буквально нескольких лет. Важно отметить, что хотя снижение антропогенной нагрузки обычно приводит к восстановлению прежних типов растительности, но никогда не приводит к восстановлению экосистем с прежней структурой и флористическим составом.

В геоботанике и лесоведении под верхней границей леса обычно понимается не геометрическая линия, а относительно узкая полоса со своими харак-

терными экосистемами. Эта полоса в зависимости от изменения и указанных выше экологических факторов может подниматься или опускаться (Абрамян, 1957). Исследователи середины прошлого века пришли к заключению, что на Кавказе в целом, и в Армении, в частности, происходит снижение верхней границы леса. Однако, если одни из них (Захаров, 1935; Буш, 1936; П. Д. Ярошенко, 1940, 1942; Г. Д. Ярошенко, 1945) считали, что это происходит в связи с изменением климатических условий, то другие (Сосновский, 1930; Махатадзе, 1950) связывали этот процесс исключительно с деятельностью человека. По мнению А. Абрамяна (1958), снижение верхней границы леса в Северной Армении обусловлено исключительно деятельностью человека и, в первую очередь, интенсивным выпасом скота. Этому же мнению придерживаются современные исследователи (Варданян, Мацакян, 2009; Амирян, 2010).

Изменение высоты расположения верхней границы леса большинство исследователей связывает с возможностями естественного возобновления древесных растений. Так, Г. Д. Ярошенко (1945) снижение верхней границы леса в Северной Армении связывает с увеличением влажности на протяжении последних 300 лет, что отрицательно сказывалось на возобновлении большинства лесообразующих видов этого пояса. Но А. Г. Долуханов еще в 1932 г. указывал, что в зависимости от особенностей рельефа верхняя граница леса может снижаться или повышаться, на понижениях рельефа складываются более влажные условия, что способствует более интенсивному развитию травянистых растений и препятствует естественному возобновлению древесных, а на повышениях рельефа, в более сухих условиях, этот процесс развивается в противоположном направлении. А. Л. Тахтаджян (1946) указывал, что субальпийское высокоотравье обычно хорошо развито именно в неблагоприятных лесорастительных условиях.

По нашему мнению, особенности рельефа определяют не только степень благоприятствования для лесовозобновления, но и степень интенсивности пастбищной нагрузки. Хорошо известно, что выпас в лесу подавляет естественное возобновление, в первую очередь повреждая и уничтожая проростки и подрост древесных растений. В условиях интенсивного животноводства в Армении в прошлом веке при высокой пастбищной нагрузке, а зачастую и в условиях перевыпаса, естественно, что верхняя граница леса подвергалась большому воздействию перевыпаса. Однако и в это время на интенсивность пастбищной нагрузки большое влияние оказывали особенности рельефа – на более пологих склонах нагрузка была выше, чем на более крутых, но при этом на более крутых склонах

даже меньшее воздействие оказывало более сильное влияние на состояние растительного покрова, приводя к эрозии почвы, разрушению и без того хрупкого растительного покрова. В целом можно с уверенностью утверждать, что и в настоящее время в легкодоступных для скота условиях в Северной Армении лесовозобновление относительно слабое, а некоторые древесные растения выглядят подавленно (например, в окр. с. Маргаовит на пологих склонах ива козья не превышает 50-60 см высоты, а сами растения представлены простертой кустарниковой формой), в труднодоступных же местах (крутые, сильно каменистые склоны) происходит заселение и относительно хорошее развитие древесных растений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в лесах субальпийского пояса в окр. с. Маргаовит Гугаркского района Лорийской области. Здесь в настоящее время по нашим наблюдениям на некоторых участках верхняя граница леса достигает 2350 м над ур. м., а отдельные деревья поднимаются еще на 100 м выше. В этих сообществах доминируют *Betula litwinovii* Doluch. и *Acer trautvetteri* Medw., в подлеске часто представлен *Rhododendron caucasicum* Pall., а травяной покров можно отнести к типу разнотравья (Абрамян, 1958; Варданян, Мацакян, 2009).

Для исследований нами была выбрана территория с разнообразным рельефом и различной степенью антропогенного воздействия. По горному профилю от высоты 2000 м до высоты 2700 м над ур. м. были заложены транссекты, где через каждые 100 м высоты

закладывались по три пробные площади (10 x 25 м). На каждой площади подсчитывалось число молодых особей деревьев, измерялись их высота и диаметр ствола. У контрольных особей на поперечном срезе определялся возраст и на каждой площади деревья группировались по двум категориям возраста – от 1 до 10 и от 11 до 20 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали (Амирян, 2013), что практически на протяжении всего XX века в районе исследований происходило снижение верхней границы леса на 50-450 м. Этот процесс продолжался до 90-х годов прошлого века, когда в результате экономического кризиса резко снизилось поголовье домашнего скота и, соответственно, резко снизилась пастбищная нагрузка на экосистемы субальпийского пояса. В результате, по мнению А. Амиряна (2013) в течение последних 20 лет происходит постепенное восстановление старых границ леса, хотя пока он еще и не доходит до естественной климатической границы. По нашим наблюдениям, тенденция повышения верхней границы леса на исследуемой территории продолжает проявляться, чему способствует и изменение климата, главным образом повышение среднегодовой температуры на 1,2°C, начиная с 1986 г. (Third..., 2015).

На обследованной нами территории на пробных площадях древостой состоит в основном из *Betula litwinovii*, *Sorbus aucuparia* L., *Acer trautvetteri*, *Salix caprea* L. В таблице 1 приведены данные по количеству особей этих видов по возрастным категориям (в пересчете на 1 га) в зависимости от высоты над уровнем моря.

Таблица 1

Количество особей деревьев по возрастным группам (среднее количество на 1 га) в зависимости от высоты над уровнем моря

Высота н.у.м. (м)	<i>Betula litwinovii</i>		<i>Sorbus aucuparia</i>		<i>Acer trautvetteri</i>		<i>Salix caprea</i>	
	до 10 лет	10-20 лет	до 10 лет	10-20 лет	до 10 лет	10-20 лет	до 10 лет	10-20 лет
2000	83	68	27	22	13	15	-	-
2100	97	82	167	107	7	12	-	-
2200	76	70	49	58	5	13	7	5
2300	81	38	36	87	6	14	9	8
2400	62	28	41	49	-	3	16	8
2500	45	18	38	28	-	2	23	11
2600	24	11	36	22	-	1	17	14
2700	3	-	2	-	-	-	3	-

Как видно из таблицы 1, отдельные молодые особи березы, рябины и ивы уже поднимаются на высоту

2700 м, а для более взрослых деревьев второй возрастной группы максимальной высотой распространения пока что является 2600 м. Это говорит о том, что в настоящее время происходит повышение границы распространения древесных растений, что может повлечь за собой и повышение верхней границы леса, если изменение экологических условий будет направлено в

благоприятную сторону.

В таблице 2 приведены средние показатели высоты и диаметра ствола основных древесных видов на исследованных пробных площадях в зависимости от высоты местности и возрастной группы растений.

Таблица 2

Высота (м) и диаметр (см) ствола разных возрастных групп деревьев

Высота н.у.м (м)	<i>Betula litwinowii</i>		<i>Sorbus aucuparia</i>		<i>Acer trautvetteri</i>		<i>Salix caprea</i>	
	до 10 лет	10-20 лет	до 10 лет	10-20 лет	до 10 лет	10-20 лет	до 10 лет	10-20 лет
2000	1.24/1.87	3.7/5.8	1.72/2.7	3.8/5.2	1.3/2.1	3.8/10.2	-	-
2100	1.2/1.66	3.1/5	1.6/1.8	3.4/4.7	1.5/2	4/9	-	-
2200	1.06/1.9	3.2/5.3	1.3/1.38	3.3/4.4	1.4/1.7	3.8/8	2.7/2.6	3.4/2.8
2300	0.92/1.57	2.9/4.1	1.1/1.2	2.9/5	1.1/1.4	3.2/5	2.3/2.4	2.8/2.5
2400	0.88/0.6	2.4/3.6	0.93/0.87	2.4/2.6	-	2.2/4.5	1.8/1.5	2.2/1.9
2500	0.58/0.67	1.7/2.8	0.8/0.8	1.5/1.1	-	1.8/2.8	1.3/1.1	1.9/1.7
2600	0.52/0.5	1.1/1.2	0.6/0.6	0.7/0.6	-	1/1.6	0.8/0.9	1.7/1.5
2700	0.46/0.5	-	0.5/0.4	-	-	-	0.4/0.8	-

Как видно из данных табл. 2, вне зависимости от возрастной группы, наибольшими показателями высоты и диаметра ствола обладают деревья на высотах 2000-2200 м, выше по склону происходит снижение этих показателей. Очевидно, что эти высоты соответствуют экологическому оптимуму для изученных древесных растений.

