

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

2020

выпуск 6

**ТАХТАДЖАНИА**

Ереван

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԲՈՒՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ  
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ  
Ա. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԲՈՒՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

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

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

**ԹԱԽՏԱԶՅԱՆԻԱ**

Պրակ 6

**TAKHTAJANIA**

Issue 6

**ТАХТАДЖЯНИЯ**

Выпуск 6

Երևան Yerevan Երևան 2020

УДК 581. 9  
ББК 28.5  
Т244

ISSN 2579-292X

Печатается по решению редакционного совета Takhtajania

Редакционный совет: **Варданян Ж. А., Грэйтер 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, 2020. Вып. 6 – 134 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) 62 17 62; e-mail: takhtajania@gmail.com

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

Рецензируемое издание  
Выпуски **Тахтаджяния** будут выходить ежегодно только в электронном виде

Электронный вариант доступен на сайте <https://takhtajania.am>

© Арм. ботаническое общество, 2020

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

Տպագրվում է Takhtajania խմբագրական խորհուրդի որոշման հիման վրա

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

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

**Takhtajania** / Հայկական բուսաբանական ընկերություն, ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսաբանական  
Թ 244 նության ինստիտուտ; խմբագրություն՝ Գ. Զ. Օգանեզովա և այլն., – Եր.: Հայկական բուսաբանական  
ընկերություն, 2020. – Պրակ 6.– 134 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)  
Երև. (37410) 62 17 62; e-mail: takhtajania@gmail.com

Հայաստանի ԲՈԿ-ը ընդգրկել է Թախտաջյանիա-ն թեկնածուական ատենախոսությունների հիմնական արդյունքների եվ  
դրոյթների հրատարակման համար ընդունելի պարբերական գիտական հրատարակությունների ցուցակի մեջ:

Գրախոսվող հրապարակում

**Takhtajania**-ի պրակները կթողարկվեն յուրաքանչյուր տարի միայն էլեկտրոնային տարբերակով

Էլեկտրոնային տարբերակը հասանելի է <https://takhtajania.am>

© Հայկ. բուսաբանական ընկերություն, 2020

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

TAKHTAJANIA printed on decision of Editorial Council

ISSN 2579-292X

Editorial council: **Vardanyan Zh. V., Greuter W.** (Palermo), **Averyanov L. V.** (St. Petersburg), **Geltman D. V.** (St. Petersburg), **Vitek E.** (Vienna), **Osipyan 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: Oganezova G. H. & al. – Yer.: Arm. Botanical Society, 2020. Issue 6. – 134 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) 62 17 62; e-mail: takhtajania@gmail.com

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

Reviewed edition

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

Electronic version is available on the website <https://takhtajania.am>

Copyright © Arm. botanical soc., 2020.

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

Г. Г. ОГАНЕЗОВА

**ПРОБЛЕМА КАТЕГОРИИ «РОД» В  
СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМАТИКЕ В  
СВЕТЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ  
«ПРЕРЫВНОСТЬ – НЕПРЕРЫВНОСТЬ»**

Считается, что кладистически интерпретированные данные молекулярно–генетического метода систематики обеспечивают наибольшую достоверность родственных связей таксонов. Толкование данных с ориентацией на монофилию не всегда дает адекватный ответ. Естественный отбор, как важная составляющая эволюционного процесса, действует на уровне фенотипа, коррелятивно связанного с генотипом. Фенотип, а не генотип является объектом эволюции и, соответственно, систематики, а не наоборот.

На примере родства *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* сделано сравнение данных фенотипа с данными молекулярно–генетического метода. По данным последнего их объединяют в единый род *Colchicum* s. l. У репрезентативного числа видов 4 таксонов сделан анализ морфолого–анатомических признаков вегетативной и генеративной сфер, особенностей кариологии, полиплоидии, географии, экологии. В результате выявлены признаки, демонстрирующие непрерывность эволюционного процесса при миграции предковой формы – видов *Androcymbium* – из юго–западной и южной Африки на север, в Средиземноморье. В дальнейшем происходила перестройка генеративной и вегетативной сфер, дивергенция с образованием групп с новым набором фенотипических признаков. Значимость этих изменений можно оценить как прерывность эволюционных преобразований с формированием средиземноморских таксонов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*. Последние обладают большей потенциальной адаптации в условиях нового региона. Это позволяет представить эволюционное развитие группы как взаимодополнение прерывности и непрерывности, следовательно не противоречит сохранению 3 средиземноморских таксонов в ранге самостоятельных родов, эволюировавших от общего анцестора – рода *Androcymbium*.

*Классификация, молекулярно–генетический метод, монофилия, категория «род», Colchicum, Merendera, Bulbocodium, Androcymbium.*

**Օգանեզովա Գ. Հ. Ժանամակակից կարգաբանության “ցեղ” հասկացության խնդիրը “ընդհատվածություն” և “անընդհատվածություն” համընդհանուր գաղափարների լույսի ներքո:** Ենթադրվում է, որ տաքսոնոմիայի մոլեկուլյար–գենետիկական մեթոդաբանության կլադիստիկորեն մեկնաբանված տվյալներն ապահովում են տաքսոնների ազգակցական կապերի առավելագույն հուսալիությունը: Բայց մոնոֆիլիայի վրա կենտրոնացած տվյալների մեկնաբանումը միշտ չէ, որ տալիս է ադեկվատ պատասխան: Բնական ընտրությունը, որպես էվոլյուցիոն գործընթացի կարևոր բաղադրիչ, գործում է ֆենոտիպի մակարդակով, որը հարաբերականորեն կապված է գենոտիպի հետ: Ֆենոտիպը, ոչ թե գենոտիպը, էվոլյուցիայի և, համապատասխանաբար, կարգաբանության օբյեկտ է, և ոչ թե հակառակը: *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium* և *Androcymbium* ազգակից տաքսոնների օրինակով կատարվել է ֆենոտիպի տվյալների համեմատությունը մոլեկուլյար–գենետիկական մեթոդի տվյալների հետ: Ըստ վերջինի տվյալների համաձայն նրանց միավորում են մեկ *Colchicum* ցեղի մեջ: 4 տաքսոնների ներկայացչական քանակի տեսակների մոտ կատարվել է վեգետատիվ և գեներատիվ ոլորտների մորֆոլոգիական, անատոմիական, կարիոլոգիական, աշխարհագրական, էկոլոգիական առանձնահատկությունների անալիզ: Արդյունքում բացահայտվել են նշաններ, որոնք ցույց են տալիս էվոլյուցիոն գործընթացի անընդհատվածությունը նախնիի ձևի՝ *Androcymbium* ցեղի տեսակների հարավարևմուտքից և հարավային Աֆրիկայից դեպի հյուսիս, Միջերկրական ծով միգրացիայի ժամանակ: Որպես էվոլյուցիոն գործընթացի շարունակություն գեներատիվ և վեգետատիվ ոլորտների վերակազմավորման արդյունքում տեղի է ունեցել դիվերգենցիա՝ *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium* նոր ֆենոտիպով տաքսոնների ձևավորմամբ: Վերջիններս ավելի մեծ ներուժ ունեն հարմարվելու նոր տարածաշրջանում: Վերջին փոփոխությունները կարելի է գնահատել որպես էվոլյուցիոն ընդհատվածություն: Այս տաքսոնների օրինակներով այդ խմբի էվոլյուցիան արտահայտվել է որպես ընդհատվածության և անընդհատվածության փոխլրացում, ինչը թույլ

է տալիս պահպանել բոլոր 3 միջերկրածովյա տաքսոնները անկախ ցեղերի շարքում ընդգծելով իրենց զարգացումը ընդհանուր նախնիից՝ *Androcymbium* ցեղից:

Դասակարգում, մոլեկուլային-գենետիկական մեթոդաբանության, մոնոֆիլիա, “ցեղ” հասկացությունը, *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium*.

**Oganezova G. H. The problem of “genus” category in the modern systematics in the light of the universal “continuity and discontinuity” concept.** The current idea of the level of reliability of connection between taxa established on the basis cladistically interpreted data of the molecular-genetic method is exaggerated. Monophily-oriented interpretation of data does not always provide an adequate answer. Natural selection as important component of the evolution process acts at the level of phenotype correlatively associated with the genotype. A phenotype, not a genotype, is an object of evolution and, accordingly, systematics, and not vice versa. On the example of the relationship of *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium*, a comparison of the phenotype data with the same of molecular-genetic method was made. According to the latter, they are combined into a single genus *Colchicum* s. l. An analysis of the morphological and anatomical features of the vegetative and generative organs, the characteristics of karyology, polyploidy, geography, and ecology was made for a representative number of species of these taxa. As a result, signs were revealed that demonstrate the continuity of the evolutionary process during the migration of the ancestral form – *Androcymbium* species – from southwestern and southern Africa to the north, to the Mediterranean. This was accompanied by a restructuring of both the generative and vegetative spheres and formation of the groups with a new set of phenotypic characters. The significance of these changes can be estimated as the discontinuity of evolutionary transformations. In comparison with *Androcymbium*, the Mediterranean taxa *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium* have a greater potential for adaptation in the new region. This allows us to present the evolutionary development of the group as a complementarity of discontinuity and continuity, which permit to maintain them

in the rank of 3 independent genera that evolved from a common ancestor – *Androcymbium*.

*Classification, molecular-genetic method, monophily, “genus” category, Colchicum, Merendera, Bulbocodium, Androcymbium.*

Классификация – важная составляющая научного познания. Без нее многообразие знаний о мире превращается в хаотический набор фактов. «Отец» естественно-научной классификации К. Линней свою книгу “Философия ботаники” (1989) начинает с определения окружающего мира, который делит на элементы и натуралии и дает им объяснения через их свойства: «элементы просты, натуралии сложны... Физика говорит о качествах элементов. Естествознание же о [качестве] натуралий» (Линней, 1989: 9). Натуралии по Линнею – камни, растения, животные. Он подбирает для них критерии, которые в настоящем неприменимы.

Проблема подбора критериев в процессе классификации сохраняет свою актуальность, иногда превращаясь в камень преткновения при построении современных систем живого. Фантастическое многообразие живых организмов делает практически невозможным установление единых критериев для одноуровневых таксонов, что объясняет постоянное обновление их состава, смену уровня и другие изменения.

Сравнительным успехом в этом вопросе можно считать относительную определенность категории «вид» эукариотных организмов. Здесь активно применимы типологическая и политипическая концепции. Известно, что в основе типологической концепции лежит понятие «типа», то есть типового экземпляра, который воспринимается в качестве некоего эталона конкретного вида, фиксирует его определенность, устойчивость, отличие от других близких видов. Политипическая концепция в определенном смысле менее категорична, так как учитывает сложную генетическую структуру вида, вероятность наличия внутривидовой вариабельности. В этом случае эталонное сходство между особями одного вида не является обязательным условием.

Генетическая основа политипической концепции вида не противоречит типологической концепции (Камелин, 2016). Эволюционная

история разных видов различна и это требует разного подхода. По Н. Н. Воронцову (1980), например, в ряде случаев результаты молекулярно-генетического метода подталкивают систематиков к более узкому пониманию вида. По В. Р. Камелину (2016), узкое понимание вида может отражать этапы его эволюционного преобразования. Можно утверждать, что эти концепции в определенном смысле дополняют друг друга.

Однако проблема критериев более высоких рангов, начиная с категории «род», остается дискуссионной.

По Линнею и вид и род – реально существуют в природе. Линней противопоставлял естественность видов и родов своей системы искусственности порядков и классов, считал, что роды обладают естественными границами. Основой для объединения видов в единый род Линней принял сходство по органам плодоношения. Существование сходства видов по генеративным органам было обнаружено еще J. S. L. Gesner (1759) и Линней считал это величайшим открытием. По Линнею не признаки образуют род, а род образует признаки; признаки происходят из рода и позволяют его узнавать (1989).

Для Ч. Дарвина (1937) обе категории – и вида и рода – были неопределенными. Он отрицал для них возможность существования объективных критериев. Среди более поздних авторов есть те, которые также считают, что категория вида условна (Bessey, 1908; Gilmour, 1940; Gilmour & Walters, 1963).

М. Г. Попов (1983, напечатано по рукописи, датируемой 1940-1944 гг.) считал, что любые категории выше видовой всегда будут гораздо менее естественными.

В. Л. Комаров (1945) сравнивал определения категорий «вид» и «род» у разных авторов, начиная с Gesner (1759) и пришел к выводу, что только у Линнея (Linnaei, 1751) род становится более или менее определенным понятием и основой объединения видов. Комаров решал этот вопрос в свете эволюционной истории видов, а именно, основой для объединения видов в род является их монофилетическое происхождение.

А. К. Скворцов посвятил этому вопросу целую серию работ (2005 a-e). Он также опирается на Линнея и подробно разбирает его учение о виде и роде, критику вопроса. В понимании

самого Скворцова критерии для установления границ рода отсутствуют. Главный вывод автора: «основной механизм эволюции – естественный отбор – работает на уровне целых организмов и надорганизменных образований.... Соответственно и систематика ориентирована на организменный и надорганизменный уровни. Рассматривать эволюцию отдельных структур или функций как таковых, то есть отвлекаясь от целых организмов, конечно, можно, но при этом нельзя забывать, что самостоятельно эволюционировать отдельные части организма не могут.... Систематика представляет нам систему целых организмов, а не отдельных его частей и свойств» (Скворцов, 2005г: 233). Также как для Линнея, для Скворцова центральной категорией систематики остается категория вида. Для этого автора приемлема эколого-генетико-популяционная модель вида, которая сложилась в течение XX века, как результат трудов целой плеяды ученых, среди которых он выделяет Комарова, G. Turesson, Th. Dobzhansky, E. Mayr и некоторых других. Скворцов считает, что именно эта модель наиболее близка к линнеевскому пониманию этой категории. Но в отличие от Линнея, все ранги выше видовых он считает относительными, имеющими второстепенное значение. По Скворцову, обнаружение каких-либо универсально применимых критериев на надвидовом уровне вряд ли возможно (Скворцов, 2005 д: 272). Одновременно он цитирует других авторов, по мнению которых объективные критерии таксонов высоких рангов существуют, но пока не найдены.

Р. В. Камелин (2016) в своих рассуждениях об этих категориях также отталкивается от Линнея. Он настаивает на том, что род в понимании классика это скорее образ, отражающий родство, чем природное образование. Именно такое толкование этой категории принимает этот автор. Что же касается категории «вид», то по его словам: «Я принадлежу к той школе, для которой объекты систематики растений – это расы (виды и подвиды). Расы – природные, существующие как целое, объективно, независимо от нас, образования. Поскольку они состоят из множества индивидуумов – особей, их отражение возможно именно через обобщенные образы (хотя любой образ – это субъективное представление).

Но и иерархию родства мы строим по образам, отражающим родство, но не природных образований – таксонов» (2016: 23).

По W. D. Glayton (1983) существование родов – реальность. Виды образуют естественные скопления – роды, что служит основанием для создания надвидовой классификации.

Смысл противоречивых суждений о категориях «род» и «вид», определяющих отношение ко всем остальным таксономическим категориям, лежит в плоскости философии биологии. Положительный ответ, то есть признание реальности существования видов, как некоего единства, отделенного во времени и пространстве от других видов, одновременно объединяемых родством в более высокую категорию – в род – фиксирует наличие взаимодополняемых процессов – прерывности и непрерывности в эволюции живого. Отрицание же реальности этих категорий сводит все живое в эволюционную непрерывность. Научная дискуссия, посвященная этой проблеме длится более 300 лет, накопилось огромное количество литературы, посвященной этому вопросу (Оганезова, 2008, 2019). Каждый новый этап дискуссии связан с новыми идеями, как в области теории эволюции, так и в систематике как таковой. Однако появление и применение молекулярно-генетического метода, данные которого интерпретируются кладистически, то есть с ориентацией на монофилию, изменило ситуацию в том смысле, что уровень неопределенности категории «род» стал в несколько раз выше.

В настоящем достоверность данных молекулярно-генетического метода систематики воспринимается многими как безоговорочная, несмотря на то, что даже на заре его использования в его адрес была высказана критика. Причина безоговорочности прежде всего в том, что его данные интерпретируются математически. А математика, как известно еще со времен Платона, обеспечивает высшую степень достоверности. Среди тех, кто в прошлом сомневался в абсолютном приоритете молекулярного метода в решении вопросов эволюции живого можно назвать имена Th. Dobzhansky (1970; цит. по Я. М. Галл, 1973: 151), Ф. Айала (Ayala, 1981: 65), Э. Майр (1981: 26). Glayton (1983) считает, что количественная таксономия еще далека от соз-

дания ее математической модели, адекватно отражающей эволюцию растительного мира, но она проясняет сущность проблемы, а именно трудности выявления объективных критериев таксонов. К. Лоренц (1998) высказался особенно эмоционально, назвав такой подход нелепостью, модным подражанием физики. Некоторые современные авторы также указывают на неудовлетворительность такого подхода к систематике, концептуально сводящий классификацию к догме монофилии (Brummit, 2002). E. Hörandl называет результат такой классификации “unsatisfactory classification” (2007: 1). По А. С. Антонову (2002: 753) «ранги таксонов в системах, построенных на изучении фенотипов и генотипов могут быть несопоставимыми». Автор считает, что расхождения результатов классификаций только по генотипу или фенотипу «заключаются в том, что целый ряд закономерностей молекулярной и организменной эволюции весьма своеобразны... и вовсе не обязательно должны совпадать» (Антонов, 2002: 756). Р. К. Endress & al. (2000) указывают на значительно большую результативность совмещения данных молекулярного метода с данными фенотипа.

По результатам своей работы я также считаю, что данные этого метода, концептуально сводимые к монофилии, не могут считаться приоритетными, не нуждающимися в согласовании с остальными методами систематики. На примере дискуссии вокруг рода *Colchicum* L. предлагаю еще раз обсудить данные этого метода в современной интерпретации в системе классических методов систематики.

### **Родство рода *Colchicum* как модель для уточнения границ таксонов в ранге рода**

Род *Colchicum* – один из средиземноморско-древнесредиземноморских таксонов семейства *Colchicaceae*. Кроме этого рода Линнеем был признан известный в Европе близкий род *Bulbocodium*. В 1801 году L. Ramond на европейском материале (Пиренеи) описал род *Merendera*. В 1808 на африканском материале С. L. Willdenow описал род *Androcymbium*, виды которого по своей морфологии, включая морфологию цветка, отличаются от видов вышеназванных средиземноморских родов. Именно эти



роды образуют ближний круг родства *Colchicum* (Фототабл. 1). Следует заметить, что наиболее заметное морфологическое сходство по цветкам и плодам характерно для *Colchicum* и *Merendera* – цветки видов обоих родов отличаются друг от друга в основном наличием (виды *Colchicum*) или отсутствием (виды *Merendera*) цветочной трубки. Завязь подземная с 3 стилодиями. У *Bulbocodium* только часть подземного основания листочков околоцветника сростается в трубку, вместо стилодиев развивается столбик пестика. В 1926 году Б. Стефановъ объединил эти три рода в единый род *Colchicum*. Такое решение было воспринято неоднозначно. Так, например, в изданиях «Флора СССР» (Черняховская, 1935), «Флоре Кавказа» (Гроссгейм, 1940), «Флоре Европейской части СССР» (Цвелев, 1979), “Flora Europaea” (Brickell, 1980; Valdés, 1980; Valentine, 1980), “Flora of Turkey” (Brickell, 1984), “Flora Palaestina” (Feinbrun-Dothan, 1986) и ряде других эти роды признаны в качестве самостоятельных. Тогда как во “Flora of Iraq” (Wendelbo, 1985), “Flora Iranica” (Persson, 1992) принята точка зрения Стефановъ.

По данным молекулярно–генетического анализа возникла идея включить в состав *Colchicum* s. l. и виды рода *Androcymbium*, так как, с одной стороны, между видами этого рода особенно из Южной и Северной Африки есть заметные морфологические различия. С другой стороны, на кладограмме, составленной по данным молекулярно–генетического анализа видов *Androcymbium* и нескольких видов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, последние вклинились между видами африканского рода (Hoyo, Pedrola-Monfort, 2006; Vinnersten, Manning, 2007, Manning et al., 2007; Nguyen et al., 2013).

Поскольку предлагаемые изменения систематического статуса этих таксонов противоречат их морфологии, включая морфологию цветка, я посчитала необходимым как можно подробнее их исследовать, с привлечением данных, способных внести определенность в поставленный вопрос. Почти за 20 лет работы удалось изучить 28 как синантных, так и гистерантных видов рода *Colchicum* из разных точек его обширного ареала (~1/3 видового состава), 18 видов рода *Merendera* (из ~20), 1 вид рода *Bulbocodium* (в составе рода спорных 1-2 вида), 10 видов рода

*Androcymbium* как с южной, так и северной частей его ареала (из ~50) (Oganезова, 2000-2019). По результатам этой работы получены следующие данные.

1. Жизненная форма видов этих таксонов почти одинаковая, подземная часть представлена клубнелуковицей, тогда как надземная часть у видов *Merendera*, *Bulbocodium* представлена розеткой листьев, в пазухах которых располагаются цветки, позже – плоды. Листья и цветы у них появляются одновременно, обычно этот приурочено к весне (синантность). Только у 2 видов *Merendera* из западного Средиземноморья этот процесс приурочен к осени и у них появление листьев по времени немного отстает от появления цветков. Стефановъ (1926) назвал это явление субсинантностью. У видов *Androcymbium* и *Colchicum* надземная часть обычно также представлена розеткой листьев, но у некоторых видов *Androcymbium* развивается надземный побег. Виды *Colchicum* могут быть как синантными, так и гистерантными (то есть фазы цветения и появление листьев и плодов разделены во времени, обычно, это осень – весна). У ряда гистерантных видов *Colchicum* также могут образовываться надземные приподнимающиеся над субстратом побеги с листьями и плодами (Оганезова, 2013, 2016 а, 2019).

2. Все листья у видов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium* одинаковые по своей форме и цвету. У видов *Androcymbium* прицветные листья по форме, размерам отличаются от остальных – это брактеи. У некоторых видов они окрашены и выполняют аттрактивную функцию (Оганезова, 2019).

3. Структура листа, особенности его проводящей системы у видов *Androcymbium* в сравнении с видами *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium* отличаются отсутствием специализации, несмотря на огромный ареал рода, который включает местообитания со значительной амплитудой экологических условий (Оганезова, 2016 а, 2019).

4. Механические ткани в структуре листьев видов *Colchicum*, *Merendera* являются видоспецифическими признаками. У видов *Colchicum* они коррелируют с размерами листьев, которые у этого рода значительно варьируют, тогда как у видов *Merendera* размеры листьев мало ва-

риабельный признак и выраженной корреляции между размерами листа и механической тканью у них нет (Oganezova, 2000; Оганезова, 2002, 2004, 2011 б. 2019).

5. Очень информативным оказались морфологическая структура нектарников и связников изученных таксонов. У всех изученных таксонов нектарники тычиночные – развиваются в основании тычиночных нитей.

6. У видов *Androcymbium* форма нектарников наиболее вариабельная среди изученных таксонов. Она варьирует от подушковидных, распластанных на листочке околоцветника образований (некоторые юго-западноафриканские виды) до цилиндрических утолщений в основании тычиночной нити (некоторые из изученных южноафриканских видов и североафриканские виды). Нектарники почти на 2/3 срастаются с листочком околоцветника. Для всех изученных видов этого рода проводящая система нектарника представлена единственным проводящим пучком – ответвлением центральной жилки листочка околоцветника. Секреторная ткань сосредоточена на его абаксиальной поверхности. При такой морфологии нектарника его секрет – нектар – доступен практически для любых опылителей (Оганезова, 2007, 2014, 2016 а, б, 2019).

7. У видов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium* нектарники только цилиндрической формы. Их размеры у разных видов варьируют, вариабельна и даже видоспецифична проводящая система нектарников. Поскольку нектар – это видоизмененный флоэмный сок, то степень контакта проводящей системы с секреторной тканью во многом определяет продуктивность нектара. Объем секреторной ткани также имеет значение. Для видов *Colchicum*, *Merendera* установлено резкое снижение объема этих тканей у видов приуроченных к краям ареала родов и наоборот, их увеличение у видов из центральной части ареалов. Расположение основного массива секреторной ткани у всех трех родов адаксиальное, что снижает степень доступности нектара для некоторых опылителей. У отдельных видов обоих родов, произрастающих по краям ареалов, секреторная ткань может располагаться не на поверхности нектарника, а во внутренних слоях.

В отличие от видов *Androcymbium* органы и

ткани средиземноморских родов, ответственные за производство нектара, высоко специализированы. Для всех этих таксонов характерно сочетание полового и вегетативного размножения. Учитывая особенности нектарников *Colchicum*, *Merendera* можно заключить, что выявленная у них вариабельность структуры нектарников может указывать на преобладание одного из этих типов размножения в зависимости от ареала того или иного вида (Oganezova, 2000, 2004; Оганезова, 2002, 2007, 2016 а, б).

8. Тип сочленения связников с тычиночной нитью ответственен за степень подвижности пыльников. В сочетании с высотой тычиночной нити, особенностями рылец пестиков подвижность пыльников может способствовать самоопылению или перекрестному опылению. Все 4 таксона перекрестноопыляемые. На это с очевидностью указывает морфология цветков, их активное посещение насекомыми. У видов *Androcymbium* выявлен дорзальный и базальный типы сочленения. При этом размеры пыльников у видов этого рода очень небольшие, тычиночные нити короткие, рыльца пестиков обычно точечные. Отсутствие вариабельности по названным структурам указывает на отсутствие вариабельности по типам опыления, при явном преобладании перекрестного типа опыления (Оганезова, 2007, 2014, 2016 а, б, в, 2019).

9. У видов *Colchicum*, *Merendera* выявлены как дорзальный, так и базальный тип сочленения тычиночной нити с пыльниками. У видов этих родов из крайних точек ареала базальный тип сочетается с развитием очень крупных неподвижных пыльников (*Colchicum*, *Merendera*) и в разной степени избегающих рылец стилодиев (*Colchicum*), что указывает на высокую вероятность автогамии. У большинства остальных видов этих таксонов нет выраженных морфологических признаков, способствующих самоопылению. У *Bulbocodium* дорзальный тип сочленения, пыльники средних размеров, рыльце пестика точечное (Oganezova, 2000, 2004, 2014; Оганезова, 2002, 2004, 2011 а, б, 2013, 2019). Можно сделать заключение, что политипные, с обширным ареалом роды *Colchicum*, *Merendera* (последний в меньшей степени) демонстрируют вариабельность по типам опыления.

10. Данные по кариологии всех четырех так-

сонов также выявляют ряд отличий между ними. Виды *Androcymbium* – диплоиды, основные числа для видов из южной части Африки  $x = 9, 10, 11$  (Montserrat et al., 2002). У североафриканских видов рода единственное основное число  $x = 9$  (Margeli et al., 1995). Виды *Colchicum*, *Merendera* представлены как диплоидами, так и полиплоидами. Основные числа хромосом видов *Colchicum*  $x = 7, 8, 9, 10, 11, 12?$  (Persson et al., 2011). Полиплоидия осуществляется на основе  $x = 7, 9, 11$ , большинство полиплоидов гексаплоиды –  $2n=54$  с  $x = 9$  (Persson, 2007). Среди гистерантных западно-средиземноморских видов рода есть полиплоиды с  $36x$  – *C. corsicum* Baker  $2n=198, 216$  (Оганезова, 2011 а, 2019).

Основные числа видов *Merendera*  $x = 9, 11, 12$ . Диплоиды –  $2n = 18-20, 22, 24$ ; полиплоидия только на основе  $x = 9, 2n=54$ . *Bulbocodium* – только диплоид,  $x = 11, 2n = 22$  (Оганезова, 2013).

11. География этих таксонов также отличается друг от друга. Ареал *Androcymbium* дизъюнктивный. Большая часть видов *Androcymbium* приурочена к юго-западной и южной Африке, несколько видов встречаются в восточной Африке, 5-6 видов в северной Африке, южной Испании и Канарских островах (Caujapé–Castells et al., 2002; Ноуо et al., 2009). Из ~50 видов 37 приходится на Намибию и Капскую провинцию.

Ареал видов *Colchicum* захватывает все Древнее Средиземноморье, Субсредиземноморье. За счет *C. autumnale* L., который широко культивируется и сбегает из культуры, ареал рода достигает Ленинградской области, юга Скандинавии, юга Великобритании. Гистерантные и синантные виды рода в этом пространстве распределились неравномерно. Большая часть гистерантных видов (по числу они почти вдвое превышают синантные виды) приурочены к Средиземноморью, большая часть синантных видов сосредоточена на востоке Древнего Средиземноморья, на Армянском нагорье с сопредельными странами. У рода *Colchicum* два выраженных центра диплоидных видов. Это Юго-Восточное Средиземноморье, где обитают диплоидные как гистерантные, так и синантные виды с самыми разными основными числами. Второй центр – Армянское нагорье с сопредельными территориями, где сосредоточены дипло-

идные виды с основными числами  $x = 7, 9$  (Оганезова, 2011 а).

Ареалы видов *Merendera* и *Bulbocodium* – дизъюнктивные. Ареал видов *Merendera* Древнесредиземноморский. Наибольшая часть видов распространена в Восточном Средиземноморье (полиплоиды,  $2n = 54$ ), на Армянском нагорье с сопредельными территориями (центр видового многообразия диплоидных видов ( $2n = 18$ )). В Центральной Азии 3 вида ( $2n = 54$ ). На юго-востоке Франции встречается *M. filifolia* Camb., на Пиренейском полуострове с заходом с Северо-Западную Африку встречается этот же вид и еще 2 вида рода ( $2n = 54$ ) (Оганезова, 2013).

Ареал *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. захватывает восточное, часть центрального Субсредиземноморья, *Bulbocodium vernum* L. встречается в Западных Альпах и Пиренеях.

Если сравнивать ареалы этих 3 родов, то следует заметить их перекрывание, но при этом ареалы *Merendera* и *Bulbocodium* имеют дизъюнкции в западной части Средиземноморья. Важно отметить отсутствие контактов ареалов диплоидных видов *Merendera* с видами *Androcymbium*, тогда как в Юго-Западном Средиземноморье очаг диплоидных видов *Colchicum* контактируют с двумя видами рода *Androcymbium*. Контакты видов *Colchicum* с видами *Androcymbium* не ограничены этим районом Средиземноморья. Некоторые виды рода *Colchicum* контактируют с видами *Androcymbium* на всем протяжении Северной Африки. Однако наиболее значимы для обозначенной мною проблемы именно контакты этих двух родов в Юго-Восточном Средиземноморье.

Caujapé–Castells et al. (2001), Ноуо, Pedrola–Monfort (2006) изучали миграцию видов *Androcymbium* с юга Африки на север в Средиземноморье. По их мнению, распространение в районе последнего шло, вероятнее всего, с востока Средиземноморья на запад с локальными угасаниями в связи с несколькими климатическими изменениями в плиоцен-плейстоцене. Основанием для подобной реконструкции путей миграции видов *Androcymbium* в Средиземноморье послужило следующее. По результатам молекулярного анализа североафриканские виды рода образуют монофилетическую группу, которая делится на 2 субклада. Первый образован ви-

дами *A. rechingeri* Greuter, *A. psammophilum* Sven-tenius, *A. hierrense* Santos, *A. wyssianum* Beauverd & Turrett. Второй – видами *A. palestinum* Baker и *A. gramineum* (Cav.) McBride. Базальная позиция восточносредиземноморских видов *A. rechingeri* с острова Крит и *A. palestinum* из Израиля в этих субклайдах, а также факт слабой связи *A. rechingeri* с *A. wyssianum* из Алжира и канарскими видами рода – *A. psammophilum*, *A. hierrense*, позволили предположить, что виды *Androcymbium*, распространенные в Восточном Средиземноморье, более древние.

### Основания для признания в качестве самостоятельных родов *Androcymbium*, *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*

Можно заключить, что выявлен целый ряд признаков в морфологии, включая микроморфологию (особенности жизненных форм, побегов, листьев, нектарников, связников), биологии (синантность и гистерантность, тенденция к автогамии или ее отсутствие), кариологии (разница в основных хромосомных числах, наличие или отсутствие полиплоидии, разница в уровнях плоидности, гибридизация), географии (особенности ареалов этих таксонов, география центров видового многообразия диплоидных видов, скоррелированность признаков специализации с особенностями географии), которые с одной стороны, фиксируют значительную разницу между ними (прерывность), с другой стороны, указывают на существующую родственную связь (непрерывность). Задачей является оценка соотношения этих двух составляющих с точки зрения систематики, то есть, в каком случае в отношениях между исследуемыми таксонами непрерывность превалирует над прерывностью и наоборот.

По морфологии надземных побегов отличия видов *Androcymbium* от средиземноморских таксонов значимое, в то же время есть некоторые параллели с рядом видов *Colchicum* – развитие надземного побега у некоторых южноафриканских видов у первого и у гистерантных видов второго.

По морфологии цветка разница опять-таки значимая в том смысле, что у видов *Androcymbium* размеры, внешние признаки цвет-

ка не всегда играют роль аттрактантов, тогда как у средиземноморских таксонов размеры венчика, его окраска – обязательные атрибуты аттракции.

Морфология и микроморфология нектарников *Androcymbium* демонстрирует процесс эволюирования формы от почти не отделенной от листочка околоцветника до выраженного утолщения основания тычинки (сращение с листочком околоцветника на 2/3 высоты сохраняется). Расположение секреторной ткани при этом остается абаксиальным – секрет нектарников доступен для любых опылителей (Manning et al., 2002; Rampho, 2008). Проводящая ткань нектарника ограничена единственным проводящим пучком.

Форма нектарников, расположение секреторной ткани у изученных видов средиземноморских таксонов сходные – это утолщение основания тычиночной нити и адаксиальное расположение секреторной ткани. Межвидовые отличия заключаются в разной степени развития секреторной ткани и проводящей системы нектарников у многочисленных видов *Colchicum* и *Merendera*. Снижение уровня функционирования нектарников у этих таксонов отмечено для видов удаленных от очагов видового многообразия этих родов. Степень вариабельности по признакам нектарника значительно выше у более многочисленных видов *Colchicum*.

У видов *Androcymbium* отмечены оба типа фиксации связника. Но так как размеры пыльников у изученных видов и у других видов рода, изученных по фотографиям в интернете (Фототаблица 1), очень небольшие, то уровень их подвижности будет мало меняться вне зависимости от типа фиксации. Стилодии у видов *Androcymbium* с точечным рыльцем. Такое сочетание признаков, ответственных за опыление, свидетельствует о безусловном превалировании его перекрестного типа.

У моно-(олиготипного) *Bulbocodium* сходная ситуация – тип фиксации связника дорзальный, пыльники средних размеров, рыльце пестика точечное.

Иная ситуация у видов *Colchicum*. Базальная фиксация крупных неподвижных пыльников обычно сочетается с низбегающими или сильно низбегающими рыльцами стилодиев, что значительно увеличивает вероятность автогамии и

характеризует виды, произрастающие по краям ареала рода.

У видов *Merendera* базальная фиксация крупных пыльников также сочетается с соответствующей географией вида, но рыльца стилодиев здесь практически всегда точечные, то есть вероятность автогамии даже для видов по краям ареала таксона здесь ниже, чем у видов *Colchicum*.

Кариологически *Androcymbium* характеризуется отсутствием полиплоидии, наличием нескольких основных чисел (9, 10, 11) только у видов Юго-Западной и Южной Африки.

У *Bulbocodium*  $x=11$ , полиплоидия не характерна.

У видов *Colchicum* серия основных чисел (7, 8, 9, 10, 11, 12?), полиплоидия осуществляется на основе 7, 9, 11, большинство полиплоидов – гексаплоиды  $2n=54$  ( $x=9$ ), наивысший уровень плоидности  $32x$ .

У видов *Merendera*  $x = 9, 11, 12$ , полиплоидия только на основе  $x=9$ , наивысший уровень плоидности – гексаплоиды.

Географические особенности таксонов сочетаются с выявленными морфологическими, кариологическими особенностями и отражают их эволюцию. На примере видов *Androcymbium*, если рассматривать их по всему ареалу с юго-запада, юга Африки до севера континента, то даже на примере ограниченного количества изученных видов хорошо прослеживаются эволюционные преобразования в их жизненной форме, морфологии листьев, цветков. Преобразования в морфологии нектарников практически не затрагивают их внутреннюю структуру. Особенности связника, пыльников и рылец стилодиев остаются без изменений по всему ареалу рода. Диплоидия видов сохраняется по всему ареалу рода, притом, что в северной его части сохраняются виды с единственным основным числом  $x=9$ . Таким образом, по мере приближения к северному краю ареала у видов *Androcymbium* наблюдается процесс незначительной специализации в вегетативной и генеративной сферах, что в определенной степени сближает их с видами средиземноморских таксонов. Средиземноморские таксоны отмечены более значимыми эволюционными преобразованиями особенно в генеративной сфере, результатом чего произошло разветвление на отдельные группы, каждая из кото-

рых характеризуется своей эволюционной историей – своей морфологией цветка, определяющей типы опыления; кариологией – основным числом, отсутствием или наличием полиплоидов разного уровня, синантным или гистерантным жизненным циклом. Уровень специализации в каждой из этих групп объективно на несколько порядков выше, чем у видов *Androcymbium*, хотя их связь с африканским таксоном очевидна. На мой взгляд, отношения анцестор (для *Androcymbium*) и его производные (для средиземноморских таксонов) объективно отражает степень их прерывности-непрерывности, что следует рассматривать как взаимодополняемые процессы. Немного иная ситуация характеризует средиземноморские роды. Непосредственным производным от *Androcymbium*, вероятнее всего является *Colchicum*. Это следует не только по выявленным мною сходных с *Androcymbium* признакам и наличию контактов его ареала с северо-африканскими видами *Androcymbium*, но и по данным исследований других авторов. Например, есть работы по реконструкции пути миграции видов последнего с запада и юга Африки на север с учетом периодических изменений климата, ставших причиной дизъюнкций его ареала (Нуюо et al., 2009). Эти авторы допускают возможность считать анцесторами *Colchicum* виды *Androcymbium*, проникшие в Средиземноморье через аридный тракт восточного побережья Африки и которые морфологически ближе к видам *Colchicum* (Оганезова, 2019). Для *Colchicum* характерно самое значительное видовое многообразие. Варибельность биологии, экологии, общей морфологии, кариологии, полиплоидии, способов опыления определили его колоссальный непрерывный древнесредиземноморский ареал, захватывающий и некоторые пограничные области. Две другие группы обладают явными признаками узкой специализации относительно видов *Colchicum*. Прежде всего это экологическая специализация – приуроченность к аридным открытым местообитаниям, цветение в конце зимы – в самом начале весны, то есть в холодное время года, особенно характерное для очага многообразия видов *Merendera* на Армянском нагорье с прилегающими территориями. Это определило главный отличительный признак его цветков от цветков *Colchicum* – отсут-

ствии цветочной трубки. До посещения насекомыми цветки *Merendera* имитируют цветочную трубку за счет особых выростов. После посещения листочки околоцветника распадаются, оттягивая прикрепленные к ним тычинки от стилодиев и, таким образом, исключая возможность автогамии. Перекрестное опыление – важное отличие не только видов *Merendera*, но и видов *Bulbocodium*. Вероятно именно это, с одной стороны, позволило им занять более сложную экологическую нишу, с другой, ограничило их эволюционный потенциал.

Результатом проделанной работы является установление системы доказательств наличия сходства и различия, то есть прерывности-непрерывности, в морфологии, биологии, экологии, географии сравниваемых таксонов. Она логически укладывается в эволюционный процесс, происшедший в результате миграции предковой формы – *Androcymbium* – из юго-запада и юга Африки в область Средиземноморья и последующей эволюцией и распространением новых форм по всему Древнему Средиземноморью. Прерывность-непрерывность эволюционных процессов в группе исследованных таксонов, на мой взгляд, является очевидностью. Это позволяет использовать для них систематическую категорию «род», не отрицая родственную связь между ними.

#### **Универсальность и необходимость применения понятий «прерывность – непрерывность» в системати- ке живого**

Взаимодополнение понятий «прерывность – непрерывность, симметрия – асимметрия» впервые были предложены Н. Бором и В. Гейзенбергом в начале прошлого века для объяснения дуалистичной природы субатомных частиц. Такой подход позволил снять противоречия между этими понятиями, которые до этого времени безоговорочно считались альтернативными. Позже в сборнике статей, написанных в разные годы, Бор (1961) развил эту идею, показал, что этим феноменом объясняются многие явления в биологии и других областях знания.

Считаю (Оганезова, 2006, 2018), что в живой материи есть аналогии с микромиром, есть множество примеров взаимодополнения состоя-

ний прерывность – непрерывность, симметрия-асимметрия. Например, молекула ДНК, которая химически непрерывна, но функционально прерывна – разделена на гены, функционирующие как отдельные единицы. Ее периферические участки абсолютно симметричны, тогда как центральная часть асимметрична благодаря системе биологического кода. При этом морфологическая симметрия молекулы ДНК не нарушается.

Естественная система живого – это отражение прерывности – непрерывности эволюционного процесса. Цель систематики – обнаружить и оценить границы прерывности живого, связанные в непрерывность эволюции и адекватно отразить это. Можно ли в этом случае основываться только на сравнении части молекулярного состава наследственного вещества живого, которое подсчитано по числу совпадений и несовпадений, изменения и не изменения этого состава, даже с учетом значимости этой части? Известно, что фенотип, то есть форма, функция, структура живого не является абсолютным отражением его генотипа, а коррелятивно обусловлена им. Именно фенотип является объектом эволюционного процесса, объектом естественного отбора.