Что касается рододендрона на исследованной территории, то на его распространение наибольшее влияние, очевидно, оказывает антропогенный фактор. С одной стороны, в связи с тем, что рододендрон является ядовитым растением и не поедается скотом, интенсивный выпас способствовал его распространению среди луговой растительности и хорошему проникновению в лесные экосистемы, увеличивалась плотность его популяции. С другой стороны, местное население, считая, что этот вид ухудшает качество пастбищ, занималось его уничтожением. В настоящее время популяция этого вида довольно стабильна с небольшой тенденцией к расширению ареала (возможно, под воздействием изменения климата).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам наших исследований и исследований последних лет можно прийти к заключению, что по верхней границе леса на многих, ныне безлесых территориях, бывших лесопокрытыми, в настоящее время, в отсутствие или при слабой антропогенной нагрузке, происходят процессы лесовосстановления. Оптимумом развития древесных растений по верхней

границе леса, очевидно, являются высоты от 2000 до 2200 м над ур. м.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамян А. Г. 1956. Динамика и взаимоотношения основных растительных группировок верхнего предела лесов Северной Армении // Известия АН АрмССР, сер. биол., 9, 9: 85-94.
- Абрамян А. Г. 1957. Верхний предел лесов северных районов Армении и причины его обуславливающие // Сб. тр. мол. науч. раб. МСХ АрмССР, 212-217.
- Амирян А. Г. 2013. Состояние верхней границы леса в Маргаовитском заказнике // Сб. статей: 17-21. Ереван.
- Амирян Г. Б. 2010. Кризисное состояние естественных экосистем Маргаовитского плато и его окрестностей // Тез. докл. межд. науч. конф. "Биоразнообразие и устойчивое развитие": 242-249. Симферополь.
- Буш Н. А. 1936. Ботанико-географический очерк Европейской части СССР и Кавказа. 327с. М.-Л.
- Варданян Ж. А., Мацакян В. Г. 2009. Динамика изменения верхнего пояса леса Гугаркского региона Лорийского марза РА за последние 50 лет // Биолог. журн. Армении, 61,3: 16-22 (на арм. языке) (Վարդանյան Ճ. Հ., Մաճակյան Վ. Գ. 2009. ՀՀ Լոռու մարզի Գուգարքի տարածաշրջանի անտառի վերին գոտու փոփոխության դինամիկան վեր-

- ցին 50 տարում // Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 61, 3: 16-22)
- Долуханов А. Г. 1932. Верхние пределы леса в горах восточной части Малого Кавказа // Тр. геобот. об-след. пастбищ АзССР. 104 с. Баку.
- Захаров С. Л. 1935. Борьба леса и степи на Кавказе // Почвоведение, 4: 501-548.
- Сосновский Д. И. 1930. Опыт классификации растительных формаций Грузии // Закавказский краеведческий сб., сер. А: 1-19. Тифлис.
- Тахтаджян А. Л. 1946. К истории развития растительности Армении // Труды БИН АН АрмССР, 4: 51-107.
- Файвуш Г. М., Алексанян А. С. 2016. Местобитания Армении. Институт ботаники НАН РА, 360 с. Ереван
- Ярошенко Г. Д. 1945. Динамика развития лесной растительности Северной Армении за последние 30 лет // ДАН АрмССР, 3, 5: 151-155.
- Ярошенко П. Д. 1956. Смены растительного покрова Закавказья в связи с их почвенно-климатическими изменениями и деятельностью человека. 242с. М.-Л.
- Third National communication on climate change under the United Nations Framework Convention on Climate change. 2015. 165 p. Yerevan.

Ванадзорский государственный университет
имени О.Туманяна, кафедра биологии
Ванадзор, ул. Тигран Меци, 36
hasmik-mkhitarian88@mail.ru

J. A. AKOPIAN

ON THE HISTORY OF HIGH MOUNTAIN PEA
VAVILOVIA FORMOSA (STEVEN) FED. (*FABACEAE*) INVESTIGATION IN ARMENIA

The article presents information on the history of the field research of high mountain pea *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. in the territory of Armenia from the beginning of the past century to present.

Vavilovia formosa, history of investigation, Armenia

Հակոբյան Ժ. Ա. Հայաստանում *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. բարձր լեռնային դրոշի հետազոտությունների պատմության վերաբերյալ: Հոդվածում ներկայացված են տեղեկություններ Հայաստանի տարածքում բարձր լեռնային դրոշ *Vavilovia formosa* (Steven) Fed.-ի դաշտային ուսումնասիրությունների պատմության վերաբերյալ անցյալ դարի սկզբից մինչև այսօր:

Vavilovia formosa, ուսումնասիրման պատմությունը, Հայաստան

Акопян Ж. А. К истории исследования высокогорного гороха *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. в Армении. В статье представлены сведения по истории полевых исследований высокогорного гороха *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. на территории Армении с начала прошлого века по настоящее время.

Vavilovia formosa, история исследования, Армения

Wild perennial pea *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. (*Fabaceae*) is a relic and endangered species of the alpine flora of Armenia, highly specialized to small areas of moving detritus and scree. *Vavilovia* Fed. is an independent branch in *Fabeae* tribe of *Fabaceae* family, which includes some of the most ancient and important crops like pea, lentil, vetch, vetchling. Wild perennial pea was sepa-

rated into a monotypic genus *Vavilovia*, based on some morphological characteristics of the leaves and flowers, presence of creeping rhizomes, as well as characteristics of disjunctive distribution range, ecology and perennial habit (Fedorov, 1939).

V. formosa grows in high mountains of the Great and Lesser Caucasus, North and North-Western Iran, Northern Iraq, Anatolia and Lebanon. It belongs to representatives of cryophilic flora and Pliocene relicts, and is included in the category of paleoendemics (Prima, 1974; Kharadze, 1960). *V. formosa* has a high potential for breeding, due to its adaptive features: perennial life cycle, tolerance to frost, drought, pests and diseases, resistance to various biotic and abiotic stress. Crosses of *V. formosa* with *Pisum* species, as well as with other species from tribe *Fabeae*, are of significant theoretical and practical interest. It is highly ornamental species.

V. formosa is recognized as an endangered and protected plant. The existing populations of *V. formosa* in Armenia, as well as in other sites of the world, are in danger of extinction (Akopian, Gabrielyan, 2008; Akopian et al., 2010; Mikic et al. 2013, 2014; Tamanyan et al., 2010; Vishnyakova et al., 2016). Due to the narrow specificity of the habitat requirements, *Vavilovia* distribution range is considered to be regressing. Low competitiveness, isolation and fragmentation of populations are among expansion limiting factors. The main human-induced threat is grazing. Another possible threat to *V. formosa* is forecasted warming, conditioned by the influence of Global climate change, which can lead to redistribution of territories of different ecosystems. As models predict, species may respond to temperature increase by moving to higher altitudes, which is hard for the high-mountain pea *V. formosa*,

as it already occurs at the elevations of 3000–3500 m in Armenia. By the niche modeling results, *V. formosa* is expected to have further range reduction in various scenarios for climate change (Smykal et al., 2017).

In Armenia *V. formosa* is distributed in Gegham (Mt. peaks Sevsar, Ziaret, Lake Aknalich) and Zangezur floristic regions (Mt. peaks Kaputjugh, Parakan, Mets Ishkhanasar, Ukhtasar) (Gabrielyan, 1962; Tamanyan et al., 2010). *V. formosa* occurs on south facing slopes of the Upper Quaternary volcanic gravel cones with volcanic gravel particle size varying from several mm up to 10 cm and more. The slope areas are usually situated in the neighborhood of crater lakes. The population on Geghama mountains is the largest, smaller populations are on Syunik upland mountains and on Kaputjugh mountain.

Field studies on the wild perennial pea *V. formosa* started on the territory of Armenia in the late twenties of the past century. For the first time *V. formosa* was collected in 1929 in southern Armenia on the slopes of Kaputjugh mountain in the alpine zone of the Zangezur mountain range, at the altitudes from 3.200 to 3.500 m, during the expedition organized by the Nature and History Museum of Armenia, led by A. Schelkovnikov. In 1929, during several expeditions, *Vavilovia* was also collected in the central Armenia, on the top of volcanic mountain Sevsar of Geghama highland by Y. Kazaryan, D. Sosnovskiy, H. Maghakyan (cited by An. Fedorov, 1939). In 1936 in the same area the plant was found by An. Feodorov, and in 1937 was collected by him on the slopes of Kaputjugh. Studies, conducted by An. Fedorov played an important role in the critical revision of the taxonomy of high-mountain pea and revealing its ecology. Based on field observations, An. Fedorov (1939) in his famous monograph “Wild mountain peas of Caucasus” in detail described the habitats of *V. formosa* in Armenia and the species’ adaptive features of narrow specialization to areas with moving detritus and screes of black or red volcanic slags. In the monograph he recognized two species of genus *Vavilovia* (*V. formosa* (Steven) Fed. and *V. aucheri* Fed.) with different areas in the Great and Lesser Caucasus. But, as obvious transition plant forms were found on the Armenian material, both of the species were united by him again by the priority name *V. formosa* (Fedorov, 1952).