Считаю, что ориентация на фенотип при решении систематических вопросов, акцент на который был сделан еще Линнеем, это не вчерашний день ботанической науки. Молекулярно-генетические данные, безусловно, важны, но их интерпретация в категориях монофилии достаточно уязвима. Они должны стать частью системы остальных методов систематики, а не восприниматься как однозначный ответ на ее сложные вопросы.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- Антонов А. С. 2002. Геномика и геносистематика // Генетика, 38, 6: 751-757.
- Айала Ф. Р. 1981. Механизмы эволюции. Эволюция: 33-66. М.
- Бор Н. 1961. Атомная физика и человеческое познание. М. 153 с.
- Воронцов Н. Н. 1980. Синтетическая теория эволюции: ее источники. Основные постулаты и нерешенные вопросы // Журн. Всесоюз. хим. о-ва им. Д. Менделеева, 25, 3: 293-312.
- Галл М. Я. 1973. Рецензия на кн.: Th. Dobzhan-

- sky 1970. Genetics of the evolutionary process. N-Y & L. 500. История и теория эволюционного учения. 1: 150-158.
- Гроссгейм А. А. 1940. Флора Кавказа. 2. Баку. 284 с.
- Дарвин Ч. 1937. Происхождение видов. М.-Л. 595 с.
- Камелин Р. В. 2016. Систематика как искусство // *Turczaninovia*, 19, 4: 18–24.
- Комаров В. Л. 1945. Учение о виде у растений // В. Л. Комаров. Избранные сочинения. 1:123–373. М.-Л.
- Линней К. 1989. Философия ботаники. М. 456 с.
- Лоренц К. З. 1998. Обратная сторона зеркала. М. 393. [https://platona.net/load/knigi\\_po\\_filosofii/psikhologija/lorenc\\_k\\_oborotnaja\\_storona\\_zerkala.1998/22-1-0-4046](https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/psikhologija/lorenc_k_oborotnaja_storona_zerkala.1998/22-1-0-4046)
- Майр Э. 1981. Эволюция // Эволюция: 11-31. М.
- Оганезова Г. Г. 2002. Анатомия кавказских видов рода *Merendera* (*Colchicaceae*) в связи с систематикой // Бот. журн., 87, 2: 19–33.
- Оганезова Г. Г. 2004. Дополнения к анатомо-морфологическому исследованию видов *Merendera* (*Colchicaceae*) // Фл., растит., раст. рес. Армении, 15: 50–54.
- Оганезова Г. Г. 2007. К вопросу о комплексе родов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* // Фл., растит., раст. рес. Армении, 16: 39–47.
- Оганезова Г. Г. 2008. О проблеме таксономической категории род (на примере комплекса родов *Androcymbium* – *Colchicum* s. l., *Colchicaceae*) // «Актуальные проблемы ботаники в Армении». Мат. межд. конф.:149–152. Ереван.
- Оганезова Г. Г. 2011 а. Особенности географии и направлений эволюции гистерантных и синантных видов рода *Colchicum* s. str. (*Colchicaceae*) // *Takhtajania*, 1: 87–97.
- Оганезова Г. Г. 2011 б. Анатомо-морфологические особенности видов рода *Colchicum* в связи с систематикой некоторых спорных таксонов // *Takhtajania*, 1: 98-109.
- Оганезова Г. Г. 2013. Некоторые особенности географии, биологии, морфологии и чисел хромосом видов *Merendera* and *Bulbocodium* (*Colchicaceae*) в связи с их таксономическим статусом // *Takhtajania*, 2: 60-68.
- Оганезова Г. Г. 2014. Особенности структуры цветков родов *Merendera*, *Colchicum*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* (*Colchicaceae*) как аргумент в дискуссии об их таксономическом статусе // «Карпология и репродуктивная биология». Мат. II научн. конф. памяти проф. А. П. Меликяна: 112-116. М.
- Оганезова Г. Г. 2015. Дополнительные данные по систематически значимым признакам структуры цветка и листа некоторых видов рода *Colchicum* // «Ботаническая наука в современном мире». Мат. междун. конф.: 130-134. Ереван.
- Оганезова Г. Г. 2016 а. Особенности рода *Androcymbium* как самостоятельного таксона (по данным сравнительного анализа морфологии и анатомии листа, нектарника и связника с видами рода *Colchicum* // *Takhtajania*, 3: 39–48.
- Оганезова Г. Г. 2016 б. Сравнительный анализ макро- и микроморфологии нектарников спорных родов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* // *Takhtajania*, 3: 39–48.
- Оганезова Г. Г. 2016 в. Критерии таксономической категории «род» на примере *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* // «Роль ботанический садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия Кавказа». Мат. юбилейной научн. конф.: 346–351. Сухум.
- Оганезова Г. Г. 2018. О категориях симметрии-асимметрии, прерывности-непрерывности в биологии // Мат. ежегодной 12 научн. конф. РАУ: 647-652. Ереван.
- Оганезова Г. Г. 2019. Проблемы рода *Colchicum* L. *Colchicum* sensu lato или *Colchicum* sensu stricto в свете категорий прерывности и непрерывности. Ереван.176 с.
- Попов М. Г. 1983. Теория систематических единиц // М. Г. Попов. Филогения, флорогенетика, систематика. 2. Киев: 291–360.
- Скворцов А. К. 2005 а. Основные этапы развития представлений о виде. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики. М.: 12–146.
- Скворцов А. К. 2005 б. В. Л. Комаров и проблема вида. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики. М.: 147–184.
- Скворцов А. К. 2005 в. Проблема объективности таксонов и измерение таксономических расстояний. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики. М.: 211–214.
- Скворцов А. К. 2005 г. Вид в систематике сегодня

- няшнего дня. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики. М.: 229–234.
- Скворцов А. К. 2005 д. Систематика на пороге XXI века, традиционные принципы и основы с точки зрения сегодняшнего дня. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики. М.: 235–258.
- Скворцов А. К. 2005 е. Некоторые логико-семантические предпосылки к теории систематики. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики. М.: 259–275.
- Цвелев Н. Н. 1979. Род Брандушка – *Bulbocodium* L., род Безвременник – *Colchicum* L. // Флора Европейской части СССР: 217–220. Л.
- Черняховская Е. Г. 1935. Роды *Merendera*, *Colchicum*, *Bulbocodium* // Флора СССР. IV: 16–30. М.-Л.
- Bessey C. E. 1908. The taxonomic aspect of the species question // Amer. Naturalist. 42: 218–224.
- Brickell C. D. 1980. Genus *Colchicum* L. // Florae Europaea. 5: 2–25.
- Brickell C. D. 1984. Genus *Colchicum* L., genus *Merendera* Ramond. // Flora Turkey and the East Aegean Island. 8: 329–360. Edinburgh.
- Brummit R. K. 2002. How to chop up a tree // Taxon, 51,1: 31–41.
- Caujapé–Castells J., Jansen R. K., Pedrola–Monfort J., Membrives N. 2002. Space-time diversification of *Androcymbium* Willd. (*Colchicaceae*) in western South Africa // Plant Syst. Evol., 232: 73 – 88.
- Endress P.K., Baas P., Gregory M. 2000. Systematic plant morphology and anatomy – 50 years of progress // Taxon, 49, jubilee ser.: 401–434.
- Feinbrun-Dothan N. 1986. *Colchicum*, *Androcymbium* // Flora Palaestina. 4: 26–32 Jerusalem.
- Hörandl E. 2007. Neglecting evolution is bad taxonomy // Taxon, 56, 1: 1–3.
- Hoyo A., Garcia–Martin J. L., Pedrola–Monfort J. 2009. Temporal and spatial diversification of the African disjunct genus *Androcymbium* Willd. (*Colchicaceae*) // Molecul. Phylogen. Evol., 53: 848–861.
- Gesner C. 1759. Opera botanica. 2. Nürnberg. 60 s.
- Gilmour J. S. L. 1940. Taxonomy and philosophy // The New Systematics: 461–474. Oxford.
- Gilmour J. S. L. and Walters S. M. 1963. Philosophy and classification // Vistas in Botany, 4: 1–22. London.
- Glayton W. D. 1983. The genus concept in practice // Kew Bull., 38, 2: 149–153.
- Linnaei C. 1751. Philosophia botanica. Stockholmiae. 362 p.
- Manning J., Goldblatt P., Snijman D. 2002. The color Encyclopedia of Cape bulbs. Portland – Cambridge. 486 p.
- Margeli M., Montserrat J., Pedrola-Monfort J., Val-lis J. 1995. Mediterranean chromosome number reports (518–523) // Flora Mediterranea, 5: 334–337.
- Montserrat J. M., Membrives N., Caujapé-Castells J., Pedrola-Monfort J. 2002. Números cromosómicos de algunas especies surafricanas del género *Androcymbium* Willd. (*Colchicaceae*) // Lagascalia, 22, 2: 145–151.
- Oganezova G. H. 2000. Anatomy and systematics of some *Colchicum* species from Armenia // Bot. Chronica, 13: 217–227.
- Oganezova G. H. 2004. The genus *Merendera* (*Colchicaceae*) systematics on the anatomical data // Flora, vegetation and plant resources of Armenia, 15: 43–49.
- Oganezova G. H. 2014. On the treatment of *Merendera* and *Bulbocodium* (*Colchicaceae*) as separate genera // Fl. Mediterranea, 24: 79–92.
- Persson K. 1992. *Colchicum* L. // Flora Iranica. 170. Graz. 40 p.
- Persson K. 2007. Nomenclature synopsis of the genus *Colchicum* (*Colchicaceae*) with some new species and combinations // Bot. Jahrb. Syst. 127, 2: 16–242.
- Persson K., Petersen G., Hoyo A., Seberg O., Jørgensen T. 2011. A phylogenetic analysis of the genus *Colchicum* (*Colchicaceae*) based on sequence from six plastid region // Taxon. 60, 5: 1349–1365.
- Ramho E. T. 2008. *Colchicum* L. = *Androcymbium* Willd. [www.plantzafrica.com/planted/colchicum.htm](http://www.plantzafrica.com/planted/colchicum.htm)
- Valdés B. 1980. Genus *Merendera* Ramond. // Flora Europaea. V: 25. Cambridge.
- Valentine D. H. 1980. Genus *Bulbocodium* L. // Flora Europaea. V: 25. Cambridge.
- Wendelbo P. 1985. Genus *Colchicum* // Flora of Iraq. 8: 44–53. Baghdad.

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





Подпись к статье Г. Г. Оганезовой  
“ПРОБЛЕМА КАТЕГОРИИ “РОД” В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМАТИКЕ...”

**Фототаблица I. Родственные таксоны рода *Colchicum*.**

1. *Colchicum szovitsii* Fisch. & С. А. Меу. – синантный вид с розеткой листьев; весна, Армения, Бот. сад Института ботаники НАН РА. Фото автора.
2. *C. autumnale* L. – гистерантный вид, весенний побег с плодами и листьями; приподнимается над субстратом. Интернет: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colchicum\\_autumnale\\_050505.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colchicum_autumnale_050505.jpg)
3. *Merendera trigyna* Stapf. – Армения, весна, Бот. сад Института ботаники НАН РА. Фото автора.
4. *Bulbocodium vernalis* L. – URL: <http://www.florets.ru/sad-rasteniya/podsnedjniki/brandushka.html>
5. *Androcymbium melanthioides* Willd. – южноафриканский вид с приподнимающимся над субстратом побегом и аттрактивными брактейми белого цвета, окружающими соцветье. Интернет: <https://www.google.com/search?q=androcymbium+melanthioides&rlz>
6. *Androcymbium rechingeri* Greuter – средиземноморский вид. Брактей в сравнении с обычными листьями выделяются более узкими размерами. Интернет: <https://int.search.myway.com/search/AJimage.jhtml>

*M. YA. ASATRIAN, M. E. OGANESIAN*

**REVISION OF THE TYPES COLLECTION  
OF HERBARIUM OF THE INSTITUTE  
OF BOTANY, NATIONAL ACADEMY OF  
SCIENCES, REPUBLIC ARMENIA (ERE),  
4. (ADDITIONS)**

The types collection of Herbarium is supplemented by 29 authentic specimens of vascular plants belonging to 11 families, 17 genera, 20 species and 7 taxa of subspecific rank. These specimens includes 10 isotypes, 2 syntypes, 1 isosytype, 4 authentic specimens. 2 unpublished taxa are typified as authentic specimens. In the collection are included 11 topotypes too.

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*

**Ասատրյան Մ. Յ., Օգանեսյան Մ. Է.  
Հայաստանի Հանրապետության Գիտու-  
թյունների Ազգային Ակադեմիայի Բուսաբա-  
նության ինստիտուտի Հերբարիումի (ERE)  
տիպային հավաքածուի վերաստուգում, 4: /  
Լրացումներ/:**

Հերբարիումի տիպային հավաքածուն լրացվել է 29 ավթենտիկ նմուշով, պատկանող 11 ընտանիքի, 17 ցեղի, 20 տեսակի և ենթատեսակային կարգի 7 տաքսոնի: Այս նմուշները պարունակում են 10 իզոտիպ, 2 սինտիպ, 1 իզոսինտիպ, 4 ավթենտիկ նմուշ: 2 չիրապարակված տաքսոն տիպիֆիկացվել են որպես ավթենտիկ նմուշներ: Հավաքածուի մեջ ընդգրկվել են նաև 11 տոպոտիպեր:

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*

*Асатрян М. Я., Оганесян М. Э. Ревизия коллекции типов Гербария Института ботаники Национальной академии наук Республики Армения (ERE), 4. (Дополнения).*

Коллекция типов гербария ERE пополнена 29 автентичными образцами, относящимися к 11 семействам, 17 родам, 20 видам и 7 таксонам подвидового ранга. Эти образцы содержат 10 изотипов, 2 синтипа, 1 изосинтип, 4 автентичных образца. 2 неопубликованных таксона типифицированы как автентичные образцы. В коллекцию также включены 11 топотипов.

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*

As an addition to earlier work (Oganesian, Asatrian, 2016; Oganesian & al., 2018; Asatrian, Oganesian, 2019) in the Herbarium ERE are revealed 29 authentic specimens of vascular plants belonging to 11 families, 17 genera, 20 species and 7 taxa of subspecific rank. These specimens includes 10 isotypes, 2 syntypes, 1 isosytype, 4 authentic specimens. 2 unpublished taxa are typified as authentic specimens. In the collection are included 11 topotypes too, as though not being authentic specimens according to “Code”, they are valuable reference samples determined by authors of plant names or distinguished specialists.

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. As syntypes are typified the specimens of taxa for which more than 1 specimen are cited in the protologue.

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

Below is the list of the specimens (Tab. 1.). The unpublished taxa are marked, as well as invalid

names. 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 gi-

ven under the basionyms, if the latter aren't illegitimate. The data correspond to the September 2020.

Table 1.

### Authentic specimens of Herbarium ERE

Taxon	Type information	Country
<b>Apiaceae</b>		
<i>Peucedanum pauciradiatum</i> Tamamsch.	Isotypus	Azerbaijan
<i>P. tomentellum</i> Freyn et Sint.	Syntypus	Turkey
<b>Asteraceae</b>		
<i>H. heteradenum</i> Arv.-Touv. et Cadevall	authentic specimen	Spain
<i>H. prussicum</i> Nageli et Peter subsp. <i>strehlenense</i> Zahn, nom nud.	authentic specimen	Germany
<b>Boraginaceae</b>		
<i>Lappula heteracantha</i> (Ledeb.) Gurke var. <i>submarginata</i> Popov, nom. inval. (descr. ross.)	Isotypus	Russian Federation
<b>Fabaceae</b>		
<i>Astragalus kuschkensis</i> Boriss.	Topotypus	Turkmenistan
<i>A. ninae</i> Pavlov	Topotypus	Kazakhstan
<i>A. rubtzovii</i> Boriss.	Topotypus	Kazakhstan
<i>A. scoparius</i> Schrenk	Topotypus	Kazakhstan
<i>Cicer flexuosum</i> Lipsky	Isosyntypus	Turkmenistan
<i>Ononis saxicola</i> Boiss. et Reut.	Topotypus	Spain
<i>Oxytropis gymnogyne</i> Bunge	Topotypus	Tajikistan
<i>O. oxyphylla</i> (Pall.) DC. var. <i>arenicola</i> Popov, nom. inval. (descr. ross.)	Isotypus	Russian Federation
<i>O. oxyphylla</i> (Pall.) DC. var. <i>argentatifolia</i> Popov, nom. inval. (descr. ross.)	Isotypus	Russian federation
<i>O. tilingii</i> Bunge	Topotypus	Russian Federation
<i>Vicia johannis</i> Tamamsch.	Isotypus	Azerbaijan
<b>Gentianaceae</b>		
<i>Gentiana praecox</i> A. Kern. & Jos. Kern.	Topotypus	Austria
<i>G. sino-ornata</i> Balf. f.	Syntypus	China
<b>Lamiaceae</b>		
<i>Mentha canadensis</i> L. var. <i>suksdorfiana</i> Petr. ined.	authentic specimen	USA
<i>Phlomis x margaritae</i> Aparicio & Silvestre	Isotypus	Spain

<b>Plumbaginaceae</b>		
Acantholimon hilariae Ikonn.	Isotypus	Tajikistan
Statice fraterna Sennen et Pau	Isotypus (2)	Spain
<b>Ranunculaceae</b>		
Delphinium crassifolium Schrad. var. compactum Malyshev	Isotypus	Russian Federation
<b>Rubiaceae</b>		
Crucianella glomerata M. Bieb. var. lasiantha Boiss. ined.	authentic specimen	Iran Islamic Republic
<b>Salicaceae</b>		
Salix x rhaetica A. Kerner	Topotypus (2)	Austria
<b>Violaceae</b>		
Viola x kalksburgensis Wiesb.	Topotypus	Austria
V. perinensis W. Becker	Topotypus	Bulgaria

#### 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.
- Oganesian M. E., Asatrian M. Ya., Sargsyan M. V., Papikyan A. S., Khachatryan A. S. 2018. Revision of the types collection of Herbarium of Institute of Botany, National Academy of Sciences of Republic Armenia (ERE), 2. (General department) // *Takhtajania*, 4: 80-99.
- Asatrian M. YA., Oganesian M. E. 2019. Revision of the types collection of Herbarium of the Institute of Botany, National Academy of Sciences, Republic Armenia (ERE), 3. (Additions) // *Takhtajania*, 5: 27-28.
- Institute of Botany NAS RA after A. Takhtajyan,  
Yerevan 0040, Acharian str. 1  
oganesianm@yahoo.com*

*A.T. ASATRYAN*

**NEW DATA ON DISTRIBUTION OF  
CAUCASIAN RHODODENDRON  
(*RHODODENDRON CAUCASICUM* PALL.)  
IN ARMENIA**

New population of *Rhododendron caucasicum* - an endangered species of Armenian flora is found on Pambak mountain range. It is stated to be the largest known population of the species in Pambak mountains. The presence of the species is confirmed at the Mountain Bazumtar (Todor) of Bazum mountain range – for the first time in the 99 years since the first record of *R. caucasicum* in Armenia was made from this location.

*Rhododendron caucasicum, subalpine flora  
of Armenia*

**Ասատրյան Ա. Թ. Նոր տվյալներ Հայաստանում կովկասյան մրտավարդի (*Rhododendron caucasicum* Pall.) տարածման մասին:** Հայտնաբերվել է Հայաստանի ֆլորայի վտանգված տեսակ *Rhododendron caucasicum*-ի նոր պոպուլյացիա Փամբակի լեռնաշղթայում: Այն նկարագրվում է որպես Փամբակի լեռներում տվյալ տեսակի հայտնի պոպուլյացիաներից ամենախոշորը: Առաջին անգամ, 99 տարի անց, հաստատվել է մրտավարդ կովկասյանի առկայությունը Բազումի լեռնաշղթայի Բազումթառ (Թոդոր) լեռան վրա՝ Հայաստանում այս տեսակի առաջին գրանցման վայրում:

*Rhododendron caucasicum,  
Հայաստանի ենթալպյան ֆլորա*

**Асатрян А.Т. Новые данные по распространению рододендрона кавказского (*Rhododendron caucasicum* Pall.) в Армении.** Новая популяция находящегося под угрозой вида флоры Армении *Rhododendron caucasicum* обнаружена на Памбакском хребте. Данная популяция отмечается как самая крупная из всех популяций вида известных с этого хребта. Впервые через 99 лет после первой регистрации рододендрона кавказского в Армении подтверждено присутствие вида в пункте этой находки – на горе Базумтар (Тодор) Базумского хребта.

*Rhododendron caucasicum, субальпийская  
флора Армении*

Caucasian rhododendron (*Rhododendron caucasicum* Pall.) is the only rhododendron species found in Armenia and one of the most beautiful representatives of the country's flora. This is up to 50cm tall evergreen shrub, which blooms in late May-June with large (about 5cm in diameter) white or creamy, rarely pinkish flowers gathered in an umbel-shaped raceme. The general distribution area of the species lies within the Caucasus Ecoregion – in the subalpine belt of the Greater and Lesser Caucasus ranges. It is an endangered species of the country's flora (Tamanyan et al., 2010) and its thickets represent a rare and threatened habitat type in Armenia (Asatryan, Fayvush, 2013).

The distribution area of *R. caucasicum* in Armenia is fragmented and encompasses the following mountain ranges in the north of the country: Bazum, Bovaqar (Halab), Pambak, Tsaghkunyants, Javakhq and Gugarats (Mulkijanyan, 1973; Asatryan, 2013). Most of the findings are dated from 1920s to 1950s and majority of the sites have never been visited again since they were discovered. The main obstacle was difficult access to the sites, for which, in addition, no geographical coordinates were available.

In September of 2019 on our joint fieldtrip to Bovaqar mountain range together with Anush Nersesyan and Vasil Ananian due to distant observation with binoculars we noticed a dark green cover at one of the tops of Pambak mountain range, which as we guessed, was a population of *R. caucasicum*. A few weeks later together with Kristina Ananyan we made a trip towards that site and got a confirmation of the presence of quite large population of the target species on place. The site includes some close peaks above village Antarashen with Khorunk as the highest (3044 m above sea level (a.s.l.)).

This is a new location for Caucasian rhododendron as it is not mentioned in any literary source and no herbarium sample is available from there. *R. caucasicum* on Pambak mountain range was found for the first time in 1931 near village Fioletovo. Later, new populations were recorded in the central part of the range near village Margahovit and in about 12 km to the west of it by the top of Maymekh mountain. The last one is the closest location to the newly found population at Antarashen – there is about 4 km distance between them. According to Troitsky (1937) *R. caucasicum* was collected by

N. Sahakyan on 12 Aug of 1936 from the eastern slope of Mt. Maymekh in the pasture of village Shahunyan (former Vartanlu) by the Karpi river head.

Surprisingly, the new found population near Antarashen went unnoticed by the previous researchers, although it is located in a more accessible and visible place. Rhododendron communities at this location are found at altitudes of 2500 - 3040 m a.s.l. in a subalpine meadow as well as on steep rocks and screes on higher altitudes, up to the mountain tops. On the lower elevations, sparse bushes are found in a meadow, while screes and rocks are covered with rather solid thickets or so-called “rhododendron spots”, the largest of which on Khorunk mountain has an area of about 8-10 hectares. Snow on stone runs stays for much longer than in the grassland thus ensuring high humidity and creating comfortable conditions to the rhododendron. According to the locals, in some years, small snow spots remain here up to July-August.

Abramyan (1959) describes four types of rhododendron communities in Armenia, three of which, such as solid thickets, sparse thickets and integrated tickets with various types of grassy vegetation may be seen here. The fourth type – rhododendron thickets integrated with the birch forest are not found at this location. Forest belt in this part of the range is represented with comparatively small fragments with their upper limit at 2250 m a. s. l. The *R. caucasicum*'s communities here are found at about 200 m above the forest. The condition of the population is good, and no threats have been identified. Natural reproduction is sufficient. There were no signs of grazing, since hay meadows are located on the lower altitude where the rhododendrons are not found.

At the same period – in September of 2019 we together with Anush Nersesyan and Vasil Ananian made a remarkable rediscovery of *R. caucasicum*'s population at Mt. Bazumtar (Todor) and nearby areas of the Pushkin pass (Bazum mountain range). This location is known as one of the two close sites on Bazum mountains, where *R. caucasicum* was collected for the first time in Armenia in 1920 by A.B. Shelkovnikov (Troitsky, 1934; Asatryan, 2013) and since then we were the first researchers who confirmed the presence of the species there. Rhododendron at this location occurs with comparatively large “spots” in the meadows on the slopes of the north and north-eastern exposition – at about 150-

200 m above the forest belt and up to the top of Mt. Bazumtar at 2796 m a.s.l. The lowest locality of the rhododendron we recorded on the Pushkin pass was at 2243 m a.s.l. The herbarium specimens collected from the described locations are stored in the herbarium of the Institute of Botany after A. Takhtajyan, National Academy of Sciences of Armenia (“Pambak mountain range, above vill. Antarashen, at 2560 m a.s.l., 13.10.2019, leg. A. Asatryan, K. Ananyan, det. A. Asatryan” ERE 197927, 197928; “Bazum mountain range, Pushkin Pass, at Bazumtar (Todor) peak, 2600 m a.s.l., 21.09.2019, leg. A. Asatryan, A. Nersesyan, V. Ananian, det. A. Asatryan”, ERE 1980017).

The new data on *R. caucasicum* given above may be used in further conservation planning and monitoring of the species and its' habitats and will support the reassessment of its status for the upcoming new edition of the Red Data book of Armenia.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The research has been carried out in the framework of my project “*Rhododendron caucasicum* survey in Armenia for conservation of the species and its habitats” with the financial support from the Research Foundation of the American Rhododendron Society and the Norris-Rugel Foundation.

I am grateful to Dr. Anush Nersesyan and Kristina Ananyan for their contribution, as well as to zoologist Vasil Ananian for valuable consultations and assistance in the trip planning and organization.

#### REFERENCES

- Abramyan A.G. 1959. Some specifics of distribution of the Caucasian rhododendron in the northern Armenia // Izv. AN ArmSSR, biol. sciences, 12, 7: 33-38. (Абрамян А. Г. 1959. Некоторые особенности распространения рододендрона кавказского в Северной Армении // Изв. АН Арм ССР, сер. биол. науки, 12, 7: 33-38).
- Asatryan A. T. 2013. On the Caucasian rhododendron (*Rhododendron caucasicum* Pall.) in Armenia Takhtajania, 2 : 117-119. (Асатрян А. Т. 2013. О Кавказском рододендроне (*Rhododendron caucasicum* Pall.) в Армении. Takhtajania, 2 : 117-119).

- Mulkijanyan Ya. I. 1973. Fam. *Ericaceae* Juss. // *Flora Armenii*, 6: 7-12. Yerevan (in Russ.). (Мулкиджанян Я. И. 1973. Сем. *Ericaceae* Juss. // *Флора Армении*, 6: 7-12. Ереван).
- Troitsky N. A. 1934. Human impact on the vegetation of the upper reaches of the basin of the Pambak river // *Tr. Vsesoyuz. Vet.-Zootech. Inst.*, 1, 8: 107-142. Yerevan. (Троицкий Н. А. 1934. Влияние деятельности человека на растительность в бассейне верхнего течения реки Памбак (Армения) // *Тр. Всесоюзного Ветеринарно-Зоотехнического Института*, 1, 8: 107-142. Ереван).
- Troitsky N. A. 1937. Some new data on the flora of Armenia // *Tr. Arm. FAN SSSR, biol. series*, 2: 131-135. Yerevan. (Троицкий Н. А. 1937. Некоторые новые данные к флоре Армении // *Тр. Арм. ФАН СССР, серия биол.*, 2: 131-135. Ереван).
- Asatryan A. T., Fayvush G. M. 2013. *The Important Plant Areas of Armenia Representing the Rare and Threatened Habitat Types*. 77 p. Yerevan.
- 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)*. Yerevan: 592 p.
- Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA,  
0040 Yerevan, Acharyan st. 1  
crocus@post.com*





1 – Population of the *Caucasian rhododendron* on Pushkin Pass, at Mt. Bazumtar.



2 – *R. caucasicum* at the new location on Pambak mountain range.

A.T. ASATRYAN

**NEW DATA ON DISTRIBUTION OF TWO RARE ORCHID SPECIES (*Orchis tridentata* Scop. and *O. papilionacea* L.) IN ARMENIA**

The data on new location in Armenia as the first find in Darelegis floristic region is given for endangered species *Orchis tridentata*. Another rare orchid species *O. papilionacea* was found in Zangezur floristic region – this is the first record of the species for the south of Armenia.

*Orchis tridentata*, *Orchis papilionacea*,  
rare orchids of Armenia

**Ասատրյան Ա. Թ. Նոր տվյալներ Հայաստանում խոլորձի երկու հազվագյուտ տեսակի (*Orchis tridentata* Scop. և *O. papilionacea* L.) տարածման վերաբերյալ:** Բերվում են տվյալներ Հայաստանում վտանգված *Orchis tridentata* տեսակի նոր աճելավայրի վերաբերյալ, ինչը Դարեղեգիսի ֆլորիստիկ շրջանում այս տեսակի գրանցման առաջին դեպքն է: Խոլորձի մեկ այլ հազվագյուտ *O. papilionacea* տեսակը հայտնաբերվել է Զանգեզուրի ֆլորիստիկ շրջանում: Տեսակը հարավային Հայաստանի համար բերվում է առաջին անգամ:

*Orchis tridentata*, *Orchis papilionacea*,  
Հայաստանի հազվագյուտ խոլորձներ

**Асатрян А.Т. Новые данные по распространению двух редких видов ятрышника (*Orchis tridentata* Scop. и *O. papilionacea* L.) в Армении.** Приводятся данные о новом местонахождении – первом в Дарелегисском флористическом районе редкого вида *Orchis tridentata*. Еще один редкий вид ятрышника *O. papilionacea* был обнаружен в Зангезурском флористическом районе. Это первый случай регистрации вида в южной Армении.

*Orchis tridentata*, *Orchis papilionacea*,  
редкие орхидеи Армении

In May of 2019 two rare orchid species have been found in the south of Armenia on our joint trip with Laurie Jackson and Philip Precey from “Wildlife Travel” (UK) and Marat Shahbekyan from

“Seven Springs Tour” local travel agency, which organized the trip.

*Orchis tridentata* Scop. – a rare species of the flora of Armenia, listed in the Red Data book as an endangered (EN) (Tamanyan et al., 2010) was found on 16<sup>th</sup> of May in Noravank gorge, Vayots Dzor province on the top of a dry rocky slope at 1735 m above sea level in a juniper sparse woodland formed with *Juniperus polycarpus*. As far as there was only one plant it wasn’t collected for herbarium, but photographed (photo 1). This species in Armenia was known only from Ijevan and Zangezur floristic regions (Averyanov, Nersesyan, 2001), so it was its first finding in Darelegis floristic region. General distribution area of *O. tridentata* covers Caucasus, Europe, The Mediterranean, Crimea and West Asia.

*O. papilionacea* L. – another rare orchid species, it was found on 18<sup>th</sup> of May on the roadside by the main road Goris – Kapan, in about 16 km from Goris town. Its habitat was a grassland by the forest verge on 1500 m above sea level. The orchid’s flowers were scorched by sun as seen on the photo 2. There is no herbarium material on this species in the herbarium of the Institute of Botany after A. Takhtajyan of the National Academy of Sciences of Armenia (ERE) and, unfortunately, we couldn’t collect *O. papilionacea* for herbarium because there was just one plant.

*Orchis papilionacea* L. is a rare species of the Armenian flora, mentioned only for Ijevan floristic region in the north of the country. Here it is represented with subspecies *O. papilionacea* L. subsp. *schirvanica* (Woronow) Soó, which distribution area includes Caucasus and north of Iran (Averyanov, Nersesyan, 2001). The species is listed in the Red Data book of Armenia under Data Deficient (DD) category (Tamanyan et al., 2010). *O. papilionacea* general distribution area includes Caucasus, southern Europe, The Mediterranean and south-western Asia.

The given new data will be useful in the reassessment of *O. tridentata* and *O. papilionacea* status for the upcoming new edition of the Red Data book of Armenia.

Because of a very limited time we had on the trip it was impossible to explore larger areas in order to find more specimens of these orchid species. More detailed explorations in the mentioned loca-

tions are planned for the nearer future.

I want to express my gratitude to Dr. Anush Nersesyan for her help in identification of the found species.

#### REFERENCES:

Averyanov L.V., Nersesyan A.A. 2001. Genus *Orchis* L. // *Flora Armenii*, 10: 199-210 (in Russ.) (Аверьянов Л.В., Нерсесян А.А. 2001. Род *Or-*

*chis* L. // *Флора Армении*, 10: 199-210) 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). Yerevan: 592 p.

*Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA,  
0040 Yerevan, Acharyan st. I  
crocus@post.com*



*Photo 1. Orchis tridentata Scop.*



*Photo 2. Orchis papilionacea L.*

А. А. ЭЛБАКЯН

***SCHOENOPLECTUS HYPPOLYTI* И  
*S. LACUSTRIS* (CYPERACEAE) – НОВЫЕ  
ВИДЫ ВО ФЛОРЕ АРМЕНИИ**

Пересмотр гербарного материала образцов из родов *Scirpus*, *Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* позволил установить наличие во флоре Армении новых видов *Schoenoplectus hyppolyti* (V. I. Krecz.) V. I. Krecz. ex Grossh. и *S. lacustris* (L.) Palla (*Cyperaceae*), привести данные по их местонахождению и высотной приуроченности.

*Флора Армении, Schoenoplectus hyppolyti, S. lacustris, новые местонахождения*

**Էլբակյան Ա.Ա. *Schoenoplectus hyppolyti* և *S. lacustris* (Cyperaceae) ՝ Հայաստանի ֆլորայի նոր տեսակներ:** *Scirpus*, *Bolboschoenus* և *Schoenoplectus* ցեղերի նմուշների հերբարիումային նյութի վերանայումը հնարավորություն տվեց հաստատել *Schoenoplectus hyppolyti* (V. I. Krecz.) V. I. Krecz. ex Grossh. և *S. lacustris* (L.) Palla (*Cyperaceae*) նոր տեսակների առկայությունը Հայաստանի ֆլորայում, ինչպես նաև տեղեկություններ ներկայացնել նրանց տեղավայրերի և բարձրության վերաբերյալ:

*Հայաստանի ֆլորա, Schoenoplectus hyppolyti, S. lacustris, նոր տեղավայրեր*

**Elbakyan A. H. *Schoenoplectus hyppolyti* and *S. lacustris* (Cyperaceae) - new species in flora of Armenia.** The revision of the herbarium material of the specimens from the genera *Scirpus*, *Bolboschoenus* and *Schoenoplectus* made it possible to confirm the presence of new species *Schoenoplectus hyppolyti* (V. I. Krecz.) V. I. Krecz. ex Grossh. and *S. lacustris* (L.) Palla (*Cyperaceae*) in the flora of Armenia, and to provide data on their location and altitude.

*Flora of Armenia, Schoenoplectus hyppolyti, S. lacustris, new locations*

В 2009 г. И. Татанов переопределил образец *Bolboschenus maritimus* (L.) Palla. (ERE 169590) в *Schoenoplectus hyppolyti* (V. I. Krecz.) V. I. Krecz. ex Grossh. Ранее 3 близких рода – *Scirpus*, *Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* входили в состав *Scirpus*, который впоследствии был подразделен

на более чем 50 родов (Егорова, 2004; Татанов, 2004). Это навело на мысль пересмотреть гербарий этих родов, в результате чего были обнаружены виды *Schoenoplectus hyppolyti* и *S. lacustris*.

***Schoenoplectus hyppolyti* (V. I. Krecz.)  
V. I. Krecz. ex Grossh.**

**Армения**

**Ереванский флористический район**

Shadyrlu [с. Мусалер]<sup>1</sup>, distr. Echmiadzin, prope Parakar. 10.07.1925. Leg. А. Б. Шелковников, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 5742**; АрмССР Арташатский р-н, Джапачалу [с. Масис]. Вдоль осушительной канавы. Leg. А. Барсебян 15.07.1954, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 64081**; АрмССР Эчмиадзинский р-н, берег озера Апага, в окрестностях с. Апага. Leg. N. S. Chandjan 25.09.1983, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 122532**; АрмССР, окр. сел. Эчмиадзин. По берегу Эчмиадзинского канала. 13.07.1952. Leg. Н. В. Мирзоева, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 128290**; Арташатский р-н, Реганлу х Сарджалар [Арагат] На болотах. 12.07.1954. Leg. Барсебян А., det. Татанов И. 13.07.2009 **ERE 169590**; Арташатский р-н, Н. Наджарлу [с. Саят-Нова] на болотах. 26.06.1954 Leg. А. Барсебян, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 185294**; Зангибасарский [Масисский] район. В 0,5 км к ю.-з. от сел. Джабачалу [с. Масис]. Выгон сел. Джабачалу. Сп. № 9. Конт. № 6. 26.07.1947 Leg. Азизян, det. А. Элбакян 05.03.2019 **ERE 195243**

**Мегринский флористический район**

АрмССР, Мегринский р-н, Агарак х Мегри, заболоченный участок у дороги. 27.06.1986 Leg. Н. С. Ханджян, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 132499**

Herbarium musei SSR Armeniae, Мегри. 15.07.1939 Leg. А. Araratian et А. Takhtadzian, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 27248**

**Севанский флористический район**

Expeditio Sewangensis 1923. Distr. Novo Bajazet [Гавар], prope lacum Gilli, 6300'. Leg. О. Zedelmejer 19.07.1923, det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 133258**

<sup>1</sup> В квадратных скобках приводятся современные названия населенных пунктов

**Даралегисский флористический район**

АрмССР, Ехегнадзорский р-н, правый борт реки Арпа, между Арени х Арпи, берег реки, заболоченный участок. Leg. N. S. Chandjan 01.10.1983, det. A. Элбакян 23.12.2019 **ERE 122560**

Daralaghez. Кешишкенд [Ехегнадзор], берег р. Арпа, заросли *Salix*. Leg. A. Araratian et A. Takhtadzian 02.07.1930, det. A. Элбакян 23.12.2019 **ERE 27247**

Зимнее пастбище совх. Алагез. Берег Арпачая [Арпа] возле Караван сарая. 18.07.1935. Leg. В. Массино, det. A. Элбакян 23.12.2019 **ERE 196836**

**Нахичеван**

Нахичеванская АССР, Норашенский р-н. Село Садарак. Leg. А. Барсегян 28.05.1954; det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 185293**

Общее распространение: Вост. Европа, Зап., Средняя, Центр. Азия, Кавказ

В 2018 г. в Институт ботаники им. А. Тахтаджяна поступил гербарий из Сельскохозяйственного и Зооветеринарного институтов (ныне Аграрного университета). При изучении образцов рода *Schoenoplectus*, на кроющих чешуйках одного из них (Зангибасарский район. В 0,5 км к ю.-з. от сел. Джабачалу. Выгон сел. Джабачалу. Сп. № 9. Конт. № 6. 26.07.1947 Leg. Азизян, det. А. Элбакян 05.03.2019 **ERE 195243**) были обнаружены шипики, или щетинки, присущие виду *Schoenoplectus hypolyti* (V. I. Krecz.) V. I. Krecz. ex Grossh. (Гроссгейм, 1940; Егорова, 1976, 2005; Исаев, 1952). Ранее этот экземпляр был определен Магакяном как *Scirpus tabernaemontani* Gmel. (= *Schoenoplectus tabernaemontani* (Gmel.) Palla), который характеризуется наличием на кроющих чешуйках карминно-красных бугорков, или бородавочек (Гроссгейм, 1940; Егорова, 2005; Кречетович, 1937; Флора СССР, 1936; Ханджян, 2010; Kit Tan & Oteng-Yeboah, 1985; Kukkonen, 1998;). *S. hypolyti* был описан в 1926 г. с восточного побережья Каспийского моря из окрестностей форта Шевченко (бывший форт Александровский) ("Typus speciei: *Kazahstania caspica, plana montana Ustj-Urt occidentalis, in rivulo infra fontem Tamtschaly partis inferioris valleculee salsugineae Merety (in viciniis Castelli Alexandrovsk ad mare Caspium)*. 7.IX 1926. Th. Russanov" (Кречето-

вич, [1937]). «Адаевский у. западный Усть-Урт. Родник Тамчалы в низовьях сая Мереты. В ручье ниже родника. 07.IX.1926. *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. № 249; *Schoenoplectus Hypolyti*. sp. nova. 28.IX.1936. Typus! V. Kreczetowicz. LE 01071778; LE фото! (Фото 1). До последнего времени вид *S. hypolyti* приводился для Армении по единственному экземпляру, собранному А. Б. Шелковниковым в 1925 г. из окрестностей Паракара и определенный В. И. Кречетовичем (LE, photo!) (Фото 2) (Егорова, 2005, 2006). В гербарии Института ботаники НАН РА им. А. Тахтаджяна имеется дубликат этого образца (Shadyrlu, distr. Echmiadzin, prope Parakar. 10.07.1925. Leg. А. Б. Шелковников **ERE 5742**) первоначально определенный А. А. Гроссгеймом (до описания вида *S. hypolyti*) как *Schoenoplectus tabernaemontani* (Фото 3). Ханджян же (2010) отмечала, что паракарский экземпляр (по всей вероятности, она имела в виду именно **ERE 5742**) «по строению кроющих чешуй (а также по другим признакам), вполне вмещается в пределы изменчивости *S. tabernaemontani*».

***Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla****Лорийский флористический район**

Лори, окрестности сел. Дсех, берег озера. 17.06.1922 Leg. А. Б. Шелковников; teste В. Schischkin; А. Элбакян Est! 23.09.2019 **ERE 5735**

РА Марз Лори, окрестности села Урасар, озеро Шушаналич, 1560 м н. у. м. 13.08.2011 Leg. Н. Ханджян, А. Туманян; det. А. Элбакян **ERE 185118**

**Иджеванский флористический район**

Степанаванский р-н, с. Саратовка, второе озеро слева от дороги 07.08.1985 Leg. Н. С. Ханджян; det. N. S. Chandjan, 1986; А. Элбакян Est! 23.12.2019 **ERE 132471**

**В.- Ахурянский флористический район**

Амасийский р-н, с. Арденис, оз. Шакролич, 2190 м; 31.07.1998 Leg. Э. Габриэлян, М. Оганесян, Э. Назарова; det. А. Элбакян 23.12.2019 **ERE 185297**

Общее распространение: Европа, Средиземноморье; Зап. Азия (Турция, редко в Иране и Афганистане), Кавказ (Егорова, 2006).

При изучении гербарного материала вышеуказанных 3 родов были обнаружены образцы

без бородавочек и шипиков на кроющих чешуйках, то есть с признаками, присущими виду *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla. *S. lacustris* «характеризуется голыми (без бородавочек и шипиков) кроющими чешуями» (Гроссгейм, 1940; Егорова, 2005, 2006; Кречетович, 1937; Рожевиц, 1936), о котором так же, как и о *S. hypolyti* отмечалось, что «этот вид определенно не встречается в республике, хотя в ERE имеется экземпляр из Иджеванского флористического района (Дсех), идентифицированный первоначально как *S. lacustris*» (Ханджян, 2010) (Фото 4). По данным Егоровой (2005) *S. lacustris* произрастает во всех районах Кавказа (Предкавказ., Зап., Центр. (В. Кум.) и Вост. (Ман.-Самур) Кавк., Сев.-Зап. Закавказ.), кроме Южного Закавказья. Однако в гербарии ERE, кроме вышеупомянутого экземпляра из Дсеха (ERE 5735), имеется *S. lacustris* (ERE 132471) (Фото 5), который в 1986 г. собрала и определила Н. Ханджян, а также два переопределенных мною образца (ERE 185297, 185118), ранее определенных ею как *S. tabernaemontani*.

Таким образом, оба вида – *Schoenoplectus hypolyti* (V. I. Krecz.) V. I. Krecz. ex Grossh. и *S. lacustris* (L.) Palla. являются новинками флоры Армении.

Выражаю огромную благодарность И. В. Татанову, БИН им. В. Л. Комарова РАН, за предоставление хранящихся в LE изображений голотипа и Паракарского образца *Schoenoplectus hypolyti* и консультации.

Выражаю свою признательность д. б. н. Оганезовой Г. Г. и д. б. н. Оганесян М. Э. за ценные указания при написании статьи.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гроссгейм А. А. 1940. Род *Schoenoplectus* Palla // Флора Кавказа, 2:14-19. Баку.
- Егорова Т. В. 1976. Род Камыш – *Scirpus* L. // Флора Европейской части СССР, 2: 86-92.
- Егорова Т. В. 1991. Обзор подсемейств *Cyperoideae* и *Rhynchosporoideae* (*Cyperaceae*) флоры Кавказа // Новости систематики высших растений, 28:5- 21. Л.
- Егорова Т. В. 2004. Род *Scirpus* L. (*Cyperaceae*) во флоре Евразии // Новости систематики высших растений, 36:40-79. Л.
- Егорова Т. В. 2005. Таксономический обзор рода *Schoenoplectus* (Reichenb.) Palla (*Cyperaceae*) флоры Северной Евразии // Новости систематики высших растений, 37:49-79. Л.
- Егорова Т. В. 2006. *Schoenoplectus* (Reichenb.) Palla // Конспект флоры Кавказа: В 3 томах / Отв. ред. А. Л. Тахтаджян; Том 2 / Ред. Ю. Л. Меницкий, Т. Н. Попова. — СПб.: Издательство СПб университета: 186-187 с.
- Исаев Я. М. 1952. *Schoenoplectus* Palla // Флора Азербайджана, 2: 30-32. Баку
- Кречетович В. И. 1937. Новые осоковые // Ботанические материалы гербария БИН СССР / Под ред. В. Л. Комарова, 7, 2: 27-30.
- Татанов И. В. 2004. Система рода *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla (*Cyperaceae*) // Новости систематики высших растений, 36:80-95.
- Рожевиц Р. Ю. 1936. Род Камыш – *Scirpus* L. // Флора СССР (Гл. ред. В.Л. Комаров), 3:42-47. Л.
- Ханджян Н. С. 2010. *Schoenoplectus* (Reichenb.) Palla // Флора Армении, 10: 435-439.
- Kit Tan & A. Oteng-Yeboah. 1985. *Schoenoplectus* // Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Ed. P.H.Davis), 9:55-59. Edinburgh
- Kukkonen I. 1998. *Schoenoplectus* // Flora Iranica (Ed. Rechinger K.H.). *Cyperaceae*, 173: 22-39. Graz – Austria.