Cones with Upper Quaternary slag deposits are the most clearly visible in the Geghama highland, where the *Vavilovia* site is located. Geghama highland is dominated by about 30 large cones. The Sevsar mountain (3258.5 m), situated not far to the north of Aknalitch lake is among them. Habitats of *V. formosa*, located in the Geghama highland, were investigated by Y. Kazaryan in the summer of 1931 during the study of natural fodder lands. According to the classification developed by him, movable and fixed screes were observed on the Geghama ridge

(Kazaryan, 1939). The movable screes are represented by large-gravel, fine-grained and sandy screes. *Vavilovia* does not grow on large-gravel slopes. The plant was found by Y. Kazaryan in the top area of south-eastern fine-grained movable slope of the mountain Sevsar and in the neighborhood of the crater lake Aknalich in 1931 and 1935. He mentioned that besides Sevsar, at that period *Vavilovia* occurred in vast numbers on other volcanic cones surrounding the lake Aknalich and was also recorded on sandy scree slopes (3000–3200 m) in 1.5 km on the east from mountain Vishapasar of Geghama ridge (Kazaryan, 1939).

From 1940s up to present, *V. formosa* has been repeatedly collected at both sites in southern and central Armenia by A. Takhtajan, A. Akhverdov and N. Mirzoeva, S. Tamamschyan, Y. Mulkijanyan, V. Avetisyan, E. Gabrielyan, V. Manakyan, V. Voskanyan, I. Arevshatyan, K. Tamanyan, G. Fayvush, M. Oganessian, E. Vitek, I. Gabrielyan and others. *Vavilovia* also occurs in another mountain of the Zangezur range near to Kaputjugh - Parakan, where it was collected at altitudes of 3200 m to 3300 m by S. Baloyan in 1986 (Baloyan, 1999).

In 1972 *V. formosa* was found during the expeditions of Federal Research Center the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources in Geghama range on two southern slopes (3300–3400 m) to south-east from Aknalich. Based on the studies of the material collected by the expeditions in the Stavropol area and in Armenia, authors revised the taxonomical position of *V. formosa* (Makasheva et al., 1973).

The third habitat of this species located in Syunik upland region at an altitude of 3.300–3.400 m, in the neighborhood of the mountains Mets Ishkhanasar and Ukhtasar (south-eastern Armenia), was identified relatively recently. *Vavilovia* was found on the eastern slope of the mountain Mets Ishkhanasar in 2003 by Heinz Parker and in the neighborhood of Mountain Ughtasar in 2006 by H. Kazaryan, where it was collected again in 2007 by I. Gabrielyan.

In 2006–2007 Geghama highland and Syunik upland populations of *V. formosa* were studied within the framework of the UNEP/GEF funded Crop Wild Relatives projects, during the expedition of 2006 led by I. Gabrielyan and A. Melikyan, some data on the species distribution in Armenia, population size and possibilities of *ex situ* conservation were given (Akopian et al., 2008).

Further field observations were carried out in July and August 2009. The expeditions were undertaken by scientists and researchers from the Agricultural Reform Support Project Implementation Unit (ARSPIU) of the Ministry of Agriculture of Armenia, Syunik Agricultural Support Regional Center, Institute of Botany of the Armenian National Academy of Sciences and Green Lane NGO. Three expeditions were organized: two to the Syunik upland re-

gion of the Mountain Ughtasar and one to the Geghama Mountains in the area of Aknalich lake (Akopian et al., 2010).

According to earlier records, *Vavilovia* has periodically been transplanted from nature during the numerous expeditions led by A. Akhverdov and N. Mirzoeva and grown in the research plot "Flora and Vegetation of Armenia" in the Yerevan Botanical Garden on the artificial alpine rocks since 1940 (Akhverdov and Mirzoeva, 1949). The creation of the alpine rock habitat was preceded by a period of long-term field researches of the biology and ecology of the alpine plants, which facilitated their introduction into relatively low-altitude (1200 m) cultivation from their native 2.800–3.500 m (Akhverdov and Mirzoeva, 1961, 1964). *V. formosa* growing in *ex situ* conditions is very complicated. Moderate air temperature, even lower ground temperature, continuous hydration (from melting glaciers), together with sufficient aeration of the substrate, dryness of the upper layers of the scree and a low concentration of mineral salts in the soil with pH 6.5-7.0 are important for the successful growing of this plant (Fedorov, 1939; Makasheva et al., 1973). Nevertheless, attempts to grow and study *V. formosa* in other conditions continue. Observations on *V. formosa* samples grown from seeds in laboratory conditions and in *ex situ* cultivation were conducted on the seed and living plant materials, collected during the expeditions of 2009 and 2014 in Sevsar and Ughtasar mountains (Akopian et al., 2010, 2014).

At present field investigations of *V. formosa* are continued in Armenia. Due to the observations of *Vavilovia* in natural habitats by many Armenian flora researchers and the study of the collected material, some significant peculiarities of its taxonomy, morphology, phenology and biology were revealed. The obtained data can also contribute to the protection of this relic and endangered high-mountain species and its *ex situ* conservation.

Specimina examinata. Армения: In mont. Kapudzhich, 12.500'. 28. 07. 1929. A. Schelkovnikov et E. Kara-Murza (**ERE 15524, 15525**); Агмаганский хребет. Пастбище Елиджинского совхоза, западный склон горы Карадаг (Севсар), осыпь. 31.07.1931. Е. Казарян (**ERE 15526**); Агмаганский хребет, на осыпях г. Кара-Даг (Севсар). 04.08.1935. Е. С. Казарян (**ERE 25651**); Агмаганский хребет, на осыпях г. Кара-Даг (Севсар). 04.08.1935. Е. С. Казарян (**ERE 3372**); Агмаганский хребет. 05.08.1935. Е. Казарян (**ERE 25652^a**); Ad latera austro-occidentali montis volcanici Karadagh jugi Ahmaghanensis. In lapidosis mobilibus. 28.08. 1936. An. A. Fedorov (**ERE 28551, 28552**); Distr. Nor-Bajazed. Montis volcanici Sev-Ler (Kara-Dagh), in regione alpine, alt. 3100 m. 28.08. 1936. Andrej Fjodorov (**ERE 3370, 3371, 3372**); Distr. Nor-Bajazed. Montis volcanici Sev-Ler (Kara-Dagh), regione alpine, alt. 3100 m. 28.08. 1936.

Andrej Fjodorov (**ERE 25652, 26064**); Ad limites Armeniae et Nachiczewan. In cacumine montis Kapudzhich regione altoalpina. 12.09.1937. An. Fedorov (**ERE 26098**). АрмССР, вулканическое нагорье Агмаган. К югу от оз. Канлы Гел. 31. 08. 1947. А. А. Ахвердов, Д. И. Сосновский. [Пересажено] в грядке N52, под деревьями (**ERE 129125**); Кафанский район, гора Капуджух, восточный макросклон, ниже перевала, на осыпях, 3500 м над ур. м. 13.08.1955. Э. Габриэлян (**ERE 70838**); Гегамский хребет, с-з окрестности оз. Акна-лич, свежие осыпи на крутых склонах из вулканического шлака. 07. 08. 1960. А.А. Ахвердов, Н.В. Мирзоева, П.П. Гамбарян (**ERE 129124**); Абовянский р-он, г. Агмаган, оз. Акна-Лич, северо-восточный берег. Черные осыпи, южный склон. 04. 08. 1960. В. Манамян (**ERE 76250**); Гегамский хребет, окр. оз. Акна-Лич, северо-восточный берег, г. Сев-Лер, на мелких осыпях, южный склон 3200 м, 04.08.1960. Э. Габриэлян (**ERE 66556**); Котайкский р-н, г. Агмаган, оз. Акна-лич, сев.-вост. берег, черная осыпь, южный склон. 04.08. 1960. Э. Габриэлян (**ERE 69828, 69829, 69830, 69831**); Гегамский хребет, окр. оз. Акна-Лич, осыпь, юго-западный склон, 3200 м. 30.08.1963. Мулкиджанян (**ERE 160378**); Гегамский хребет, окр. оз. Акна-Лич, сев.-зап склон г. Ератумбер I, 3200 м над ур. м. Большой, крутой, открытый, сильно щебнистый склон. 08.08.1968. Ахвердов, Мирзоева, Джапаридзе (**ERE 129126**); Гегамский хребет, склоны в окр. Акна-Лич, черные осыпи. 09.09.1970. Я. И. Мулкиджанян, В. Аветисян, П. Гамбарян, В. Восканян (**ERE 95065**); Окр. оз Акна-Лич. 10.09.1981. П. Гамбарян, К. Борисова (**ERE 150283**); Зангезурский хребт, г. Паракан, выс. 3200-3300 м над ур. м., на щебнистых склонах. 23.07.1986. С. А. Балоян (**ERE 134111**); Кафанский район, г. Капутджух, осыпи, чингилы, ковры, близ вершины. 30.07. 1986. Э. Ц. Габриэлян, К. Г. Таманян, Г. М. Файвуш (**ERE 134112, 134113, 164504**); Гегамский хребет, Севсар, осыпи, 3100 м. 24.08.2001. В. Манамян (**ERE 151386**); Зангезур, г. Мец Ишханасар, восточная часть горы. 31. 08. 2003. Heinz Parker (**ERE 154718**); Гегамский хребет, окр. Сев Лич, на вулканическом шлаке. 3140 м над ур. м. 40° 17' 20'', 44° 56' 04''. 14.10.2004. Аревшатын, Рухкян, Гамбарян (**ERE 156517**); Обл. Сюник, Ухтасар, в окр. оз. Цхук, 3306 м над ур.м. 24.07. 2006. Г. Казарян (**ERE 163694**); Kotayk marz (district), N-E slopes in vicinity of Akna Lich lake, Geghama mountains, on volcanic rocks, 3147 m, 40° 17', 044° 50'. 29. 09. 2006. I. Gabrielyan, A. Melikyan (**ERE 164814**); Sjunik Prov., Sisian distr., vicinity of Ughtasar mountain, alpine vegetation zone, 3335 m, N 39° 41' 15'', E 046° 03' 14'', 02, August, 2007. I. Gabrielyan, A. Bruch (**ERE 180384**); Sjunik Prov., Sisian distr., vicinity of Ughtasar mountain, alpine meadow, south slopes, 3320 m, N39°68600, E046°05900. 17.07.2009. J. Akopian,

- I. Gabrielyan, N. Sarukhanyan (**ERE 170018, 170019, 170020**); Kotayk province, W slopes of Geghama mountain range, vicinity of Akna Lich N39.68623° E.46.05927° alt. 3335 m. 17.07. 2009. Iv. Gabrielyan (**ERE 189714**); Syunik prov., c. 18,5 km NNNE Sisian, Mt. Ukhtasar, near the area with petroglyphs, gravel field c. 200 m NE of lake, 3300 m s.m. 39°41'13" N46°03'16"E, 25.08.2012. E. Vitek, G. Fayvush, M. Oganessian, K. Tamanyan, K. Margaryan (**ERE 192167**); Гегамский хребет, склоны г. Севсар. Красноватые, мелкощебнистые, подвижные осыпи, 3010 м над ур. м., N 40,28833° E 044,93877°. Высотные пределы данной популяции вавиловии, примерно, от 2995 до 3250 м над ур. м. 11.09.2014. Ж. Акоюн, И. Габриэлян, Г. Шабоян, А. Хачатрян, А. Папикян (**ERE 189134, 189135**). Нахичеван: Нахичеванская АССР, г. Капуджих, восточный макросклон, южная сторона, 3250 м. 12.08.1950. А. Л. Тахтаджян (**ERE 129742**); НахАССР, г. Капуджих, восточный макросклон, к северу от родника, 3250 м. 12.08.1950. А. Тахтаджян (**ERE 59041**); Нахичеванская АССР, на горе Капуджих Зангезурского хребта, по осыпям щебня, на высоте около 3200-3300 м над ур. м. 14.08.1950. А. Тахтаджян, С. Черепанов (**ERE 136871**).
1964. Поведение альпийских растений, перенесенных в зону каменистой полынной полупустыни // Тр. ботанического института АН Арм ССР, 14: 91–121).
- Akopian J.A., Gabrielyan I.G. 2008. On high-mountain pea, *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. (*Fabaceae*) in Armenia // Crop Wild Relative, 6: 26–27.
- Akopian J., Sarukhanyan N., Gabrielyan I., Vanyan A., Mikić A., Smýkal P., Kenicer G., Vishnyakova M., Ambrose M. 2010. Reports on establishing an ex situ site for “beautiful” vavilovia (*Vavilovia formosa*) in Armenia // Genet. Resour. Crop Evol., 57: 1127–113.
- Akopian J.A., Sinjushin A.A., Gabrielyan I.G., Shaboyan G. 2014. On some biomorphological peculiarities of seedlings of *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. (*Fabaceae*) // Legum Perspect., 5: 34–35.
- Baloyan S.A. 1999. Alpine belt vegetation in the Araxian mountains region (Southern Armenia) // Flora, Vegetation and Plant Resources of Armenia, 12: 69–76 (in Russ.) (Балоян С. А. 1999. Растительность альпийского пояса приараксинских хребтов (Южная Армения) // Фл., растит., раст. рес. Армении, 12: 69–76).
- Fedorov, An. A. 1939. Wild high-mountain peas of Caucasus // Transactions of the Biological Institute of the Armenian Branch of USSR Academy of Sciences, 1: 39–79 (in Russ.) (Федоров Ан. А. 1939. Дикие высокогорные горохи Кавказа // Тр. биологического института Армянского филиала АН СССР, 1: 39–79).
- Fedorov An. A. 1952. Supplement. In: Grossheim A. A. [ed.]: Flora of Caucasus, 5. Moscow, Leningrad: Acad. Sci. USSR: 453 (in Russ.) (Федоров Ан. А. 1952. Дополнение. В: Гроссгейм А. А. [ред.]: Флора Кавказа, 5. Москва, Ленинград, АН СССР: 453).
- Gabrielyan E. Ts. 1962. Genus *Vavilovia* Fed. // Flora of Armenia, 4: 332 (in Russ.) (Габриэлян Э. Ц. 1962. Род *Vavilovia* Fed. // Флора Армении, 4: 332).
- Kazaryan Y. S. 1939. Materials for studying the vegetation of high mountain screes of Armenia // Proceedings of young scientists dedicated to the XX anniversary of the Komsomol. Armenian branch of the USSR Academy of Sciences. Yerevan: 245–268 (in Russ.) (Казарян Е. С. 1939. Материалы к изучению растительности высокогорных осыпей Армении // Тр. молодых научных работников, посвященные XX годовщине комсомола. АрмФАН СССР. Ереван: 245–269).
- Kharadze A. L. 1960. Endemic, semi-xerophytic elements in highlands of the Greater Caucasus. Probl. Bot., 5:115–126 (in Russ.) (Харадзе А. Л. 1960. Эндемичный гемиксерофильный элемент высокогорий Большого Кавказа // Проблемы ботаники,

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was made possible by a research grant from the Armenian National Science and Education Fund based in New York, USA (ANSEF Grant Plant–4819).

REFERENCES

- Akhverdov A.A., Mirzoeva N.V. 1949. The experience of wild herbaceous plants collecting, keeping and planting in the Yerevan Botanic Garden of Academy of Sciences of Armenian SSR // Bull. Bot. Inst. Armen. Acad. Sci., 8: 37–45 (in Russ.) (Ахвердов А. А., Мирзоева Н. В. 1949. Опыт сбора, хранения и посадки дикорастущих травянистых растений в Ботаническом саду Академии Наук Армянской ССР // Бюлл. ботанического сада АН АрмССР, 8: 37–45).
- Akhverdov A.A., Mirzoeva N.V. 1961. The exhibition of the “Flora and Vegetation of Armenia” Plot // Bull. Bot. Sada Akad. Nauk. Armyansk. SSR, 18: 35–52 (in Russ.) (Ахвердов А. А., Мирзоева Н. В. 1961. Экспозиция участка “Флора и растительность Армении” в Ереванском ботаническом саду АН Армянской ССР // Бюлл. ботанического сада АН АрмССР, 18: 35–52).
- Akhverdov A.A., Mirzoeva N.V. 1964. The behavior of alpine plants transferring in stony wormwood semi-desert zone // Work Inst. Bot. Armen. Acad. Sci., 14: 91–121 (in Russ.) (Ахвердов А. А., Мирзоева Н. В.

5: 115–126).