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

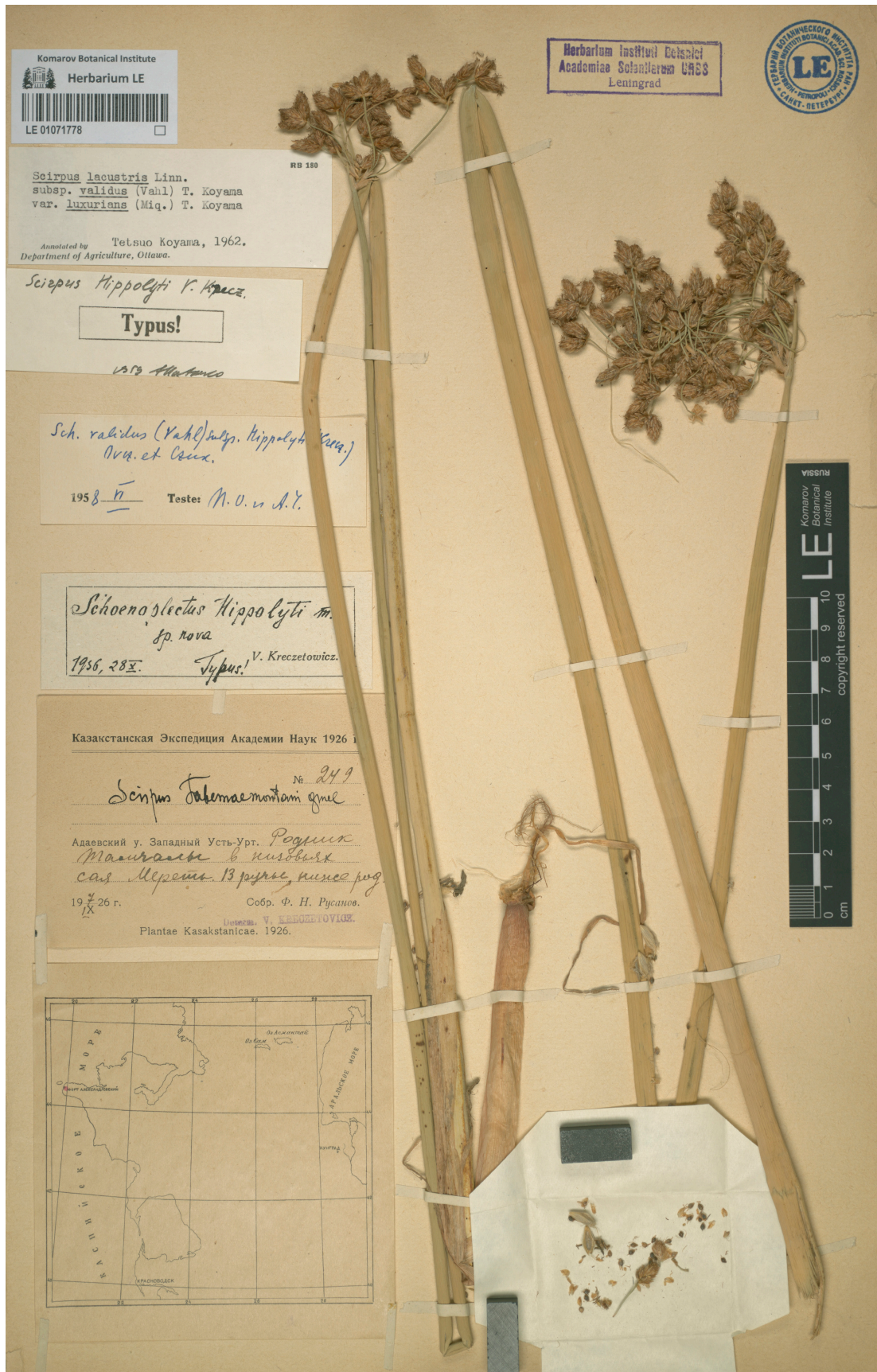


Фото1 – *Schoenoplectus hippolyti* , голотип, LE

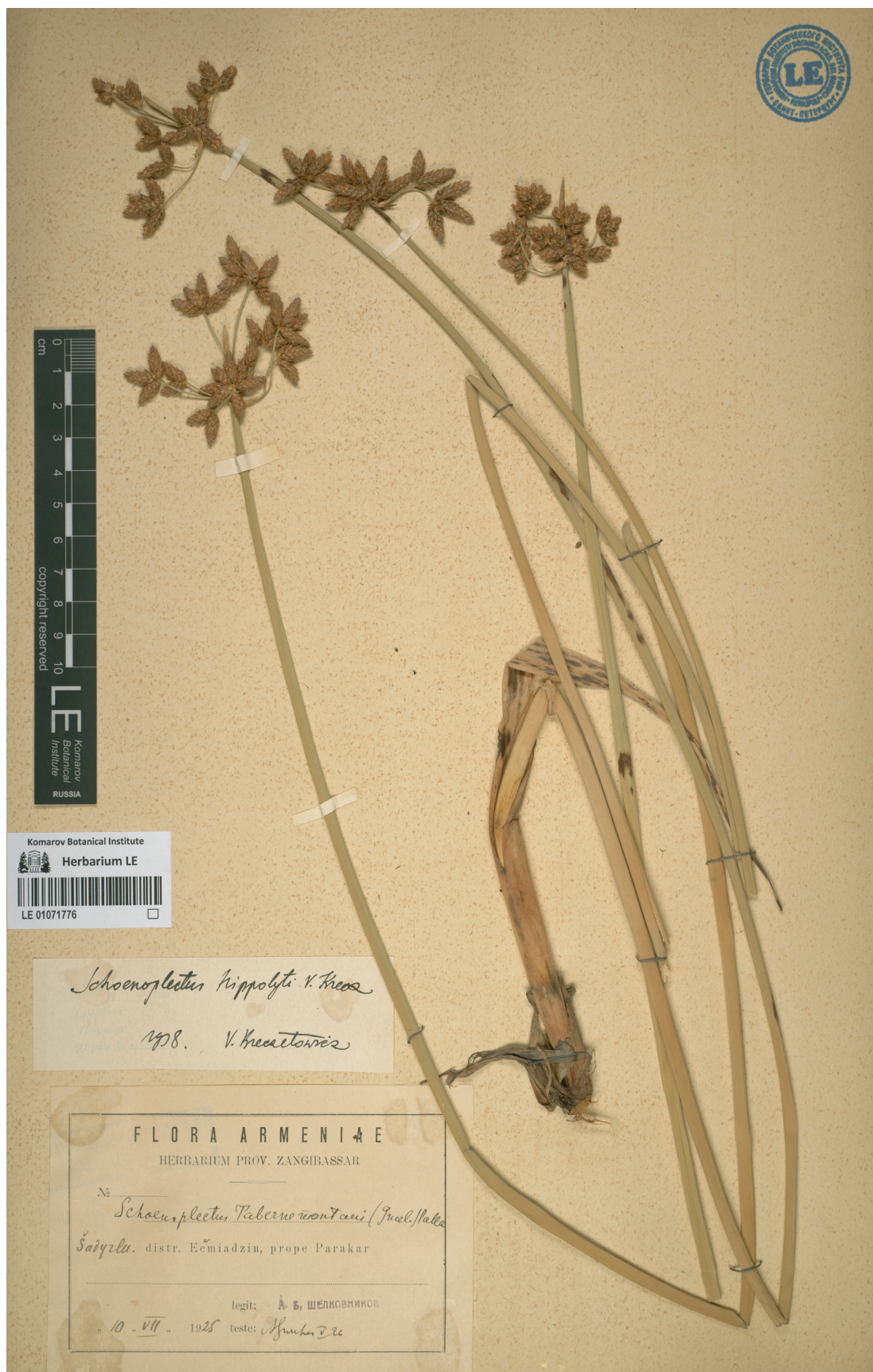


Фото 2 – *Schoenoplectus hypolyti*, LE





Фото 3 – *Schoenoplectus hypolyti*, ERE

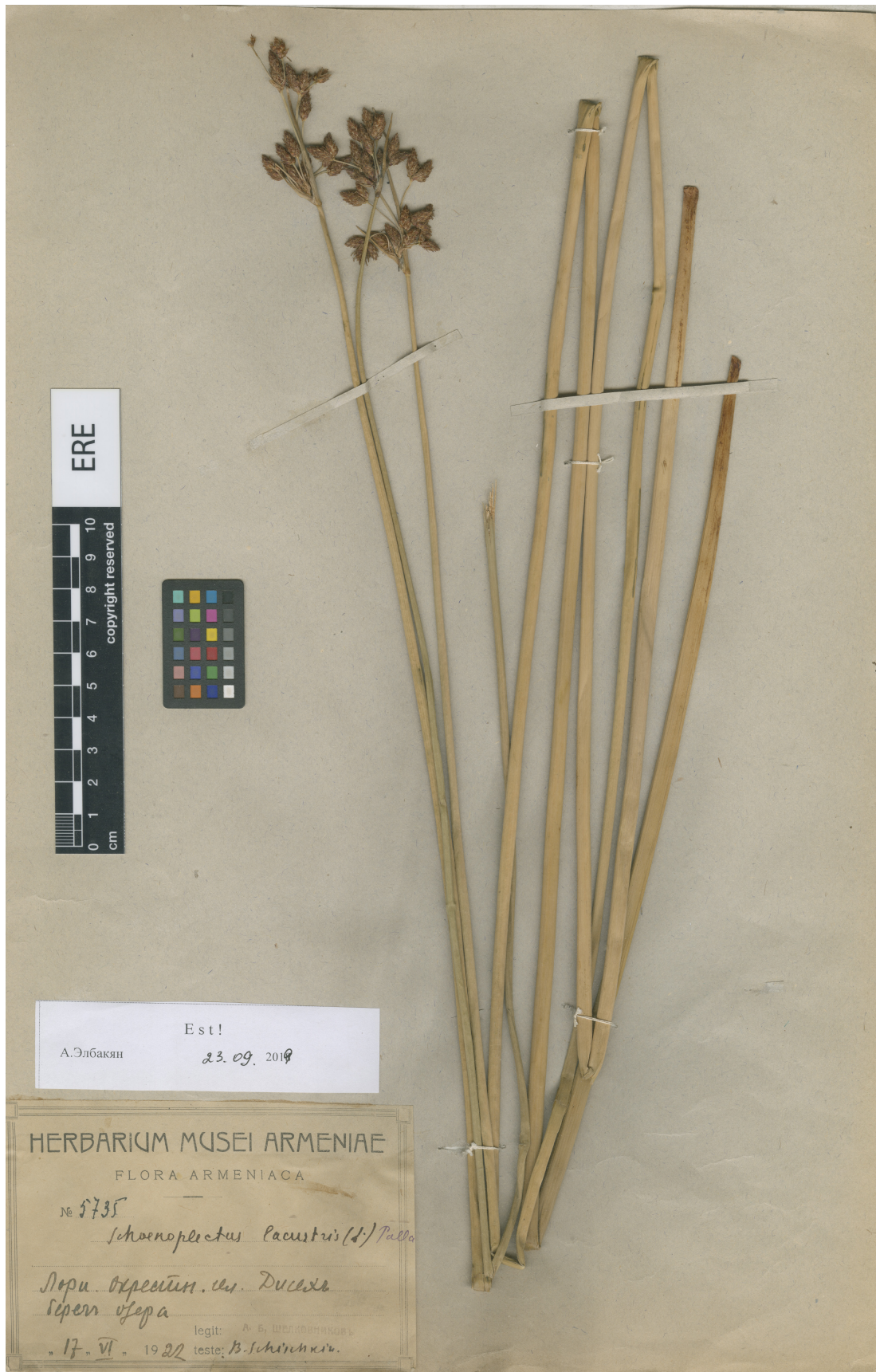


Фото 4 – *Schoenoplectus lacustris*, ERE



Фото 5 – *Schoenoplectus lacustris*, ERE

Г. М. ФАЙВУШ, А. С. АЛЕКСАНИЯ,  
Р. И. ОБАННИСЯН, К. З. ДЖАНДЖУГАЗЯН

ПОДРОД *LIMNIRIS* РОДА  
*IRIS (IRIDACEAE)* В АРМЕНИИ

В статье приведен новый для Армении вид *Iris lazica* Albov, а также приведены данные по распространению и особенностям местообитаний всех 4 видов подрода *Limniris* рода *Iris*, встречающихся в Армении.

Ключевые слова: новый вид, *Iris lazica*, *Limniris*, распространение, местообитания

Ֆայվուշ Գ. Մ., Ալեքսանյան Ա. Ս., Հովհաննիսյան Հ. Ի., Ջանջուղազյան Կ. Զ. *Iris (Iridaceae)* ցեղի *Limniris* ենթացեղը Հայաստանում: Հոդվածում ներկայացված են Հայաստանի համար նոր *Iris lazica* Albov տեսակը, ինչպես նաև *Limniris* ենթացեղի Հայաստանում հանդիպող բոլոր 4 տեսակների տարածվածությունը և բնակմիջավայրերի նկարագիրը:

Նոր տեսակ, *Iris lazica*, *Limniris*, տարածվածություն, բնակմիջավայրեր

Fayvush G., Aleksanyan A., Hovhannisyan H., Djandjughazyan K. Subgenus *Limniris* of the Genus *Iris (Iridaceae)* in Armenia. The article presents a new species for Armenia, *Iris lazica* Albov, as well as data on the distribution and habitats of all 4 species of the subgenus *Limniris* of the genus *Iris* growing in Armenia.

New species, *Iris lazica*, *Limniris*, distribution, habitats

Подрод *Limniris* (Tausch) Spach рода *Iris* L. включает в себя более 45 видов, распространенных в Европе, Азии, Северной Америке и на средиземноморском побережье Африки. Это один из 4 подродов рода *Iris* L., представленных в Армении, для которого Э. Ц. Габриэлян (2001) приводит три вида: *Iris sibirica* L., *I. musulmanica* Fomin и *I. demetrii* Achv. et Mirzoeva.

В 2008 г. во время исследования растительности окрестностей озера Арпилич в окрестностях селения Дарик обнаружили популяцию *Iris*, отличающегося габитусом от известного в этом регионе *I. sibirica*. Был собран гербарный

материал и сделаны фотографии. На следующий год уже вместе с Е. Vitek из Naturhistorisches Museum Wien это местообитание было вновь посещено и собран дополнительный гербарный материал. К сожалению, весь собранный гербарный материал непонятным образом исчез. После этого нами несколько раз посещалось местообитание этого вида, однако каждый раз не совпадали сроки нашего визита и цветения этого касатика. Наконец, в 2020 году нам удалось попасть в удачное время и собрать материал, позволивший определить этот вид как *Iris lazica* Albov. Таким образом, в настоящее время подрод *Limniris* в Армении представлен 4 видами. Необходимо отметить, что все виды этого подрода в Армении являются редкими, три ранее известных с территории республики включены в Красную книгу растений (Tamanyan et al., 2010): *Iris sibirica* – в категории VU, *I. musulmanica* – EN и *I. demetrii* – NT. Что касается вида *I. lazica*, то он также очень редок в Армении, в настоящее время известна всего одна небольшая популяция, так что, очевидно, при переработке Красной книги растений Армении он должен быть включен в нее.

В ходе наших полевых исследований последних лет нами было обнаружено несколько новых популяций видов подрода *Limniris*. Ниже для всех четырех видов приводятся диагностические признаки, распространение по территории Армении с указанием всех известных популяций и краткая характеристика местообитаний, в которых они произрастают. Следует указать, что все местообитания этих видов являются относительно редкими в Армении и, скорее всего, будут включены в Красную книгу экосистем Армении, над которой в настоящее время работают сотрудники нашего института.

1. *I. lazica* Albov (Фото 1)

Эвксинский вид, произрастающий в восточной части Черноморского побережья: Абхазия, Аджария, Турция (Федченко, 1935; Mathew, 1984). В Армении обнаружен в Верхне-Ахурянском флористическом районе, в окр. с. Дарик (карта 1), в субальпийском поясе на высоте 2150-2180 м над ур.м. (Armenia, Shirak region, vicinity of Darik village, wetland 41°06'31"N, 43°40'13"E, 2165 m a.s.l. 9.07.2020. Leg.: G. Fayvush, A.

Aleksanyan, H. Novhannisyan, K. Jandjughazyan, Det.: G.Fayvush).

Может вызвать некоторое сомнение то, что вид, основной ареал которого приурочен к побережью Черного моря, в Армении обнаружен в субальпийском поясе Верхне-Ахурянского флористического района, отличающегося весьма суровыми климатическими условиями. Однако следует принять во внимание, что большинство эвксинских видов в Армении произрастают именно в субальпийском поясе, а кроме того, на основной территории ареала этот вид является зимнецветущим, то есть летние условия Верхне-Ахурянского флористического района весьма близки зимним условиям восточной части Черноморского побережья.

Местообитание (Файвуш, Алексанян, 2016) относится к классу D5 - Заросли осок и тростников, обычно без открытой воды, к группе местообитаний D5.2121 – Заросли осоки острой (*Carex acuta*), местообитание нами характеризуется как D5.21212 – Заросли осоки острой и касатика лазистанского (фото 2). Очень редкая в Армении экосистема. Здесь на влажных алкалинных почвах доминирует *Carex acuta* и обильно представлен *Iris lazica*. Флористический состав экосистемы беден, кроме двух вышеуказанных видов, здесь зарегистрированы *Carex orbicularis ssp. kotschyanus*, *Polygonum bistortum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Ranunculus sceleratus*, *Alchemilla sericata*, *Epilobium minutiflorum*, *Sanguisorba officinalis*. Экосистема занимает небольшую площадь (менее 1 га) на заболоченном участке в понижении рельефа.

## 2. *Iris sibirica* L. (фото 3)

Евро-западносибирский вид, произрастающий в Центральной (до Северной Италии) и Восточной Европе, Западной Сибири, на Кавказе, в Северо-Восточной Турции (Федченко, 1935; Mathew, 1984; Габриэлян, 2001). В Армении встречается в Верхне-Ахурянском (окрестности озера Арпилич, верхнее течение реки Ахурян), Лорийском (заболоченные участки на Лорийской нагорной равнине, на Джавахетском хребте) и Иджеванском (окр. с. Лермонтово) флористических районах (карта 2), от среднего до субальпийского пояса на высоте от 1600 до 2300 м над ур.м. Местообитание (Файвуш,

Алексанян, 2016) также относится к классу D5 - Заросли осок и тростников, обычно без открытой воды, к группе местообитаний D5.2121 – Заросли осоки острой (*Carex acuta*), местообитание нами характеризуется как D5.21213 – Заросли осоки острой и касатика сибирского (фото 4). Экосистема встречается мозаично, небольшими участками, каждый из которых по площади обычно не превышает 1 га. В составе экосистемы встречаются *Carex acuta*, *Iris sibirica*, *Juncus articulatus*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula vulgare*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla erecta*, *Cruciata laevipes*, *Polygonum bistorta*, *Carex leporina* и др.

## 3. *Iris musulmanica* Fomin (фото 5)

Армено-атропатенский вид, произрастающий в Восточной Анатолии, на Араратской равнине и в Северо-Западном Иране (Wendelbo, 1975; Mathew, 1984; Габриэлян, 2001). В Армении встречается только в Ереванском флористическом районе на Араратской равнине от г. Масис и с. Мхчян до пос. Арарат (карта 3), произрастает в нижнем горном поясе от 700 до 1000 м над ур.м. Местообитание (Файвуш, Алексанян, 2016) относится к классу D6 - Континентальные засоленные или солоноватые болота и заросли тростников, к группе местообитаний D6.2 – Засоленные или солоноватые бедные видами гелофитные заросли обычно без открытой воды, местообитание нами характеризуется как D6.24 – Засоленные болота с доминированием *Juncus acutus* (фото 6). Экосистема на Араратской равнине встречается мозаично, отдельные фрагменты достигают площади 15-20 га, однако участки с касатиком мусульманским не превышают по площади 1.5-2 га. В составе экосистемы представлен целый ряд редких, включенных в Красную книгу растений Армении (Tamanyan et al., 2010) видов: *Juncus acutus* [EN], *Sonchus araraticus* [CR], *Linum barsegianii* [CR], *Thesium compressum* [CR], *Sphaerophysa salsula* [VU], *Frankenia pulverulenta* [CR], *Falcaria falcarioides* [CR], *Cirsium alatum* [CR], *Silene eremitica* [EN], *Merendera sobolifera* [CR], *Astragalus corrugatus* [CR], *Microcnemum coralloides* [EN].

## 4. *Iris demetrii* Achv. et Mirzoeva (фото 7)

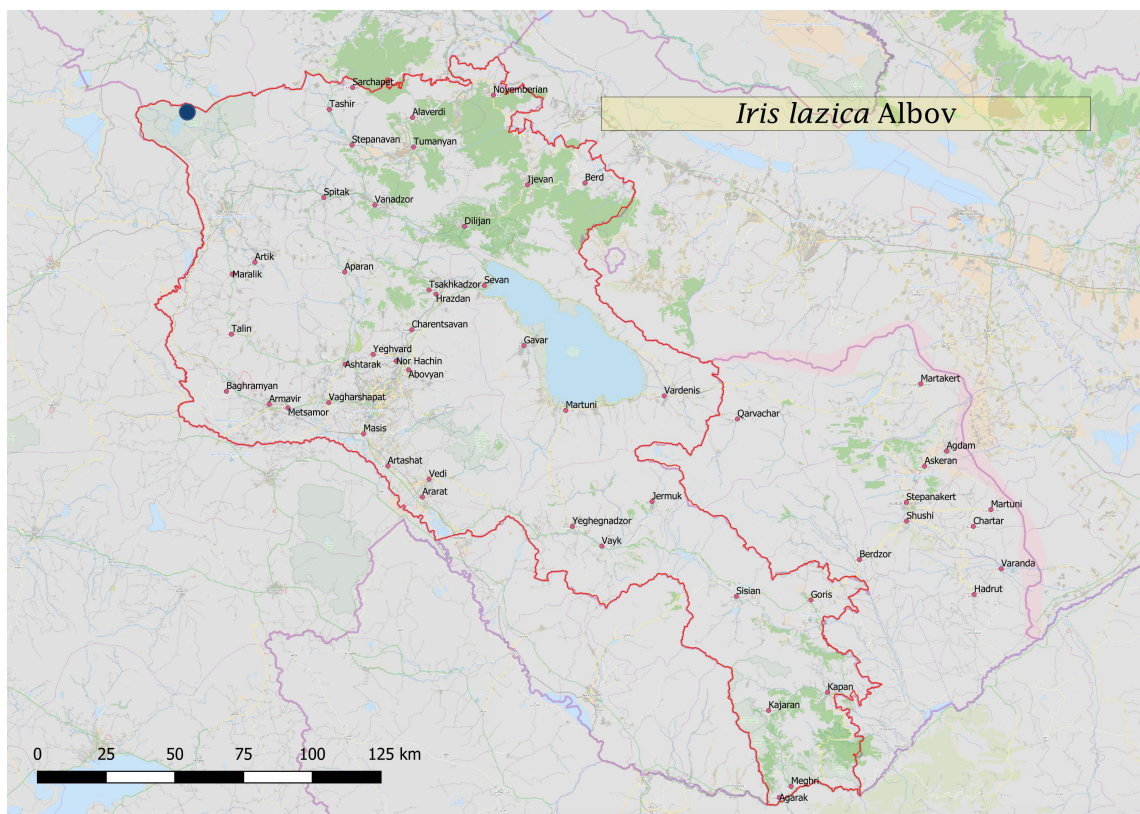
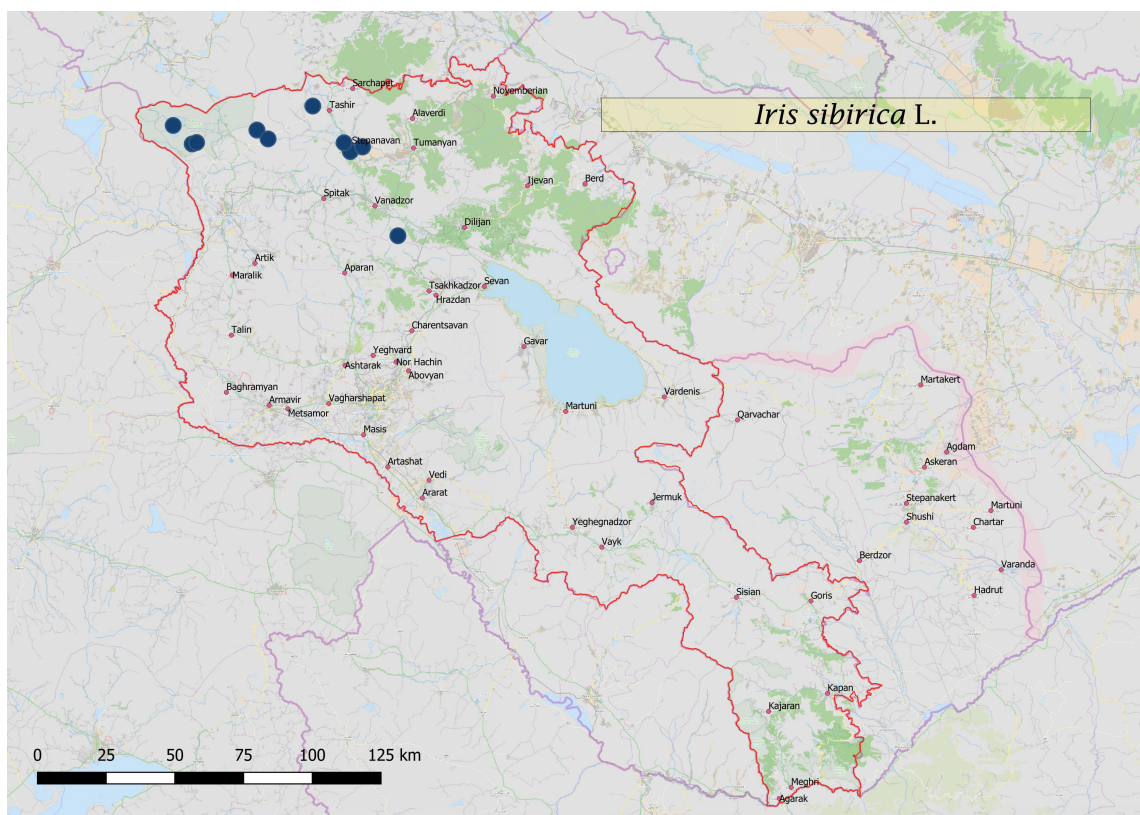
Армянский вид, эндемик Южного Закавказья (Габриэлян, 2001). В Армении встречается Ширакском, Арагацском, Апаранском, Севан-

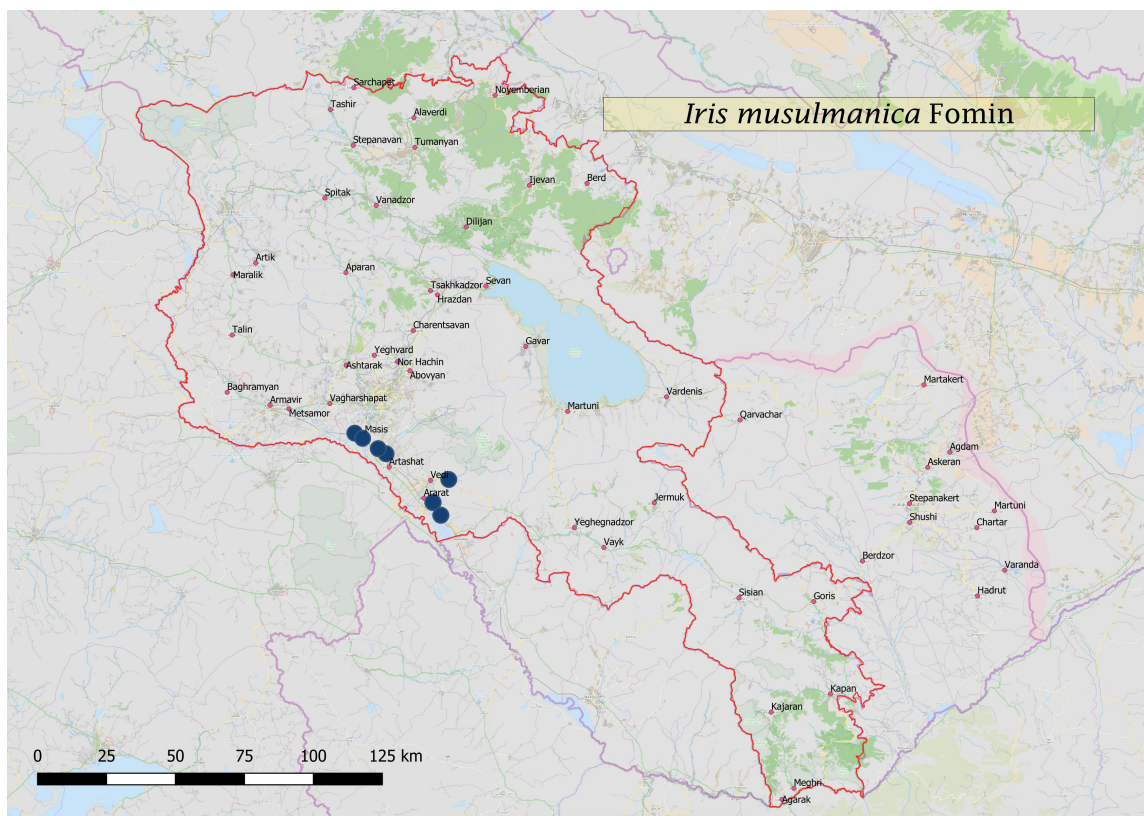
ском, Гегамском, Дарелегисском и в северной части Зангезурского флористического района (карта 4) от среднего до субальпийского пояса, на высоте от 1400 до 2500 м над ур.м. В Армении данный вид встречается на несколько переувлажненных местах в разных экосистемах: С3.24В1 – Заросли *Iris demetrii*, доминирующего в местообитаниях по берегам ручьев и у источников; Е5.424 – Высокотравные сообщества влажных лугов - в составе экосистемы обычно обильно представлены *Iris demetrii*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*, представлена преимущественно в поясе лугостепей, на влажных лугах, в травостое могут присутствовать также *Filipendula vulgaris*, различные злаки (*Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Koeleria macrantha*), *Geranium collinum*, *G. ibericum*, *Gladiolus kotschyanus*, *Blysmus compressus*, *Euphrasia pectinata*, *Ornithogalum schelkovnikovii* и др.); G1.A1D2 – Дубовые леса Армении с доминированием *Quercus macranthera*, где встречается обычно на влажных местах на полянах. На всех местообитаниях вид встречается фрагментарно, на участках не более 0.5-1 га (фото 8).

## ЛИТЕРАТУРА

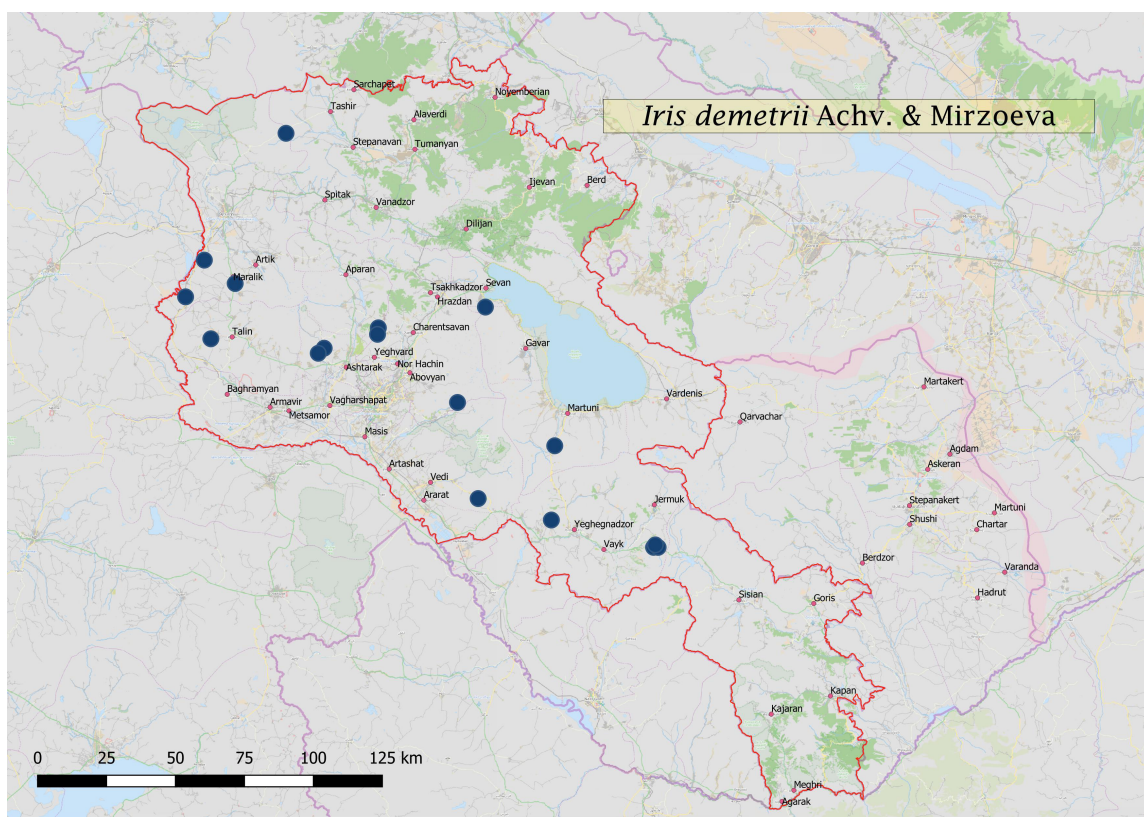
- Габриэлян Э. Ц. 2001. *Iridaceae: Iris* L. // Флора Армении, Лихтенштейн. 10: 115-146.
- Файвуш Г. М., Алексанян А. С. 2016. Местообитания Армении. Ереван: 360 с.
- Федченко Б. А. 1935. *Iridaceae: Iris* L. // Комаров В. Л. (ред.) Флора СССР, Л. 4: 511-576.
- Mathew В. 1984. *Iridaceae: Iris* L. // Davis P. (ed.) Flora of Turkey and East Aegean islands. Edinburgh. 8: 382-410.
- Tamanyan K., Fayvush G., Nanagjulyan S., Danielyan T. (eds.) 2010. Red Data Book of Plants of Armenia. Yerevan, 598 p.
- Wendelbo P. 1975. *Iridaceae: Iris* L. // Rechinger K. H. (ed.) Flora Iranica. Graz. 112: 13-68.

Институт ботаники им. А.Тохтаджяна НАН РА  
0040 Ереван, Ачаряна, 1  
gfayvush@yahoo.com  
alla.alexanyan@gmail.com  
ripi1991@mail.ru  
kar20135@mail.ru

Карта 1. Распространение в Армении *Iris lazica*Карта 2. Распространение в Армении *Iris sibirica*

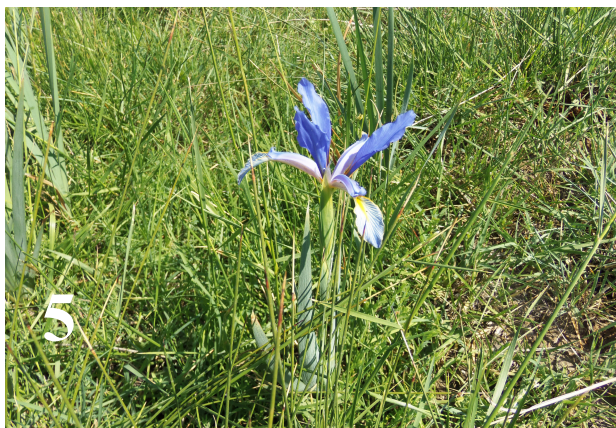
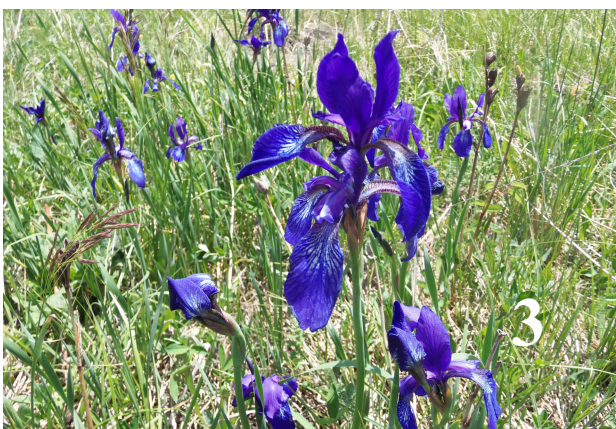
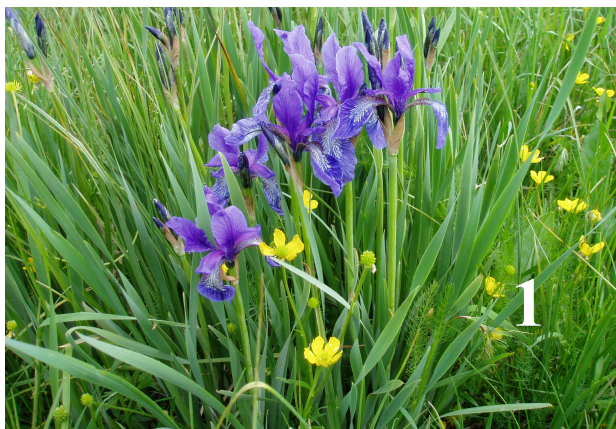


Карта 3. Распространение в Армении *Iris musulmanica*



Карта 4. Распространение в Армении *Iris demetrii*





- 
- Фото 1. *Iris lazica* (Ширакская область, окр. с. Дарик)  
Фото 2. Экосистема с *Iris lazica* (Ширакская область, окр. с. Дарик)  
Фото 3. *Iris sibirica* (Лорийская область, окр. с. Даштадем)  
Фото 4. Экосистема с *Iris sibirica* (Лорийская область, окр. с. Даштадем)  
Фото 5. *Iris musulmanica* (Араратская область, окр. пос. Арарат)  
Фото 6. Экосистема с *Iris musulmanica* (Араратская область, окр. пос. Арарат)  
Фото 7. *Iris demetrii* (Вайоц Дзорская область, окр. с. Угедзор)  
Фото 8. Экосистема с *Iris demetrii* (Вайоц Дзорская область, окр. с. Угедзор)

J. A. AKOPIAN

Introduction

**ON THE FLOWERING BIOLOGY OF  
BETA COROLLIFLORA AND HABLITZIA  
TAMNOIDES (BETOIDEAE,  
CHENOPODIACEAE)**

The article presents some data on *Beta corolliflora* and *Hablitzia tamnoides* (Betoideae, Chenopodiaceae) flowering biology. In both species similar peculiarities were revealed in the sequence of flowers opening in the inflorescence clusters, in the dichogamy with pronounced protandry form, and in flower opening mechanisms in staminate stage. The article is illustrated with original photographs.

*Beta corolliflora, Hablitzia tamnoides,*  
*flowering biology*

**Հակոբյան Ժ. Ա. *Beta corolliflora* և *Hablitzia tamnoides* (Betoideae, Chenopodiaceae) տեսակների ծաղկման կենսաբանությունը:** Հոդվածում ներկայացված են որոշ տվյալներ *Beta corolliflora* և *Hablitzia tamnoides* տեսակների (Betoideae, Chenopodiaceae) ծաղկման կենսաբանության վերաբերյալ: Երկու տեսակների մոտ նմանատիպ առանձնահատկություններ են հայտնաբերվել՝ ծաղկաբույլի գլումերուկներում ծաղիկների բացման հաջորդականության, ծաղկի արտահայտված պրոտանդրիայի ձևի, առեջային փուլում ծաղկի բացման մեխանիզմի վերաբերյալ: Հոդվածը պատկերված է բնօրինակ լուսանկարներով:

*Beta corolliflora* և *Hablitzia tamnoides,*  
*ծաղկման կենսաբանություն*

**Акопян Ж. А. К биологии цветения *Beta corolliflora* and *Hablitzia tamnoides* (Betoideae, Chenopodiaceae).** В статье приводятся некоторые данные о биологии цветения *Beta corolliflora* и *Hablitzia tamnoides* (Betoideae, Chenopodiaceae). Выявлены сходные особенности у обоих видов в последовательности раскрытия цветков в клубочках соцветия, в форме дихогамии с выраженной протандрией и в механизмах раскрытия цветка в тычиночной фазе. Статья иллюстрирована оригинальными фотографиями.

*Beta corolliflora, Hablitzia tamnoides,*  
*биология цветения*

*Beta corolliflora* Zossimovich ex Buttler and *Hablitzia tamnoides* M. Bieb. are the most common species of subfamily Betoideae Ulbr. (Chenopodiaceae Vent.), represented in the flora of Armenia by two genera, viz. *Beta* L. with five species and unispecific *Hablitzia* M. Bieb. *B. corolliflora* occurs in Lori, Ijevan, Aparan, Sevan, Yerevan and Darelegis floristic regions, on meadows, forest edges, grassy slopes, sometimes on ruderal places, of 1600 to 2700 m a.s.l. *H. tamnoides* is widespread in Armenia and grows in 9 of 12 floristic regions of the country (except Upper Akhuryan, Shirak and Gegham) from 1000 to 1600 m a.s.l., in shady broad-leaved forests, in shaded areas of rocks and gorges, along river thickets. Both species are native to Caucasus region, North-West Anatolia and North-East Iran.

*B. corolliflora* refers to hemicryptophytes with annual monocyclic monocarpic shoots and special type of storage root, and *H. tamnoides* – to very rare in Chenopodiaceae life form, a vine with scrambling annual, monopodial, extremely elongated shoots and fleshy storage roots. Despite the *Beta* and *Hablitzia* life forms differences, some investigated peculiarities of the bio-morphology of *H. tamnoides*, in particular, in germination and juvenile rosette-form stages (Akopian, 2012), bring it closer to ones of the genus *Beta* representatives. For the aim of *B. corolliflora* and *H. tamnoides* flowering biology observation and compare the present study was conducted.

**Materials and Methods**

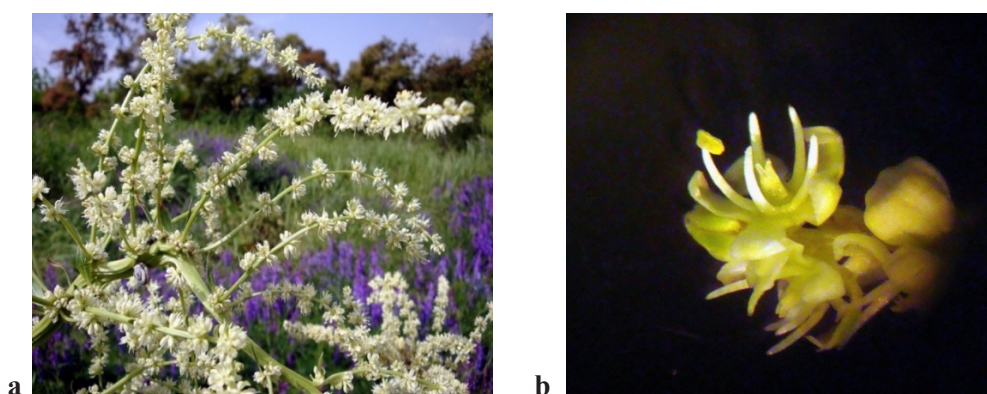
The observations on *Beta corolliflora* and *Hablitzia tamnoides* flowering biology were conducted in natural habitats in Aparan, Sevan and Darelegis floristic regions of Armenia and in Yerevan Botanical Garden on the living plant collection samples of the “Flora and Vegetation of Armenia” Plot, grown from seeds or replanted from nature. Flower biology, including the daily rhythm and mechanisms of blooming, seasonal flowering rhythm and forms of pollination were studied. When observing the functioning of a single flower, the terms of the beginning and duration of the staminate and pistillate stages in dichogamy were determined. The macro-morphology of reproductive structures and its details were studied using

the Stereo Microscope MBC-9. The main stages in the process of flower blooming, inflorescence and flower details were photographed with a SONY DSC-W150 digital camera.

### Results and discussion

*Beta corolliflora* is perennial herbaceous plant with angular stems and fusiform woody root. Ge-

nerative shoots (fig. 1a) are 50-150 cm tall with petiolate lower leaves and shortly petiolate or sessile upper ones, in the axils of which along the entire shoot the inflorescences are formed. Inflorescences are compound, dichasial, sympodially branching, with leaf-shaped bracts. The flowers are perfect with simple cup-shaped perianth, broadly open during the flowering, gathered in axillary, sessile, three flowered clusters.



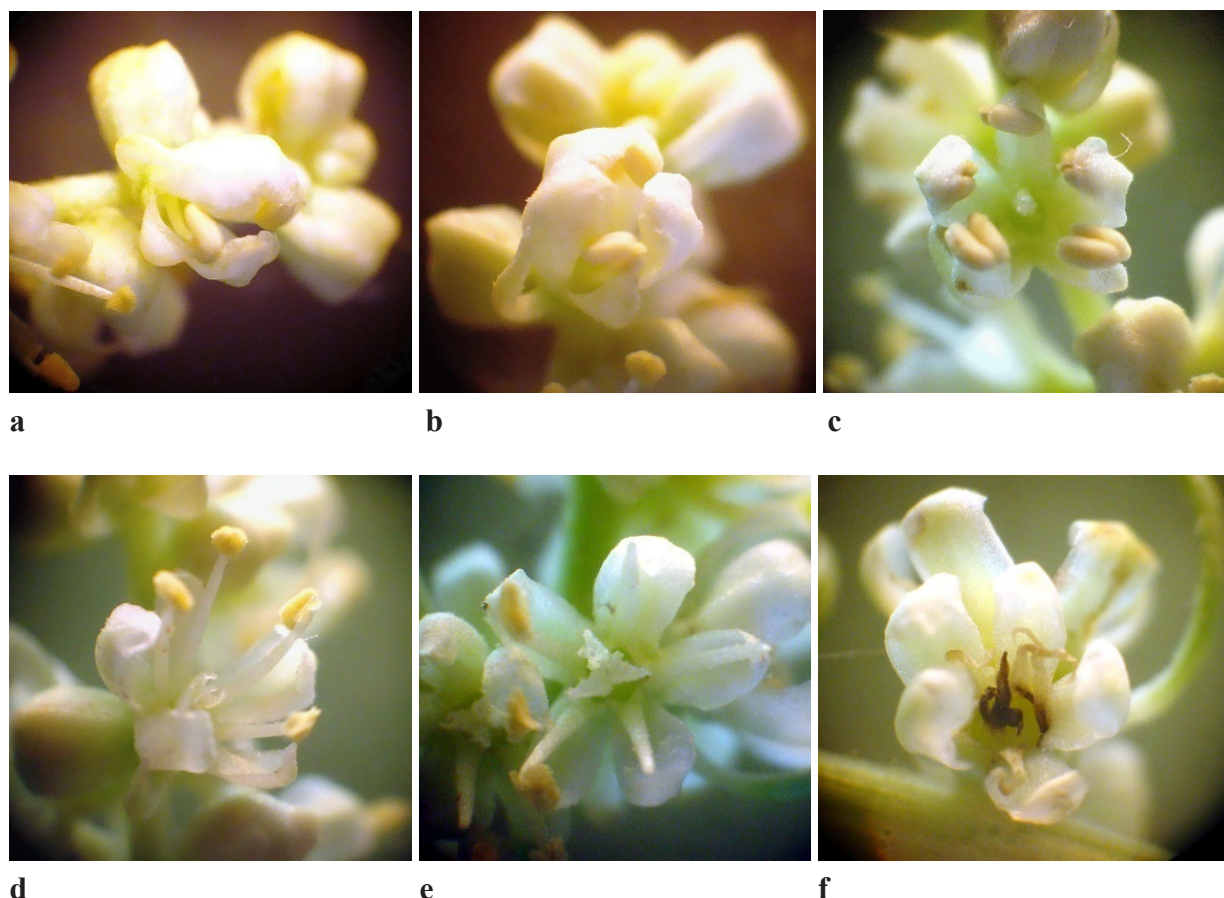
**Fig. 1. *Beta corolliflora* in blooming (a); middle flower ( $\times 6$ ) in the three-flowered cluster of *B. corolliflora* inflorescence (b)**

Tepals are 3-3.5 mm long, petaloid, broadly elliptical, whitish-cream, transparent at the entire margins, in fruits enlarged, green. Five stamens are opposed to the tepals and basally inserted on a glandular ring-shaped disk. Anthers 1.2-1.3 long, each anther consists of two elongated oval thecae (lobes), fused in the middle part by connective; stigmas 3, ovary semi-inferior. Fruiting perianth is woody at the base. The flowers of *B. corolliflora* are the largest of all species of the genus *Beta*.

*B. corolliflora* plants bloom in their second year. In natural habitats the flowering begins at the end of May-June, and in the introduction conditions in the Yerevan Botanical Garden a month earlier. The first flowers bloom in the central parts of the generative shoots. The blooming of flowers in the clusters begins with a middle flower, followed by the surrounding flowers (fig. 1b). The flowers are protandric, duration of the single flower blooming lasts about 72 hours. Opening of a flower begins in the morning with the asynchronous spreading of tepals. One of the tepals, as well as the stamen adjacent to it, is usually ahead of

the rest (Fig. 2 a, b). It should be noted that tepal and adjacent stamen moving is simultaneous.

The mechanism of flower opening with the simultaneous spreading movements of tepals and stamens is also described for *B. vulgaris* (Tabenitsky, 1968). By noon, the stamens in the flower of *B. corolliflora* lengthen, slightly bend, and deviate from the stigma (fig. 2 c). In 45-60 minutes after the flower bud opening, when the stamens in 4-5 times exceed the stigmas, the anthers dehisce (fig. 2 d). The anthers are movable on their filaments: they change their direction, vertical in buds, and during the spread of the pollen are perpendicular to filaments. The type of anther dehiscence is longitudinal, latrorse. The pollen is dispersed by wind and insects. The development and functioning of stigmas in the same flower is observed in the next 2 days (fig. 2 e, f). It was observed, that during the flowering, *B. corolliflora* is visited by the beetles *Oxythyrea cinctella* Schaum and *Cantharis melaspis* Chevrolat. Fruiting is observed in August, after which the shoots dry. The fruit is single-seeded, with a dry and hard pericarp, revealing a dropable lid.



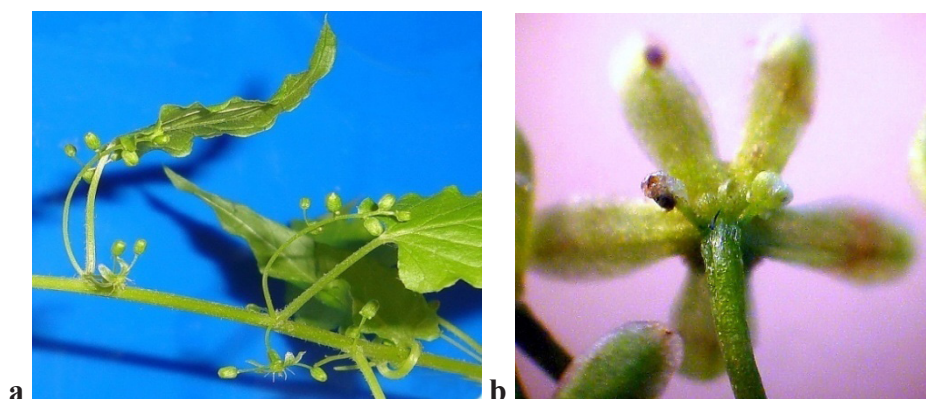
**Fig. 2.** Stages of *Beta corolliflora* protandric flower opening ( $\times 10$ )

**a, b, c – staminate phase; d - completion of the staminate and the beginning of the pistillate phase; e - the phase of functioning of the stigma; f - the phase of completion of the functioning (drying out) of the stigma**

*Hablitzia tamnoides* is a perennial herbaceous vine with thin, deeply cordate leaves, granular-furrowed, glabrous or slightly hairy shoots and a fleshy persistent root. The shoots that form the above-ground structure of the plant are annual, fertile, up to 100-200 cm long, monopodially growing, incapable of prolonged orthotropic growth, and therefore need support. The vine is attached to the other stems of the same plant or neighboring stems of other plants by its long slender petioles. A small part of the shoots is shorter, up to 10-30 cm long, they are also fertile, but usually with vestigial flower buds.

The flowering of *H. tamnoides* in natural habitats is observed from mid-May to July and in the conditions of the Yerevan Botanical Garden in early May-June. The inflorescence is compound with indeterminate main axis and many closed lateral units (fig.

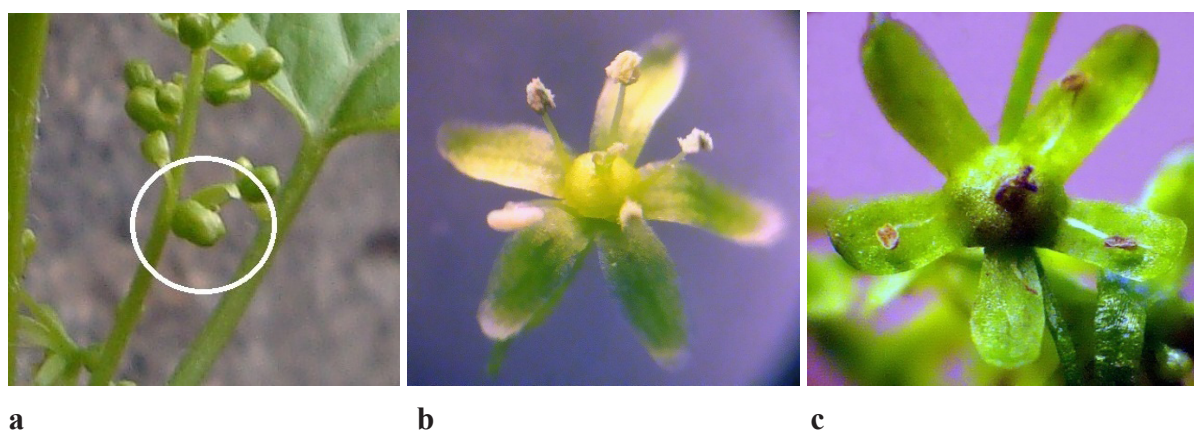
3a). The flowers are arranged in lax thyrses, arising from axils of leaf-like bracts. The order of flowers opening along the inflorescence lateral branches is acropetal. The flowers are usually perfect, green or greenish-yellow, with 1-3 bracts. At the end of inflorescence there are observed functionally female flowers with vestigial stamens. Flowers are often arranged by 3. The middle flower of the 3-flowered loose cluster is sessile and laterals are on slender pedicles, which are equal to or longer than the perianth. The middle flower opens a few days earlier than the lateral ones. Before the beginning of the lateral flowers blooming, in the middle flower the fruit setting already occurs. In terminal cymes, the lateral flowers are present only as vestigial buds below the terminal flower (Kadereit et al., 2006; personal observations) (fig. 3b).



**Fig. 3.** *Hablitzia tamnoides* inflorescence fragment (a); lateral flower buds at the base of middle flower in the three-flowered clusters of *H. tamnoides* ( $\times 10$ ) (b)

Perianth of *H. tamnoides* is herbaceous, 5-merous, at first bell-shaped (fig. 4a), later in blooming five-pointed star-shaped (fig. 4 b, c), 6.5-7 mm in diam., with (2.5) 3.5 $\times$ 1 mm, oblong-linear, at the top obtuse-rounded, 3-veined tepals. Stamens are 5, op-

posite the tepals, connected at the base into membranous ring. Anthers are 0.8-1 mm long, filaments 1.5 mm long, stigmas 2-3, short, on a short column. The gynoecium is fused with the bases of the stamens, the ovary is epigynous. Fruiting perianth is membranous.



**Fig. 4.** Stages of *Hablitzia tamnoides* protandric flower opening: a - the beginning of the flower opening ( $\times 4$ ), b – staminate stage ( $\times 12$ ), c - the stage of completion of the functioning (drying out) of the stigma ( $\times 12$ )

Dichogamy in the flower of *H. tamnoides* is expressed in the form of protandry. The flower staminate stage duration is about five hours. Opening of the flower begins in the morning (at about 8.00 - 8.30) with the asynchronous spreading of tepals, one of them usually moves earlier than the rest (fig. 4a). Till about 11.00 am the flower has bell shape, the stamens are oriented vertically. The tepals move and diverge occurs simultaneously with stamens. Tepals partly

cover the anthers with their bent tops, but then bend lower and in the interval between 12 – 1 pm the flower opens completely and takes a star shape (fig. 4b). The stamens being vertical in the flower bud, deviate during flowering from the vertical axis of the flower at an angle of about 45°. The anther thecae are fused at the center by a short connective, which is 1/4 of the anther length. The basal and upper parts of the anther thecae remain free. In the connective tissue of the ma-

ture anthers there are air cavities (Kamelina, 2001). The attachment of the stamen filament to the connective is mobile and the anthers shake under the wind, so promoting the pollen dispersal. Due to the mobility of the anthers, pollen eruption is oblique-introrse and latrorse. The length of empty anthers is reduced by about half compared to the original. According to our observations, *H. tamnoides* is a cross-pollinated anemophilous plant. Fruit subtended by the persistent perianth lobes, opening by a circumscissile lid.

Thus, as a result of the study, some features of flowering biology were identified as similar in *Beta corolliflora* and *Hablitzia tamnoides*: sequence of the flowers opening in the clusters starting from the middle flower, asynchrony in the opening of flower tepals, the same mechanism for the simultaneous movement of tepals and stamens when opening the flower, clearly pronounced dichogamy in the form of protandry, anthers movable on their filaments, anemophily as an important pollination way. The revealed features of flower biology bring these representatives of the subfamily *Betoideae* closer.

#### REFERENCES

- Akopian J. A. 2012. On the biomorphology of *Hablitzia tamnoides* (Chenopodiaceae) // Caryophyllales: New Insights into the Phylogeny, Systematics and Morphological Evolution of the Order. Proceedings of the Symposium. Moscow. M. V. Lomonosov State University: 37–40.
- Kadereit G., Hohmann S. & Kadereit, J. W. 2006. A synopsis of Chenopodiaceae subfam. Betoideae and notes on the taxonomy of Beta // Willdenowia 36: 9–19.
- Kamelina O. P. 2001. Development of embryonic structures in the genus *Hablitzia* (Chenopodiaceae) // Bot. Zhurn., 86, 10: 1–9 (in Russ.) (Камелина О. П. 2001. Развитие эмбриональных структур в роде *Hablitzia* (Chenopodiaceae) // Бот. журн., 86, 10: 1–9).
- Tabenitsky A. A. 1968. Anatomy and morphology of sugar beet // I. F Buzanov (eds.). Biology and breeding of sugar beet. Moscow: Kolos: 69–135 (in Russ.) (Табеницкий А. А. 1968. Анатомия и морфология сахарной свеклы // И. Ф. Бузанов (ред.). Биология и селекция сахарной свеклы. Москва: Колос: 69–135).

*Institute of Botany after A. L. Takhtajyan NAS RA*  
0040, Yerevan, Acharyan I,  
e-mail: [akopian\\_janna@inbox.ru](mailto:akopian_janna@inbox.ru)

ԱՐԱՊԵՏՅԱՆ Ա. Մ., ՏՈՆՅԱՆ Ա. Օ.

ПАЛИНОСИСТЕМАТИКА НЕКОТОРЫХ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА  
*SALSOLA* L. SENSU LATO ФЛОРЫ  
ЮЖНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов изучена морфология пыльцы 12 видов из родов *Caroxylon* Thunb, *Climacoptera* Botsch., *Halothamnus* Jaub. et Spach, *Kali* Mill. и *Kaviria* Akhani et E. H. Roalson флоры Южного Закавказья, которые ранее рассматривались в качестве отдельных секций рода *Salsola* L. Используя четыре ключевых палиноморфологических признака, а именно размеры пыльцевых зерен, размеры и число пор, а также количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> поверхности мезопориумов, в пределах рода *Salsola* s. l. нами было выделено 6 палиногрупп.

Полученные данные с одной стороны указывают на некоторую изолированность в пределах рода *Salsola* s. l. представителей родов *Climacoptera* и *Halothamnus*, а также вида *Kali tragus* (L.) Scop., с другой стороны – на неоднородность рода *Caroxylon* и наличие довольно тесных связей последнего с родами *Kali* и *Kaviria*.

Палиносистематика, Южное Закавказье,  
*Salsola* s. l.

Հայրապետյան Ա. Մ., Տոնյան Ա. Օ. Հարավային Անդրկովկասում *Salsola* s. l. ցեղի որոշ ներկայացուցիչների պալինոկարգաբանությունը: Լուսային (ԼՄ) և սկաներային էլեկտրոնային (ՍԷՄ) մանրադիտակների օգնությամբ ուսումնասիրվել է Հարավային Անդրկովկասի նախկինում որպես *Salsola* L. ցեղի առանձին սեկցիաներ դիտվող *Caroxylon* Thunb, *Climacoptera* Botsch., *Halothamnus* Jaub. et *Kali* Mill. և *Kaviria* Akhani et E. H. Roalson ցեղերին պատկանող 12 տեսակների ծաղկափոշու մորֆոլոգիան: Օգտագործելով պալինոմորֆոլոգիական չորս առանցքային հատկանիշ, մասնավորապես ծաղկափոշու չափերը, ծլանցքների չափերը և քանակը, ինչպես նաև փշիկների քանակը մեզոպորիումի 1 μm<sup>2</sup> մակերեսի վրա, *Salsola* s. l. ցեղի ներսում առանձնացվել է վեց պալինոլոգիական խումբ:

Ստացված տվյալները մատնանշում են *Climacoptera* և *Halothamnus* ցեղերի ներկայացուցիչների, ինչպես նաև *Kali tragus* (L.) Scop. տեսակի որոշակի մեկուսացումը *Salsola* s. l. ցեղի սահմաններում: Մյուս կողմից, ի հայտ է եկել *Caroxylon* ցեղի որոշակի տարասեռությունը և վերջինիս բավականին սերտ կապերի առկայությունը *Kali* և *Kaviria* ցեղերի հետ:

Պալինոկարգաբանություն, Հարավային  
Անդրկովկաս, *Salsola* s. l.

Hayrapetyan A. M., Sonyan A. H. Palynotaxonomy of the genus *Salsola* s. l. in South Transcaucasia. Pollen morphology of 12 species from the genera *Caroxylon* Thunb, *Climacoptera* Botsch., *Halothamnus* Jaub et Spach, *Kali* Mill. and *Kaviria* Akhani et E. H. Roalson (previously considered as the separate sections of the genus *Salsola* L.) in Transcaucasia was studied at the level of light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM). Using four palynomorphological characters, namely, the size of pollen grains, the size and number of pores, as well as the number of spines on 1 μm<sup>2</sup> of the mesopodium surface, six palynological groups within the genus *Salsola* s. l. have been identified.

The data obtained indicate some isolation of representatives of the genera *Climacoptera* and *Halothamnus*, as well as the species *Kali tragus* (L.) Scop. within the genus *Salsola* s. l. On the other hand, the heterogeneity of the genus *Caroxylon* and the presence of rather close ties of the this genus with the genera *Kali* and *Kaviria* have been revealed.

Palynotaxonomy, Transcaucasia, *Salsola* s. l.

Семейство *Chenopodiaceae* Vent. в Южном Закавказье<sup>1</sup> включает 36 родов и 90 видов, что составляет примерно 30% от родового состава в мировом объеме, 85,7% от родового и 80,3% от видового состава маревых флоры Кавказа. Семейство представлено такими жизненными формами как однолетние и многолетние травы, полукустарники, полукустарнички, реже кустарники, которые произрастают в основном в пределах

<sup>1</sup> Под Южным Закавказьем (ЮЗ) (Флора СССР, 1934) подразумеваются территории Республики Армения и Нахичеванской Автономной Республики.



нижнего и среднего горных поясов. Наибольшее разнообразие семейства *Chenopodiaceae* отмечается для Ереванского и Мегринского флористических районов Армении, а также для Нахичеванской АР (Акопян, 2013).

Одним из наиболее распространенных в Южном Закавказье родов является род *Salsola* L. Вплоть до конца XX столетия в составе рода насчитывалось 114-170 видов (Бочанцев, 1969, 1974, 1980; Kühn et al., 1993; Freitag, Rilke, 1997), при этом следует указать также и наличие сторонников выделения отдельных сегрегатных родов из рода *Salsola* (Бочанцев, 1956, 1981; Пратов, 1986; Цвелев, 1993, 1996 и др.). В последнее время особенно заметна тенденция к дроблению данного полиморфного и филогенетически неоднородного рода на основе результатов молекулярно-генетического анализа (Pyankov et al. 2001; Kadereit et al. 2003; Akhani et al. 2007; Wen et al. 2010; Акопян, 2011, 2013). Например, в публикациях последних лет обобщены противоречия (Akhani et al., 2014; Mosyakin et al. 2017; Mosyakin 2017), которые, в частности, касаются рода *Kali* Mill. официально предложенного P. Miller (Miller, 1754). Следуя P. Miller, H. Akhani et al. (2007) предложили признать *Kali* в качестве самостоятельного рода. Дополнительные номенклатурные объяснения такой интерпретации таксона приведены авторами в более поздней статье (Akhani et al. 2014). До публикации H. Akhani et al. (2007) многие исследователи, включая практически всех специалистов по семейству *Chenopodiaceae*, сходились во мнении, что *Kali* следует рассматривать исключительно в качестве синонима рода *Salsola* (Ильин, 1936; Тахтаджян, Мулкиджанян, 1956; Mosyakin, 1996).

По мнению Ж. А. Акопян (2013: 22), в пределах рода *Salsola* s. l., помимо традиционно используемых признаков, «диагностическое значение при разграничении родов *Caroxylon* Thunb., *Climacoptera* Botsch., *Halothamnus* Jaub. et Spach, *Kali*, *Kaviria* Akhani et E.H. Roalson, *Salsola* L. s. str. имеет жизненная форма, тип почек возобновления, строение всходов, антэкологическая характеристика».

Представители семейства маревых относятся к группе таксонов, характеризующихся в основном незначительными различиями по форме и размерам пыльцевых зерен, а также типу

апертур и скульптуры экзины, что нашло свое отражение в работах исследователей-палинологов, акцентирующих свое внимание на поиске ключевых диагностических признаков пыльцы в пределах данного семейства.

Изучение особенностей морфологии пыльцы представителей рода *Salsola* на уровне светового микроскопа (СМ) проводили R. P. Wodehouse (1935), Г. Эрдтман (1956), Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина (1972), М. Х. Монозон (1973) и др.

В частности, исследуя морфологию пыльцы 117 видов сем. *Chenopodiaceae*, М. Х. Монозон (1973) отмечает, что подсемейство *Cyclolobae* С.А. Меу. характеризуется значительным разнообразием пыльцы отдельных родов, тогда как в подсемействе *Spirolobae* С.А. Меу. пыльца различается не только в пределах отдельных родов, но и видов, как например у рода *Salsola*. В качестве основных диагностических признаков пыльцы автор принимает диаметр пыльцевого зерна и пор, расстояние между порами, толщину экзины и характер ее контура, число пор, четкость поровых канальцев, характер текстуры экзины. В числе признаков использовалась также величина индекса  $\alpha$ , представляющего из себя соотношение диаметра пор к диаметру пыльцевого зерна.

З. Н. Цымбалюк (Цимбалюк, 2005; Цымбалюк, 2008), проведя анализ особенностей морфологии пыльцы 180 видов, принадлежащих к 75 родам маревых, разместила изученные виды в трех палиногруппах и 28 типах, многие из которых представлены также и рядом подтипов. В качестве основных диагностических признаков автор рассматривает различия в размерах текстурных элементов (на уровне СМ), а также скульптуру поверхности мезопориумов, количество шипиков на поверхности поровых мембран (на уровне сканирующего электронного микроскопа, или СЭМ) и число пор.

Шесть изученных видов рода *Salsola* (в том числе виды *S. tragus* L. и *S. collina* Pall., принимаемые нами в составе отдельного рода *Kali*), а также виды *Xylosalsola arbuscula* (Pall.) Tzvelev (= *Salsola arbuscula* Pall.)<sup>1</sup> и *Nitrosalsola nitraria* (Pall.) Tzvelev (= *Caroxylon nitrarium* (Pall.)

<sup>1</sup> Согласно The Plant List: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/tro-50251419>

Akhani & Roalson, = *Salsola nitraria* Pall.)<sup>1</sup> автор отнесла к трем различным типам, относящихся к палиногруппам II (виды *Salsola tragus*, *S. collina* – в подтипе 1 и *S. tamariscina* – в подтипе 2) и III (*Salsola vermiculata* L. s. l., *Salsola soda* L., *S. mutica* C.A. Mey., *Xylosalsola arbuscula* и *Nitrosalsola nitraria*).

Кроме этого, два вида рода *Climacoptera* З. Н. Цымбалюк выделяет в пределах двух отдельных типов Палиногруппы III, из них вид *Climacoptera crassa* (M. Bieb.) Botsch. – в составе одноименного типа *Climacoptera*. Что же касается рода *Caroxylon*, то три изученных автором вида также представлены в двух различных типах Палиногруппы III вместе с указанными выше видами рода *Salsola*, охваченными в данной Палиногруппе.

К. N. Toderich et al. (2010) с помощью СЭМ изучили морфологию пыльцы 27 азиатских видов рода *Salsola*. В качестве отличительных признаков пыльцы авторы предлагают размеры пыльцевых зерен, диаметр и число пор, соотношение  $C / D$ , т. е. среднее значение расстояния между тремя соседними порами и диаметром пыльцевого зерна, (которое, по их мнению, указывает на интересные внутривидовые изменения, касающиеся морфологии пыльцевых зерен), толщину экзины, уровень погруженности пор, плотность и количество шипиков на мембране пор, а также степень выпуклости поверхности пыльцы на мезопориумах (convexness of mesoporial exine). Основываясь на этих признаках, К. N. Toderich et al. (2010) выделили три типа пыльцевых зерен: тип I – относительно крупные пыльцевые зерна (17,41-20,76 мкм в диам.) с многочисленными порами (40-58) и отсутствием выпуклости мезопористой экзины, тип II – сравнительно более мелкие пыльцевые зерна (11,78-16,20 мкм в диам.) с погруженными и более редкими (16-28) порами и отчетливо выраженной мезопористой экзиной, а тип III занимает промежуточное положение между типами I и II по числу пор (30-38), а также по плотности расположения шипиков.

А. Perveen, M. Qaiser (2012) изучили морфологию пыльцы 40 видов из 13 родов семейства *Chenopodiaceae*. На основе размеров и числа пор, а также скульптуры экзины авторы выдели-

ли четыре морфологических типа пыльцы, отмечая тем не менее, что семейство *Chenopodiaceae* в целом относится к палинологически однотипным, или «stenopalynous» (Perveen, Qaiser, 2012: 1332) таксонам. При этом все четыре приведенных в данной работе вида рода *Salsola* (*S. tragus* L., *S. richteri* Moq., *S. nitraria* Pall., *S. imbricata* Frossk) представлены в двух различных типах – тип *Chenopodium album* (*S. tragus*, *S. nitraria*) и тип *Atriplex stocksii* (*S. richteri*, *S. imbricata*).

G. Punsalpaamu et al. (2012), исследуя морфологию пыльцы 18 видов из 12 родов семейства *Chenopodiaceae* (и в том числе видов *Salsola passerine* Bunge и *S. collina* Pall.), произрастающих в Монголии, отмечают что все изученные виды различаются в основном по размерам пыльцевых зерен, толщине экзины и числу пор.

В Армении палинологические исследования представителей семейства *Chenopodiaceae*, и в том числе видов рода *Salsola* были начаты в середине пятидесятих годов прошлого столетия. Во втором томе «Флоры Армении» даны краткие описания пыльцы маревых (на уровне отдельных родов), полученные с помощью светового микроскопа (Аветисян, Манукян, 1956). Сведения по пыльце некоторых представителей данного семейства в Армении на уровне светового (СМ), а также сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов приводятся также в работах Ж. А. Акопян и А. М. Айрапетян (Акопян, Айрапетян, 2004, 2009), А. О. Сонян (Сонян, 2018; Sonyan, 2020).

В настоящей статье на уровне светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов изучена морфология пыльцы представителей родов *Caroxylon*, *Kali*, *Kaviria*, *Climacoptera*, *Halothamnus* флоры Южного Закавказья, которые ранее рассматривались в качестве отдельных секций рода *Salsola* (Акопян, 2011).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящих исследований послужила пыльца, полученная из гербария Института ботаники НАН Армении, а также с живых растений из коллекции Экспозиционного участка “Флора и растительность Армении” Института ботаники имени А. Тахтаджяна НАН РА.

<sup>1</sup> Согласно The Plant List: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/tro-50095803>

Исследования проводились с применением светового микроскопа (AmScope) при увеличении  $\times 400$ ,  $\times 800$  и  $\times 1800$ . Измерения проводились на 10 пыльцевых зернах по каждому образцу (в среднем 3-5 образцов по каждому виду). Обработка пыльцевых зерен проводилась двумя основными методами, а именно, методом окрашивания основным фуксином (Смолянинова, Голубкова, 1950) и упрощенным ацетолитным методом (Аветисян, 1950).

Обработка пыльцевых зерен для исследования на сканирующем электронном микроскопе (Jeol, JSM-6390) проводилась методом вакуумного напыления золотом сухих неацетолитированных пыльцевых зерен.

В целом из 14 видов, входящих в состав рода *Salsola* s. l. в Южном Закавказье изучена пыльца 12 видов (кроме *Salsola soda* L. и *Caroxylon vermiculatum* (L.) Akhani & E. H. Roalson) из родов *Caroxylon*, *Climacoptera*, *Halothamnus*, *Kali* и *Kaviria* (табл. 1).

Морфологическая терминология, используемая в нашем исследовании, в основном соответствует терминологии, предложенной Г. Эрдтманом (1956), а также Л. А. Куприяновой, Л. А. Алешиной (1972).

При описании скульптурных элементов на поверхности пыльцевого зерна нами по отдельности приводится характеристика скульптуры экзины на мезопориумах (т.е. поверхности пыльцевого зерна между порами), скульптуры поровой мембраны, а также скульптуры крышечки поры, или оперкулула (если таковая имеется).

По каждому виду проведен также подсчет числа шипиков на  $1 \text{ мкм}^2$  поверхности мезопориума (на 10 участках по каждому из представленных видов).

**Изученные образцы** (образцы представлены в соответствии с их расположением в гербарии ERE, а жирным шрифтом выделены принятые в настоящее время видовые названия): *Salsola dendroides* Pall. (= ***Caroxylon dendroides*** (Pall.) Tzvelev): Арм. ССР, Эчмиадзинский р-н., окр. озера Айгр-лич. 28.06.1961. Leg. В. Аветисян, Э. Габриэлян, В. Агабабян, А. Погосян, В. Манукян (ERE, 76089); Эчмиадзинский р-он, Куру-Аракс, старое русло р. Аракс. 19.07.1960. Leg. А. М. Барсемян (ERE, 86593); Арм. ССР, Мегри, Ньювади 13.08.1965. Leg. Я. Мулкиджанян, А. Бар-

семян, П. Гандилян (ERE, 82553); Арм. ССР, Сисанский р-он, Дарабасское ущелье, с. Урут, юго-западный склон. 23.07.1959. Leg. Я. Мулкиджанян, Ш. Асланян (ERE, 76081); *Salsola ericoides* M. Bieb. (= ***Caroxylon ericoides*** (M. Bieb.) Akhani et E. H. Roalson): Арм. ССР, Котайкский р-он, с. Гарни, Зовашен. Гаммада. 12.07.1961. Leg. Мулкиджанян (ERE, 72306); Арм. ССР, Октемберянский р-он, окрестности с. Шахварут, каменистые засоленные земли 8.06.1959. Leg. Ш. Асланян, Р. Карапетян (ERE, 76067); Близ сел. Эчмиадзин. 22.10.1933. Leg. А. Тахтаджян (ERE, 7065); *Salsola gemmascens* Pall. (= ***Caroxylon gemmascens*** (Pall.) Tzvelev): Армения, Армавирский марз (Октемберян) по дороге к совхозу им. Мясникяна. 27.08.1979. Leg. А. Барсемян (ERE, 171291); Армения, Эчмиадзинский р-н, окр. сел. Ерасхаун, на солончаках 18.08.2005. Leg. J. Akopian (ERE, 171293); Арм. ССР, Мегринский р-он, окр. Агарака. 12.05.1978. Leg. Э. Габриэлян (ERE, 171290); *Salsola macera* Litv. (= ***Caroxylon nitrarium*** (Pall.) Akhani et E. H. Roalson): prov. Megri, на берегу Аракса, между сс. Мегри и Алдара. 26.07.1939. Leg. Ярошенко (ERE, 28401); НахАССР, Джульфа, Дарри-Даг, окрестности серных источников. 3.09.1967. Leg. Э. Габриэлян, П. Гамбарян (ERE, 87469); ***Caroxylon nitrarium*** (Pall.) Akhani et E. H. Roalson: Инст. Бот. НАН РА, “Участок флоры и растительности Армении”, 02.08.2017. Leg. Ж. Акопян (личные сборы); *Salsola nitraria* Pall. (= ***Caroxylon nitrarium*** (Pall.) Akhani et E. H. Roalson) Армения, Араратский р-н, окр. Арарата, на засоленных болотах. 4.07.1999. Leg. Э. Габриэлян (ERE, 171294); *Salsola nodulosa* (Mog.) Iljin (= ***Caroxylon nodulosum*** Moq.) Арм. ССР, Октемберянский р-он. окрестности с. Армавир, каменистые и щебнистые склоны (около кладбища) 7.06.1959. Leg. М. Асланян, Р. Карапетян (ERE, 76102); Кубинск. 26.07.1928 (ERE, 2203); *Salsola verrucosa* M. Bieb. (= ***Caroxylon nodulosum*** Moq.) Зовашен и Гарни. Гаммада на крутых гипсоносных глинистых склонах. 15.07.1956. Leg. Ахвердов и Ярошенко (ERE, 128802); Армения, окр. Еревана, близ дачного поселка Шорбулах 04.07.2007. Leg. J. Akopian (ERE, 168561); *Salsola crassa* M. Bieb. (= ***Climacoptera crassa*** (M.B.) Botsch.): Респ. Армения, Араратский р-он, окр. с. Суренаван, Армашское рыболовное

хозяйство, пухлый солончак, 820 м. 1.07.1996. Leg. Э. Габриэлян, М. Оганесян, К. Таманян, Г. Файвуш (ERE, 147798); *Climacoptera crassa* (M.B.) Votsch.: Армения, Ереван, Ботанический сад, “Участок флоры и растительности Армении”, с посева, солянковая полупустыня. 8.08.1977. Leg. J. Akopian. (ERE, 172359); *Salsola glauca* Vieb. (= *Halothamnus glaucus* M. Bieb. Votsch.): Арм. ССР Джанатлу, Гарни, правый берег р. Азат, каменистая полынная пустыня. 10.07.1958. Leg. Я. Мулкиджанян. (ERE, 70326); Арм. ССР, Баграмянский район, окрестности дома отдыха “Быстросток”, полупустыня. 12.07.1986. Leg. Э. Габриэлян, К. Таманян, Г. Файвуш (ERE, 137448); Арм. ССР, Эчмиадзинский р-он, с. Мецамор. 2.07.1972. Leg. А. Тахтаджян (ERE, 104791); *Salsola australis* R. Br. (= *Kali tragus* (L.) Scop.) Дзорагет и Узунлар, левый сухой борт реки Дзорагет. 10.08.1954. Leg. Я. Мулкиджанян (ERE, 76071); Prov. Megri. Мегри, по реке 23.07.1939. Leg. Ярошенко (ERE, 27970); Мартунинский р-н, сел. Личк, берег озера. 25.07.1949. Leg. Р. Карапетян (ERE, 47055); Веди, песчаный карьер. 19.06.1964. Leg. В. Манамян (ERE, 82901); Арм. ССР, бассейн озера Севан, Арданишский залив у метеорологической станции на травертинах. 10.07.1960. Leg. С. Наринян, Р. Карапетян (ERE, 76076); Оз. Севан, Ново-Баязетский район, сел. Норадуз, западный берег озера. 23.07.1947. Leg. Р. Карапетян (ERE, 39622); Армения, Араратский марз, Арташат, в полупустыне. 20.06.1975. Leg. А. Барсемян (ERE, 172511); *Kali tragus* (L.) Scop.: Инст. Бот. НАН РА, “Участок флоры и растительности Армении”, 20.09.2017. Leg. А. О. Сомян (личные сборы); *Salsola collina* Pall. (= *Kali collina* (Pall.) Akhani & E. H. Roalson): Армянская ССР, г. Ереван Аван правый берег р. Гедар, в полынной полупустыне. 19.07.1965. Leg. А. Барсемян (ERE, 82258); *Salsola tamamschjanae* Pjlin (= *Kali tamamschjanae* (Pjlin) Akhani et E. H. Roalson): Ведийский район, к ЮВ от Веди. 11.09.1935. Leg. А. Takhtadzhian (ERE, 3157); Армения окр. Еревана, Кармир-блур, на красных глинах. 9.09.2002. Leg. Ж. Акопян (ERE, 150915); *Salsola cana* K. Koch (= *Kaviria cana* (K. Koch) Akhani): Dzhusfa, region semideserto. 17.09.34. Leg. А. Takhtadzhian (ERE, 12181); Нах. АССР, окрестности солерудника 14.07.1972. Leg. Н. Ханджян, Т. Попова (ERE, 103595); Советашен, Барцрашен, гаммада на крутых глинисто-щебнистых склонах. 27.07.1996. Leg. Ахвердов и Мирзоева

(ERE, 71593); К ЮВ от Веди, щебнистые склоны 11.09.1935. Leg. Takhtadzhian (ERE, 19874); Арм. ССР, Ведийский р-он, в 17 км от Араздаян, в сторону Чанахчи на отрогах Урцского хребта, ю.в. склон, фриганоидная растительность. 2.09.1959. Leg. Тахтаджян, Э. Габриэлян, В. Аветисян (ERE, 73537); *Salsola cana* (= *Kaviria cana* subsp. *futilis* (Pjlin) Akopian) Нахичеванская А.С.С.Р. окр. с. Яйджи, домик по дороге к с. Мастара, у шоссе. 2.08.1965. Leg. Я. Мулкиджанян, А. Барсемян (ERE, 82904); Нах. АССР, Ордубад, на пестроцветках 29.07.1959. Leg. Я. Мулкиджанян, Ш. Асланян (ERE, 70310); *Salsola futilis* (Pjlin) (= *Kaviria cana* subsp. *futilis* (Pjlin) Akopian). Нахичеванская А.С.С.Р., Яйджи-Аза. 11.09.1965. Leg. Я. Мулкиджанян (ERE, 82755)<sup>1</sup>; *Salsola tomentosa* (Moq.) Spach (= *Kaviria tomentosa* (Moq.) Akhani & E. H. Roalson): Нахичеванская А.С.С.Р., окр. с. Яйджи, домик по дороге к селу Мастара, у шоссе. 2.06.1965. Leg. Я. Мулкиджанян, А. Барсемян (ERE, 82903); Армения, Ереванский ботанический сад, 1200 н.у.м., “Участок флоры и растительности Армении”, выращен из семян, собранных с глинистых склонов окр. сел. Зовашен. Растения второго года жизни, побег 2-го порядка 13.08.1992. Leg. J. Akopian (ERE, 171311); Дашлу Карабахлер, по левой стороне шоссе. дороги, 700 м, гипсоносные места на очень крутых каменисто-щебнистых склонах. Leg. Ахвердов, Мирзоева. 12.07.1949 (ERE, 128801); Нах. АССР, Ордубадский р-он, начало дороги на Мегри, солянковая пустыня, на холмах, ю.в. склон. 20.08.1965. Leg. А. Барсемян (ERE, 172544).

## ОПИСАНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН

### Род *Caroxylon* Thunb.

(табл. 1, фототабл. I, 1-17, II, 1-13)

Полукустарники или однолетники с тупыми или сужающимися листьями, пыльники с плотными трапецевидными придатками. Произрастают на солончаках, слабозасоленных глинах, каменистых и песчаных склонах и рудеральных местах. Наиболее многочисленная и широко распространенная группа в составе рода *Salsola* s. l. В Южном Закавказье род представлен 6 ви-

<sup>1</sup> Согласно устному сообщению Ж. А. Акопян, к подвиду *K. cana* subsp. *futilis* относятся образцы ERE, 82904; ERE, 70310; ERE 82755.

дами (Акопян, 2013).

Пыльцевые зерна глобально-16-38-поровые, сфероидальные, в очертании округлые или угловато-округлые, 12,3-26,4 мкм в диаметре. Поры более или менее округлые, 0,8-4,1 мкм в диаметре, погруженные, у видов *C. ericoides* (M. Bieb.) Akhani et E. H. Roalson и *C. nodulosum* Moq. оперкулятные (фототабл. I, 9, 11-13, фототабл. II, 11-13), края пор слабоволнистые; на уровне СЭМ скульптура поровых мембран, а также поверхности оперкулюмов регулярно шипиковатая; у видов *C. ericoides* и *C. nodulosum* шипики на мембранах расположены значительно реже, чем на оперкулулах (фототабл. I, 9, 11-13, фототабл. II, 11-13), при этом у вида *C. ericoides* шипики на поверхности оперкулюмов значительно крупнее, чем на поверхности пыльцевых зерен (фототабл. I, 9, 11-13), а у вида *C. nitrarium* (Pall.) Akhani et E. H. Roalson шипики на поверхности мембран пор расположены значительно гуще, чем на поверхности пыльцевых зерен (фототабл. II, 7); ширина мезопориума 1,5-3,0 мкм. Экзина 0,7-1,9 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен лишь у вида *C. gemmascens* (Pall.) Tzvelev (фототабл. I, 15), столбики равномерно расставленные, длинные, тонкие, на концах шаровидно закругленные. Скульптура экзины густо мелкоточечная (СМ); скульптура экзины перфорированно-шипиковатая, наиболее отчетливо перфорации отмечены у видов *C. dendroides* (Pall.) Tzvelev и *C. ericoides*; количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> поверхности пыльцевого зерна 4-8, шипики со слабо закругленными концами, у *C. dendroides* шипики более мелкие и реже расставлены, чем у остальных видов (фототабл. II, 11-13); поверхность пыльцевого зерна у всех изученных видов волнистая (СЭМ).

У всех пяти изученных видов данного рода отмечается вариабельность размеров пыльцевых зерен (фототабл. I, 1, 8, 14, фототабл. II, 1, 8).

#### Род *Climacoptera* Botsch.

Однолетники с сизоватыми мясистыми низбегающими листьями с восковым налетом, произрастающие преимущественно на сухих солончаках. В Южном Закавказье род представлен 1 видом (Акопян, 2013).

*C. crassa* (M. Bieb.) Botsch. (табл. 1, фототабл. II, 14-20). Пыльцевые зерна глобально-28-

36-поровые, сфероидальные, в очертании округлые или угловато-округлые, 26,3-33,1 мкм в диаметре. Поры более или менее округлые, 3,1-5,0 мкм в диаметре, погруженные, оперкулятные (фототабл. II, 16-19), края пор слабоволнистые; на уровне СЭМ скульптура поровых мембран, а также поверхности оперкулюмов регулярно шипиковатая, при отсутствии оперкулула заметно, что на мембранах пор шипики расположены значительно гуще, чем на оперкулулах (фототабл. II, 18-20); ширина мезопориума 2,5-3,7 мкм. Экзина 2,0-3,1 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен (фототабл. II, 15), столбики равномерно расставленные, длинные, тонкие. Скульптура экзины густо гранулярная (СМ); скульптура экзины перфорированно-шипиковатая, количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> поверхности пыльцевого зерна 2-4, шипики заостренные; поверхность пыльцевого зерна волнистая (СЭМ).

Отмечается вариабельность размеров пыльцевых зерен (фототабл. II, 14).

#### Род *Halothamnus* Jaub. et Spach

Сизо-зеленый голый полукустарник с линейными заостренными листьями, цветки с красноватыми пыльниками и ярко-малиновыми тычиночными нитями. Произрастает на слабозасоленных почвах, сухих солончаках, песках и глинах. В Южном Закавказье род представлен 1 видом (Акопян, 2013).

*H. glaucus* (M. Bieb.) Botsch. (табл. 1, фототабл. III, 1-4). Пыльцевые зерна глобально-16-28-поровые, сфероидальные, в очертании округлые или угловато-округлые, 18,7-23,2 мкм в диаметре. Поры более или менее округлые, 2,5-4,6 мкм в диаметре, оперкулятные (фототабл. III, 2-4); на уровне СЭМ скульптура поровых мембран, а также поверхности оперкулюмов регулярно шипиковатая, при отсутствии оперкулула заметно, что на мембранах пор шипики расположены значительно реже, чем на оперкулулах, а на поверхности оперкулюмов шипики по своим размерам несколько крупнее, чем на поверхности пыльцевых зерен (фототабл. III, 3, 4); ширина мезопориума 2,4-3,9 мкм. Экзина 1,6-2,5 мкм толщины, столбчатый слой хорошо выражен, столбики равномерно расставленные, длинные, толстые. Скульптура экзины густо гранулярная

(СМ); скульптура эскины перфорированно-шипиковатая, количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> поверхности пыльцевого зерна 2-4, шипики конические; поверхность пыльцевого зерна волнистая (СЭМ).

#### Род *Kali Mill.*

(табл. 1, фототабл. III, 5-21)

Голый или рассеянно опушенный однолетник с цветками в густом узко колосовидном соцветии. Произрастает на засоленных, песчаных почвах, иногда на гипсоносных красных глинах и как сорное повсюду. В Южном Закавказье род представлен видами *K. tragus* (L.) Scop. и *K. tamamschjanae* (Илjin) Akhani et E. H. Roalson, а также видом *K. collina* (Pall.) Akhani & E. H. Roalson, считающимся заносным для данного региона и иногда встречающимся на каменистых склонах близ населенных пунктов (Акопян, 2013).

Пыльцевые зерна глобально-22-38-поровые, сфероидальные, в очертании округлые или угловато-округлые, 17,1-25,1 мкм в диаметре. Поры более или менее округлые, 1,2-3,0 мкм в диаметре, погруженные, края пор слабоволнистые; на уровне СЭМ скульптура мембран пор у пыльцевых зерен *K. tragus* редкошипиковатая, шипики несколько крупнее, чем на поверхности пыльцевых зерен (фототаблица III, 11), у пыльцевых зерен вида *K. tamamschjanae* – густошипиковатая, шипики по размерам несколько меньше, чем на поверхности пыльцевых зерен (фототаблица III, 21); ширина мезопориума 1,2-2,9 мкм. Эскина 1,2-2,2 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен лишь у вида *K. collina* (фототабл. III, 12, 13), столбики равномерно расставленные, длинные, тонкие. Скульптура эскины густо мелкогранулярная (СМ); скульптура эскины перфорированно-шипиковатая, наиболее отчетливо перфорации отмечены у пыльцы вида *K. tragus* (фототабл. III, 9-11); количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> у *K. tamamschjanae* 4-6, а у *K. tragus* – 2-4, при этом у последнего вида шипики более крупные; поверхность пыльцевого зерна волнистая (СЭМ).

У вида *K. tamamschjanae* иногда отмечается значительная вариабельность размеров пыльцевых зерен (фототабл. III, 15).

#### Род *Kaviria Akhani et E. H. Roalson*

(табл. 1, фототабл. IV, 1-18)

Ксероморфные гипсофильные полукустарники, произрастающие на глинисто-каменистых, засоленных и гипсоносных склонах. В Южном Закавказье род представлен двумя видами и четырьмя подвидами. В частности, в составе вида *K. cana* (K. Koch) Akhani принимаются подвиды *K. cana* subsp. *cana* и *K. cana* subsp. *futilis* (Илjin) Akorian (эндемик Нахичеванской АР), основными отличиями между которыми являются округлые на верхушке прицветники и прицветнички, а также отсутствие опушенности всего растения у последнего подвида (Акопян, 2013).