- Makasheva R. K., Drozd A. M., Adamova O. P., Golubev A. A. 1973. Perennial pea // Bull. Appl. Bot. Genet. and Plant Breeding, 51: 44–56 (in Russ.) (Макашева Р. К., Дрозд А. М., Адамова О. П. 1973. Многолетний горох // Сб. тр. по прикл. бот., ген. и сел., 51: 44–56).
- Mikić A., Smýkal P., Kenicer G., Vishnyakova M., Sarukhanyan N., Akopian J., Vanyan A., Gabrielyan I., Smýkalová I., Sherbakova E., Zorić L., Atlagić J., Zeremski-Škorić T., Čupina B., Krstić Đ., Jajić I., Antanasović S., Đorđević V., Mihailović V., Ivanov A., Ochatt S., Ambrose M. 2013. The bicentenary of the research on ‘beautiful’ *Vavilovia formosa*, a legume crop wild relative with taxonomic and agronomic potential // Bot. J. Linn. Soc., 172:524–531.
- Mikić A., Smýkal P., Kenicer G., Vishnyakova M., Sarukhanyan N., Akopian JA, Vanyan A, Gabrielyan I, Smýkalová I, Sherbakova E, Zorić L, Atlagić J, Zeremski-Škorić T, Čupina B, Krstić Đ, Jajić I, Antanasović S, Đorđević V, Mihailović V, Ivanov A, Ochatt S, Toker C, Zlatković B, Ambrose M. 2014. Beauty will save the world, but will the world save beauty? The case of the highly endangered *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. // Plant 240:1139–1146.
- Prima V. M. 1974. Subnival flora of the Eastern Caucasus: its composition, ecological, biological and geographical analysis. In: Galushko A. I. (ed.) Flora and vegetation of the Northern Caucasus. Ordzhonikidze: 46–69 (in Russ.) (Прима В. М. 1974. Субнивальная флора Восточного Кавказа: ее состав, эколого-биологический и географический анализ // Флора и растительность Северного Кавказа. Орджоникидзе: 46–69).
- Smýkal P., Chaloupská M., Bariotakis M., Marečková L., Sinjushin A., Gabrielyan I., Akopian J., Toker C., Kenicer G., Kitner M., Pirintsos S. 2017. Spatial patterns and intraspecific diversity of the glacial relict legume species *Vavilovia formosa* (Steven) Fed. in Eurasia // Plant Syst. Evol., 303: 267–282.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan L., Danielyan T. (eds.). 2010. The Red Book of Plants of the Republic of Armenia. Higher plants and Fungi. Yerevan. 598 pp.
- Vishnyakova M., Burlyaeva M., Akopian J., Murtazaliev R., Mikić A. 2016. Reviewing and updating the detected locations of beautiful vavilovia (*Vavilovia formosa*) on the Caucasus sensu stricto // Genet. Resour. Crop Evol., 63(7): 1085–1102.

*Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA
0040, Yerevan, Acharyan, 1,
akopian_janna@inbox.ru*

ХРОНИКА

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

САРГСЯН МЕРИНЕ ВЛАДИМИРОВНА – 50 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ



Саргсян Мерине Владимировна родилась в Ереване 28 июля 1968 года. После окончания школы в 1986 г. она поступила на факультет биологии Ереванского Государственного университета, где специализировалась на кафедре ботаники и в 1991 г. с отличием закончила учебу. После значительного перерыва – замужества и рождения троих детей – она в 2006 году становится младшим научным сотрудником отдела систематики и географии высших растений Института ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА. Почти сразу ей было поручено разобраться в значительно накопленном гербарном материале по роду *Crataegus* – систематически сложном, полиморфном таксоне. За довольно короткий срок ей удалось разобраться в проблемах этого рода. При этом М. В. Саргсян не ограничивалась гербарным материалом. Многочисленные экспедиционные поездки по Армении, начиная с весны – периода весеннего цветения, до осени – плодоношения боярышников, ею совершались

практически ежегодно. В 2011 году М. В. Саргсян успешно защитила диссертацию на тему “Представители рода *Crataegus* L. (*Rosaceae*) Южного Закавказья” и получила ученую степень кандидата биологических наук.

После защиты Мерине Владимировна занималась обработками семейств *Polygalaceae*, *Crassulaceae*, *Ulmaceae*, из семейства розоцветных – родов *Crataegus*, *Alchemilla*, а также рода *Pedicularis* из семейства *Scrophulariaceae* для однотомного издания «Определитель сосудистых растений Армении» (в печати). Для «Конспекта Флоры Кавказа» ею сделаны обработки родов *Cydonia* Mill., *Padus* Mill., *Spiraea* L. За прошедший период научной деятельности М. В. Саргсян опубликовала 25 научных статей (3 в соавторстве). Материалы диссертации ею оформлены в виде монографии «Боярышники Южного Закавказья» (2016 г.).

Нельзя не отметить ее активную роль в издании атласа “Green Armenia” (Зеленая Армения). Ее многочисленные фотографии различных видов флоры Армении и панорамные снимки являются украшением этой книги, вышедшей в свет в 2016 году.

Саргсян продолжает активную экспедиционную работу по Армении и соседней республике Арцах, флора которой гораздо меньше изучена.

Кроме систематики, М. В. Саргсян интересуется прикладными аспектами ботаники, изучает эфиромасличные и съедобные растения Армении, более того с 2013-2015 гг. она совмещала работу в институте с работой научным консультантом в фирме “Наириан” по производству органической косметики.

М. В. Саргсян активно участвует в международных научных конференциях, как эксперт-ботаник – в национальных проектах по оценке рисков для окружающей среды в деятельности горно-добывающей промышленности Армении.

Коллектив Института ботаники, отдела систематики и географии, руководство «Армянского ботанического общества», редколлегия журнала «Тахтаджяния» поздравляет М. В. Саргсян с 50-летним юбилеем, желает ей успешного продолжения научной деятельности, а также крепкого здоровья, удачи, радости ей и всей ее семье.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Сборник научных статей Армянского ботанического общества Takhtajania публикует оригинальные статьи, отражающие результаты исследований в различных областях ботаники и теоретические статьи, а также персоналии, материалы о научных мероприятиях и т. д. Работы должны содержать новые, ранее не опубликованные данные.

Решение о публикации принимается редакционной коллегией сборника после рецензирования.

ОФОРМЛЕНИЕ РУКОПИСИ

1. Статьи публикуются на русском или английском языках (шрифт – Times New Roman, 12 pt; размер шрифта заголовка – 14 pt.)

2. Порядок расположения частей статьи:

а) Фамилия, инициалы автора. Если авторов несколько, работающих в различных учреждениях, каждого автора отмечать звездочками, с указанием в конце статьи адресов учреждений и электронной почты (*, **, *** и т. д.)

б) Название статьи

в) Аннотация (10 pt). Если статья представлена на русском языке, первой давать аннотацию на русском (без Фамилии, Имени, Отчества (ФИО) и названия статьи),

затем аннотации на армянском (шрифт Sylfaen) и английском языках (обе с ФИО и с названием статьи, **жирным шрифтом**). Если статья на английском языке, первой давать аннотацию на английском (без ФИО и названия статьи), затем аннотации на армянском (шрифт Sylfaen) и на русском языках (обе с ФИО и с названием статьи, **жирным шрифтом**).

г) Ключевые слова

д) Текст статьи. Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь следующие разделы: введение (с подзаголовком или без), материал и методика, результаты и обсуждение, выводы.

е) Благодарности

ж) Литература

В конце статьи необходимо указать название и адрес организации (-ий), где выполнялась работа и адрес (-а) электронной почты автора (-ов) статьи.

Рукописи должны быть представлены в одном экземпляре, напечатанные на листе формата А4 с помощью компьютерного принтера, а также в электронном варианте.

Страницы статьи должны быть **обязательно** пронумерованы.

ВСЕ названия таксонов (кроме авторов) в тексте писать только на латинском языке, *курсивом* (в табли-

цах курсив необязателен), по возможности, избегая местных названий.

Все таблицы и рисунки нумеруются, ссылки на них в тексте **обязательны**.

При первом упоминании таксонов видового и ниже рангов **обязательно** приводить их авторов, для таксонов более высокого ранга – в зависимости от содержания статьи. В таксономических работах написание авторов таксонов сверять с Brummit R., Powell C. E. (eds.). «Authors of plant names». 1992. Royal Botanic Gardens, Kew. Последующие упоминания названий данных таксонов приводить без авторов. Статьи, оперирующие списками видов (флористические и др.), должны быть выверены по справочнику С. К. Черепанова «Сосудистые растения России и сопредельных государств», 1995, С.-Петербург, или по другим справочным изданиям.

При описании таксонов и обсуждении номенклатурных вопросов авторы должны следовать «Международному кодексу ботанической номенклатуры (Венский кодекс)», 2006, на английском (<http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>) или русском (перевод Т. В. Егоровой, Д. В. Гельтмана, И. В. Соколовой, И. В. Татанова, Москва–С.-Петербург, 2009) языках. Статьи с материалами о новых таксонах

должны иметь латинский и русский (или английский) тексты описаний новых таксонов. Для палеоботанических работ диагноз может быть представлен на латинском или английском языке.

При подготовке рукописей необходимо пользоваться рекомендованными в «Новостях систематики высших растений» (2000. Т. 32) справочными материалами: «Указателем международных сокращений главнейших гербариев мира» (Index Herbariorum. Part. 1. The Herbaria of the world. 8th ed. New York, 1990), «Алфавитным указателем главнейших сокращений, принятых для русских и латинских текстов» (Черепанов, 1966: 346–350),

«Перечнем сокращенных названий главнейшей ботанической литературы. I. Периодика» (Зайконникова, 1968. Новости сист. высш. раст.: 254–282), «Русско-латинским указателем основных физико-географических названий СССР, 1, 2» (Забинкова, Кирпичников, 1991: 166–181; 1993: 142–153), «Русско-латинским указателем названий основных административно-территориальных единиц, прежде входивших в состав СССР» (Забинкова, Кирпичников, 1993: 153–159) и др.