Пыльцевые зерна глобально-7-17-поровые, сфероидальные, в очертании округлые или угловато-округлые, 14,2-21,7 мкм в диаметре. Поры более или менее округлые, 1,9-5,3 мкм в диаметре, иногда оперкулятные, погруженные, края пор слабоволнистые, у вида *K. tomentosa* (Моq.) Akhani & E.H. Roalson поры как бы окантованы одним рядом скульптурных элементов (фототабл. IV, 15); на уровне СЭМ скульптура мембран пор регулярно густо шипиковатая, при этом шипики здесь несколько крупнее, чем на поверхности пыльцевых зерен; ширина мезопориума 2,1-4,9 мкм. Эскина 1,1-1,9 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен лишь у вида *K. cana* (фототабл. IV, 1), столбики равномерно расставленные, длинные, тонкие, на концах шаровидно закругленные. Скульптура эскины густо мелкогранулярная (СМ); скульптура эскины перфорированно-шипиковатая; наиболее отчетливо перфорации отмечены у пыльцевых зерен вида *K. tomentosa* (фототабл. IV, 16-18), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> поверхности пыльцевого зерна 4-7, шипики конические, при этом у *K. tomentosa* (фототабл. IV, 16-18) шипики более мелкие и более редкие (4-5) чем у *K. cana* (4-7); поверхность пыльцевого зерна волнистая (СЭМ).

Проведенные нами палинологические исследования не выявили существенных различий между указанными подвидами, в связи с чем в таблице 1 приводятся общие усредненные данные по виду *K. cana* в целом.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ морфологических признаков пыльцы 12 исследованных видов рода *Salsola* s. l. выявил следующее.

Пыльцевые зерна у изученных нами видов, как и у всех маревых многопоровые, число пор варьирует в пределах 7-38. Максимальное число пор (27-38) наблюдается у видов *Caroxylon ericoides* и *Kali collina*, а наименьшим число пор (7-17) характеризуются оба вида рода *Kaviria* – *K. cana* и *K. tomentosa*. Поры более или менее округлые, погруженные, у некоторых видов оперкулятные<sup>1</sup> (*Caroxylon ericoides*, *C. nodulosum*, *Climacoptera crassa*, *Halothamnus glaucus*, *Kaviria cana*); края пор слабоволнистые. Диаметр пор варьирует в пределах 0,8-5,3 мкм, наиболее крупные поры (2,3-5,3 мкм в диам.) наблюдаются у видов *Kaviria cana* (в сочетании с наименьшим числом пор) и *Climacoptera crassa* (в сочетании с наиболее крупными размерами пыльцевых зерен), а наиболее мелкие поры (0,8-2,3 мкм в диам.) – у вида *Caroxylon nitrarium*.

По своей форме пыльцевые зерна представителей всех пяти родов сфероидальные, в очертании округлые или угловато-округлые, аполярные (т.е. без четко выраженных полюсов – согласно терминологии Г. Эрдтмана (1956) и Л. А. Куприяновой, Л. А. Алешиной (1972)), поверхность пыльцевого зерна волнистая. Интересно, что К. N. Toderich et al. (2010) описывают пыльцу представителей сем. *Chenopodiaceae* как изополярную (т.е. равнополярную), а в описаниях указывают как диаметр пыльцевых зерен, так и длину полярной оси, что, по нашему мнению, не вполне корректно.

Следуя стандартной классификации размеров пыльцевых зерен (Эрдтман, 1956), пыльца всех изученных нами видов характеризуется в основном как мелкая, очень редко средних размеров (*Climacoptera crassa*) и варьирует в пределах 12,3-33,1 мкм. Таким образом, наиболее крупная по размерам пыльца отмечается у вида *Climacoptera crassa* (26,3-33,1 мкм в диам.), а наиболее мелкая – у вида *Kaviria tomentosa* (14,2-16,9 мкм в диам.).

Экзина 0,7-3,1 мкм толщины, столбчатый

<sup>1</sup> Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина (1972) описывают поры маревых как ободковые, однако в нашем исследовании ободковых пор не выявлено.

слой четко выражен лишь у некоторых видов (*Caroxylon gemmascens*, *Kali collina*, *Kaviria cana*, *Climacoptera crassa*, *Halothamnus glaucus*), столбики равномерно расставленные, длинные, тонкие или толстые.

При характеристике поверхности экзины пыльцевых зерен представителей семейства *Chenopodiaceae* в литературе приводится несколько различных терминов, а именно: «скульптура», «структура», «текстура».

Согласно Г. Эрдтману (Erdtman, 1943), структура, текстура – это различные узоры на поверхности пыльцевых зерен, обычно гранулярные, наличие которых обусловлено расположением структурных элементов *внутри* экзины. Что касается термина «скульптура», то согласно Г. О. У. Кремпу (1967: 201), скульптурой можно называть «только форменные элементы, выступающие рельефно на поверхности экзины».

По данным Л. А. Куприяновой, Л. А. Алешиной (1972), а также М. Х. Моносзон (1973), проводящих исследования на уровне СМ, на мезопориумах скульптура у пыльцевых зерен маревых отсутствует, а текстуру авторы характеризуют как мелко- или крупноточечную, мелкопятнистую или гладкую. З. Н. Цымбалюк (2005), следуя Л. А. Куприяновой, Л. А. Алешиной (1972), на уровне СМ описывает *текстуру* поверхности как мелко- или крупноточечную, а на уровне СЭМ приводит шипиковатую *скульптуру* мезопориумов, используя таким образом в своих описаниях как термин «текстура», так и «скульптура»<sup>2</sup>. В то же время исследования М. Tsucada по семейству *Chenopodiaceae*, проведенные с помощью сканирующего электронного микроскопа еще в 60-х годах XX столетия (Tsucada, 1967), выявили наличие на поверхности экзины мелких шипиков, таким образом уже с того времени было доказано наличие *скульптурных* элементов на поверхности экзины пыльцевых зерен маревых. Исходя из этого, при настоящих и последующих описаниях пыльцы представителей данного семейства нами будет использован лишь термин «скульптура».

<sup>2</sup> Интересно, что К. N. Toderich et al. (2010), А. Perveen, M. Qaiser (2012), а также G. Punsalpaamuu et al. (2012), характеризуя поверхность пыльцевого зерна ряда представителей маревых (и в том числе некоторых видов рода *Salsola*), не применяют ни один из указанных трех терминов, используя лишь термин «ornamentation» или словосочетание «surface and the exine of pollen grain».

Таблица 1.

Палиноморфологическая характеристика представителей рода *Salsola* L. s. l. в Южном Закавказье (роды *Saroxylon*, *Kaviria*, *Kali*, *Climacoptera*, *Halothamnus*) и их распространение в Армении и Нахичеванской АР<sup>1</sup>

Вид	Распространение		Диаметр пыльцевых зерен (мкм)	Число пор	Диаметр пор (мкм)	Толщина экзины (мкм)	Ширина мезопорума	Количество шипиков на 1 мкм <sup>2</sup>
	Армения	Нахичеванская АР						
<i>Saroxylon gemmascens</i> (Pall.) Tzvelev	+	+	12,3-21,4/16,2	16-22/ 19	0,9-4,1/2,6	0,7-1,2/ 0,9	1,7-2,7/2,2	—
<i>C. nodulosum</i> Moq.	+	+	14,7-20,8/17,6	25-35/30	1,7-2,7/2,0	1,0-1,5/1,22	2,2-3,0/2,6	5-6
<i>C. ericoides</i> (M. Bieb.) Akhani et E. H. Roalson	+	+	17,3-26,4 /20,6	27-38/32	1,3-2,8/2,2	1,0-1,9/1,4	1,8-2,6/2,1	5-9
<i>C. nitrarium</i> (Pall.) Akhani et E. H. Roalson	+	+	14,8-21,9/17,7	24-36/ 30	0,8-2,3/1,6	0,9-1,2/1,0	1,7-2,0/1,8	5-8
<i>C. dendroides</i> (Pall.) Tzvelev	+	+	14,4-21,9/16,7	24-38/28	1,1-2,7/1,7	0,8-1,2/1,0	1,5-2,0/1,7	4-8
<i>Climacoptera crassa</i> (M.B.) Botsch.	+	+	26,3-33,1/29,4	28-36/31	3,1-5,0/4,0	2,0-3,1/2,5	2,5-3,7/3,0	2-4
<i>Halothamnus glaucus</i> (Bieb.) Botsch.	+	+	18,7-23,2/21,4	16-28/22	2,5-4,6/ 3,7	1,6-2,5/2,1	2,4-3,9/3,0	2-4
<i>Kali tragus</i> (L.) Scop.	+	+	17,1-25,1/20,8	22-34/28	1,2-3,0/1,8	1,6-2,2/1,8	1,6-2,3/1,9	2-4
<i>K. tamamschijanae</i> (Ilijin) Akhani et E. H. Roalson	+	+	18,5-22,5/20,6	27-32/30	1,6-2,8 /2,2	1,2-2,0/1,5	1,2-2,6/2,2	4-6
<i>K. collina</i> (Pall.) Akhani & E. H. Roalson	+	(занос-ный)	18,9-24,5/21,9	32-38/35	1,2-2,9/2,2	1,3-1,9/1,6	1,9-2,9/2,3	—
<i>Kaviria sana</i> (K. Koch) Akhani	+	+	14,9-21,7/18,7	7-16/10	2,3-5,3/ 3,5	1,3-1,9/1,6	3,5-4,9/4,2	4-7
<i>K. tomentosa</i> (Moq.) Akhani & E. H. Roalson	+	+	14,2-16,9/15,7	12-17/13	1,9-3,8/ 2,6	1,1-1,4/ 1,2	2,1-3,0/2,5	4-5

<sup>1</sup> После косой линии в таблице приведены усредненные данные, полученные при измерении 10 пыльцевых зерен.



На уровне СМ у пыльцы изученных видов нами отмечена мелкоточечная (виды рода *Caroxylon*) или гранулярная скульптура экзины. На уровне СЭМ скульптура экзины у всех видов густо или редко перфорированно-шиповатая; число шипиков на единицу площади поверхности, а также их размеры у различных видов значительно варьируют.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проведенное нами исследование морфологии пыльцевых зерен 12 представителей рода *Salsola* s. l. в Южном Закавказье на уровне светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов в целом подтверждает палинологическую однотипность пыльцы по общей форме пыльцевых зерен и типу апертур, характерных для представителей сем. *Chenopodiaceae* в целом.

В связи с этим возникла необходимость поиска диагностических признаков пыльцы, позволяющих провести разграничения в пределах приведенных выше таксономических групп.

Сравнительный анализ данных по пяти морфологическим признакам (на уровне СМ), а именно диаметр пыльцевых зерен, число и диаметр пор, толщина экзины, ширина мезопориума, проведенный ранее на примере ряда видов из родов *Caroxylon*, *Kaviria* и *Kali*, показал, что наиболее константными можно рассматривать первые три признака (Сонян, 2018). А статистический анализ по указанным трем признакам выявил, что наименее вариабельной (в соответствии с анализом коэффициента вариации) является выборка данных по числу пор, а также по диаметру пыльцевых зерен, в то время как коэффициент вариации по диаметру пор является средне вариабельным. Тем не менее, полученные результаты не выходят за рамки пределов достоверности данных (Sonuyan, 2020).

Среди изученных 12 видов, рассмотренных в настоящей статье, вид *Climacoptera crassa* характеризуется наиболее крупной по размерам пыльцой (26,3-33,1 мкм в диам.), в то время как у остальных видов размеры пыльцевых зерен варьируют в пределах 12,3-26,4 мкм в диаметре.

По числу пор выделяется вид *Kaviria cana* (менее 16 пор), у остальных видов общее число пор колеблется в пределах 16-38.

На основе данных, полученных с помощью СЭМ, нами выявлено, что количество шипиков на поверхности мезопориумов в пределах отдельных видов также значительно варьирует, исходя из этого было получены усредненные данные по указанному признаку. В результате было установлено, что у большинства видов количество шипиков колеблется в пределах 4-9 на 1 мкм<sup>2</sup>, в то время как у трех видов (*Kali tragus*, *Climacoptera crassa* и *Halothamnus glaucus*) не превышает 4.

Используя четыре ключевых палиноморфологических признака, а именно размеры пыльцевых зерен, размеры и число пор, а также количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> поверхности мезопориума, в пределах рода *Salsola* s. l. нами было выделено 6 основных групп пыльцы<sup>1</sup>:

**Палиногруппа I:** П.з. сравнительно крупные (>20 мкм в диам.), поры также сравнительно крупные (>2,0 мкм в диам.), многочисленные (> 30), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> > 4

*Caroxylon ericoides*, *Kali tamamschjanae*, *K. collina*

**Палиногруппа II:** П.з. сравнительно крупные (>20 мкм в диам.), поры также сравнительно крупные (>2,0 мкм в диам.), многочисленные (> 30), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> ≤ 4

*Climacoptera crassa*

**Палиногруппа III:** П.з. сравнительно крупные (>20 мкм в диам.), поры также сравнительно крупные (>2,0 мкм в диам.), немногочисленные (до 30), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> ≤ 4

*Halothamnus glaucus*

**Палиногруппа IV:** П.з. сравнительно крупные (>20 мкм в диам.), поры сравнительно мелкие (< 2,0 мкм в диам.), немногочисленные (до 30), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> ≤ 4

*Kali tragus*

**Палиногруппа V:** П.з. сравнительно мелкие (< 20 мкм в диам.), поры сравнительно крупные (>2,0 мкм в диам.), немногочисленные (до 30), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> > 4

*Caroxylon gemmascens*, *C. nodulosum*, *Kaviria cana*, *K. tomentosa*

**Палиногруппа VI:** П.з. сравнительно мелкие (< 20 мкм в диам.), поры также сравнительно мелкие (>2,0 мкм в диам.), количество шипиков на 1 мкм<sup>2</sup> > 4

<sup>1</sup> Для выделения палиногрупп были использованы усредненные данные, представленные в табл. 1.

подгруппа VIa: поры многочисленные (> 30)  
*Caroxylon nitrarium*

подгруппа VIb: поры немногочисленные (< 30)  
*Caroxylon dendroides*

Как видно из приведенных данных, три из шести палиногрупп являются монотипными, охватывая роды *Climacoptera* и *Halothamnus*, представленные в Южном Закавказье по одному виду (палиногруппы II и III), а также вид *Kali tragus* (палиногруппа IV).

Палиногруппа I представлена тремя близкородственными (по признакам пыльцы) видами, из них один вид относится к роду *Caroxylon* (*C. ericoides*) и два – к роду *Kali* (*K. tamamschjanae*, *K. collina*).

Данные, представленные в Палиногруппе V указывают на близкородственные связи рода *Caroxylon* также и с родом *Kaviria*.

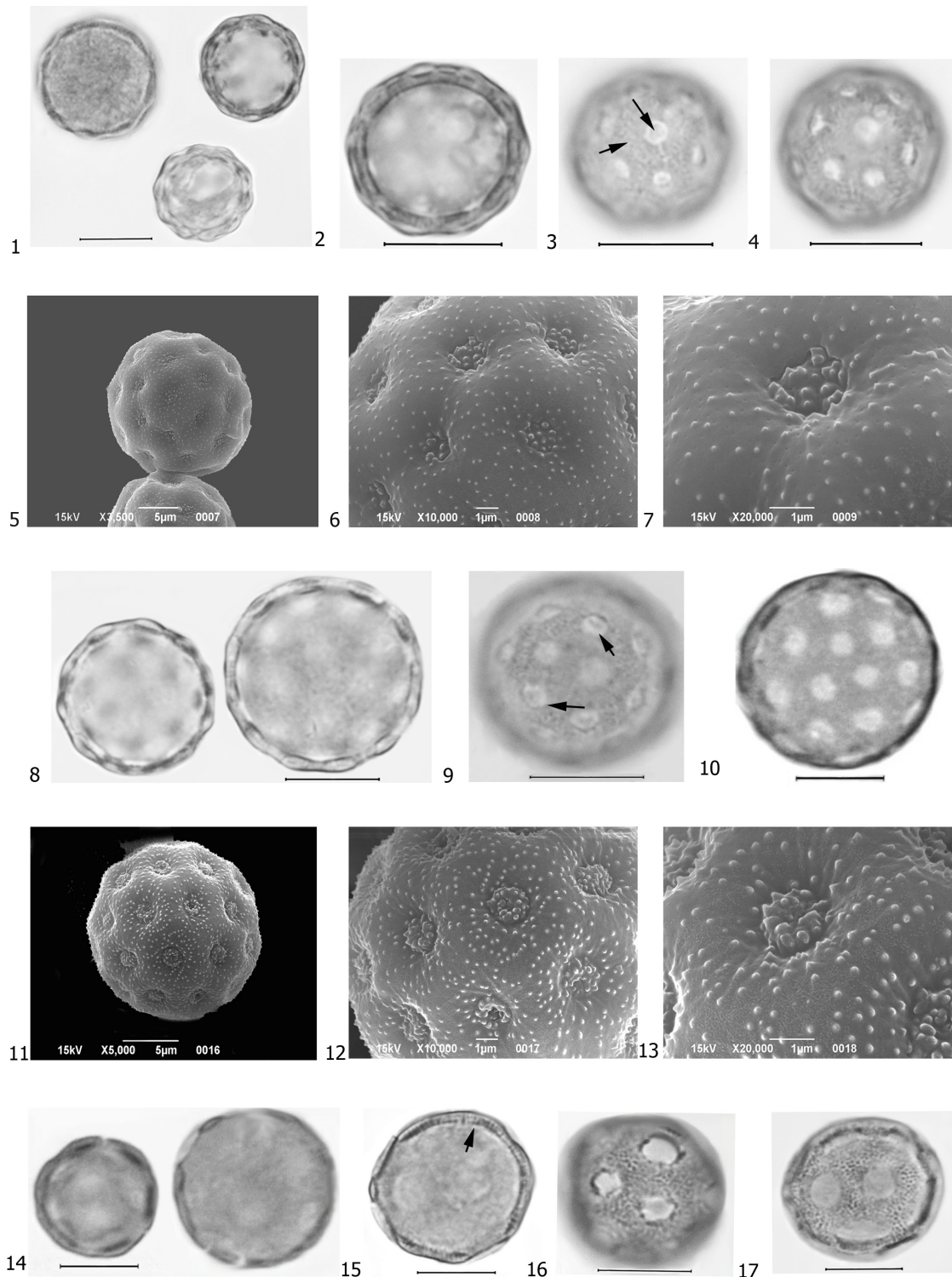
И, наконец, в составе Палиногруппы VI объединены последние два из пяти видов рода *Caroxylon*, отличающиеся друг от друга лишь по числу пор.

Таким образом, несмотря на значительное сходство морфологических признаков пыльцы у изученных видов, полученные данные указывают на некоторую обособленность представителей родов *Climacoptera* и *Halothamnus*, а также вида *Kali tragus* в пределах рода *Salsola* s. l., что подтверждает существующее ранее мнение о

самостоятельности первых двух родов. В частности, род *Climacoptera* был выделен В. П. Бочанцевым (1956) из *Salsola* на основании ряда характеристик, в том числе таких, как хорошо выраженная суккулентность, однолетность, а также энтомофилия. Позже самостоятельность данного рода была подтверждена также и молекулярными исследованиями (Akhanian et al., 2007; Wen et al., 2010). Что же касается рода *Halothamnus*, то указанный род был восстановлен В. П. Бочанцевым четверть века спустя после *Climacoptera* (Бочанцев, 1981), при этом родовой статус и монофилия данного рода в дальнейшем были подтверждены как таксономическими (Kothe-Heinrich, 1993), так и молекулярными исследованиями (Akhanian et al., 2007).

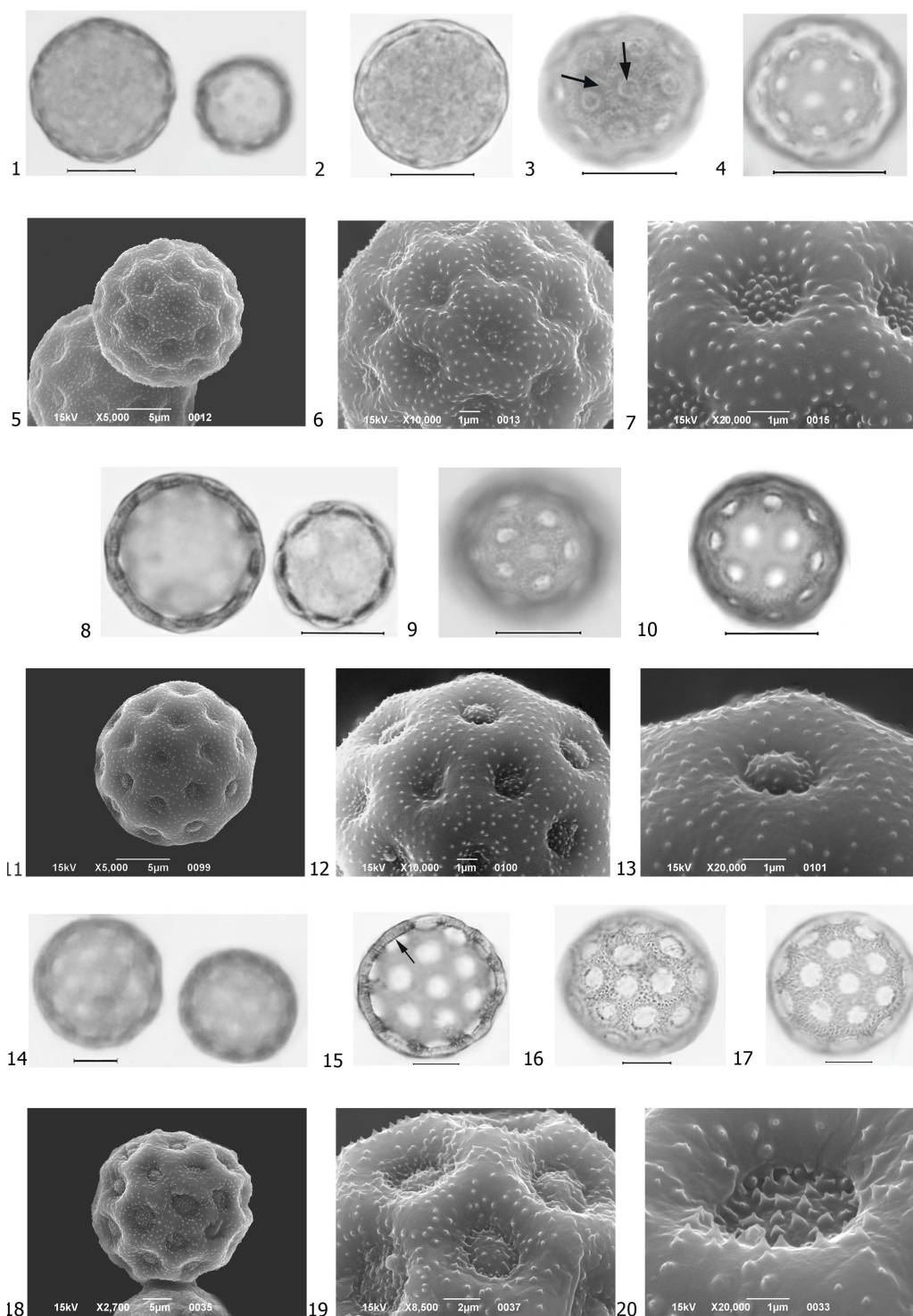
С другой стороны, проведенные исследования выявили палиноморфологическую неоднородность рода *Caroxylon* и наличие довольно тесных связей последнего с родами *Kali* и *Kaviria*. Отметим, что неоднородность рода *Caroxylon*, а также обособленность вида *Climacoptera crassa* подтверждается также и исследованиями З. Н. Цимбалюк (2005).

Авторы выражают искреннюю признательность д.б.н. Ж. А. Акопян (Институт ботаники им. А. Тахтаджяна) за просмотр рукописи и ценные замечания.

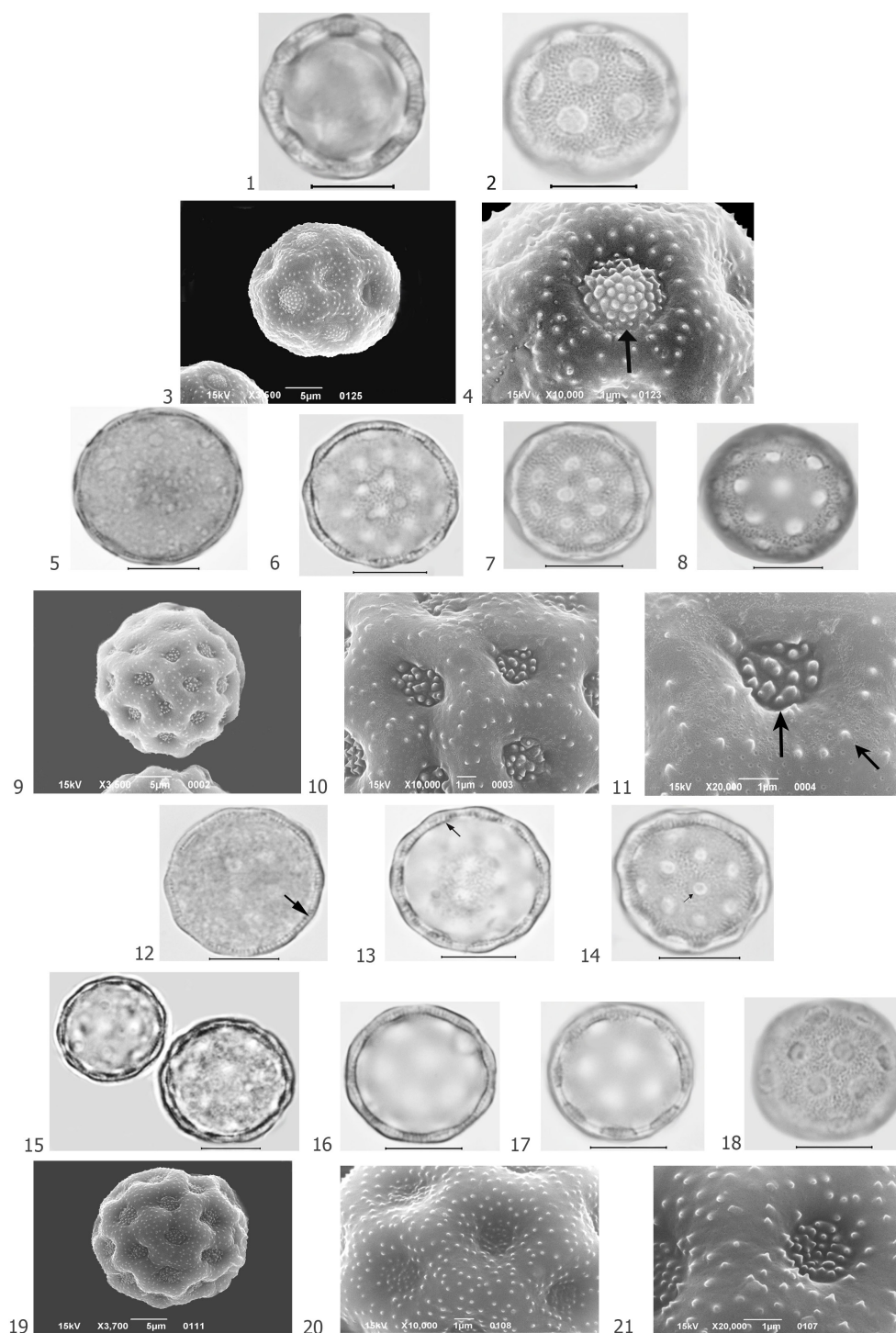


Фототаблица I. Пыльцевые зерна некоторых видов рода *Caroxylon* Thunb.

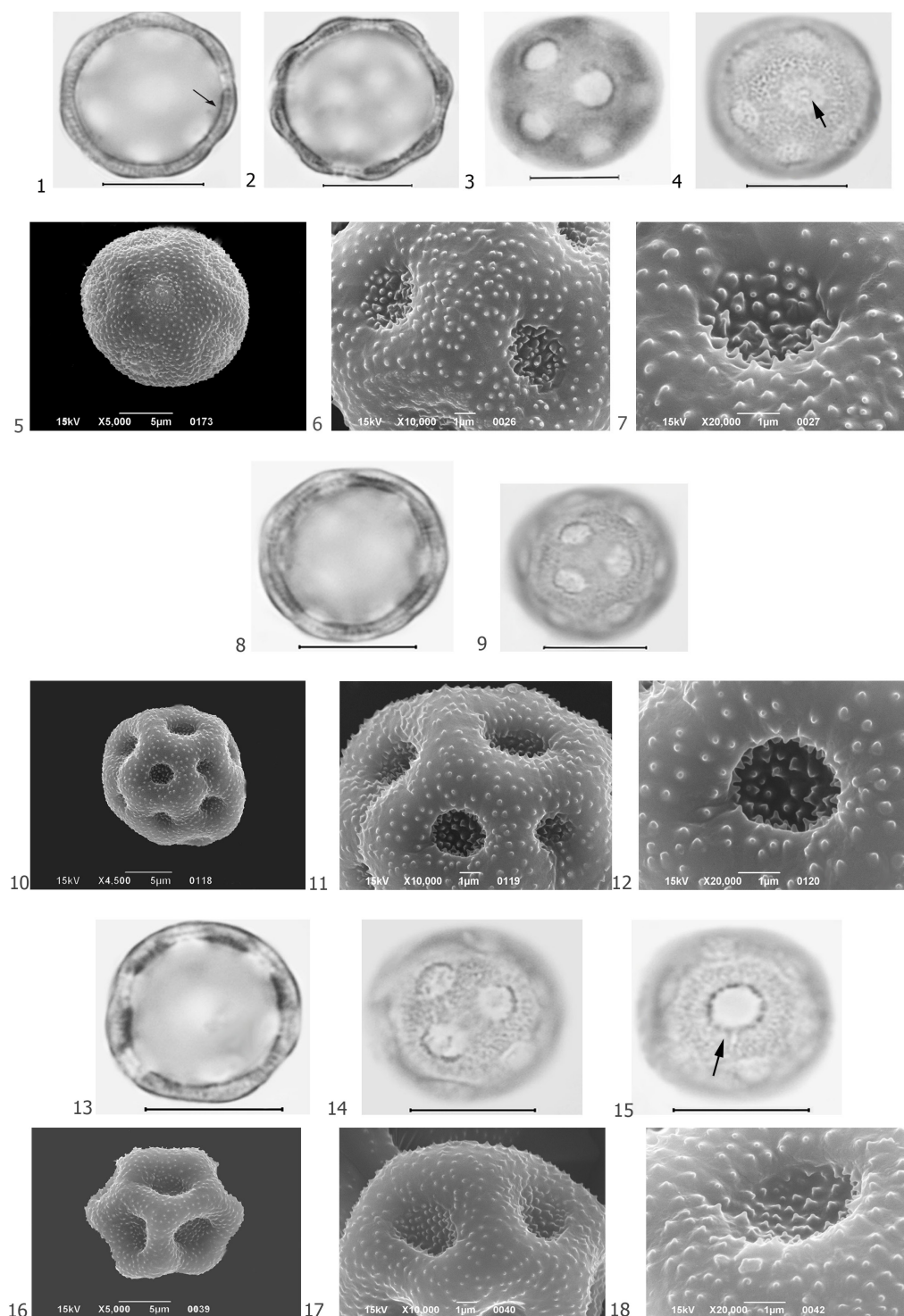
1-7 – *C. dendroides* (Pall.) Tzvelev: 1-4 – общий вид п.з. (1 – варибельность размеров п.з., 3 – скульптура экзины и поровой мембраны) (СМ), 5 – общий вид п.з., 6 – фрагмент поверхности п.з., 7 – пора и скульптура экзины (СЭМ); 8-13 – *C. ericoides* (M. Bieb.) Akhani et E. H. Roalson: 8-10 – общий вид п.з. (8 – варибельность размеров п.з., 9 – оперкулы на порах) (СМ), 11 – общий вид п.з., 12 – фрагмент поверхности п.з., 13 – оперкулятная пора и скульптура экзины (СЭМ); 14-17 – *C. gemmascens* (Pall.) Tzvelev (14 – варибельность размеров п.з., 15 – столбчатый слой, 16, 17 – форма пор и скульптура экзины) (СМ) (масштабная линейка: 1-4, 8-10, 14-17 – 10 мкм)



Фототаблица II. Пыльцевые зерна некоторых видов из родов *Caroxylon* Thunb. и *Climacoptera* Botsch.  
 1-7 – *Caroxylon nitrarium* (Pall.) Akhani et E. H. Roalson: 1-4 – общий вид п.з. (1 – вариабельность размеров п.з., 3 – скульптура экзины и поровой мембраны) (СМ), 5 – общий вид п.з., 6 – фрагмент поверхности п.з., 7 – пора и скульптура экзины (СЭМ); 8-13 – *C. nodulosum* Moq.: 8-10 – общий вид п.з. (8 – вариабельность размеров п.з., 9 – форма пор и скульптура экзины) (СМ), 11 – общий вид п.з., 12 – фрагмент поверхности п.з., 13 – пора и скульптура экзины (СЭМ); 14-20 – *Climacoptera crassa* (M. Bieb.) Botsch.: 14-17 – общий вид п.з. (14 – вариабельность размеров п.з., 15 – столбчатый слой, 16, 17 – форма пор и скульптура экзины) (СМ), 18 – общий вид п.з., 19 – фрагмент поверхности п.з., 20 – пора и скульптура экзины (СЭМ) (масштабная линейка: 1-4, 8-10, 14-17 – 10 мкм)



Фототаблица III. Пыльцевые зерна некоторых видов из родов *Halothamnus* Jaub. et Spach. и *Kali* Mill.  
 1-4 – *Halothamnus glaucus* (M. Bieb.) Botsch.: 1-2 – общий вид п.з. (2 – скульптура экзины) (СМ),  
 3 – общий вид п.з., 4 – фрагмент поверхности п.з.: оперкулятная пора и скульптура экзины (СЭМ);  
 5-11 – *Kali tragus* (L.) Scop.: 5-8 – общий вид п.з. (6 – столбчатый слой, 7, 8 – форма пор и скульптура экзины) (СМ), 9 – общий вид п.з., 10 – фрагмент поверхности п.з., 11 – скульптура экзины и поровой мембраны (СЭМ); 12-14 – *K. collina* (Pall.) Akhani et E.H. Roalson: 12-14 – общий вид п.з. (12, 13 – столбчатый слой, 14 – скульптура мембраны поры) (СМ), 15-21 – *K. tamamschjanae* (Iljin) Akhani et E. H. Roalson: 15-18 – общий вид п.з. (15 – вариабельность размеров п.з., 18 – скульптура экзины) (СМ), 19 – общий вид п.з., 20 – фрагмент поверхности п.з., 21 – пора и скульптура экзины (СЭМ)  
 (масштабная линейка: 1-2, 5-8, 12-18 – 10 мкм)



Фототаблица IV. Пыльцевые зерна некоторых видов и подвидов рода *Kaviria* Akhani et E.H. Roalson

1-7 – *K. cana* (K. Koch) Akhani: 1-4 – общий вид п.з. (1 – столбчатый слой, 4 – скульптура экзины и мембран пор) (СМ), 5 – общий вид п.з., 6 – фрагмент поверхности п.з., 7 – пора и скульптура экзины (СЭМ); 8-12 – *K. cana subsp. futilis* (Iljin) Akorian: 8,9 – общий вид п.з. (9 – форма пор и скульптура экзины) (СМ), 10 – общий вид п.з., 11 – фрагмент поверхности п.з., 12 – пора и скульптура экзины (СЭМ); 13-18 – *K. tomentosa* (Moq.) Akhani: 13-15 – общий вид п.з. (14 – форма пор и скульптура экзины, 15 – «окантовка» поры (СМ), 16 – общий вид п.з., 17 – фрагмент поверхности п.з., 18 – пора и скульптура экзины (СЭМ) (масштабная линейка: 1-4, 8-9, 13-15 – 10 мкм)

## ЛИТЕРАТУРА

- Аветисян Е. М. 1950. Упрощенный ацетолитный метод обработки пыльцы // Бот. журн., 35, 4: 385–387.
- Аветисян Е. М., Манукян Л. К. 1956. Описание пыльцы родов из сем. *Chenopodiaceae* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 2. Ереван. 520 р.
- Акопян Ж. А. 2011. Род *Salsola* sensu lato (*Chenopodiaceae*) в Южном Закавказье // Тахтаджяния, 1: 124–132.
- Акопян Ж. А. 2013. Биолого-морфологические особенности и таксономический состав семейства маревых (*Chenopodiaceae* Vent.) в Южном Закавказье. Автореф. дисс. ... док. биол. наук. Ереван. 49 с.
- Акопян Ж. А., Айрапетян А. М. 2004. Антэкологическое и палиноморфологическое исследование видов секции *Caroxylon* (Thunb.) Fenzl рода *Salsola* L. (*Chenopodiaceae*) флоры Армении // Фл., растит., раст. рес. Армении, 15: 60–66.
- Акопян Ж. А., Айрапетян А. М. 2009. О некоторых особенностях морфологии соцветия, цветка и пыльцы *Krashennikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. (*Chenopodiaceae*) // Матер. междунар. конф., посв. 100-летию со дня рожд. П. И. Лапина «Проблемы современной дендрологии»: 590–592.
- Бочанцев В. П. 1956. Два новых рода из семейства маревых // Сб. работ, посвящ. акад. В. Н. Сукачеву: 108–118. Москва–Ленинград.
- Бочанцев В. П. 1969. Род *Salsola* L., краткая история его развития и расселения // Бот. журн., 54, 7: 989–1001.
- Бочанцев В. П. 1974. Виды подсекции *Caroxylon* секции *Caroxylon* (Thunb.) Fenzl рода *Salsola* L. // Новости сист. высш. раст., 11: 110–174.
- Бочанцев В. П. 1980. Виды секции *Belanthera* Pjijin рода *Salsola* L. // Новости сист. высш. раст., 17: 112–135.
- Бочанцев В. П. 1981. Обзор рода *Halothamnus* Jaub. et Spach (*Chenopodiaceae*) // Новости сист. высш. раст., 18: 146–176.
- Ильин М. М. (ред.). 1934. Флора СССР, 1. Ленинград. 302 с.
- Ильин М. М. 1936. Сем. *Chenopodiaceae* // Шишкин Б. К. (ред.). Флора СССР, 6: 2–354. Москва, Ленинград.
- Кремпп Г. О. У. 1967. Палинологическая энциклопедия. Москва. 411 с.
- Куприянова Л. А., Алешина Л. А. 1972. Пыльца и споры Европейской части СССР, 1. Ленинград. 170 с.
- Монозон М. Х. 1973. Определитель пыльцы видов семейства маревых. Москва. 96 с.
- Прагов У. 1986. Род *Climacoptera* Botsch. (систематика, география, филогения и вопросы охраны). Ташкент. 70 с.
- Смольянинова Л. А., Голубкова В. Ф. 1950. К методике исследования пыльцы // Докл. АН СССР, 75, 1: 125–126.
- Сонян А. О. 2018. Новые данные к морфологии пыльцы ряда видов из родов *Caroxylon* Thunb., *Kaviria* Akhani et E.H. Roalson и *Kali* Mill. (сем. *Chenopodiaceae* Vent.) // Биол. журн. Армении, 4, 70: 69–74.
- Тахтаджян А. Л., Мулкиджанян Я. И. 1956. Сем. *Chenopodiaceae* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Флора Армении, 2: 222–393. Ереван.
- Цвелев Н. Н. 1993. Заметки о маревых (*Chenopodiaceae*) Восточной Европы // Укр. бот. журн., 50, 1: 78–85.
- Цвелев Н. Н. 1996. *Caroxylon* Thunb. // Н. Н. Цвелев (ред.). Флора Восточной Европы, 9: 88–90. СПб.
- Цымбалюк З. Н. 2005. Палиноморфология представителей семейства *Chenopodiaceae* Vent. (для целей систематики и спорово-пыльцевого анализа). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Киев. 21 с. (на укр. яз.) (Цымбалюк З. М. 2005. Палиноморфология представників родини *Chenopodiaceae* Vent. (для цілей систематики й спорово-пилкового аналізу). Автореф. дисс. ... канд. біол. наук. Київ. 21 с.).
- Цымбалюк З. Н. 2008. Палиноморфологические особенности представителей семейства *Chenopodiaceae* // Бот. журн., 93, 3: 430–438.
- Эрдтман Г. 1956. Морфология пыльцы и систематика растений. Москва. 486 с.
- Akhani H., Edwards G., Roalson E. H. 2007. Diversification of the old world *Salsoleae* s. l. (*Chenopodiaceae*): Molecular phylogenetic analysis of nuclear and chloroplast data sets and a revised classification // Int. J. Plant Sci., 168, 6: 931–956.
- Akhani H., Greuter W., Roalson E.H. 2014. Notes on the typification and nomenclature of *Salsola* and

- Kali* (*Chenopodiaceae*) // *Taxon*, 63, 3: 647–650.
- Erdtman G. 1943. An introduction to pollen analysis. New Ser. Pl. Sci. Books. Waltham, Mass. 239 p.
- Freitag H., Rilke S. 1997. *Salsola* (*Chenopodiaceae*) // K. H. Reichinger (ed.). Flora des Iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge (Flora Iranica), 172: 154–255. Graz.
- Kadereit G., Borsch T., Weising K., Freitag H. 2003. Phylogeny of *Amaranthaceae* and *Chenopodiaceae* and the evolution of C4 photosynthesis // *Int. J. Plant Sci.*, 164, 6: 959–986.
- Kothe-Heinrich G. 1993. Revision der Gattung *Halothamnus* (*Chenopodiaceae*) // *Biblioth. Bot.*, 143: 1–176.
- Kühn U, Bittrich V, Carolin R, Freitag H, Hedge IC, Uotila P, Wilson PG. 1993. *Chenopodiaceae* // K. Kubitzki (ed). Families and genera of vascular plants. Berlin. 253 p.
- Miller P. 1754. The gardeners dictionary. Abridged, 4th ed. London. 250p.
- Mosyakin S. L. 1996. A taxonomic synopsis of the genus *Salsola* (*Chenopodiaceae*) in North America // *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 83, 3: 387–395.
- Mosyakin S. L. 2017. Taxonomic and nomenclatural notes on Pontic-Mediterranean coastal and some Australasian taxa of *Salsola* (*Chenopodiaceae*) // *Укр. бот. журн.*, 74, 6: 521–531.
- Mosyakin S. L., Freitag H., Rilke S. 2017. *Kali* versus *Salsola*: the instructive story of a questionable nomenclatural resurrection // *Isr. J. Plant Sci.*, 64: 18–30.
- Perveen A., Qaiser M. 2012. Pollen flora of Pakistan–LXX: *Chenopodiaceae* // *Pak. J. Bot.*, 44, 4: 1325–1333.
- Punsalpaamuu G., Schluetz F., Gegeensuvd Ts. & Sainovdon D. 2012. On the importance of pollen morphology in classification of *Chenopodiaceae* in Mongolia // *Erforsch. biol. Ress. Mongolei* (Halle/Saale), 12: 429–436.
- Pyankov V. I., Artyusheva E. G., Edwards G. E., Black C. C., Soltis P. S. 2001. Phylogenetic analysis of tribe *Salsoleae* (*Chenopodiaceae*) based on ribosomal ITS sequences: implications for the evolution of photosynthesis types // *Am. J. Bot.*, 88: 1189–1198.
- Sonyan H. H. 2020. Statistical analysis of the basic morphological characteristics of pollen on the example of some representatives of the *Chenopodiaceae* Vent. family // *Electronic Journal of Natural Sciences of NAS RA.*, 1, 34: 18–21.
- The Plant List: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/tro-50095803>
- The Plant List: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/tro-50251419>
- Toderich K. N., Shuyskaya E. V., Ozturk M., Juylova A., Gismatulina L. 2010. Pollen morphology of some Asiatic species of genus *Salsola* (*Chenopodiaceae*) and its taxonomic relationships // *Pak. J. Bot.*, 42: 155–174.
- Tsukada M. 1967. Chenopod and Amaranth pollen. Electron Microscopic Identification // *Science*, 157, 3784: 80–82.
- Wen Z. B., Zhang M. L., Zhu G. L., Sanderson S. C. 2010. Phylogeny of *Salsoleae* s. l. (*Chenopodiaceae*) based on DNA sequence data from ITS, psbB-psbH, and rbcL, with emphasis on taxa of northwestern China // *Plant Syst. Evol.*, 288: 25–42.
- Wodehouse R. P. 1935. Pollen grains. New York and London. 558p.

Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА  
0040 Ереван, ул. Ачаряна 1  
[alla.hayrapetyan.63@gmail.com](mailto:alla.hayrapetyan.63@gmail.com),  
[hasmiksonyan@gmail.com](mailto:hasmiksonyan@gmail.com)



## HAYRAPETYAN A. M.

POLLEN OF TREES AND SHRUBS OF  
ARMENIA(ANGIOSPERMAE. IX. *Rosaceae*.)

Genera *Amelanchier*, *Amygdalus*, *Armeniaca*,  
*Cerasus*, *Cotoneaster*)

Pollen morphology of 15 species of Armenian trees and shrubs from the genera *Amelanchier* Medik., *Amygdalus* L., *Armeniaca* Mill., *Cerasus* Juss., *Cotoneaster* Medik. (family *Rosaceae* Juss.) was studied using light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM).

*Pollen morphology, trees, shrubs, LM, SEM*

**Հայրապետյան Ա. Մ. Հայաստանի ծառերի և թփերի ներկայացուցիչների ծաղկափոշու ուսումնասիրությունը (Angiospermae. IX. *Rosaceae*. *Amelanchier*, *Amygdalus*, *Armeniaca*, *Cerasus*, *Cotoneaster* ցեղերը).** Լուսային (ԼՄ) և սկաներային էլեկտրոնային (ՍԷՄ) մանրադիտակների օգնությամբ ուսումնասիրվել է Հայաստանի դենդրոֆլորայի *Amelanchier* Medik., *Amygdalus* L., *Armeniaca* Mill., *Cerasus* Juss., *Cotoneaster* Medik. (*Rosaceae* Juss. ընտ.) ցեղերին պատկանող 15 տեսակների ծաղկափոշու մորֆոլոգիան:

*Ծաղկափոշու մորֆոլոգիա, ծառեր, թփեր, ԼՄ, ՍԷՄ*

**Айрапетян А. М. Морфология пыльцы деревьев и кустарников Армении (Angiospermae. IX. *Rosaceae*.)** Роды *Amelanchier*, *Amygdalus*, *Armeniaca*, *Cerasus*, *Cotoneaster*). С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (SEM) микроскопов изучена пыльца 15 видов деревьев и кустарников Армении из родов *Amelanchier* Medik., *Amygdalus* L., *Armeniaca* Mill., *Cerasus* Juss., *Cotoneaster* Medik. (сем. *Rosaceae* Juss.)

*Морфология пыльцы, деревья, кустарники, СМ, СЭМ*

The results of investigation of pollen morphology of 15 representatives of Armenian trees and shrubs relating to the genera *Amelanchier* Medik., *Amygdalus* L., *Armeniaca* Mill., *Cerasus* Juss., *Cotoneaster* Medik. (family *Rosaceae* Juss.) are presented.

## MATERIAL AND METHODS

The material studied was obtained from the herbaria of the Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS Republic of Armenia, Yerevan (ERE).

The descriptions of the pollen grains with the help of the light microscope are based on the grains stained with basic fuchsine (Smoljaninova, Golubkova, 1950), and also on the simplified acetolysis method (Avetisyan, 1950). Pollen grains for the scanning electron microscopes (Jeol, JSM-35; Jeol, JSM-6390) were vacuum sputter-coated with gold and investigated in the laboratory of electronic microscopy of Botanical Institute, St.- Petersburg, Russia.

Ten pollen grains were examined and measured for each investigated specimen.

Specimens examined: *Amelanchier ovalis* Medic (= *A. rotundifolia* (Lam.) Dum.): Армения, область Гегаркуник, полуостров Артаниш, выше развалин, можжевельное редколесье (Armenia, Gegarkunik region, Artanish peninsula, above the ruins, juniper woodlands). Leg. V. Manukyan (ERE, 149804); АрмССР, Гукасянский район, Ленинанкан - Амасия. Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Gukasyan district, Leninakan - Amasia. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 78971); *Amygdalus communis* L.: Израиль, Иерусалим, Каталон. Leg. Э. Габриэлян (Israel, Jerusalem, Catalon. Leg. E. Gabrielyan) (ERE, 77512); *A. fenzliana* (Fritsch) Lipsky: АрмССР, Иджеванский район, между селами Иджеван х Узунтала, правый борт реки Акстев, редколесье. Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Ijevan district, between the villages Ijevan х Uzuntala, starboard side of the Akstev river, light forest. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 64424); *A. nairica* Fed. & Takht.: АрмССР, Мегринский район, окрестности Анкавана, на глинистых брекчиях. Leg. Э. Габриэлян, Г. Торосян (ArmSSR, Meghri district, vicinity of Ankavan, on clay breccias. Leg. E. Gabrielyan, G. Torosyan) (ERE, 117703); *Armeniaca vulgaris* Lam.\*<sup>1</sup>: АрмССР, Ереванский Ботанический сад, участок "Армянской флоры". Leg. В. Аветисян (ArmSSR, Yerevan Botanical Garden, "Armenian Flora" plot. Leg. V. Avetisyan) (ERE, 68357); *Cerasus avium* (L.) Moench: Армения, лиственный лес в окрестностях Караклиса. Leg. А. Б. Шелковников (Armenia, deciduous forest in

<sup>1</sup> \* – cultivated species

the vicinity of Karaklis. Leg. A. B. Shelkovnikov) (ERE, 20802); АрмССР, Дилижанский заповедник, Дилижанское лесничество, дубово-грабовый лес, западный склон, 1300 м. Leg. Н. Мкртчян (ArmSSR, Dilijan Reserve, Dilijan Forestry, oak-hornbeam forest, western slope, 1300 m. Leg. N. Mkrтчyan) (ERE, 72825); *C. incana* (Pall.) Spach: АрмССР, Абовянский район, Гегарт, кустарниковый склон. Leg. А. Тахтаджян, Я. Мулкиджанян, Э. Габриэлян (ArmSSR, Abovyan region, Geghart, shrub slope. Leg. A. Takhtadzhyan, Ya. Mulkidzhanyan, E. Gabrielyan) (ERE, 100003); Армения, Ереванский Ботанический сад, участок “Армянской флоры”. Leg. А. Айрапетян (личные сборы); (Armenia, Yerevan Botanical Garden, “Armenian Flora” plot. Leg. А. Наугаретян (personal collections); *C. mahaleb* (L.) Mill.: АрмССР, Кафанский район, Шикахохский заповедник, река Цав, правый берег. Leg. М. Григорян (ArmSSR, Kafan district, Shikakhokh reserve, Tsav river, right bank. Leg. M. Grigoryan) (ERE, 80946); Pr. Beiuk-Vedi, Chosrov. Leg. A. Schelkovnikov (ERE, 20829); *C. microcarpa* (C.A. Mey.) Boiss.: АрмССР, Мегри, Личк. Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Meghri, Lichk. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 80944); *Cotoneaster armenus* Pojark.: АрмССР, Котайкский район, окрестности монастыря Гегард, правый берег реки Азат. Leg. А. Тахтаджян, В. Аветисян, Э. Габриэлян, В. Агабабян (ArmSSR, Kotayk district, the vicinity of the Geghard monastery, the right bank of the Azat River. Leg. A. Takhtadzhyan, V. Avetisyan, E. Gabrielyan, V. Aghababyan); (ERE, 150238); АрмССР, Котайкский район, окрестности монастыря Гехард. Leg. А. Тахтаджян, Э. Габриэлян, В. Аветисян (ArmSSR, Kotayk district, the vicinity of the monastery Geghard. Leg. A. Takhtadzhyan, E. Gabrielyan, V. Avetisyan) (ERE, 107196); *C. integerrimus* Medik.: АрмССР, бассейн озера Севан, Чкаловка х Норашен, на скалах. Leg. Р. Карапетян (ArmSSR, Lake Sevan basin, Chkalovka х Norashen, on the rocks. Leg. R. Karapetyan) (ERE, 58011); АрмССР, Абовянский район, окрестности села Гехард. Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Abovyan district, the vicinity of the Geghard village. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 107211); *C. multiflorus* Bunge: АрмССР, Микоянский район, окрестности села Кавушуг. Leg. В. Аветисян, Э.

Габриэлян, Р. Карапетян, Ш. Асланян (ArmSSR, Mikoyan district, the vicinity of the village Kavushug. Leg. V. Avetisyan, E. Gabrielyan, R. Karapetyan, S. Aslanyan) (ERE, 107161); *C. niger* (Thunb.) Fr.: АрмССР, Анийский район, Сарнахпур, ущелье (ArmSSR, Ani district, Sarnakhpur, gorge). Leg. J. Mulkijanian (i. e. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 80961); Минус, окрестности между селами Березовским и Шадринским. Leg. Ревердатто (Minus, the neighborhood between the Berezovsky and Shadrinsky villages). Leg. Reverdatto (ERE, 13919); *C. racemiflorus* (Desf.) K. Koch (= *C. suavis* auct. non Pojark.: fl. саус., p.p.): Армения, Капанский район, шибляк у деревни Шикахох, левый склон ущелья “Оци кар”. Leg. К. Таманян (Armenia, Kapar region, a shiblak near the village Shikahoh, the left slope of the “Otsi Kar” gorge. Leg. K. Tamanyan) (ERE, 148426); АрмССР, склон Ахмагана, выше села Тазкенд. Leg. С. Тамамшян, Ан. Федоров (ArmSSR, the slope of Ahmagan, above the village Tazkend. Leg. S. Tamamshyan, An. Fedorov) (ERE, 27119); *C. transcaucasicus* Pojark. (= *C. obovata* Pojark., non Wall. ex Dunn): Армения, Кафанский район, Бартацкий заказник, Санаилу. Leg. М. Григорян (Armenia, Kafan District, Bartass Sanctuary, Sanailu. Leg. M. Grigoryan) (ERE, 107167).

## RESULTS

### *ROSACEAE* Juss.

The total number of genera in Armenia – 31.

The number of genera of trees and/or shrubs in Armenia – 17.

### *Amelanchier* Medik.

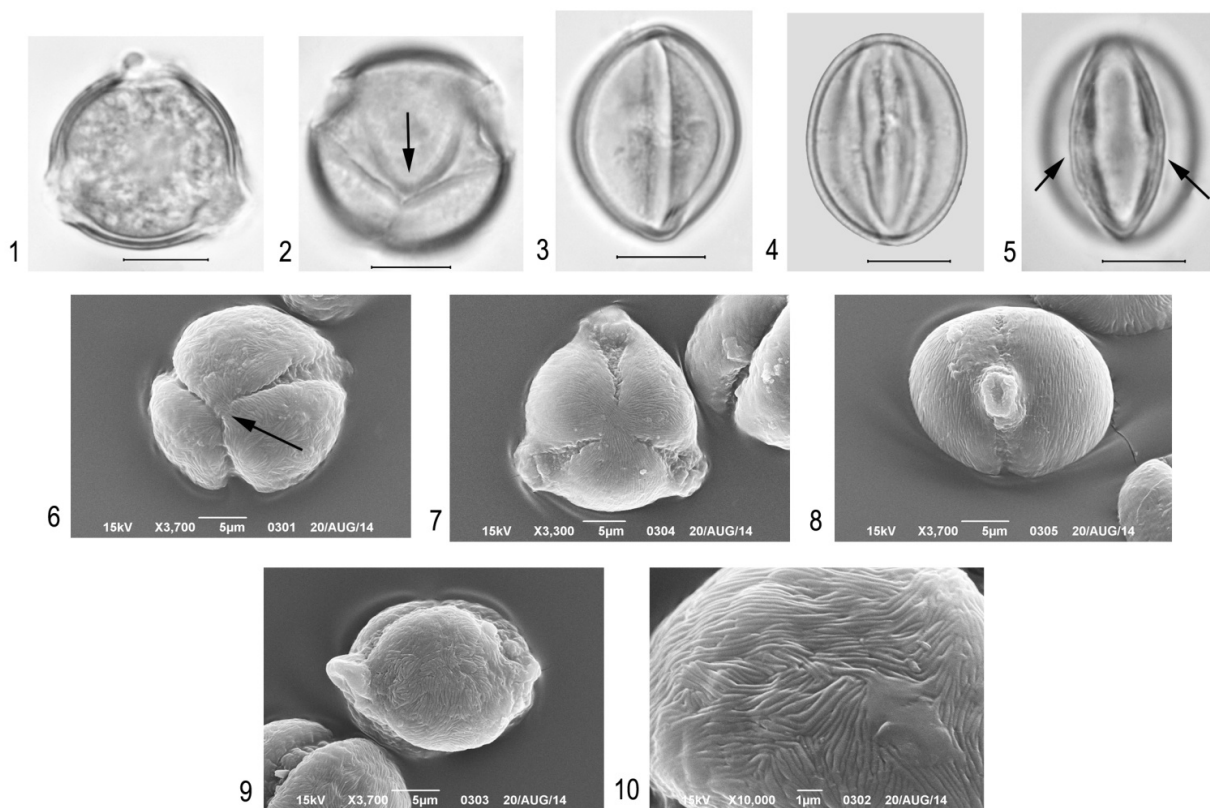
Avetisyan, Manukyan, 1958; Kuprianova, Alyoshina, 1978; Kocon, Muszynski, 1982; Hedba et al., 1988; Hedba, Chinnappa, 1990; Jones et al., 1995; Gajewski et al., 2017

Shrubs 1-3 m tall. The number of species in Armenia – 1.

*A. ovalis* Medik. (= *A. rotundifolia* (Lam.) Dum.-Cours. nom. illeg.). (phototable I). Pollen grains 3-zonocolp-porate (poroidate), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-triangular or rounded-3-lobed; polar axis 14,5-22,5  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 17,4-20,3  $\mu\text{m}$ . Colpi long,

with thickened edges and with pointed, sometimes anastomosing ends (synaperturate) (phototable I, 6); apocolpium diameter 2,5-4,5  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 12,4-14,5  $\mu\text{m}$ ; ornamentation of colpus membrane granulate (SEM). Pores are not always

clearly defined, elliptical, slightly elongated along the colpi, 5,1  $\mu\text{m}$  x 3,5  $\mu\text{m}$ . Exine 0,8-1,0  $\mu\text{m}$ , columellae are not clearly defined. Exine ornamentation granulate (LM), exine ornamentation sinuously finely striate (SEM).



Phototable I. Pollen grains of *Amelanchier ovalis* Medik.

1, 2 – pollen grains from polar view (2 – synaperturate pollen grain, marked by arrow), 3-5 – pollen grains from equatorial view (5 – thickening of colpi edges, marked by arrows (LM), 6, 7 – pollen grains from polar view (6 – syncolporate pollen grain, marked by arrow), 8, 9 – pollen grains from equatorial view (8 – colpus, 9 – mesocolpium), 10 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-5 – 10  $\mu\text{m}$ )

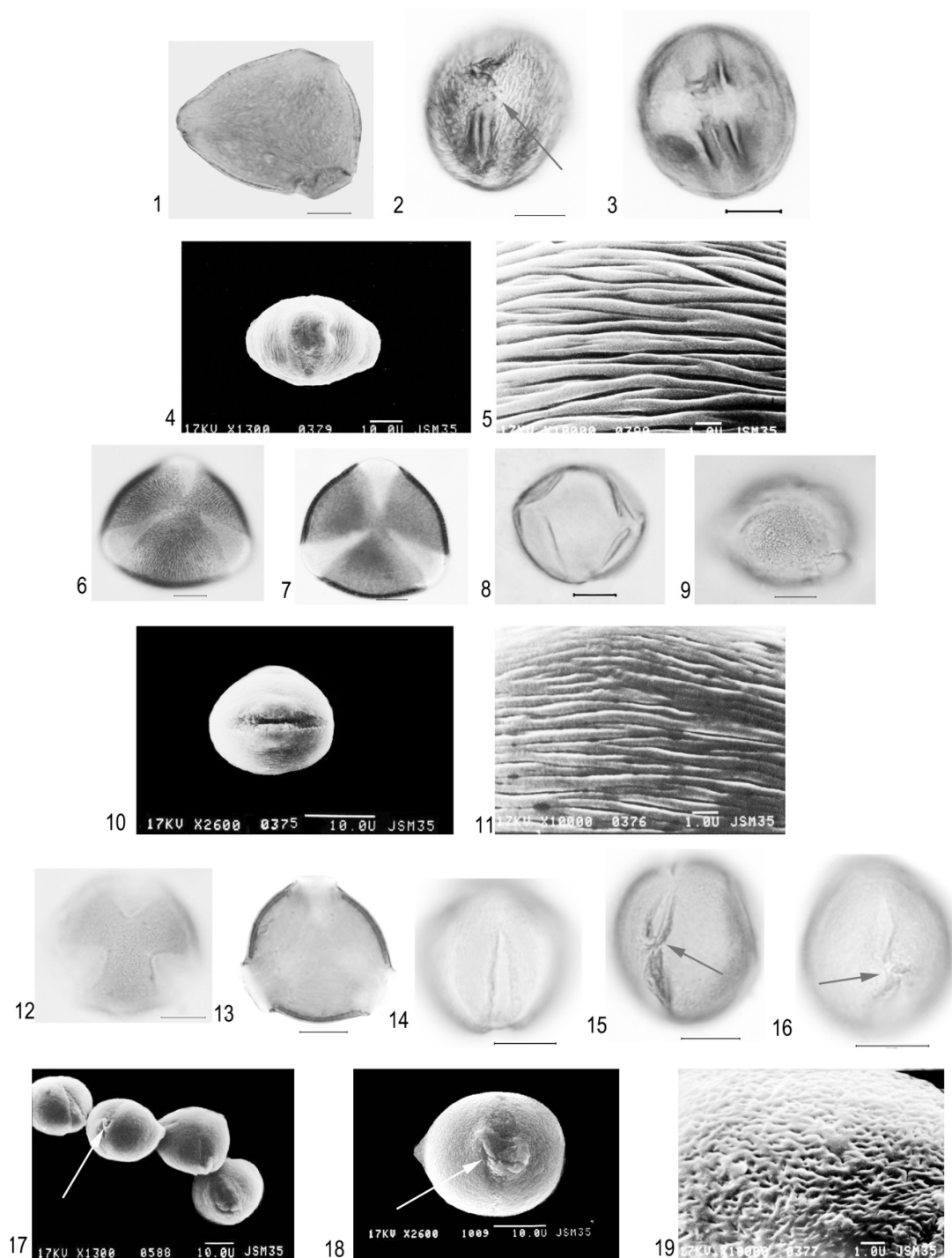
### *Amygdalus* L.

Avetisyan, Manukyan, 1958; Demchenko, 1967; Soghomonyan, Abrahamyan, 1982; Vafadar et al., 2010; Perveen, Qaiser, 2014; Shi et al., 2013; Karpovich et al., 2015 (plate 1, phototable II)

Small trees or shrubs with frequently thorny branches. The number of species in Armenia – 3.

Pollen grains 3-zonocolp-porate (poroidate), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-triangular or rounded-3-lobed; polar axis 18,5-27,0  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 15,6-36,5  $\mu\text{m}$ . Colpi predominantly not wide, average length or long (*A.*

*fenzliana*), often with thickened edges (*A. communis* L., *A. nairica* Fed. & Takht.), the ends of the colpi blunt or slightly pointed (mainly), colpi membrane ornamentation granular; apocolpium diameter 2,5-10,2  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 12,7-23,0  $\mu\text{m}$ ; for the species *A. communis* and *A. nairica* the presence of genicula have been marked (phototable II, 2, 15-18). Pores elliptical, not always clearly defined, with uneven edges. Exine 1,3-1,5  $\mu\text{m}$ , columellae thin, separated, regularly spaced. Exine ornamentation striate, striae short, often branched (*A. communis*) or striate, striate-reticulate (*A. fenzliana*) (LM, SEM); in *A. nairica*, exine ornamentation finely reticulate (LM), exine ornamentation perforate-finely plicate (SEM).



Phototable II. Pollen grains of some species of the genus *Amygdalus* L.

1-5 – *A. communis* L.: 1 – pollen grain from polar view, 2, 3 – pollen grains from equatorial view (2 – colpus with geniculum, marked by arrow) (LM), 4 – pollen grain from equatorial view (colpus), 5 – exine ornamentation (SEM); 6-11 – *A. fenziiana* (Fritsch) Lipsky: 6, 7 – pollen grains from polar view, 8, 9 – pollen grains from equatorial view (mesocolpium) (LM), 10 – pollen grain from equatorial view (colpus), 11 – exine ornamentation (SEM); 12-19 – *A. nairica* Fed. & Takht.: 12, 13 – pollen grains from polar view, 14 – pollen grain from semipolar view, 15, 16 – pollen grains from equatorial view (colpi with genicula, marked by arrows) (LM), 17, 18 – pollen grains from polar and equatorial view (colpi with geniculum, marked by arrows), 19 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-3, 6-9, 12-16 – 10  $\mu$ m)

Plate 1. Palynomorphological characteristics of some species of the genus *Amygdalus* L.

Species	Pollen grain size (P x E) <sup>1</sup> (µm)	Colpus		Exine ornamentation	
		apocolpium diameter (µm)	mesocolpium width (µm)	LM	SEM
<i>A. communis</i> L.	22,7-27,0 x 22,8-36,5	8,1-9,8	12,7-15,5	striate, striae short, often branched	striate, striae short, often branched
<i>A. fenzliana</i> (Fritsch) Lipsky	18,5-23,4 x 15,6-27,0	2,5-3,5	15,5-21,0	striate, reticulate-striate	striate, reticulate-striate
<i>A. nairica</i> Fed. & Takht.	20,5-24,3 x 21,8-24,8	8,3-10,2	17,7-23,0	finely reticulate	perforate-finely plicate

*Armeniaca* Mill.

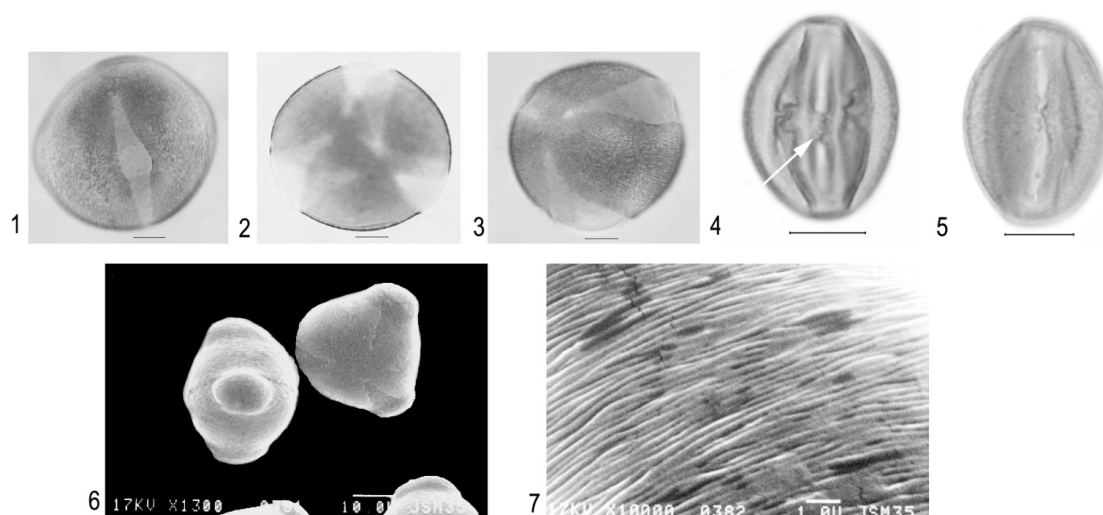
Avetisyan, Manukyan, 1958; Demchenko, 1967;  
Arzani et al., 2005; Geraci et al., 2012;  
Perveen, Qaiser, 2014; Chwil, 2015

Trees. The number of species in Armenia – 1.

*A. vulgaris* Lam.\* (photatable III). Pollen grains 3-zonocolp-porate, from oblong to oblate, outline in polar view rounded or rounded-triangular; polar axis 25,7-38,2 µm, equatorial diameter 21,7-37, 7 µm. Colpi long, with slightly uneven

edges, sometimes geniculate (photatable III, 4), the ends rounded or slightly pointed, colpi membrane ornamentation granular; apocolpium diameter 8,6-10,8, mesocolpium width 17,3-24,8 µm. Pores almost circular, with uneven edges, pore diameter 7,5-9,8 µm. Exine 1,0-1,2 µm, columellae are not clearly defined. Exine ornamentation granulate-striate (LM), exine ornamentation striate, towards the equator turning into reticulate-striate (SEM).

A small percentage (5-10%) of variation in the size of pollen grains up to 1,5-1,6 times is noted.

Photatable III. Pollen grains of *Armeniaca vulgaris* Lam.

1 – pollen grains from equatorial view (colp-porate aperture), 2, 3 – pollen grains from semipolar view (3 – exine ornamentation), 4, 5 – pollen grains from equatorial view (4 – colpus with geniculum, marked by arrow) (LM), 6 – pollen grains from polar and equatorial view, 7 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-5 – 10 µm)

<sup>1</sup> P – polar axis, E – equatorial diameter

***Cerasus* Juss.**

Avetisyan, Manukyan, 1958; Praglowski, 1962; Valdes et al., 1987; Geraci et al., 2012; Shi et al., 2013; Karpovich et al., 2015; Chwil, 2015 (plate 2, phototables IV, V)

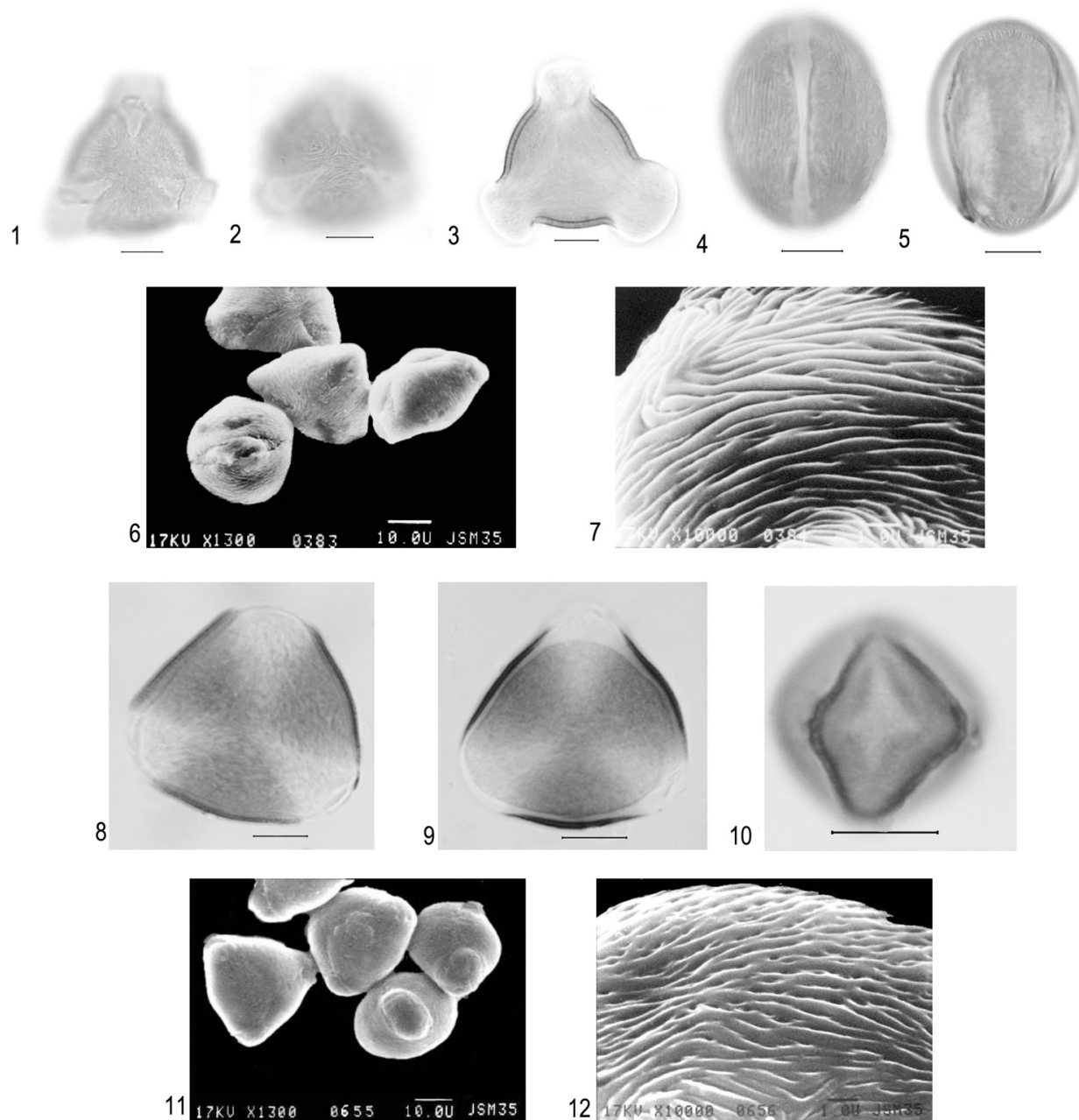
Trees or shrubs. The number of species in Armenia – 5.

Pollen grains 3-zonocolpate, 3-zonocolp-poroidate (porate), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-triangular or rounded-3-lobed; polar axis 16,1-30,5  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 17,5-

25,8  $\mu\text{m}$ . Colpi of medium length or long, narrow, ends rounded or slightly pointed, along the colpi edges the thickening of the exine layer is observed (*C. microcarpa* (C.A. Mey.) Boiss.) (phototable V, 11), for this species, and *C. mahaleb* (L.) Mill. also the presence of geniculae have been marked (phototable V, 5, 10); apocolpium diameter 2,8-8,6  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 12,7-21,0  $\mu\text{m}$ . Pores, if present, almost circular, often feebly marked. Exine 1,0-1,2  $\mu\text{m}$ , columellae are not clearly defined. Exine ornamentation is represented with variations of striate sculpture (LM, SEM) (plate 2).

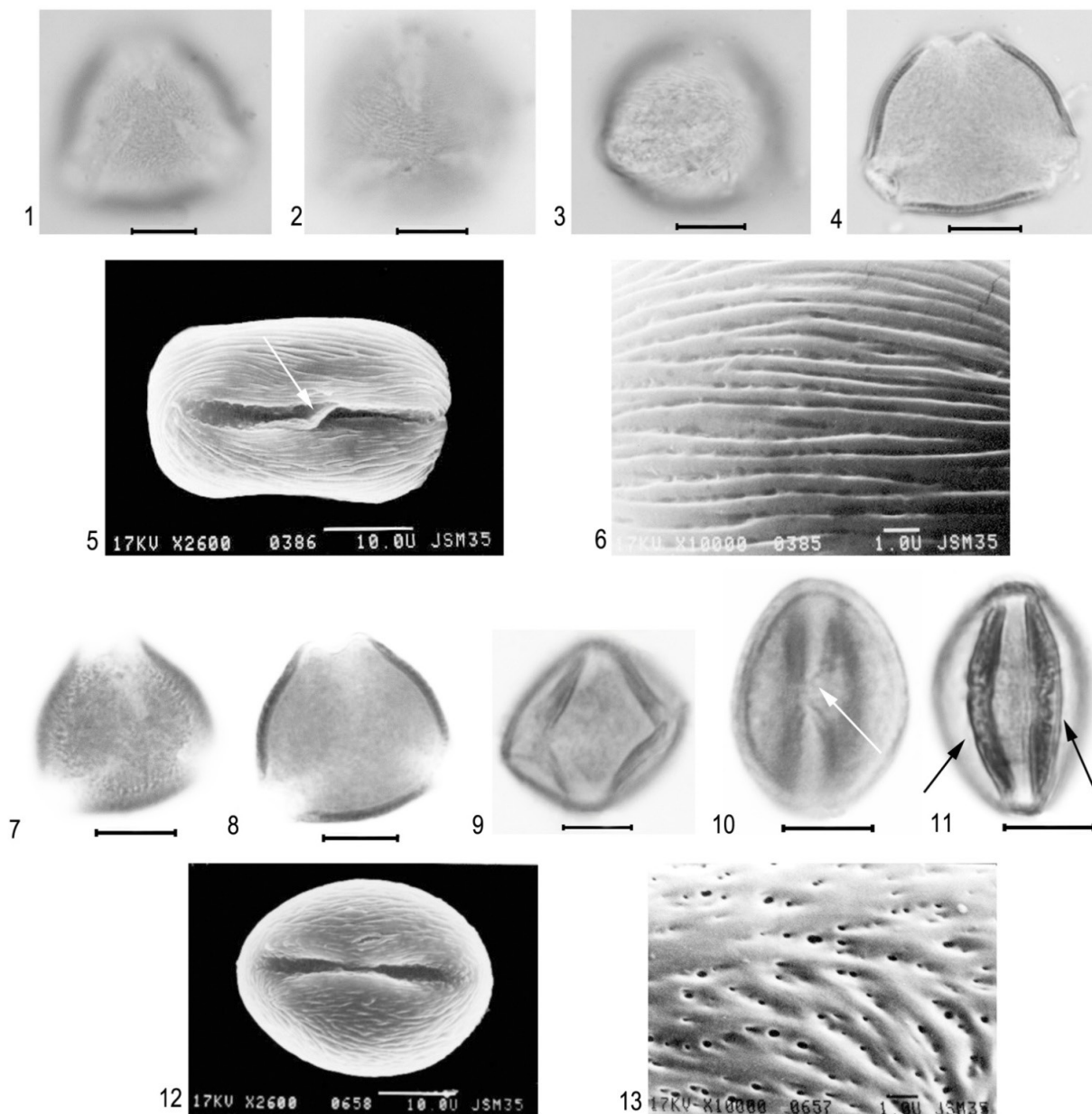
Plate 2. Palynomorphological characteristics of some species of the genus *Cerasus* Juss.

Species	Pollen grain size (P x E) ( $\mu\text{m}$ )	Colpus		Exine ornamentation	
		apocolpium diameter ( $\mu\text{m}$ )	mesocolpium width ( $\mu\text{m}$ )	LM	SEM
<i>C. avium</i> (L.) Moench	16,1-30,5 x 22,5-25,8	7,5-8,6	18,0-20,5	striate, striae long	striate, striae long
<i>C. incana</i> (Pall.) Spach	17,8-20,5 x 20,4-24,7	2,8-3,7	18,5-21,0	striate	perforate-striate
<i>C. mahaleb</i> (L.) Mill.	26,0-30,2 x 20,0-23,1	4,5-8,4	12,7-15,5	finely reticulate-striate	perforate-striate, striae long
<i>C. microcarpa</i> (C.A. Mey.) Boiss.	23,1-29,5 x 17,5-25,2	5,0-5,5	12,5-14,2	– // –	plicate-striate with perforations



Phototable IV. Pollen grains of some species of the genus *Cerasus* Juss.

1-7 – *C. avium* (L.) Moench: 1-3 – pollen grains from polar view, 4, 5 – pollen grains from equatorial view (4 – colpus, 5 – mesocolpium) (LM), 6 – pollen grains from polar and equatorial view, 7 – exine ornamentation (SEM); 8-12 – *C. incana* (Pall.) Spach: 8, 9 – pollen grains from polar view, 10 – pollen grain from equatorial view (LM), 11 – pollen grains from polar and equatorial view, 12 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-5, 8-10 – 10  $\mu$ m)



Phototable V. Pollen grains of some species of the genus *Cerasus* Juss.

1-6 – *C. mahaleb* (L.) Mill.: 1, 2, 4 – pollen grains from polar view, 3 – pollen grain from semipolar view (LM), 5 – pollen grain from equatorial view (colpus with geniculum, marked by arrow), 6 – exine ornamentation (SEM); 7-13 – *C. microcarpa* (C.A. Mey.) Boiss.: 7, 8 – pollen grains from polar view, 9-11 – pollen grain from equatorial view (10 – colpus with geniculum and 11 – thickening of colpi edges, marked by arrows) (LM), 12 – pollen grain from equatorial view (colpus), 13 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-4, 7-11 – 10  $\mu$ m)



**Cotoneaster** Medik.

Avetisyan, Manukyan, 1958; Demchenko, 1967; Kuprianova, Alyoshina, 1978; Eide, 1981; Hedba, Chinnappa. 1990; Perveen, Qaiser, 2014 (plate 3, phototables VI-VIII)

Shrubs. The number of species in Armenia – 10.

Pollen grains 3(4)-zonocolpate, 3-zonocolp-poreoidate, sometimes with paracolpi (phototable VII, 5, 10, 12), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-3(4)-angular or 3(4)-lobed; polar axis 16,5-32,3  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 16,8-31,6. Col-

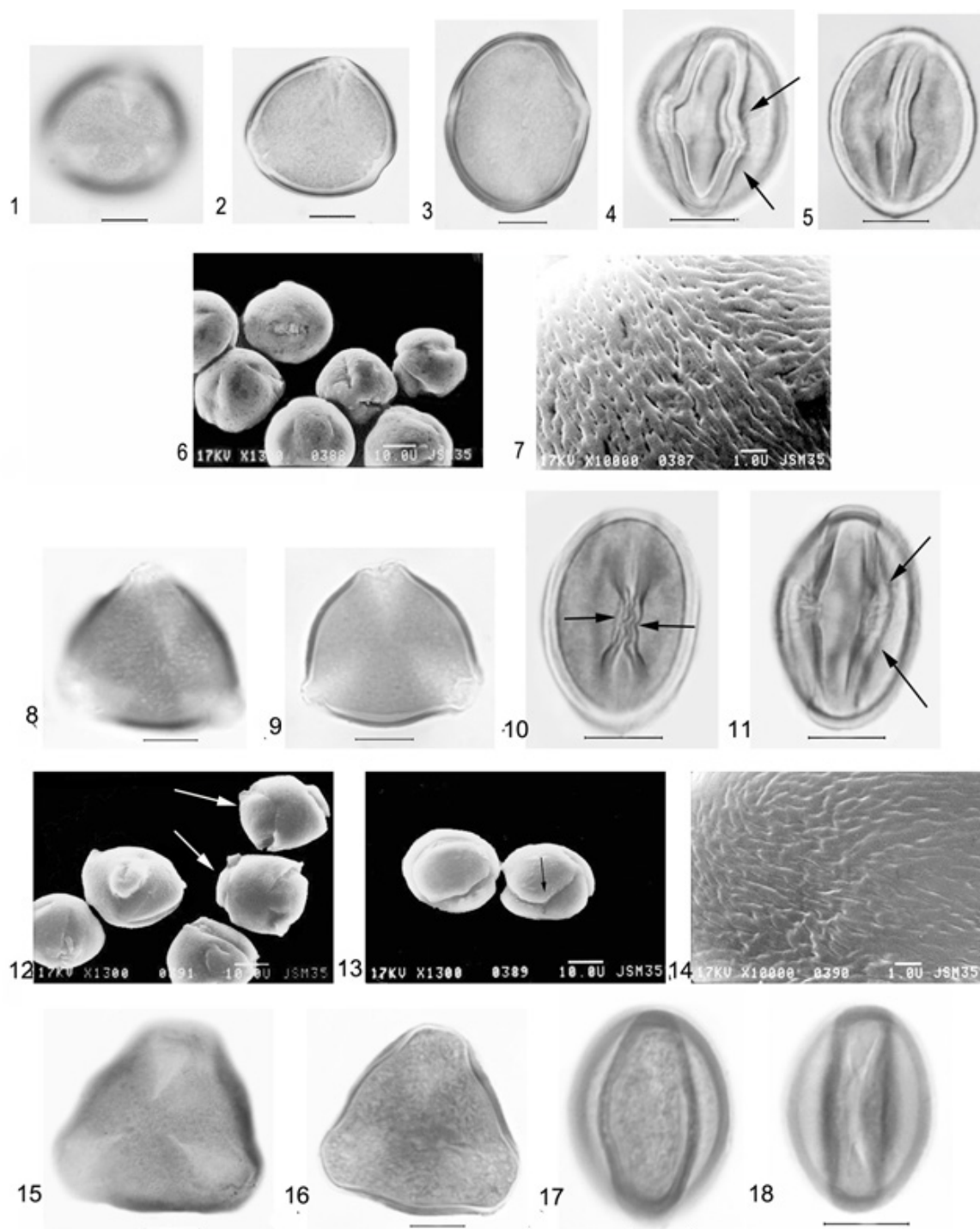
pi long, sometimes (*C. transcaucasicus* Pojark.) with anastomosing ends (synapeturate) (phototable VIII, 3, 4), often with thickened edges (phototable VI, 4, 11, phototable VII, 2, 13), ends rounded or slightly pointed, the presence of genicula have been marked (phototable VI, 10, phototable VII, 1, 6, phototable VIII, 6); apocolpium diameter 3,5-10,2  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 10,4-20,2  $\mu\text{m}$ . Pores, if present, usually weakly expressed. Exine 1,5-1,8  $\mu\text{m}$ , columellae are not clearly defined. Exine ornamentation is represented with variations of striate or reticulate sculptures (LM, SEM).

Plate 3. Palynomorphological characteristics of some species of the genus *Cotoneaster* Medik.

Species	Pollen grain size (P x E) ( $\mu\text{m}$ )	Colpus		Exine ornamentation	
		apocolpium diameter ( $\mu\text{m}$ )	mesocolpium width ( $\mu\text{m}$ )	LM	SEM
<i>C. armenus</i> Pojark.	19,4-32,3 x 21,1-28,5	5,1-8,2	12,9-15,0	striate, striae short	perforate-striate, striae short
<i>C. integerrimus</i> Medik.	18,9-29,5 x 17,6-22,8	5,5-10,2	12,8-18,4	finely reticulate	perforate-finely striate
<i>C. multiflorus</i> Bunge	23,6-30,4 x 16,8-24,8	7,5-8,2	18,2-20,2	finely reticulate-striate	–
<i>C. niger</i> (Thunb.) Fr. (= <i>C. melanocarpus</i> Fisch. ex Loudon)	16,5-23,4 x 14,8-23,2	3,5-3,8	10,4-14,8	finely reticulate	perforate-finely reticulate
<i>C. racemiflorus</i> (Desf.) Booth. ex Bosse (= <i>C. suavis</i> auct. non Pojark.: fl. cauc., p.p.)	22,4-25,8 x 12,5-22,8	5,5-7,5	10,8-15,4	- // -	perforate-finely striate
<i>C. transcaucasicus</i> Pojark. (= <i>C. obovata</i> Pojark., non Wall. ex Dunn)	18,5-23,6 x 25,7-31,6	4,5-6,5	12,3-15,8	- // -	perforate-sinuously striate, striae short

1 L. A. Kuprianova, L. A. Alyoshina (1978) characterized the pollen of some representatives of the genus *Cotoneaster* as 3 (4)-colp-orate or 3 (4)-colp-pore-orate (*C. integerrimus* Medik.), with weakly expressed pores and oras with “wing-shaped dentate lateral edges” (p. 30). Our

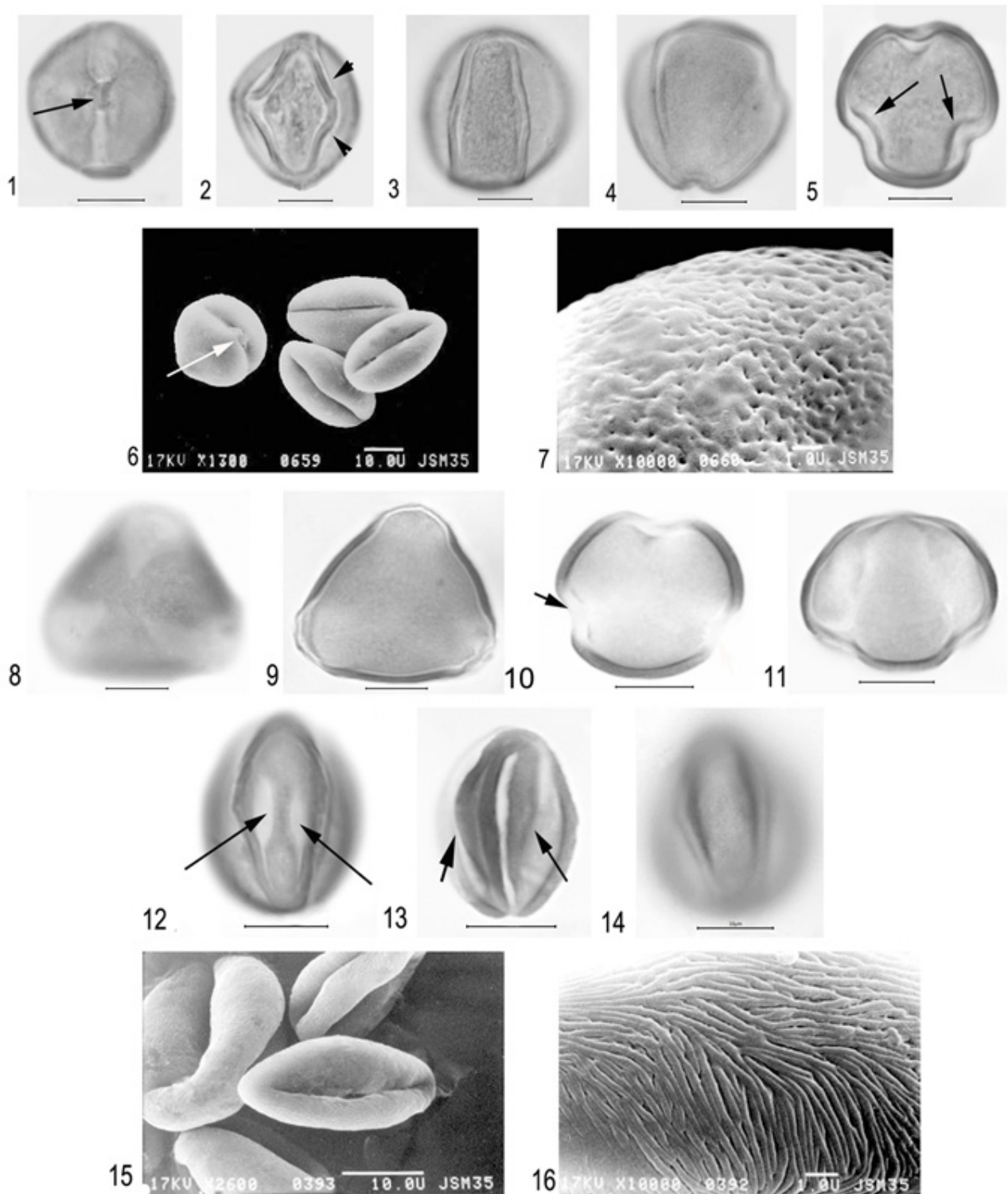
studies do not confirm the presence of the os in 6 species studied, including the species indicated above. As for the bright areas in the microphotographs of pollen grains from the polar view (Phototable VII, 5, 10), resembling oras, in our opinion, they are the polar projections of the paracolpi, clearly visible on microphotograph 12 (phototable VII).