Ссылки на литературный источник в тексте приводить по следующим образцам:

1) фамилия автора дана в тексте – «как отмечал А. Л. Тахтаджян (1987)»;

2) фамилия автора не дана в тексте – «как указывалось прежде (Тахтаджян, 1987)»;

3) в случае указания страниц, особенно для цитат: «(Тахтаджян, 1987: 47–53)». Для иностранных авторов те же правила, при этом фамилии приводить только в оригинальном написании. Инициалы автора приводятся только при первом упоминании. Ссылки на работы приводятся в хронологическом порядке публикации: (Melchior, 1964; Cronquist, 1981; Carlquist, 1988; Черепанов, 1995; Hunziker, 2001). Если авторов статьи двое, то в тексте статьи приводить обе фамилии, например: (Gabrielian & Zohary, 2004). Если же авторов статьи больше двух, то в тексте цитировать следующим образом: (Аветисян и др., 2004) или (Mesa & al., 1998), а в списке литературы приводить полный перечень авторов данной статьи: «Аветисян Е. М., Агапова Н. Д., Айрапетян А. М...» или «Mesa M., Munoz-Schick A. M., Pinto R. B. 1998...».

ЛИТЕРАТУРА

Список литературы должен полностью отражать только литературные источники, упомянутые в статье.

Литературные источники приводить в следующем виде:

для статей на русском языке:

– в алфавитном порядке приводится список литературы на русском, а затем на иностранных языках согласно латинскому алфавиту;

– если автор статьи ссылается на работу, изданную на армянском языке, то в тексте статьи дается ссылка на русском, например, Цатурян, Геворкян (2007), а в списке литературы вначале приводить русский перевод всех параметров цитируемой статьи (в алфавитном порядке среди статей на русском языке), а затем в скобках – армянский вариант.

Например:

Цатурян Т. Г., Геворкян М. Л. 2007. Дикорастущие съедобные растения Армении. Ереван. 300 с. (на арм. яз.) (Մալուրյան Թ. Գ., Գեորգյան Մ. Լ. 2007. Հայաստանի ուտելի վայրի բույսերը: Երևան: 300 էջ:)

для статей на английском языке:

– если автор статьи ссылается на работу, изданную на русском (или армянском) языке, то в тексте статьи дается ссылка на английском, например, Tsaturyan, Gevorgyan (2007), а в списке литературы вначале приводится английский перевод всех параметров цитируемой статьи (в алфавитном порядке среди статей на английском языке), а затем в скобках – русский (или армянский) вариант. Название периодиче-

ского издания приводить в английской транслитерации. Например:

Zuyev V. V. 1990. On the systematics of *Gentianaceae* family in Siberia // Bot. Zhurn., 75, 9: 1296–1305 (in Russ.) (Зуев В. В. 1990. Систематика семейства *Gentianaceae* в Сибири // Бот. журн., 75, 9: 1296–1305).

Tsaturyan T. G., Gevorgyan M. L. 2007. Wild edible plants in Armenia. Yerevan. 300 p. (in Arm.) (Մալուրյան Թ. Գ., Գեորգյան Մ. Լ. 2007. Հայաստանի ուտելի վայրի բույսերը: Երևան: 300 էջ:)

Порядок оформления литературных источников

1. Для статей из периодических изданий приводить:

ФИО. Год издания статьи. Название статьи // Название издания, том (если имеется), номер выпуска (если имеется) (без слов «том» или «т.», «вып.» или «в.», «N» или «по»), и после двоеточия «:» и интервала – страницы. Например:

Аветисян Е. М. 1950. Упрощенный ацетолитный метод обработки пыльцы // Бот. журн., 35, 4: 385–387.

Carlquist S. 1988. Wood anatomy and relationships of *Duckeodendraceae* and *Goetzeaceae* // IAWA Bulletin, 9: 3–12.

2. Для монографий: ФИО. Год издания. Название книги. Место издания. Общее число страниц текста.

Тахтаджян А. Л. 1966. Система и филогения цветковых растений. Москва. 611 с.

Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York. 1262 p.

3. Для многотомных изданий также в конце приводить без сокращений место издания и число страниц текста. При этом:

– если дается ссылка на авторов отдельных статей или обработок, то необходимо приводить следующим образом:

Bentham G. (1873) 1876. *Solanaceae* // G. Bentham & J. D. Hooker. Genera plantarum 2, 2: 882–913. London.

Wendelbo P. 1974. *Fumariaceae: Corydalis* Vent. // K. H. Rechinger (ed.). Flora Iranica, 110: 17–19. Graz.

– если дается ссылка на весь том, то необходимо приводить следующим образом:

Тахтаджян А. Л. (ред.). 1962. Флора Армении, 4. Ереван. 433 с.

Davis P. H. (ed.). 1972. Flora of Turkey, 4. Edinburgh. 657 p.

– если в тексте приводится упоминание всех (или

нескольких) томов многотомного издания по данному автору или редактору издания, то в списке литературы информацию по каждому тому давать отдельным пунктом. Например:

Тахтаджян А. Л. (ред.) 1980. Жизнь растений. Т. 5, 1. Москва. 430 с.

Тахтаджян А. Л. (ред.) 1981. Жизнь растений. Т. 5, 2. Москва. 511 с.

4. Для сборников, тезисов:

D'Arcy W. G. 1979. The classification of *Solanaceae* // J. G. Hawkes, R. N. Lester & A. D. Skelding (eds.). The Biology and Taxonomy of the *Solanaceae*: 3–48. London.

Tamanyan K. 1999. Useful plants of Armenian flora // Development of the full project for in-situ conservation and sustainable use of agrobiodiversity. Materials of the logical framework workshop: 38. Yerevan.

5. Для диссертаций:

Зернов А. С. 1998. Флора Северо-Западного Закавказья. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Москва. 16 с.

Соблюдение интервалов:

– в тексте при написании инициалов и фамилии автора (-ов) статьи или автора (-ов) цитируемой литературы. Например:

М. Э. Оганесян, D'Arcy W. G.

– в списке литературы. Например:

Оганесян М. Э.

– при перечислении ряда видов рода. Например:

Nolana prostrata L. f., *N. rupicola* Gaudich., *N. spatulata* Ruiz & Pav.

– при цитировании сокращенного варианта литературного источника (обычно журналов). Например:

«Бот. журн.», «Фл., растит., раст. рес. Армении», «Ann. Missouri Bot. Gard.» и др.

– до и после скобок

– до и после двух косых линий в списке литературы.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Festschrift of research papers of the Armenian Botanical Society Takhtajania publishes original articles reflecting the results of researches in different spheres of botany, theoretical articles as well as personalia, materials on scientific activities, etc. Articles must contain new, not published earlier data. After a prepublication review the Editorial Board of the Festschrift decides on publishing the submitted materials.

Preparation of typescripts

1. Articles are published in the Russian or English languages (font Times New Roman, 12 pt., for article title – 14 pt.).

2. Layout of articles:

a) Surname, initials of the author. In case there are

several authors working in different institutions, each author must be marked with a corresponding number of asterisks and the

addresses of the institutions as well as e-mail addresses must be attached at the end of the article (*, **, ***, etc.)

b) Article title

c) Annotation(10 pt). If the typescript is submitted in the Russian language, the first annotation must be in Russian too (without the surname, first name, patronymic (hereafter SFP) and the article title) followed by annotations in Armenian (font Sylfaen) and English (both with SFP and

the article title **in bold print**). If the typescript is submitted in the English language, the first annotation must be in English too (without SFP, and the article title) followed by annotations in the Armenian (font Sylfaen) and Russian languages (both with SFP, and the article title **in bold print**).

d) Key words

e) Text of articles. Articles of an experimental character must, as a rule, have the following sections: introduction (with or without a subtitle), materials and methods, results and discussion, conclusions.

f) Acknowledgements

g) Literature cited

The name(s) and address(es) of the institutions where the work was carried out and the e-mail address(es) of the author(s) of the article must be given at the end of the article.

Typescripts are to be submitted in one computer printed original (sheet A4) or in electronic version.

Pages must be numbered consecutively.

ALL the names of taxa (except the authors) must appear in the text only in Latin, in *Italic* (in tables they can be not italicised). If possible, local names should be avoided.

All the tables and figures must be numbered and references to them in the text are **mandatory**.

When citing taxa of specific and lower ranks for the first time, it is **necessary** to indicate their authors, whereas for taxa of a higher rank it depends on the context of the article. In taxonomic articles the spelling of the authors' of the taxa must be checked with Brummit R., Powell C.