Phototable VI. Pollen grains of some species of the genus *Cotoneaster* Medik.

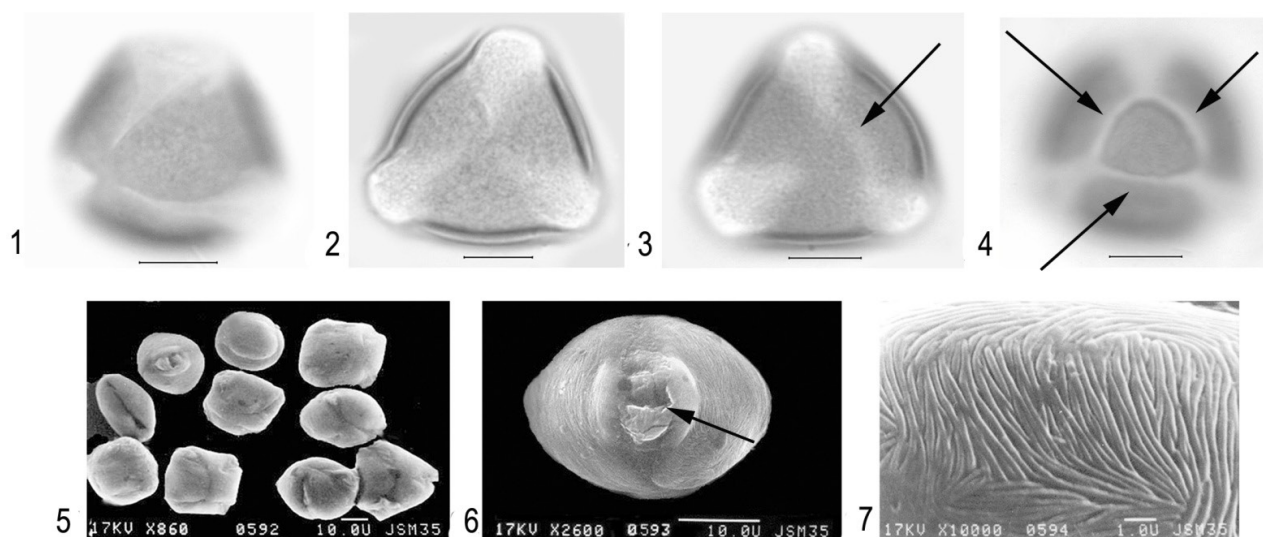
1-7 – *C. armenus* Pojark.: 1, 2 – pollen grains from polar view, 3-5 – pollen grains from equatorial view (3 – mesocolpium, 4, 5 – colpus, 4 – thickening of colpi edges, marked by arrows) (LM), 6 – pollen grains from polar and equatorial view, 7 – exine ornamentation (SEM); 8-14 – *C. integerrimus* Medik.: 8, 9 – pollen grains from polar view, 10, 11 – pollen grains from equatorial view (colpus, 10 – geniculum and 11 – thickening of the colpi edges, marked by arrows), 12, 13 – pollen grains from polar and equatorial view (12 – 4-aperturate pollen grains and 13 – synaperturate pollen, marked by arrows), 14 – exine ornamentation (SEM); 15-18 – *C. multiflorus* Bunge: 15, 16 – pollen grains from polar view, 17, 18 – pollen grains from equatorial view (mesocolpium) (LM)

(scale bar: 1-5, 8-11, 15-18 – 10  $\mu$ m)



Phototable VII. Pollen grains of some species of the genus *Cotoneaster* Medik.

1-7 – *C. niger* (Thunb.) Fr.: 1-3 – pollen grains from equatorial view (1 – colpus with geniculum and 2 – thickening of colpi edges, marked by arrows, 3 – mesocolpium), 4 – pollen grain from semipolar view, 5 – pollen grain from polar view with paracolpi (marked by arrows) (LM), 6 – pollen grains from equatorial view (geniculum, marked by arrow), 7 – exine ornamentation (SEM); 8-16 – *C. racemiflorus* (Desf.) K. Koch: 8-10 – pollen grains from polar view (10 – pollen grain with paracolpi, marked by arrow), 11-14 – pollen grains from equatorial view (12 – paracolpi and 13 – thickening of colpi edges, marked by arrows) (LM), 15 – pollens grains, general view, 16 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-5, 8-14 – 10  $\mu\text{m}$ )



Phototable VIII. Pollen grains of the species *Cotoneaster transcaucasicus* Pojark.

1- pollen grain from semipolar view, 2-4 – pollen grains from polar view (3, 4 – synaperturate pollen grains, marked by arrows) view (LM), 5 – pollen grains, general view, 6 – pollen grain from equatorial view (geniculum, marked by arrow), 7 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-4 – 10 µm)

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This study was conducted with the financial support NEF (Nagao Natural Environment Foundation, Japan).

#### REFERENCES

- Arzani K., Nejatian M. A., Karimzadeh G.. 2005. Apricot (*Prunus armeniaca*) pollen morphological characterization through scanning electron microscopy, using multivariate analysis // *New Zeal. J. Crop. Hort.*, 33: 381–388.
- Avetisyan E. M., Manukyan L. K. 1958. Description of the pollen of *Buxaceae*, *Grossulariaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae* // *Flora of Armenia*, 3 (ed. Takhtajan A. L.). Yerevan. 387 p. (in Russ.) (Аветисян Е. М., Манукян Л. К. 1958. Описание пыльцевых зерен сем. *Buxaceae*, *Grossulariaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae* // *Флора Армении*, 3. Ереван. 387 с.).
- Chwil M. 2015. Micromorphology of pollen grains of fruit trees of the genus *Prunus* // *Acta Sci. Pol.-Hortoru.*, 14, 4: 115-129.
- Demchenko N. I. 1967. Palynological data on the taxonomy and phylogeny of *Rosaceae* // *Abstract of Cand. Diss.*, Odessa. 18 pp. (in Russ.) (Демченко Н. И. 1967. Палинологические данные к систематике и филогении розоцветных // *Автореф. канд. дисс.*, Одесса. 18 с.).
- Eide, F. 1981. Key for Northwest European Rosaceae pollen // *Grana*, 20: 101-118.
- Gajewski K., Vetter M., Paquette N.. 2017. Pollen Atlas of Arctic and Boreal Canada. AASP Foundation. 241 p.
- Geraci A., Polizzano V., Marino P., Schicchi R. 2012. Investigation on the pollen morphology of traditional cultivars of *Prunus* species in Sicily // *Acta Soc. Bot. Pol.*, 81, 3: 175–184.
- Hebda R. J., Chinnappa C. C., Smith B. M.. 1988. Pollen morphology of the *Rosaceae* of Western Canada. 1. *Agrimonia* to *Crataegus* // *Grana*, 27: 95-113.
- Hedba R., Chinnappa C.C.. 1990. Studies on pollen morphology of *Rosaceae* in Canada // *Acta Bot. Gallica: bulletin de la Société botanique de France*, 64, 1: 103-108.
- Jones, G. D., Bryant, V. M., Jr., Lieux, M. H., Jones, S. D., Lingren, P. D. 1995. Pollen of the southeastern United States: with emphasis on melissopalynology and entomopalynology. Dallas, TX: Am. Assoc. Stratigr. Palynol. Found., 30. 76 pp. (+ 104 plates).
- Karpovich I. V., Drebezgina Ye. S., Elovikova E. A., Legotkina G. I., Zubova E. N., Kuzyaev R. Z., Khismatullin R. G. 2015. Atlas of pollen grains. The Ural worker: Yekaterinburg. 318 p. (+ 288 plates) (in Russ.) (Карпович И. В., Дребезгина

- Е. С., Еловицова Е. А., Леготкина Г. И., Зубова Е. Н., Кузьев Р. З., Хисматуллин Р. Г. 2015. Атлас пыльцевых зерен (Pollen atlas). Уральский рабочий: Екатеринбург. 318 с. (+ 288 илл.).
- Kocou J., Muszynski S. 1982. Ultrastructure of pollen grain sculpturing in several species of the *Rosaceae* family // Acta Soc. Bot. Pol., 51(3-4): 341-344.
- Kuprianova L. A., Alyoshina L. A. 1978. Pollen and spores of plants from the flora of European part of the USSR. 2. Lamiaceae-Zygophyllaceae. «Nauka», Leningrad. 184 pp. (in Russ.) (Куприянова Л. А., Алешина Л. А. 1978. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. Л. 183 с.).
- Perveen A., Qaiser M. 2014. Pollen flora of Pakistan – LXXI. *Rosaceae* // Pak. J. Bot., 46, 3: 1027-1037.
- Praglowksi J. R. 1962. Notes on the pollen morphology of Swedish trees and shrubs // Grana Palynologica, 3, 2: 45-65.
- Shi W., Wen J., Lutz S. 2013. Pollen morphology of the *Maddenia* clade of *Prunus* and its taxonomic and phylogenetic implications // J. Syst. Evol., 51, 2: 164-183.
- Soghomonyan, S. A., Abrahamyan, L. Kh. 1982. Ultrastructure of the spoderm of fertile and sterile pollen grains of *Amygdalus communis* L. // Biolog. Journ. of Armenia, 35, 3: 165-169 (in Russ.) (Согомонян, С. А., Абрамян, Л. Х. 1982. Ультраструктура спородермы фертильных и стерильных пыльцевых зерен *Amygdalus communis* L. // Биолог. журн. Армении, 35, 3: 165-169).
- Valdés B., Díez M. J., Fernandes I. 1987. Atlas polinico de Andalucía Occidental. Universidad de Sevilla. 451p.

*Institute of Botany after A. Takhtajyan of NAS RA*  
0040 Yerevan, Acharyan, 1,  
[alla.hayrapetyan.63@gmail.com](mailto:alla.hayrapetyan.63@gmail.com)

A. M. HAYRAPETYAN, A. H. MURADYAN

**POLLEN OF TREES AND SHRUBS  
OF ARMENIA**

(ANGIOSPERMAE. X. *Rosaceae*. Genera  
*Crataegus*, *Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Padus*,  
*Persica*, *Prunus*)

Pollen morphology of 21 species of Armenian trees and shrubs from the genera *Crataegus* L., *Cydonia* Mill., *Malus* Mill., *Mespilus* L., *Padus* Mill., *Persica* Mill., *Prunus* L. (family *Rosaceae* Juss.) was studied using light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM).

*Pollen morphology, trees, shrubs, LM, SEM*

**Հայրապետյան Ա. Մ., Մուրադյան Ա. Հ.**  
**Հայաստանի ծառերի և թփերի ներկայա-  
ցուցիչների ծաղկափոշու ուսումնասիրու-  
թյունը (Angiospermae. X. *Rosaceae*. *Cratae-  
gus*, *Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Padus*, *Persica*,  
*Prunus* ցեղերը):** Լուսային (ԼՄ) և սկանե-  
րային էլեկտրոնային (ՍԷՄ) մանրադիտակ-  
ների օգնությամբ ուսումնասիրվել է Հայաս-  
տանի դենդրոֆլորայի *Crataegus* L., *Cydonia*  
Mill., *Malus* Mill., *Mespilus* L., *Padus* Mill.,  
*Persica* Mill., *Prunus* L. (*Rosaceae* Juss. ընտ.)  
ցեղերին պատկանող 21 տեսակների ծաղկա-  
փոշու մորֆոլոգիան:

*Ծաղկափոշու մորֆոլոգիա, ծառեր, թփեր, ԼՄ,  
ՍԷՄ*

**Айрапетян А. М., Мурадян А. Г. Морфоло-  
гия пыльцы деревьев и кустарников Армении**  
(Angiospermae. X. *Rosaceae*. Роды *Crataegus*,  
*Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Padus*, *Persica*,  
*Prunus*). С помощью светового (СМ) и скани-  
рующего электронного (СЭМ) микроскопов из-  
учена пыльца 21 вида деревьев и кустарников  
Армении из родов *Crataegus* L., *Cydonia* Mill.,  
*Malus* Mill., *Mespilus* L., *Padus* Mill., *Persica*  
Mill., *Prunus* L. (сем. *Rosaceae* Juss.)

*Морфология пыльцы, деревья, кустарники, СМ, СЭМ*

The results of investigation of pollen morphol-  
ogy of 21 representatives of Armenian trees and  
shrubs relating to the genera *Crataegus* L., *Cydonia*  
Mill., *Malus* Mill., *Mespilus* L., *Padus* Mill., *Per-*

*sica* Mill., *Prunus* L. (family *Rosaceae* Juss.) are  
presented.

**MATERIAL AND METHODS**

The material studied was obtained from the her-  
baria of the Institute of Botany after A. Takhtajyan  
NAS Republic of Armenia, Yerevan (ERE) and Ye-  
revan State University (ERCB).

The descriptions of the pollen grains with the  
help of the light microscope are based on the grains  
stained with basic fuchsin (Smoljaninova, Golubko-  
va, 1950), and also on the simplified acetolysis meth-  
od (Avetisyan, 1950). Pollen grains for the scanning  
electron microscopes (Jeol, JSM-35; Jeol, JSM-  
6390) were vacuum sputter-coated with gold and in-  
vestigated in the laboratory of electronic microscopy  
of Botanical Institute, St.- Petersburg, Russia.

Ten pollen grains were examined and measured  
for each investigated specimen.

Specimens examined: *Crataegus x armena* По-  
жарк.: Армения, Азизбековский район, Джермук.  
Leg. Я. Мулкиджанян (Armenia, Azizbekov dis-  
trict, Jermuk. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE,  
73971); АрмССР, около села Личк, 2080 м н.у.м.  
Leg. С. Туманян (ArmSSR, near the village of Li-  
chk, 2080 m above sea level. Leg. S. Tumanyan)  
(ERE, 34811); *C. atrofusca* (Steven ex K. Koch)  
Kassumova; АрмССР, Шамшадинский район,  
село Верин Агдан, гомер, лес-сад (ArmSSR,  
Shamshadin district, the village Verin Agdan,  
barns, forest-garden). Leg. Ya. Mulkijanian (ERE,  
84694); Армения, ниже Иджевана, берег реки  
Актафы (Armenia, below Ijevan, Akstafa riv-  
er bank). Leg. A. Takhtadzian (ERE, 26489); *C.*  
*caucasica* К. Koch: Армения, Дилижанский  
заповедник, Дилижанское лесничество, 15 км  
в сторону Танзут, ю.-з- склон. Leg. Н. Мкртчян  
(Armenia, Dilijan Reserve, Dilijan Forestry, 15  
km towards Tanzut, south-west slope. Leg. N.  
Mkrтчyan) (ERE, 71126); АрмССР, Микоянский  
район, между селами Гюлидуз и Кавушлуг.  
Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Mikoyan dis-  
trict, between the villages Guliduz and Kavush-  
lug. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 84645); *C.*  
*eriantha* Пожарк.: АрмССР, Кафанский район,  
Шикахохский заповдник, Шюктур-таз. Leg.  
М. Григорян (ArmSSR, Kafan district, Shika-  
hokh reserve, Shyuktur-taz. Leg. M. Grigoryan)

- (ERE, 84661); *C. meyeri* Pojark.: АрмССР, ю.-з. Зангезур, бассейн реки Мегричай, между селом Курис и горой Хошли-даг. Leg. Ш. Асланян (ArmSSR, southwest Zangezur, the Meghrichay river basin, between the village Kuris and Mount Khoshli-dag. Leg. S. Aslanyan) (ERE, 84719); АрмССР, Котайкский район, окрестности монастыря Гехард. Leg. А. Тахтаджян, Э. Габриэлян, В. Аветисян (ArmSSR, Kotayk district, the vicinity of the monastery Geghard. Leg. A. Takhtadzhyan, E. Gabrielyan, V. Avetisyan) (ERE, 84724); *C. orientalis* Pall.: Нахичеванская АССР, верх реки Алинджи, западный склон, горная степь (Nakhichevan ASSR, top of the Alinji River, western slope, mountain steppe). Leg. J. Mulki-janiain, A. Pogosian (ERE, 84681); *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.: АрмССР, Иджеванский район, Севкарский лесозавод, окрестности моста Сранц, с.-в. склон. Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Ijevan district, Sevkar timber factory, neighborhood of Sranz bridge, north-east slope. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 122048); *C. pontica* К. Koch: Армения, Сюник, окрестности села Вагравар. Leg. М. Саркисян (личные сборы) (Armenia, Syunik, surroundings of Vagravar village. Leg. M. Sargsyan (personal collections)); *C. pseudoheterophylla* Pojark.: Нахичеван, Ордубад (Nakhichevan, Ordubad). Leg. G. Ter-Minassian (ERE, 26479); АрмССР, Абовянский район, окрестности монастыря Гехард (ArmSSR, Abovyan district, vicinity of Geghard monastery). Leg. A. Pojarkova (ERE, 84678); *C. rhipidophylla* Gand.: Армения, Ереван, Норк. Leg. Э. Габриэлян (Armenia, Yerevan, Nork. Leg. E. Gabrielyan) (ERE, 82581); АрмССР, Шамшадинский район, село Ахсу. Leg. А. Пояркова (ArmSSR, Shamshadin district, Ahsu village. Leg. A. Pojarkova) (ERE, 84156); АрмССР, Хосровский заповедник, Какавабердский участок, 1575 м н.у.м. Leg. М. Саркисян (ArmSSR, Khosrov Reserve, Kakavaberdd plot, 1575 m above sea level. Leg. M. Sargsyan) (ERE, 169636); *C. tournefortii* Griseb.: АрмССР, Ноемберянский район, село Котигех х опушка дубового леса. Leg. Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Noyemberyan region, the village Kotigekh x edge of the oak forest. Leg. Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 84637); *C. x ulotricha* Pojark.: Armenia, Sjunik province, road from Goris to Tatev, northern slope of Vorotan gorge, near pavillon. Leg. G. Fajvush, K. Tamanyan, E. Vitek (ERE, 173352); *C. x zangezura* Pojark.: АрмССР, Зангезур, Кафанский район, Шикахохский заповедник, Даллаклу. Leg. М. Григорян (ArmSSR, Zangezur, Kafan district, Shikahokh reserve, Dallaklu. Leg. M. Grigoryan) (ERE, 84626); АрмССР, Зангезур, Кафанский район, Шикахохский заповедник, Даллаклу. Leg. М. Григорян (ArmSSR, Zangezur, Kafan district, Shikahokh reserve, Dallaklu. Leg. M. Grigoryan) (ERE, 84630); *Cydonia oblonga* Mill.: АрмССР, Ереван, Норк, в садах. Leg. Э. Габриэлян (ArmSSR, Yerevan, Nork, in the gardens. Leg. E. Gabrielyan) (ERE, 169696); АрмССР, Мегринский район, село Шванидзор, левый борт ущелья. Leg. Р. Карапетян, Ш. Асланян (ArmSSR, Meghri district, Shvanidzor village, the left side of the gorge. Leg. R. Karapetyan, S. Aslanyan) (ERE, 66593); АрмССР, Ереванский Ботанический сад. Leg. Е. М. Аветисян (личные сборы) (ArmSSR, Yerevan Botanical garden. Leg. E. M. Avetisyan (personal collections)); *Malus domestica* Borkh.\*<sup>1</sup>: Flora of Poland, Koziniec, near Wadorvice. Leg. I. Zelazny (ERE, 80297); *M. orientalis* Uglitzk. ex Juz.: Армения, Ереванский Ботанический сад, участок "Армянской флоры". Leg. А. Айрапетян (личные сборы) Armenia, Yerevan Botanical Garden, "Armenian Flora" site. Leg. A. Hayrapetyan (personal collections)); АрмССР, Ноемберянский район, Ламбалинский лесхоз, грабовый лес. Leg. Р. Карапетян, Я. Мулкиджанян (ArmSSR, Noyemberyan region, Lambalu forestry, hornbeam forest. Leg. R. Karapetyan, Ya. Mulkidzhanyan) (ERE, 66943); *Mespilus germanica* L.: АрмССР, бассейн реки Мегри-чай, правый борт ущелья (ArmSSR, Meghri Chai river basin, starboard side of the gorge). Leg. A. Doluchanov (ERE, 39417); АрмССР, Кафанский район, Бартасский заказник, село Цав, 1500 м н.у.м. Leg. М. Григорян (ArmSSR, Kafan district, Bartass reserve, Tsav village, 1500 m above sea level. Leg. M. Grigoryan) (ERE, 165900); *Padus avium* Mill. (= *P. racemosa* (Lam.) Gilib.): АрмССР, Дарачичаг, лес, северо-восточный склон. Leg. Т. Кузьмин (ArmSSR, Darachichag, forest, northeastern slope. Leg. T. Kuzmin) (ERE, 21026); Окрестности Джелал-оглы, в лесу. Leg. А. Б. Шелковников (The surroundings of Jalal-oglu, in the forest. Leg. A. B. Shelkovnikov) (ERE, 21033); АрмССР,

<sup>1</sup> \* – cultivated species

Гугаркский район, село Маргаовит, северные склоны горы Тежлер, заросли рододендрона. Leg. В. Манакян, С. Притер (ArmSSR, Gugark district, the village of Margaovit, the northern slopes of Mount Tezhler, tangle of rhododendron. Leg. V. Manakyan, S. Priter) (ERE, 117648); *Persica vulgaris* Mill.\*: АрмССР, Ереванский Ботанический сад, участок "Армянской флоры". Leg. В. Аветисян (ArmSSR, Yerevan Botanical Garden, "Armenian Flora" plot. Leg. V. Avetisyan) (ERE, 68358); АрмССР, Вединский район, Горован. Leg. А. Меликян (ArmSSR, Vedi district, Horovan. Leg. A. Melikyan) (ERCB, 11516); *Prunus divaricata* Ledeb.: Армения, Ереванский Ботанический сад, участок "Армянской флоры". Leg. Л. Манукян (Armenia, Yerevan Botanical Garden, "Armenian Flora" plot. Leg. L. Manukyan) (ERE, 75783); Армения, Ереванский Ботанический сад, участок "Армянской флоры". Leg. А. Айрапетян (личные сборы) (Armenia, Yerevan Botanical Garden, "Armenian Flora" plot. Leg. A. Hayrapetyan (personal collections); *P. spinosa* L.: АрмССР, Арзнинское ущелье, в ложбине. Leg. Н. Троицкий (ArmSSR, Arzni gorge, in a hollow. Leg. N. Troitsky) (ERE, 26735); АрмССР, Ехегнадзорский район, монастырь Спитакавор, 1800-2000 м н.у.м. Leg. Н. Ханджян (ArmSSR, Yeghegnadzor district, Spitakavor monastery, 1800-2000 m above sea level Leg. N. Khanjyan) (ERE, 113321).

## RESULTS

### *Crataegus* L.

Jonas, 1952; Avetisyan, Manukyan, 1958; Reitsma, 1966; Demchenko, 1967; Byatt, 1976; Kuprianova, Alyoshina, 1978; Eide, 1981; Kocon, Muszynski, 1982; Fedoronchuk, Savitskii, 1985; Hebda et al., 1988; Hedba, Chinnappa, 1990; Christensen, 1992; Jones et al., 1995; Dönmez, 2008; Konyar & Dane, 2012; Hayrapetyan et al., 2015; Wronska-Pilarek et al., 2013; Perveen, Qaiser, 2014; Karpovich et al., 2015 (plate 1, phototables I-V)

Trees or shrubs. The number of species in Armenia – 22.

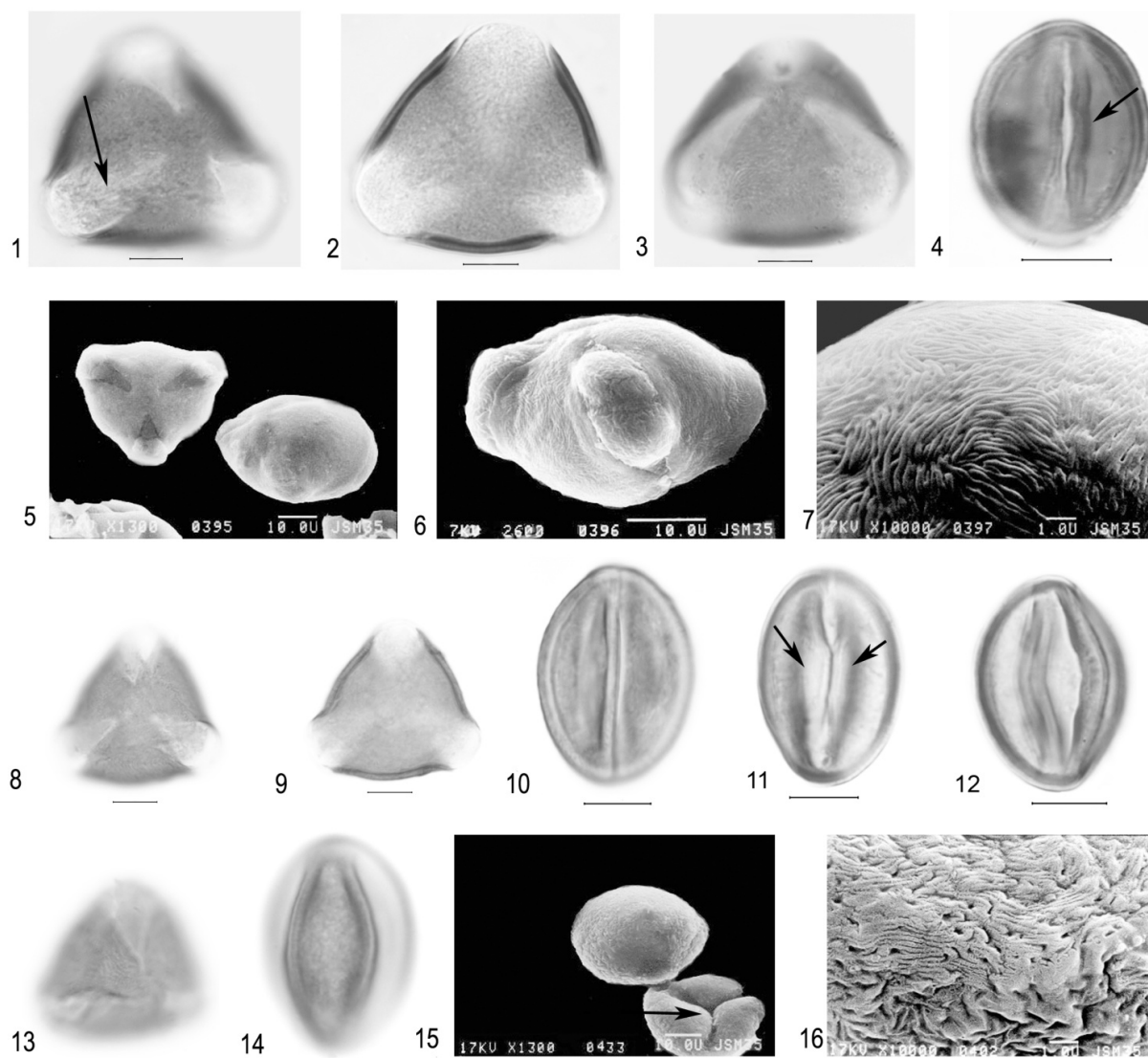
Pollen grains 3(4)-zonocolp-poroidate (porate), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-3(4)-angular or rounded-3(4)-lobed; polar axis 18,5-32,2  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 14,5-33,6  $\mu\text{m}$ . Colpi sometimes geniculate, long, with thickened edges and with rounded or pointed, sometimes anastomosing ends (synaperturate) (*C. atrofusca* (Steven ex K. Koch) Kasumova; *C. orientalis* Pall., *C. pontica* K. Koch); colpus membrane ornamentation from almost smooth to densely granular (*C. x armena* Pojark.), sometimes granules are located exclusively along the middle part of the colpi (*C. orientalis* Pall., *C. rhipidophylla* Gand.); apocolpium diameter 3,8-8,4  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 12,5-22,8  $\mu\text{m}$ . Pores usually weakly expressed, almost circular. Exine 1,3-2,1  $\mu\text{m}$ , columellae separate, with rounded ends. Exine ornamentation finely striate or finely reticulate-striate (LM), exine ornamentation is represented with variations of striate sculpture (SEM).



Plate 1. Palynomorphological characteristics of some species of the genus *Crataegus* L.

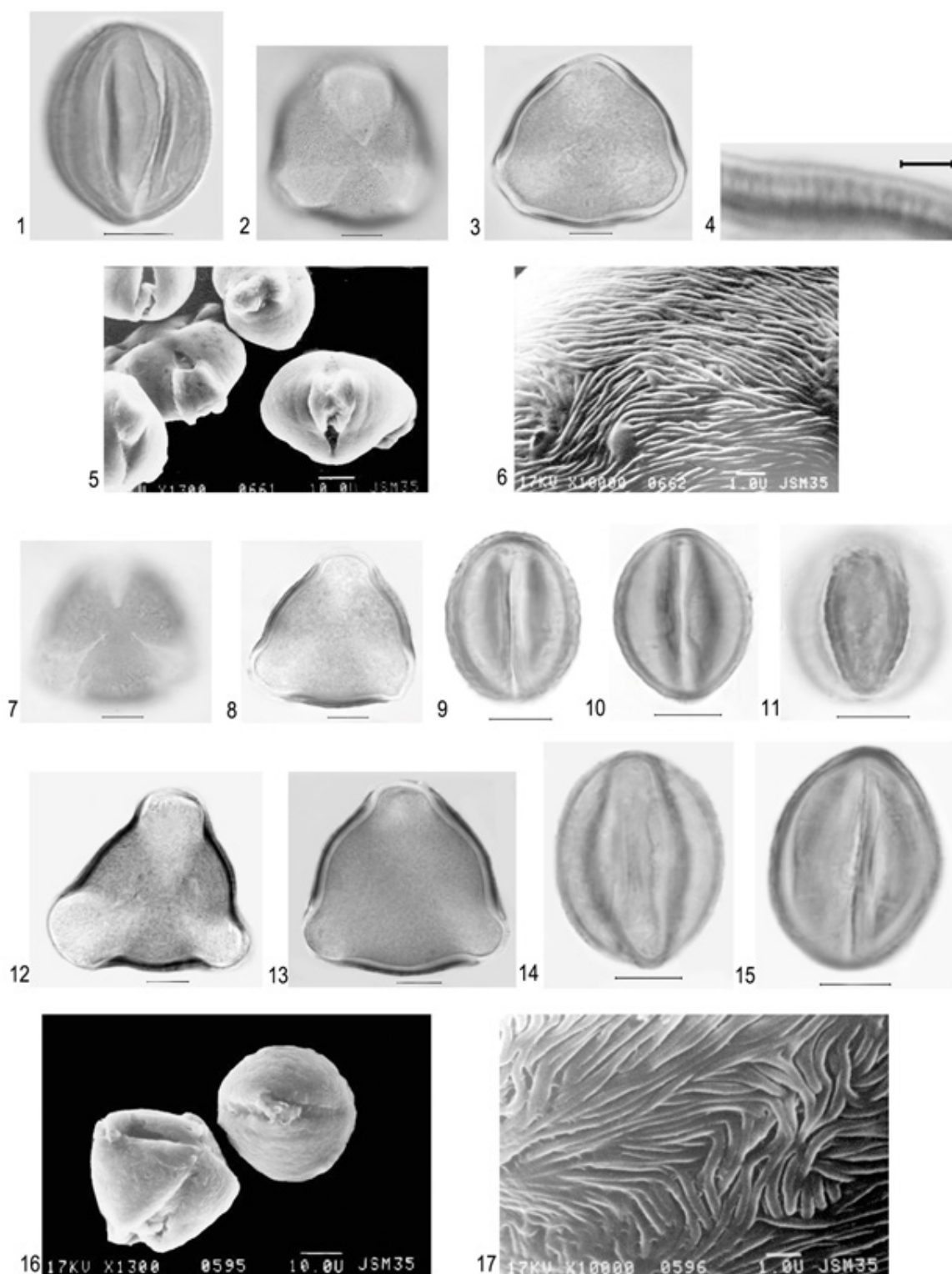
Species	Pollen grain size (P x E) <sup>1</sup> (µm)	Colpus		Exine ornamentation	
		apocolpium diameter (µm)	mesocolpium width (µm)	LM	SEM
<i>C. x armena</i> Pojark.	18,5-23,2 x 18,1-29,8	4,5-7,3	18,2-20,4	striate, reticulate- striate	perforate-striate, striae short, sinuous
<i>C. atrofusca</i> (Steven ex K. Koch) Kassumova	18,7-25,5 x 17,9-28,5	6,8-8,2	18,3-21,0	finely striate	perforate-finely sinuously plicate
<i>C. caucasica</i> K. Koch	19,4-23,5 x 23,6-32,4	4,5-6,2	17,4-18,3	finely striate	perforate-striate, striae short
<i>C. eriantha</i> Pojark.	23,5-25,5 x 18,7-22,8	7,4-8,2	16,8-18,1	finely striate, striae short	–
<i>C. meyeri</i> Pojark.	26,8-31,4 x 23,2-25,2	3,8-5,6	18,6-22,4	finely reticulate- striate	sinuously striate, striae short, often branched
<i>C. orientalis</i> Pall.	22,2-32,2 x 22,8-33,6	4,8-7,8	18,4-21,2	finely reticulate- striate	striate, plicate- striate, striae short
<i>C. pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	23,5-28,8 x 20,2-25,4	3,8-4,2	17,8-20,8	finely reticulate- striate	–
<i>C. pontica</i> K. Koch	21,8-25,7 x 19,2-23,4	8,0-8,3	17,2-21,0	finely reticulate	plicate-striate, striae short
<i>C. pseudoheterophylla</i> Pojark.	22,1-25,2 x 17,6-20,2	4,5-6,2	16,8-18,5	finely reticulate- striate	perforate- sinuously striate, striae short
<i>C. rhipidophylla</i> Gand.	23,6-26,4 x 14,5-22,4	7,9-8,4	14,2-16,4	finely reticulate- striate	perforate-striate, striae short, often branched
<i>C. tournefortii</i> Griseb.	23,2-25,1 x 14,8-18,2	3,8-5,1	12,5-14,7	finely reticulate- striate	–
<i>C. x ulotricha</i> Pojark.	22,5-27,9 x 17,6-20,2	4,5-7,3	18,2-21,3	finely reticulate	sinuously striate, striae short, often branched
<i>C. x zangezura</i> Pojark.	21,0-23,8 x 15,2-24,4	4,4-6,4	15,6-17,8	finely reticulate	plicate-striate, striae short

<sup>1</sup> P – polar axis, E – equatorial diameter



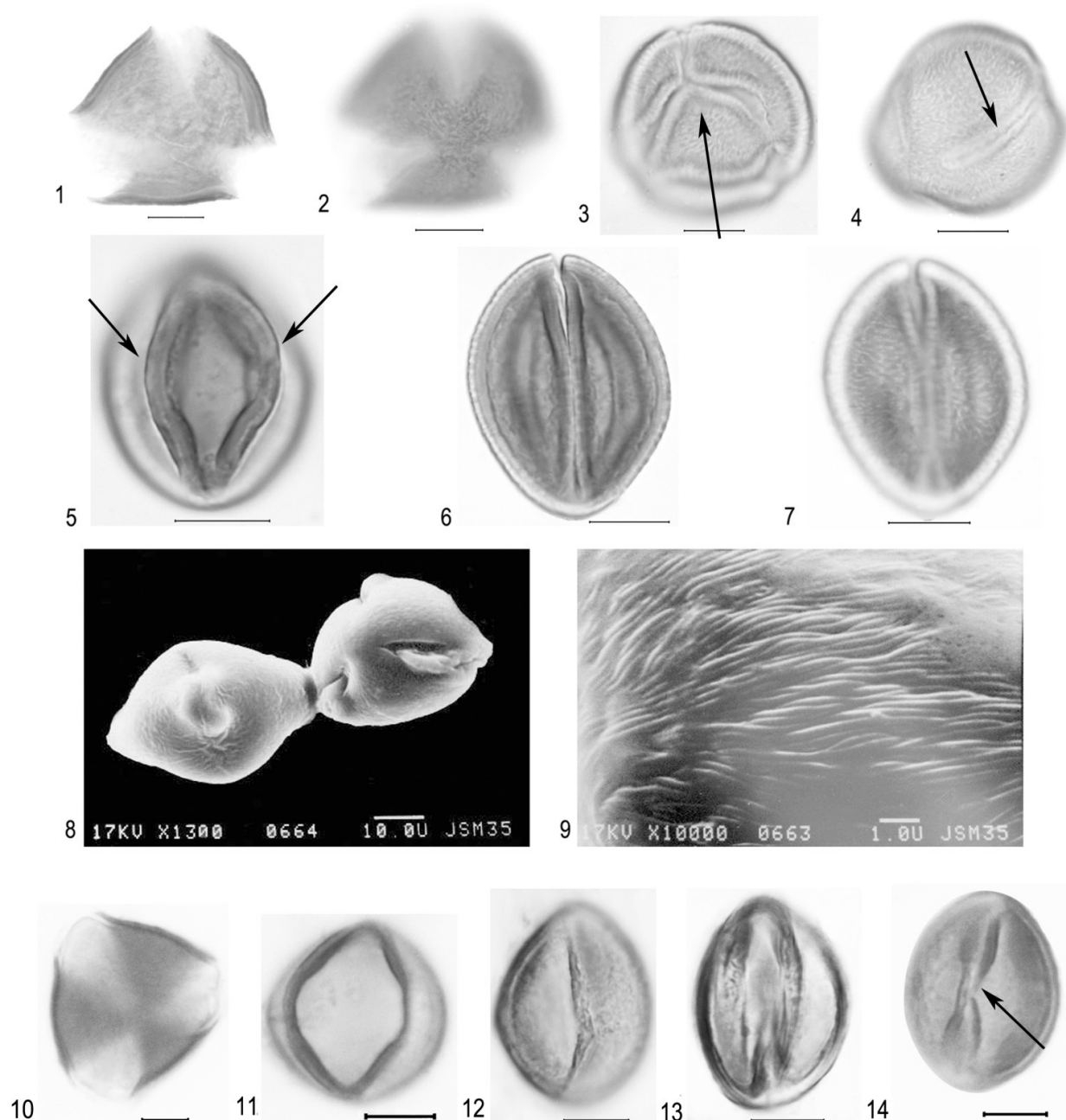
Phototable I. Pollen grains of some species of the genus *Crataegus* L.

1-7 – *C. x armena* Pojark. : 1, 2 – pollen grains from polar view (1 – coplus membrane ornamentation, marked by arrow), 3 – pollen grain from semipolar view, 4 – pollen grain from equatorial view (colpus, thickening of colpi edges, marked by arrow) (LM), 5 – pollen grains from polar and equatorial view, 6 – pollen grain from equatorial view (colpus), 7 – exine ornamentation (SEM); 8-16 – *C. atrofusca* (Steven ex K. Koch) Kassumova: 8, 9, 13 – pollen grains from polar view, 10-12, 14 – pollen grain from equatorial view (11 – colpus with geniculum, 14 – mesocolpium) (LM), 15 – pollen grains from polar and equatorial view (syncolpate pollen, marked by arrow), 16 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-4, 8-14 – 10  $\mu$ m)



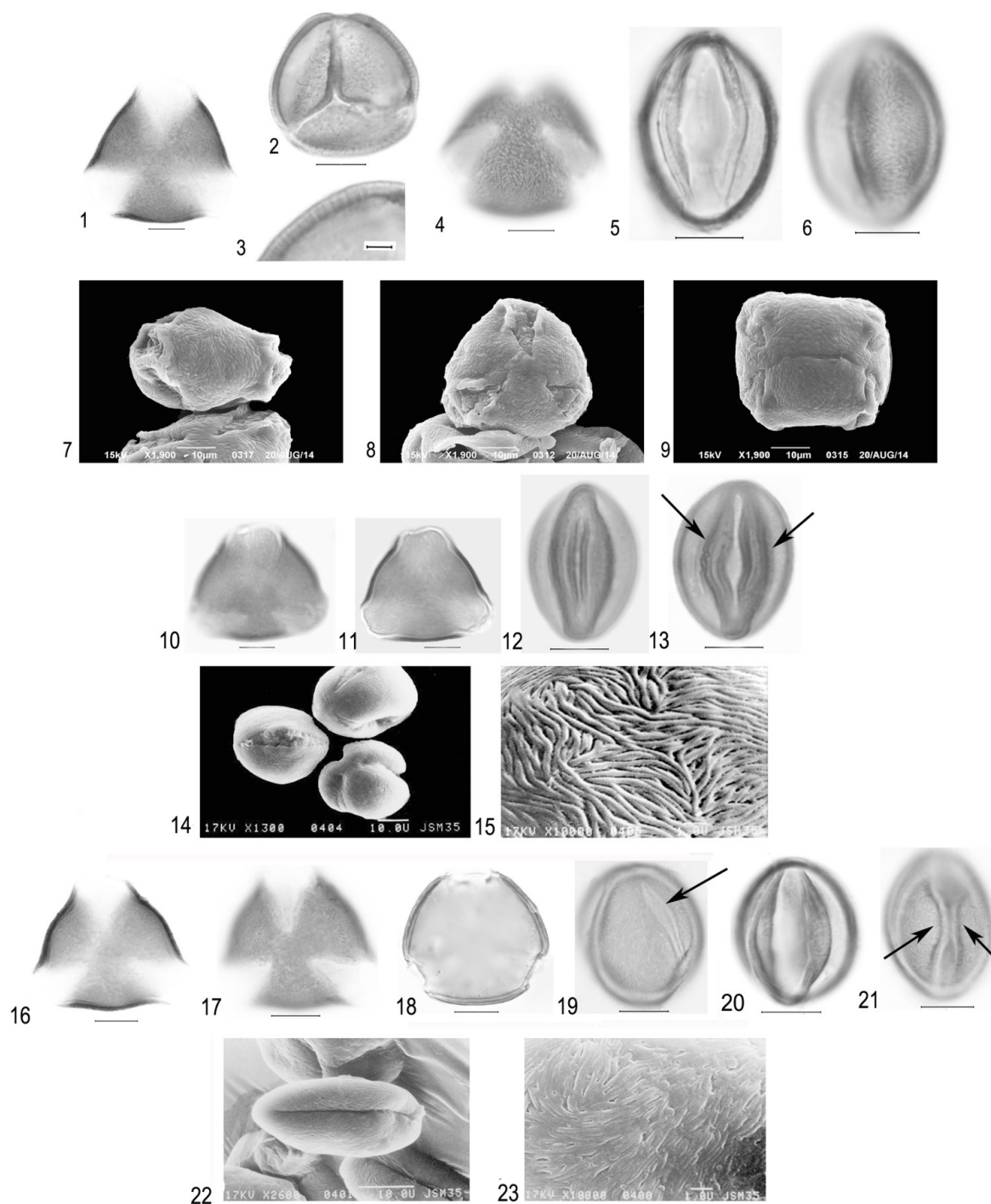
Phototable II. Pollen grains of some species of the genus *Crataegus* L.