E. (eds.). "Authors of Plant Names". 1992. Royal Botanic Gardens, Kew. Hereinafter the names of these taxa must be cited without the authors. Articles including lists of species

(floristical checklists, etc) must be verified with the Checklist by S.K. Czerepanov "Vascular Plants of Russia and Adjacent States (former USSR)", 1995, Saint Petersburg, or with other manuals/ directories.

When describing taxa and discussing nomenclature

issues, authors are requested to adhere to the “International Code of Botanical Nomenclature” (Wiener Code, 2006) available in English online at (<http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>) or in Russian (translated by T. V. Yegorova, D. V. Geltman, I. V. Sokolova, I. V. Tatanov, Moscow– Saint-Petersburg, 2009). Articles with materials on new taxa must contain Latin and Russian (or English) texts describing the new taxa.

For paleobotanical articles the diagnosis may be presented in Latin or English.

While preparing typescripts, it is necessary to make use of the reference materials recommended by the “Novosti Systematiki Vysshikh Rastenij (Novitates Systematicae Plantarum Vascularum)” (2000, v. 32): “Index Herbariorum” Part. 1. “The Herbaria of the World”. 8th ed. New York, 1990), “Index Alphabeticus Abbreviationum Principalium Rossicarum Latinarumque” (Czerepanov, 1966 Nov. Syst. Vyssh. Rast.: 346– 350), “Synopsis Abbreviationum Nominum Editionum Botanicarum Principalium. I. Opera Periodica” (Zaikonnikowa, 1968. Nov. Syst. Vyssh. Rast.: 254-282), “Nomina Physico-Geographica Principalia URSS, Index Rossico-Latinus, 1, 2” (Zabinkova, Kirpicznikov, 1991 Nov. Syst. Vyssh. Rast.: 166– 181; 1993 Nov. Syst. Vyssh. Rast.: 142– 153), “Nominum Respublicarum, Regionum Districtuumque Autonomorum Necnon Provinciarum Olim URSS Sistentium, Index Rossico-Latinus” (Zabinkova, Kirpicznikov, 1993 Nov. Syst. Vyssh. Rast.: 153– 159), etc.

References to literary sources must be made according to the following pattern: 1) in case the author’s name is mentioned in the text: “as A. L. Takhtajan noted (1987)”; 2) in case the name of the author is not mentioned in the text: “as it was noted before (Takhtajan, 1987)”; 3) in case the page numbers are referred to, especially for quotations: «(Takhtajan, 1987: 47– 53)». The same rules are valid for foreign authors as well. The names of foreign authors must be spelled in their original form. The author’s initials are given only when the author’s name is mentioned for the first time. References to works are cited in chronological order of their publication: (Melchior, 1964; Cronquist, 1981; Carlquist, 1988; Черепанов, 1995; Hunziker, 2001). If the article has two authors, both names must be mentioned in the text, e.g.: (Gabrielian & Zohary, 2004). If the article has more than two authors, their names must be given in the text as follows: (Avetisyan and others, 2004) or (Mesa & al., 1998), whereas the list of the used literature must contain a full list of the authors of the given article, e.g. «Аветисян Е. М., Агапова Н. Д., Айрапетян А. М.» or «Mesa M., Munoz-Schick A. M., Pinto R. B. 1998.»

Literature cited

The list of the used literature must include only literary sources referred to in the article.

The literary sources must be cited in the following form:

for articles in the Russian language:

the list of the cited literature must be presented first in alphabetical order in Russian and then in foreign languages according to the Latin alphabet;

– if the author cites an article published in Armenian, the text must contain a reference in Russian, e.g. Цатурян, Геворкян (2007), whereas the list the cited literature must first include Russian translation of all the information on the cited article (in alphabetical order among articles in Russian), followed by the Armenian version enclosed in braces.

For instance:

Цатурян Т. Г., Геворкян М. Л. 2007. Дикорастущие съедобные растения Армении. Ереван. 300 с. (на арм. яз.) (Շատուրյան Թ. Գ., Գևորգյան Մ. Լ. 2007. Հայաստանի ուտելի վայրի բույսերը: Երևան: 300 էջ:)

For articles in the English language:

– if the author cites an article published in Russian (Armenian), the text must contain a reference in English, e.g. Tsaturyan, Gevorgyan (2007), whereas the list the cited literature must first include English translation of all the information on the cited article (in alphabetical order among articles in English), followed by the Russian (or Armenian) version enclosed in braces. For instance:

Zuyev V. V. 1990. On the systematics of *Gentianaceae* family in Siberia // Bot. Zhurn., 75, 9: 1296–1305 (in Russ.) (Зуев В. В. 1990. Систематика семейства *Gentianaceae* в Сибири // Бот. журн., 75, 9: 1296–1305).

Tsaturyan T. G., Gevorgyan M. L. 2007. Wild edible plants in Armenia. Yerevan. 300 p. (in Arm.) (Շատուրյան Թ. Գ., Գևորգյան Մ. Լ. 2007. Հայաստանի ուտելի վայրի բույսերը: Երևան: 300 էջ:)

Format of literary sources

1. **Articles from periodical publications the following information is needed:** SFP; year of publication; title of the article // title of the publication, volume (if there is such); issue number (if there is such) (omitting words «Volume» or «Vol.», «Edition» or «Ed.», «N» or «no»), and after a colon «:» and a space pages must be given. For instance:

Аветисян Е. М. 1950. Упрощенный ацетолитный метод обработки пыльцы // Бот. журн., 35, 4: 385–387.

Carlquist S. 1988. Wood anatomy and relationships of *Duckeodendraceae* and *Goetzeaceae* // IAWA Bulletin, 9: 3– 12.

2. **Monographs:** SFP; year of publication; title of the

book; place of publication; total number of pages, e. g.

Тахтаджян А. Л. 1966. Система и филогения цветковых растений. Москва. 611 с.

Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York. 1262 p.

3. **Multivolume publications:** at the end of the article the place of publication and number of pages must also be noted without any abbreviations. Furthermore:

– references to the authors of separate articles or treatments should be made as follows:

Bentham G. (1873) 1876. *Solanaceae* // G. Bentham & J. D. Hooker. Genera plantarum 2, 2: 882–913. London.

Wendelbo P. 1974. *Fumariaceae: Corydalis* Vent. // K. H. Rechinger (ed.). Flora Iranica, 110: 17–19. Graz.

– references to the whole volume must be made as follows:

Тахтаджян А. Л. (ред.). 1962. Флора Армении, 4. Ереван. 433 с.

Davis P. H. (ed.). 1972. Flora of Turkey, 4. Edinburgh. 657 p.

– when the text contains reference to all (or several) volumes of a many-volumed publication of the same author or editor of the publication, the information on each volume must be listed separately as shown below:

Takhtajan A. L. (ed.) 1980. Life of Plants. V.5, 1. Moscow. 430 p.

Takhtajan A. L. (ed.) 1981. Life of Plants V.5, 2. Moscow. 430 p.

4. Festschrifts and abstracts:

D’Arcy W. G. 1979. The classification of Solanaceae // J. G. Hawkes, R. N. Lester & A. D. Skelding (eds.). The Biology and Taxonomy of the Solanaceae: 3–48. London.

Tamanyan K. 1999. Useful plants of Armenian flora // Development of the full project for in-situ conservation and sustainable use of agrobiodiversity. Materials of the logical framework workshop: 38. Yerevan.

5. Doctoral theses:

Zernov A. S. 1998. Flora of North-West Transcaucasia. Synopsis of the PhD thesis (Biology). Moscow. 16.

Spacing:

– in the text when writing the initials and surname(s) of the author(s) of the article or of the author(s) of the cited literature, e. g.

М. Э. Оганесян, D’Arcy W. G.

– in the list of the used literature, e. g.

Oganesyan M. E.

– when listing a number of species of a genus, e. g.

Nolana prostrata L. f., *N. rupicola* Gaudich., *N. spatulata* Ruiz & Pav.

– when citing an abbreviated name of the literary source (usually journals), e. g.

«Бот. журн.», «Фл., растит., раст. рес. Армении», «Ann. Missouri Bot. Gard.» and others.

– before and after parantheses

– before and after a double oblique (/) in the list of the cited literature.

Index to new names and combinations appearing in «*Takhtajania*», 4

«*Takhtajania*» ժողովածուի 4-րդ պրակի հրատարակվող նոր անունների ցանկ

Указатель новых названий, публикуемых в сборнике «*Takhtajania*», 4

Crataegus artzachensis Gabrielian et Sargsyan, sp. nov. стр. 4

Acer hajastana Papikyan, sp. nova (Sect. *Palmata* Pax) стр. 56

ОГЛАВЛЕНИЕ

Габриэлян Э. Ц., Саргсян М. В. Новый эндемичный вид <i>Crataegus artzachensis</i> (Rosaceae) из Республики Арцах (НКР)	4
Нерсисян А. А. К изучению видов рода <i>Vupleurum</i> L. (Apiaceae) в Армении	6
Оганесян М. Э., Джанджугазян К. З. О <i>Potentilla porphyrantha</i> и <i>P. cryptophila</i> авторов кавказской флоры.....	8
Ачоян А. Л. Сравнительно-анатомическое изучение цветоносов <i>Hyacinthella atropatana</i> , <i>Puschkinia scilloides</i> и некоторых видов рода <i>Scilla</i> , произрастающих в Армении	14
Ачоян А. Л. Сравнительно-анатомическое изучение структуры листьев <i>Hyacinthella atropatana</i> , <i>Puschkinia scilloides</i> , <i>Brimeura amethystina</i> , <i>Chionodoxa luciliae</i> , <i>Hyacinthoides hispanica</i> и некоторых видов рода <i>Scilla</i>	18
Оганезова Г. Г. Потенциал адаптивной специализации побеговых систем на примере <i>Colutea komarovii</i> и <i>Berberis vulgaris</i>	23
Алиев Х. У., Туниев Б. С., Агасян А. Л. Геоботаническая характеристика и структура реликтового букняка в Шикахохском заповеднике (Южная Армения)	31
Балаян К. В. Хорологический анализ флоры Арцаха	37
Файвуш Г. М., Алексанян А. С., Ованисян Р. И. Некоторые новые редкие экосистемы Армении.....	40
Туманян А. А., Алексанян А. С. Файвуш Г. М. Основные экосистемы озер Лорийской нагорной равнины Армении	44
Оганесян М. Э. Флористические новинки из Армении и Нагорного Карабаха	49
Асатрян А. Т. Новые данные по распространению некоторых редких видов растений (<i>Pyrus gergerana</i> Gladkova, <i>P. daralagezi</i> Mulk., <i>P. voronovii</i> Rubtzov, <i>Orchis punctulata</i> Steven ex Lindl.) в Армении.....	51
Нерсисян А. А. Новые данные к семействам <i>Apiaceae</i> , <i>Caryophyllaceae</i> , <i>Orchidaceae</i> , <i>Poaceae</i> Флоры Армении	53
Папикян А. С. Новый ископаемый вид <i>Acer hajastana</i> (Aceraceae) из Армении.....	56
Габриэлян И. Г. Раннеплейстоценовый <i>Tanacetum</i> cf. <i>chiliophyllum</i> (Asteraceae) из бассейна реки Воротан (Армения)	57
Тания И. В., Абрамова Л. М., Мустафина А. Н. О состоянии популяций некоторых редких видов Рицинского реликтового национального парка	61
Акопян Ж. А., Овакимян Ж. О., Паравян З. М. К вопросу о сохранении редких и исчезающих видов галофильной флоры Араратской равнины	67
Овакимян Ж. О. Эко-физиологические особенности некоторых галофитов Араратской равнины	74
Оганнисян Р. И. Распространение двух инвазивных видов растений (<i>Silybum marianum</i> и <i>Ambrosia artemisiifolia</i>) в Армении и уровень угрозы экосистемам экологической сети «Эмеральд»	77
Оганесян М. Э., Асатрян М. Я., Саргсян М. В., Папикян А. С., Хачатрян А. С. Ревизия коллекции типов Гербария Института ботаники Национальной академии наук Республики Армения (ERE), 2 (Общий отдел).....	80
Элбакян А. А., Щербакова Е. Н., Навасардян Е. М., Нерсисян А. А. Данные к жизнеспособности семян видов семейства <i>Fabaceae</i> из коллекции Банка семян Флоры Армении Института ботаники НАН РА.....	100
Степанян-Гандилян Н. П. К эволюции <i>Punica granatum</i> L. (<i>Punicaceae</i>)	104
Мартиросян Л. Ю., Азарян К. Г. Перспективы применения микоризного препарата микозум при выращивании однолетних декоративных культур	111
Мурадян Н. Н. Эколого-биологические аспекты интродукции представителей рода <i>Spiraea</i> L. в ботанических садах Армении	113
Мхитарян А. К. Сравнительная динамика распространения и развития дендроценозов субальпийского пояса Северо-Восточной Армении за последние 70 лет	117
Акопян Ж. А. К истории исследования высокогорного гороха <i>Vavilovia formosa</i> (Steven) Fed. в Армении	121
Хроника	126
Правила для авторов	127
Указатель новых названий и комбинаций, публикуемых в сборнике «Takhtajania», 4	131

CONTENTS

Gabrielian E. Tz., Sargsyan M. V. New endemic species <i>Crataegus artzachensis</i> (Rosaceae) from Republic of Artzakh	4
Nersesyan A. A. On the studies of the <i>Bupleurum</i> L. (Apiaceae) species in Armenia	6
Oganesian M. E., Janjugazyan K. Z. About <i>potentilla porphyrantha</i> and <i>p. Cryptophila</i> of the authors of caucasian flora	8
Achoyan A. Comparative scape anatomy of <i>Hyacinthella atropatana</i> , <i>Puschkinia scilloides</i> and some <i>Scilla</i> species, growing in Armenia	14
Achoyan A. Comparative leaf anatomy of <i>Hyacinthella atropatana</i> , <i>Puschkinia scilloides</i> , <i>Brimeura amethystina</i> , <i>Chionodoxa luciliae</i> , <i>Hyacinthoides hispanica</i> and some <i>Scilla</i> species.	18
Oganezova G. H. Potential of adaptive specialization of shoot systems on the example <i>Colutea komarovii</i> and <i>Berberis vulgaris</i>	23
Aliyev Kh. U., Tuniyev B. S., Agasyan A. L. Geobotanical characteristic and structure of relic beech forest in the Shikakhokh reserve (South Armenia).....	31
Balayan K. V. Chorological analysis of the flora of Artsakh.....	37
Fayvush G. M., Aleksanyan A. S., Hovhannisyan H. I. Some new rare ecosystems of Armenia.....	40
Tumanyan A. A., Aleksanyan A. S., Fayvush G. M. Main ecosystems of the lakes of Lori plateau (Armenia)	44
Oganesian M. E. Floristic novelties from Armenia and Mountainous Karabagh	49
Asatryan A. T. New data on distribution of some rare plant species (<i>Pyrus gergerana</i> Gladkova, <i>P. daralagezi</i> Mulk., <i>P. voronovii</i> Rubtzov, <i>Orchis punctulata</i> Steven ex Lindl.) in Armenia	51
Nersesyan A. A. New data on families <i>Apiaceae</i> , <i>Caryophyllaceae</i> , <i>Orchidaceae</i> , <i>Poaceae</i> of the Armenia flora	
Papikyan A. S. <i>Acer hajastana</i> (Aceraceae) – a new fossil species from Armenia	56
Gabrielyan I. G. Early Pleistocene <i>Tanacetum</i> cf. <i>chiliophyllum</i> (Asteraceae) from Vorotan River basin (Armenia)	57
Taniya I. V., Abramova L. M., Mustafina A. N. About state of populations of some rare species of Ritsinsky relict national park	61
Akopian J. A., Hovakimyan Zh. O., Paravyan Z. M. On the conservation of rare and endangered species of the Ararat valley halophytic flora	67
Hovakimyan Zh. H. Eco-physiological features of some halophytes of Ararat valley.....	74
Hovhannisyan H. I. Distribution of two invasive plant species (<i>Silybum marianum</i> and <i>Ambrosia artemisiifolia</i>) in Armenia and threat's level for ecosystems of “Emerald” Ecological network sites.....	77
Oganesian M. E., Asatrian M. Ya., Sargsyan M. V., Papikyan A. S., Khachatryan A. S. Revision of the types collection of Herbarium of the Institute of botany, National Academy of Sciences, Republic Armenia (ERE), 2. (General department).....	80
Elbakyan A. H., Shcherbakova Y. N., Navasardyan Y. M., Nersesyan A. A. The seeds viability data of the <i>Fabaceae</i> family species from the seed bank collection of the Armenian flora of the Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA.....	100
Stepanyan-Gandilyan N. P. On the evolution of <i>Punica granatum</i> L. (<i>Punicaceae</i>)	104
Martirosyan L.Y, Azaryan K. G. Perspectives of use of Mycozooom mycorrhizal drug on the cultivation of annual ornamental crops.....	111
Muradyan N. N. Eco-biological aspects of introduction of representatives of the genus <i>Spiraea</i> L. in botanical gardens of Armenia.....	113
Mkhitaryan A. K. Comparative dynamics of distribution and development of dendrocenoses of the subalpine belt of Northeastern Armenia in the last 70 years.....	117
Akopian J. A. On the history of high mountain pea <i>Vavilovia formosa</i> (Steven) Fed. (<i>Fabaceae</i>) investigation in Armenia.....	121
Cronicle	126
Instructions for authors	127
Index to new names and combinations appearing in «Takhtajania», 4	131