1-6 – *C. caucasica* K. Koch: 1 – pollen grain from equatorial view, 2, 3 – pollen grains from polar view, 4 – exine (LM), 5 – pollen group, 6 – exine ornamentation (SEM); 7-11 – *C. eriantha* Pojark.: 7, 8 – pollen grains from polar view, 9-11 – pollen grain from equatorial view (9, 10 – colpus, 11 – mesocolpium) (LM); 12-17 – *C. meyeri* Pojark.: 12, 13 – pollen grains from polar view, 14, 15 – pollen grains from equatorial view (LM), 16 – pollen group, 17 – exine ornamentation (SEM)  
 (scale bar: 1-3, 7-15 – 10  $\mu$ m, 4 – 3  $\mu$ m)



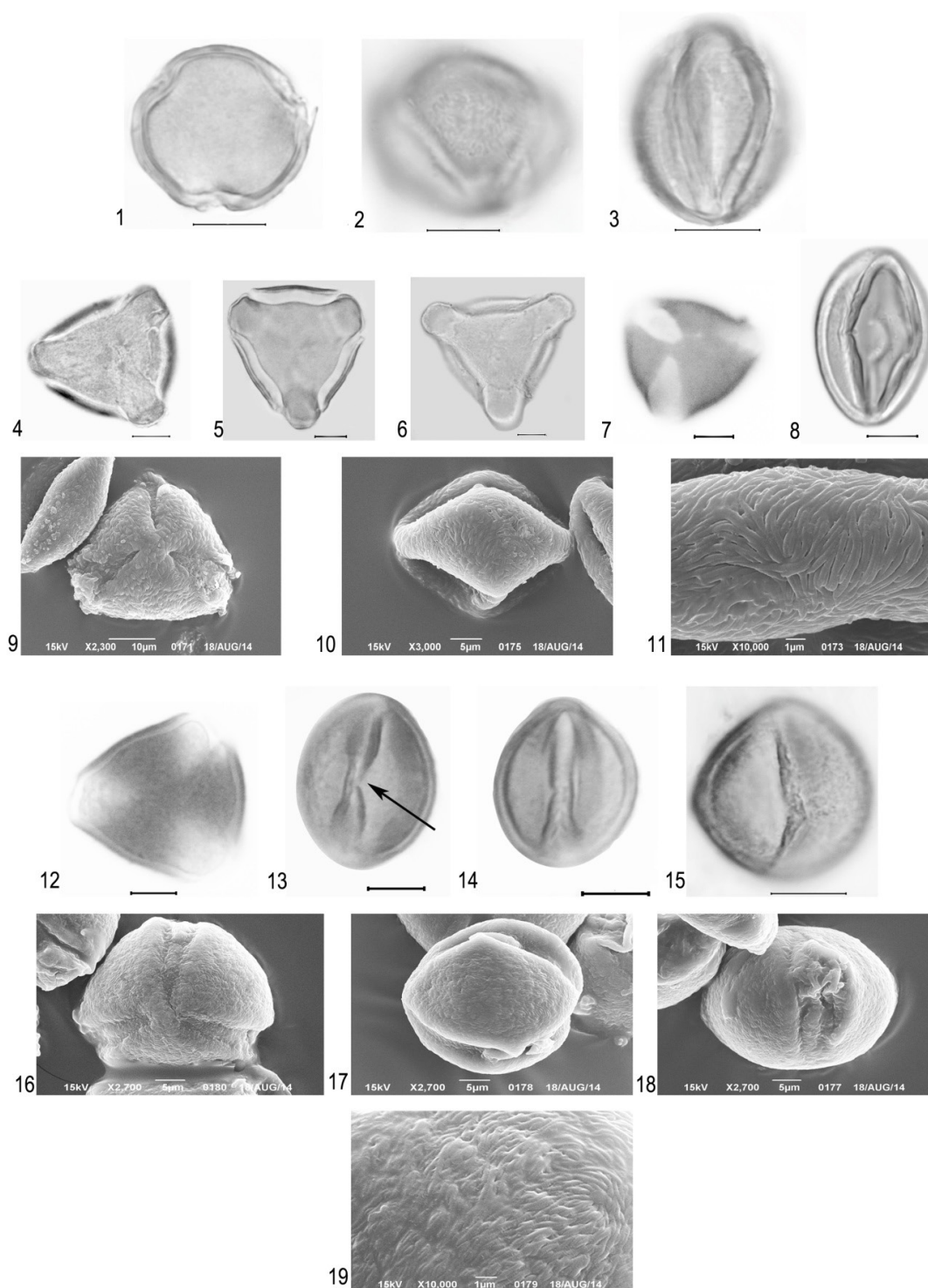
Phototable III. Pollen grains of some species of the genus *Crataegus* L.

1-9 – *C. orientalis* Pall.: 1, 2 – pollen grains from polar view, 3, 4 – pollen grain from semipolar view (3 – syncolp, 4 – coplus membrane ornamentation, marked by arrows), 5-7 – pollen grains from equatorial view, colpi (5 – thickening of colpi edges marked by arrows, 7 – exine ornamentation) (LM), 8 – pollen grains from polar and equatorial view, 9 – exine ornamentation (SEM); 10-14 – *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.: 10 – pollen grain from polar view, 11-14 – pollen grains from equatorial view (14 – colpus with geniculum, marked by arrow) (LM) (scale bar: 1-7, 10-14 – 10  $\mu$ m)



Phototable VI. Pollen grains of some species of the genus *Crataegus* L.

1-9 – *C. pontica* K. Koch: 1, 2 – pollen grains from polar view (2 – syncolp), 3 – exine, 4 – pollen grain from semipolar view (exine ornamentation), 5, 6 – pollen grains from equatorial view (5 – exine ornamentation) (LM), 7 – pollen grain from equatorial view (mesocolpium), 8, 9 – pollen grains from polar view (8 – 3-aperturate, 9 – 4-aperturate pollen grains) (SEM); 10-15 – *C. pseudoheterophylla* Pojark.: 10, 11 – pollen grains from polar view, 12, 13 – pollen grain from equatorial view (13 – thickening of colpi edges, marked by arrows) (LM), 14 – pollen group, 15 – exine ornamentation (SEM); 16-23 – *C. rhipidophylla* Gand.: 16-18 – pollen grains from polar view, 19-21 – pollen grain from equatorial view (19 – coplus membrane ornamentation and 21 – colpus with geniculum, marked by arrows) (LM), 22 – pollen grain from equatorial view (colpus) 23 – exine ornamentation (SEM)  
(scale bar: 1, 2, 4-6, 10-13, 16-21 – 10  $\mu$ m, 3 – 3  $\mu$ m)



Phototable V. Pollen grains of some species of the genus *Crataegus* L.

1-3 - *C. tournefortii* Griseb.: 1 – pollen grain from polar view, 2 – pollen grain from semipolar view, 3 – pollen grain from equatorial view (LM); 4-11 - *C. x ulotricha* Pojark.: 4-7 – pollen grains from polar view, 8 – pollen grain from equatorial view (LM), 9 – pollen grain from polar view, 10 – pollen grain from equatorial view (mesocolpium), 11 – exine ornamentation (SEM); 12-19 – *C. x zangezura* Pojark.: 12 – pollen grain from polar view, 13-15 – pollen grains from equatorial view (13 – colpus with geniculum, marked by arrow) (LM), 16 – pollen grain from polar view, 17, 18 – pollen grains from equatorial view (17 – mesocolpium, 18 – colpus), 19 – exine ornamentation (SEM)

(scale bar: 1-8, 12-15 – 10  $\mu$ m)

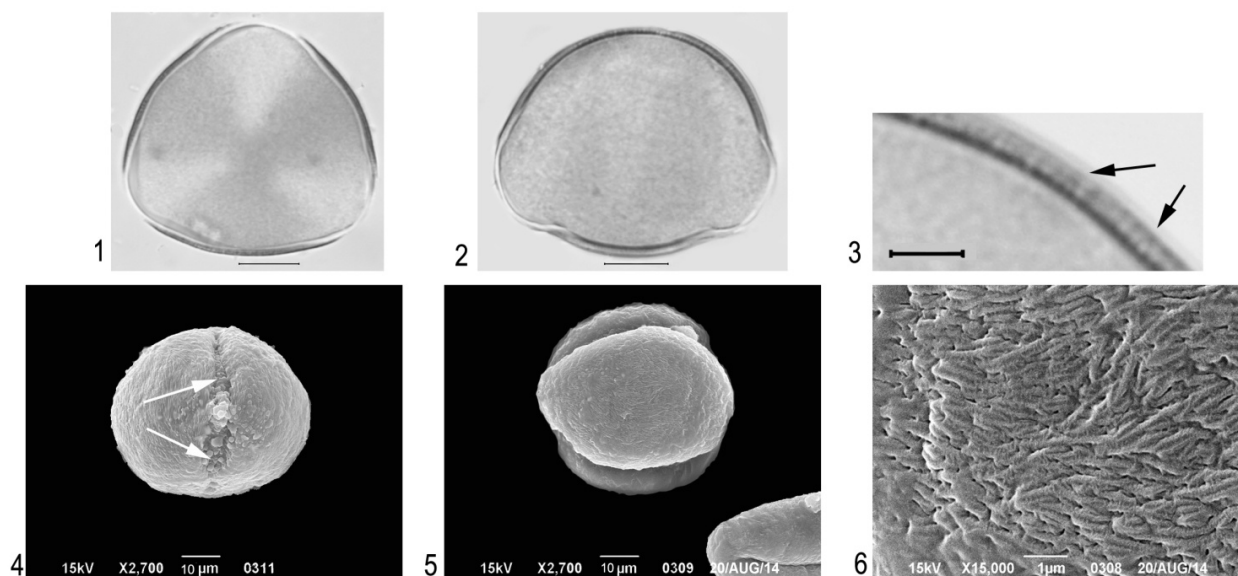
*Cydonia* Mill.

Avetisyan, Manukyan, 1958; Demchenko, 1967;  
Abrahamian, 1978

Shrubs or trees. The number of species in Armenia – 1.

*C. oblonga* Mill. (phototable VI). Pollen grains 3(4)-zonocolp-poroidate (porate), almost spheroidal or oblate in shape, outline in polar view rounded-triangular; polar axis 32,8-41,3  $\mu\text{m}$ , equatorial

diameter 38,5-41,0  $\mu\text{m}$ . Colpi long, not wide, the ends slightly rounded; apocolpium diameter 7,0-7,5  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 18,4-25,5  $\mu\text{m}$ ; colpus membrane ornamentation heteroverrucate (SEM). Pores usually weakly expressed, with lacinate margins. Exine 1,3-1,6  $\mu\text{m}$ , columellae separate, regularly spaced, with rounded ends, sometimes paired together at the ends (phototable VI, 3). Exine ornamentation densely finely granulate (LM), exine ornamentation perforate-finely striate (SEM).



Phototable VI. Pollen grains of *Cydonia oblonga* Mill.

1 – pollen grain from polar view, 2 – pollen grain from equatorial view (mesocolpium), 3 – exine, columellae (marked by arrows) (LM), 4, 5 – pollen grains from equatorial view (4 – colpus with verrucate membrane, marked by arrows, 5 – mesocolpium), 6 – exine ornamentation (SEM)  
(scale bar: 1, 2 – 10  $\mu\text{m}$ , 3 – 3  $\mu\text{m}$ )

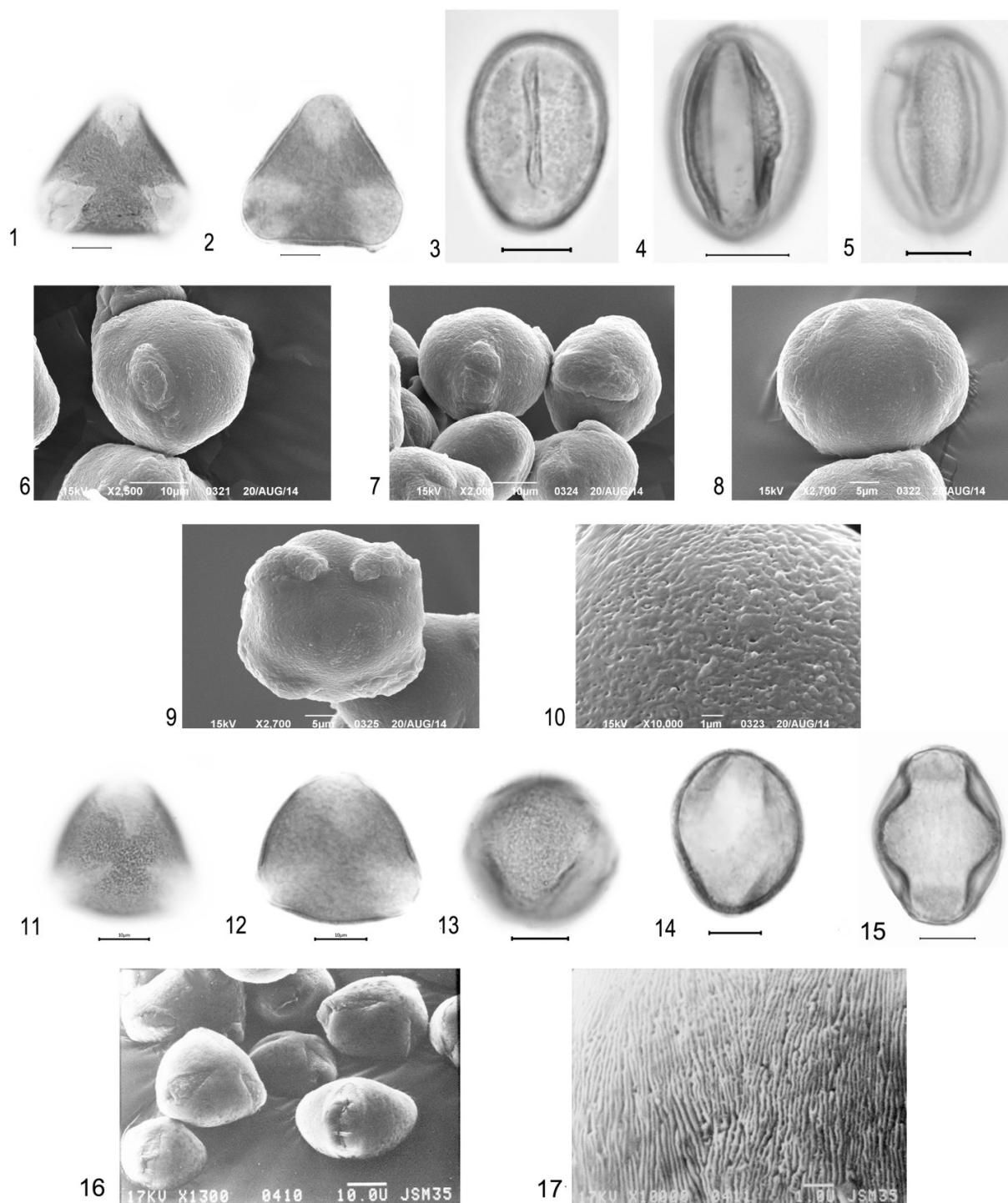
*Malus* Mill.

Jonas, 1952; Avetisyan, Manukyan, 1958; Erdtman et al., 1961; Kuprianova, Alyoshina, 1978; Eide, 1981; Xiang, Sheng, 1991; Jones et al., 1995; Jon-eghani, 2008; Polevova et al., 2012; Perveen, Qaiser, 2014; Karpovich et al., 2015  
(plate 2, phototable VII)

Trees. The number of species in Armenia – 2.

Pollen grains 3(4)-zonocolp-poroidate (porate), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-3(4)-angular; polar axis 18,5-30,2  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 17,5-25,1  $\mu\text{m}$ . Colpi long (*M. orientalis* Uglitzk.), in *M. domestica* Borkh. colpi

of medium length or short, mostly widish, sometimes with thickened edges (*M. domestica*), colpi ends pointed or slightly rounded, ornamentation of the colpus membrane densely granular; apocolpium diameter 4,5-11,0  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 14,1-19,4  $\mu\text{m}$ . Pores usually weakly expressed, with uneven edges. Exine 0,8-1,0  $\mu\text{m}$ , slightly elevated to the pores, columellae straight, thin. Exine ornamentation granulate-finely striate or finely reticulate (LM), exine ornamentation perforate-finely plicate, perforate-granulate-finely plicate (*M. domestica*), finely striate or finely striate-reticulate (*M. orientalis*) (SEM).



Phototable VII. Pollen grains of some species of the genus *Malus* Mill.

1-10 – *M. domestica* Borkh.: 1, 2 – pollen grains from polar view, 3-5 – pollen grains from equatorial view (3, 4 – colpus, 5 – mesocolpium) (LM), 6, 8 – pollen grains from equatorial view (6 – colpus, 8 – mesocolpium), 7 – pollen grains, general view, 9 – 4-aperturate pollen grain, polar view, 10 – exine ornamentation (SEM); 11-17 – *M. orientalis* Uglitzk.: 11, 12 – pollen grains from polar view, 13-15 – pollen grains from equatorial view (LM), 16 – pollen grains from polar and equatorial view, 17 – exine ornamentation (SEM)  
(scale bar: 1-5, 11-15 – 10  $\mu$ m)



Plate 2. Palynomorphological characteristics of some species of the genus *Malus* Mill.

Species	Pollen grain size (P x E) (µm)	Colpus		Exine ornamentation	
		apocolpium diameter (µm)	mesocolpium width (µm)	LM	SEM
<i>M. domestica</i> Borkh.*	25,7-28,9 x 17,5-20,7	8,2-11,0	17,2-18,1	finely striate	perforate-finely plicate, perforate-granulate-finely plicate
<i>M. orientalis</i> Uglitzk.	18,5-30,2 x 23,5-25,1	4,5-7,3	14,1-19,4	finely reticulate	finely striate, finely striate-reticulate

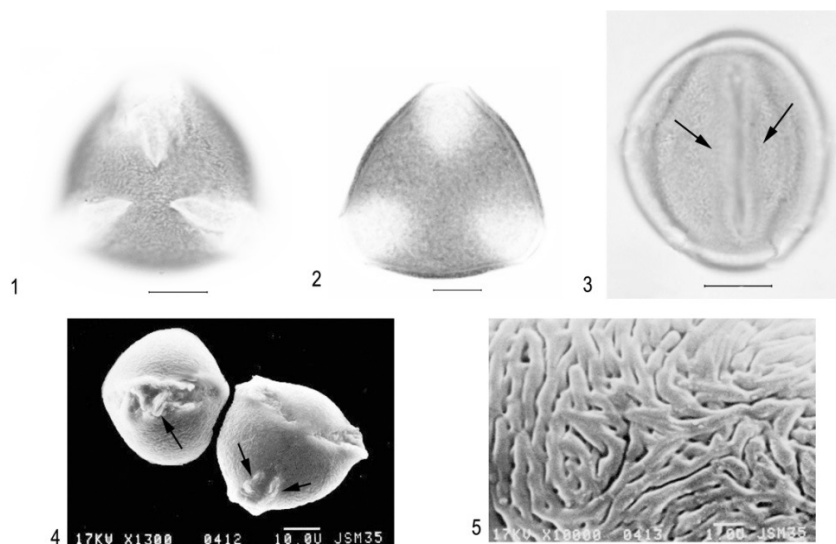
***Mespilus* L.**

Avetisyan, Manukyan, 1958; Reitsma, 1966; Demchenko, 1967; Byatt, 1976; Kuprianova, Alyoshina, 1978; Eide, 1981

Shrubs. The number of species in Armenia – 1.

***M. germanica* L.** (phototable VIII). Pollen grains 3-zonocolp-poroidate (porate)<sup>1</sup>, oblate or almost spheroidal in shape, outline in polar view rounded-triangular; polar axis 28,5-32,4 µm, equatorial

diameter 26,4-28,5 µm. Colpi sometimes geniculate, long, from wide to narrow, with thickened edges, the ends rounded or slightly pointed; apocolpium diameter 6,5-10,0 µm, mesocolpium width 20,4-22,5 µm. Pores usually weakly expressed, with uneven edges. Exine 1,5-1,6 µm, columellae thin, with thickened heads. Exine ornamentation finely reticulate (LM), exine ornamentation sinuously finely striate-reticulate (SEM).

Phototable VIII. Pollen grains of *Mespilus germanica* L.

1, 2 – pollen grains from polar view, 3 – pollen grain from equatorial view (colpus, thickening of colpi edges, marked by arrows) (LM), 4 – pollen grains from polar and equatorial view (geniculum on the left pollen grain and thickening of colpi edges on the right one, marked by arrows), 5 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-3 – 10 µm)

<sup>1</sup> Kupriyanaova, Alyoshina (1978) are characterized the pollen of this species as 3-colp-orate, but on the

photomicrography of pollen grain from the polar view (phototable XIV, 10) we did not find any os.

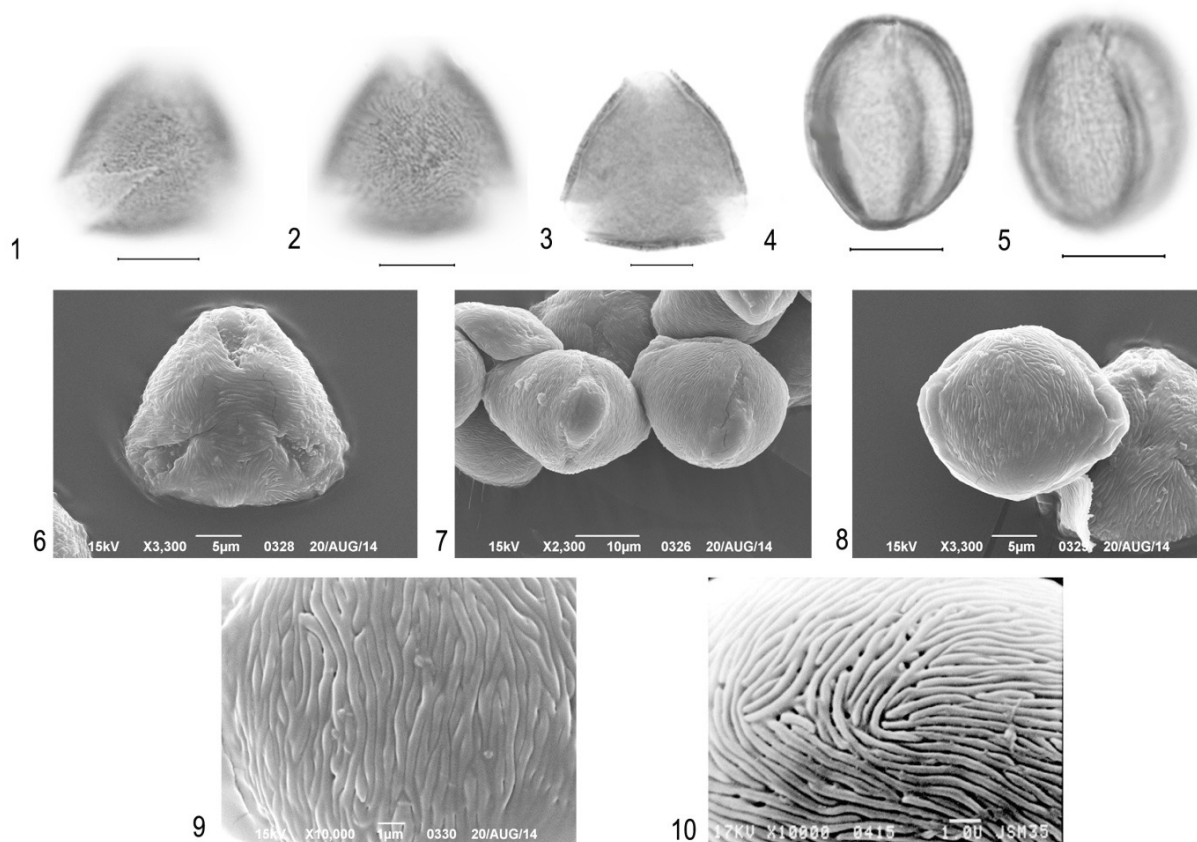
***Padus* Mill.**

Jonas, 1952; Avetisyan, Manukyan, 1958;  
Pragłowski, 1962; Shi et al., 2013;  
Karpovich et al., 2015

Shrubs or small trees. The number of species in Armenia – 1

***P. avium* Mill. (= *P. racemosa* (Lam.) Gilib.)** (phototable IX). Pollen grains 3-zonocolp-porooidate (porate), from oblong to oblate, outline in

polar view triangular or rounded triangular; polar axis 16,4-23,5  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 16,5-23,1  $\mu\text{m}$ . Colpi long, not wide or narrow, with slightly uneven edges and pointed ends; apocolpium diameter 6,5-7,5  $\mu\text{m}$  mesocolpium width 14,0-16,3  $\mu\text{m}$ . Pores usually weakly expressed, with uneven edges. Exine 1,0-1,2  $\mu\text{m}$ , columellae also weakly expressed. Exine ornamentation finely striate (LM), exine ornamentation perforate-finely striate, striae short, often sinuous (SEM).



Phototable IX. Pollen grains of *Padus avium* Mill.

1-3 – pollen grains from polar view, 4, 5 – pollen grains from equatorial view (mesocolpium) (LM), 6 – pollen grain from polar view, 7, 8 – pollen grains from equatorial view (7 – colpi, 8 – mesocolpium), 9, 10 – exine ornamentation (SEM) (scale bar: 1-5 – 10  $\mu\text{m}$ )

***Persica* Mill.**

Avetisyan, Manukyan, 1958; Jones et al., 1995;  
Geraci et al., 2012; Karpovich et al., 2015;  
Chwil, 2015

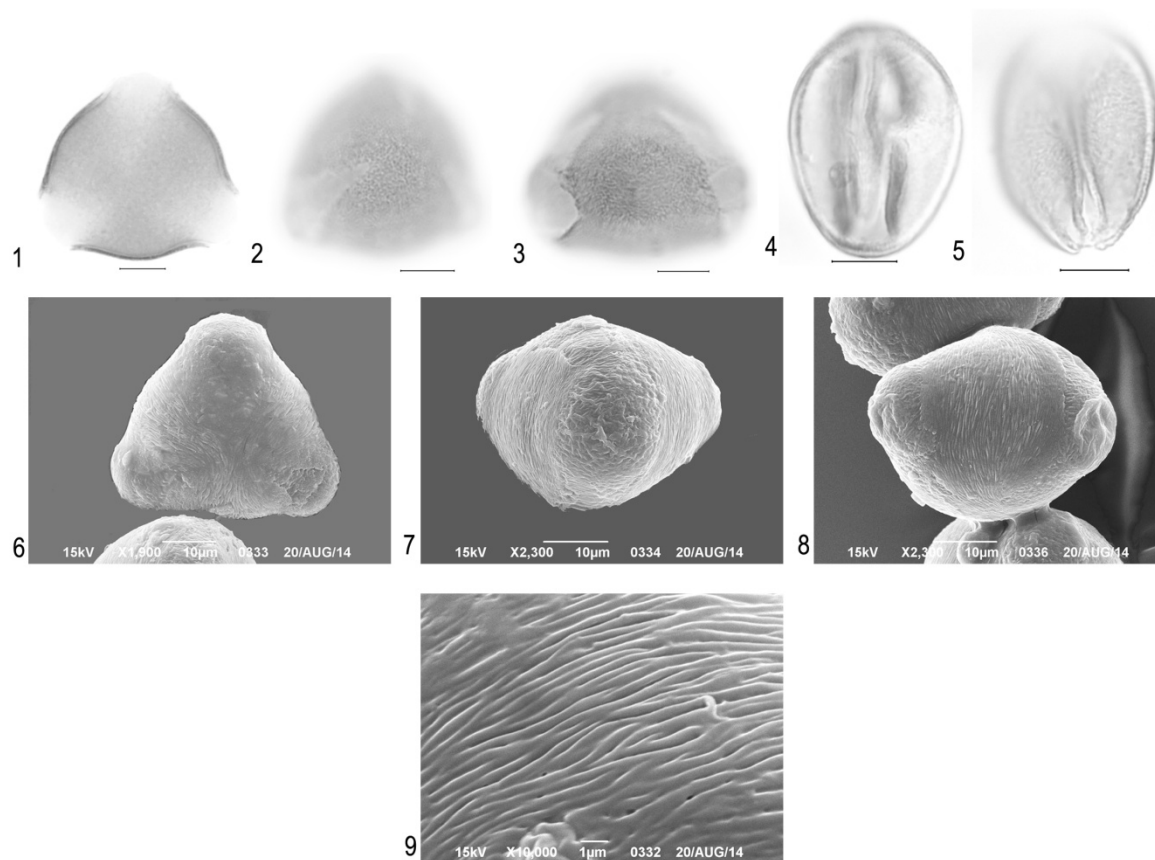
Trees. The number of species in Armenia – 1

***P. vulgaris* Mill.\*** (phototable X). Pollen grains 3-zonocolp-porate (poroidate), from oblong to ob-

late, outline in polar view rounded-triangular; polar axis 27,5-34,5  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 22,6-34,5  $\mu\text{m}$ . Colpi predominantly long and wide, sometimes narrow, with slightly thickened edges, approximated at the equator (phototable X, 5), colpi ends rounded or slightly pointed; apocolpium diameter 8,2-9,8  $\mu\text{m}$ ; mesocolpium width 22,4-26,6  $\mu\text{m}$ . Pores almost circular, sometimes weakly expressed, pore

diameter 11,5-12,9  $\mu\text{m}$ . Exine 1,0-1,3  $\mu\text{m}$ , columellae thin, straight. Exine ornamentation striate, striae

long (LM), exine ornamentation perforate-striate, striae long (SEM).



Phototable X. Pollen grains of *Persica vulgaris* Mill.

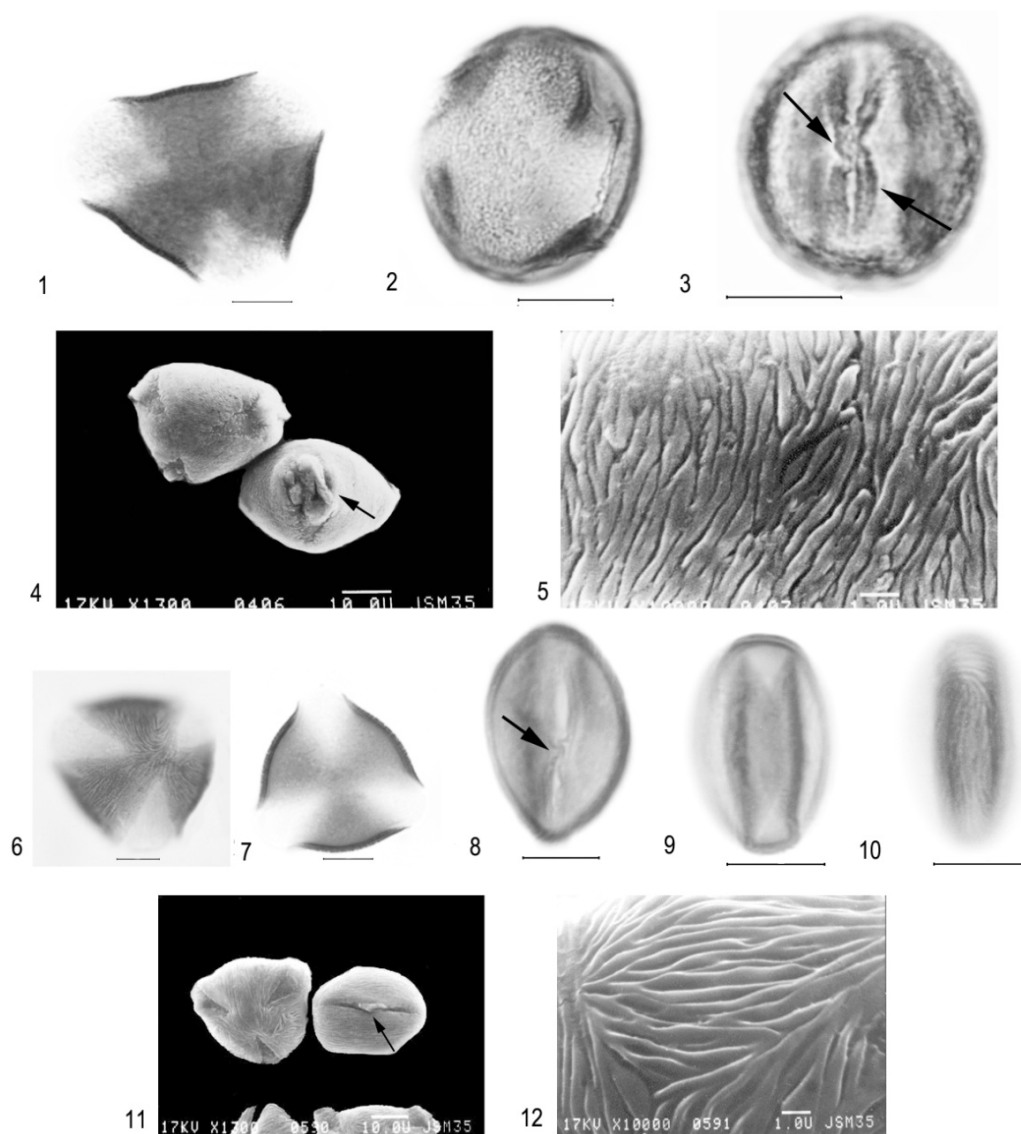
1, 2 – pollen grains from polar view, 3-5 – pollen grains from equatorial view (3 – mesocolpium, 4, 5 – colpi) (LM), 6 – pollen grain from polar view, 7, 8 – pollen grains from equatorial view (7 – colpus, 8 – mesocolpium), 9 – exine ornamentation (SEM)  
(scale bar: 1-5 – 10  $\mu\text{m}$ )

### *Prunus* L.

Jonas, 1952; Avetisyan, Manukyan, 1958; Erdtman et al., 1961; Praglowski, 1962; Richard, 1970c; Eide, 1981; Kocon, Muszynski, 1982; Valdes et al., 1987; Hedba, Chinnappa, 1990; Hedba et al., 1991; Jones et al., 1995; Zhou et al., 1999; Geraci et al., 2012; Gosling et al., 2013; Shi et al., 2013; Perveen, Kaiser, 2014; Chwil, 2015; Karpovich et al., 2015; Gajewski et al., 2017; Abdulrahman et al., 2019  
(plate 3, phototable XI)

Shrubs or small trees. The number of species in Armenia – 4.

Pollen grains 3-zonocolp-porate (porate), from oblong to oblate, outline in polar view rounded-triangular; polar axis 18,6-28,5  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter 14,5-24,1  $\mu\text{m}$ . Colpi geniculate (phototable XI, 3, 4, 8, 11), long, wide (*P. divaricata* Ledeb.), with thickened edges (phototable XI, 3); apocolpium diameter 5,3–8,3  $\mu\text{m}$ , mesocolpium width 12,5–20,2  $\mu\text{m}$ . Pores usually weakly expressed. Exine 1,2-1,4  $\mu\text{m}$ , columellae thick, with small rounded heads, sometimes drawing together (phototable XI, 1, 7). Exine ornamentation is represented with variations of striate sculpture (LM, SEM).



Phototable XI. Pollen grains of some species of the genus *Prunus* L.

1-5 – *P. divaricata* Ledeb.: 1 – pollen grain from polar view, 2, 3 – pollen grains from equatorial view (2 – mesocolpium, 3 – geniculate colpus with thickened edges, marked by arrows) (LM), 4 – pollen grains from polar and equatorial view, 5 – exine ornamentation (SEM); 6-12 – *P. spinosa* L.: 6, 7 – pollen grains from polar view, 8-10 – pollen grains from equatorial view (8 – geniculate colpus, 9, 10 – mesocolpium), 11 – pollen grains from polar and equatorial view (geniculate pollen, marked by arrow), 12 – exine ornamentation (SEM)

(scale bar: 1-3, 6-10 – 10  $\mu$ m)

Plate 3. Palynomorphological characteristics of some species of the genus *Prunus* L.

Species	Pollen grain size (P x E) (µm)	Colpus		Exine ornamentation	
		apocolpium diameter (µm)	mesocolpium width (µm)	LM	SEM
<i>P. divaricata</i> Ledeb.	18,6-23,8 x 21,0-23,7	7,5-8,3	12,5-14,2	reticulate-striate	perforate-striate, striae short
<i>P. spinosa</i> L.	23,2-28,5 x 14,5-24,1	5,3-7,8	18,6-20,2	striate	plicate-striate

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This study was conducted with the financial support NEF (Nagao Natural Environment Foundation, Japan).

#### REFERENCES

- Abdulrahman Sh. S., Z. Selamoglu, Saleem E. Shahbaz. 2019. Pollen morphology of *Prunus* subg. *Amygdalus* (*Rosaceae*) growing in Iraq // Fresen. Environ. Bull., 28, 11: 8254-8265.
- Abrahamian L. Kh. 1978. The ultrastructure of pollen grain of *Cydonia oblonga* Mill. // Biolog. Journ. of Armenia, XXXI, 8: 1061-1067 (in Russ.) (Абрамян Л. Х. 1978. Ультраструктура пыльцевого зерна *Cydonia oblonga* Mill. // Биолог. журн. Армении, XXXI, 8: 1061-1067).
- Avetisyan E. M., Manukyan L. K. 1958. Description of the pollen of *Buxaceae*, *Grossulariaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae* // Flora of Armenia, 3 (ed. Takhtajan A. L.). Yerevan. 387 p. (in Russ.) (Аветисян Е. М., Манукян Л. К. 1958. Описание пыльцевых зерен сем. *Buxaceae*, *Grossulariaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae* // Флора Армении, 3. Ереван. 387 с.).
- Byatt J. I. 1976. Pollen morphology of some European species of *Crataegus* L. and of *Mespilus germanica* L. (*Rosaceae*) // Pollen et Spores, 18: 335-349.
- Christensen, K. I. 1992. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and *C. nothosect. Crataeguin-  
eae* (*Rosaceae-Maloideae*) in the Old World // Systematic Botany Monographs, 35: 1-199.
- Chwil M. 2015. Micromorphology of pollen grains of fruit trees of the genus *Prunus* // Acta Sci. Pol.-Hortoru., 14, 4: 115-129.
- Demchenko N. I. 1967. Palynological data on the taxonomy and phylogeny of *Rosaceae* // Abstract of Cand. Diss., Odessa. 18 p. (in Russ.) (Демченко Н. И. 1967. Палинологические данные к систематике и филогении розоцветных // Автореф. канд. дисс., Одесса. 18 с.).
- Dönmez E. O. 2008. Pollen morphology in Turkish *Crataegus* (*Rosaceae*) // Bot. Helv., 118: 59-70.
- Eide F. 1981. Key for Northwest European *Rosaceae* pollen // Grana, 20: 101-118.
- Erdtman G., Berglung B., Praglowski J. 1961. An introduction to a Scandinavian Pollen Flora // Grana Palynol., 2, 3: 3-92.
- Fedoronchuk N. M., Savitski V. D. 1985. Palynomorphological study of the Ukrainian species of the genus *Crataegus* (*Rosaceae*). Bot. Zhurn., 70, 9: 1190-1196 (in Russ.) (Федорончук Н. М., Савицкий В. Д. 1985. Палиноморфологическое изучение украинских видов рода *Crataegus* (*Rosaceae*) // Бот. журн., 70, 9: 1190-1196).
- Gajewski K., Vetter M., Paquette N.. 2017. Pollen Atlas of Arctic and Boreal Canada. AASP Foundation. 241 p.
- Geraci A., Polizzano V., Marino P., Schicchi R. 2012. Investigation on the pollen morphology of traditional cultivars of *Prunus* species in Sic-

- ily // Acta Soc. Bot. Pol., 81, 3: 175–184.
- Gosling W. D., C. S. Miller, D A. Livingstone. 2013. Atlas of the tropical West African pollen flora // Rev. Palaeobot. Palynol, 199: 1–135.
- Hayrapetyan A. M., Elbakyan A. H., Muradyan A. G. 2015. Palynomorphology of representatives of the genus *Crataegus* L. (*Rosaceae* Juss.) of the flora of Armenia // Proceedings of International Conference “Botanical science in the modern world”, dedicated to the 80th anniversary of the Yerevan Botanical Garden (5-9 October, 2015, Yerevan): 73-80 (in Russ.) (Айрапетян А. М., Элбакян А. А., Мурадян А. Г. Палиноморфология армянских представителей рода *Crataegus* L. (*Rosaceae* Juss.) // Матер. Междунар. юбил. конф., посв. 80-летию Ереванского бот. сада “Ботаническая наука в современном мире” (Ереван, 5-9 окт, 2015 г.): 73-80.
- Hebda R. J., Chinnappa C. C., Smith B. M. 1988. Pollen morphology of the *Rosaceae* of Western Canada. 1. *Agrimonia* to *Crataegus* // Grana, 27: 95-113.
- Hedba R., Chinnappa C. C. 1990. Studies on pollen morphology of *Rosaceae* in Canada // Acta Bot. Gallica: bulletin de la Société botanique de France, 64, 1: 103-108.
- Jonas Fr. 1952. Atlas zur Bestimmung ezenter und fissuler Pollen und Spores // Fed. Rep. B. 133. 60 p. (+ 57 tables).
- Joneghani V. N. 2008. Pollen morphology of the genus *Malus* (*Rosaceae*) // Iranian Journal of Science & Technology, Transaction A, 32 (A2): 89-97.
- Jones, G. D., Bryant, V. M. Jr., Lieux, M. H., Jones, S. D., Lingren, P. D. 1995. Pollen of the southeastern United States: with emphasis on melis-sopalynology and entomopalynology. Dallas, TX: Am. Assoc. Stratigr. Palynol. Found. No. 30.76 pp. + 104 plates.
- Karpovich I. V., Drebezgina Ye. S., Elovikova E. A., Legotkina G. I., Zubova E. N., Kuzyaev R. Z., Khismatullin R. G. 2015. Atlas of pollen grains. The Ural worker: Yekaterinburg. 318 p. (+ 288 plates) (in Russ.) (Карпович И. В., Дребезгина Е. С., Еловицова Е. А., Леготкина Г. И., Зубова Е. Н., Кузяев Р. З., Хисматуллин Р. Г. 2015. Атлас пыльцевых зерен (Pollen atlas). Уральский рабочий: Екатеринбург. 318 с. (+ 288 илл.)).
- Kocon J., Muszynski S. 1982. Ultrastructure of pollen grain sculpturing in several species of the *Rosaceae* family // Acta Soc. Bot. Pol., 51, 3-4: 341-344.
- Konyar S. T, F. Dane. 2012. Pollen morphology of exotic trees and shrubs of Edrine II. Journal of Applied Biological Sciences (JABS), 6, 2: 13-18.
- Kuprianova L. A., Alyoshina L. A. 1978. Pollen and spores of plants from the flora of European part of the USSR. 2. Lamiaceae-Zygo-phylloaceae. “Nauka”, Leningrad. 184 pp. (in Russ.) (Куприянова Л. А., Алешина Л. А. 1978. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. Л. 183 с.).
- Perveen A., Qaiser M. 2014. Pollen flora of Pakistan – LXXI. *Rosaceae* // Pak. J. Bot., 46, 3: 1027-1037.
- Polevova S. V., Y. V. Kosenko, V. M. Leunova, E. S. Romanova, E. E. Severova, M. V. Tekleva. 2014. Pollen morphology of apple species and cultivars (*Malus*, *Rosaceae*) // Bot. Zhurn., 99, 12: 1317-1335 (in Russ.) (Полевава С. В., Косенко Я. В., Леунова, Романова Е. С., Северова Е. Э., Теклева М. В. 2014. Палиноморфология диких видов и форм яблони (*Malus*, *Rosaceae*) // Бот. журн., 99, 12: 1317-1335).
- Praglowski J. R. 1962. Notes on the pollen morphology of Swedish trees and shrubs // Grana Palynologica, 3, 2: 45-65.
- Reitsma Tj. 1966. Pollen morphology of some European *Rosaceae* // Acta Bot. Neerl., 15, 2: 290-307.
- Richard, P. 1970. Atlas pollinique des arbres et de quelques arbustes indigenes du Quebec. IV. Angiospermes (Rosacées, Anacardiées, Acéracées, Rhambnacées, Tiliacées, Cornacées, Oléacées, Caprifoliacées) // Naturaliste canadienne, 97: 241–306.
- Shi W., Wen J., Lutz S. 2013. Pollen morphology of the *Maddenia* clade of *Prunus* and its taxonomic and phylogenetic implications // J. Syst. Evol., 51, 2: 164-183.
- Valdés B., Díez M. J., Fernandes I. 1987. Atlas polínico de Andalucía Occidental. Universidad de Sevilla. 451p.
- Wronska-Pilarek D., J. Bocianowski, A. M. Jagodzinski. 2013. Comparison of pollen grain morphological features of selected species of the genus *Crataegus* (*Rosaceae*) and their spontane-

- ous hybrids // Bot. J. Linn. Soc., 172: 555-571.
- Xiang, H. C., H. P. Sheng. 1991. Pollen morphology of the genus *Malus* and its taxonomic and evolutionary significance // Acta Phytotaxon. Sin., 29, 5: 445-451.
- Zhou L. H., Wei Z. X., Wu Z. Y. 1999. Pollen morphology of *Prunoideae* of China (*Rosaceae*) // Acta Bot. Yunnan., 22, 2: 207-211.
- Institute of Botany after A. Takhtajyan of NAS RA*  
0040 Yerevan, Acharyan, 1,  
[alla.hayrapetyan.63@gmail.com](mailto:alla.hayrapetyan.63@gmail.com)

A. A. NERSESYAN, YE. N. SHCHERBAKOVA,  
A. H. DANIELYAN, N.G. MELKONYAN,  
YE. M. NAVASARDYAN

**EX SITU CONSERVATION OF THE SPECIES  
*DIANTHUS MARTUNIENSIS*,  
*D. GROSSHEIMII* (CARYOPHYLLACEAE),  
*ONOBRYCHIS ARAGATZI* (FABACEAE)  
AND *COTONEASTER HAJASTANICUS*  
(ROSACEAE) BY THE CLONAL  
MICROPROPAGATION METHOD**

Appropriate conditions were selected for clonal micropropagation of the rare species of Armenian flora, including: *Dianthus martuniensis*, *D.grossheimii* (Caryophyllaceae), *Onobrychis aragatzi* (Fabaceae), and *Cotoneaster hajastanicus* (Rosaceae).

*Clonal micropropagation, rare species, Armenian flora, ex situ conservation*

Нерсесян А. А., Щербакова Е. Н., Даниелян А. Г., Мелконян Н. Г., Навасардян Е. М. *Ex situ* сохранение видов *Dianthus martuniensis*, *D. grossheimii* (Caryophyllaceae), *Onobrychis aragatzi* (Fabaceae) и *Cotoneaster hajastanicus* (Rosaceae) методом клонального микроразмножения. Разработаны условия клонального микроразмножения редких видов флоры Армении *Dianthus martuniensis*, *D. grossheimii* (Caryophyllaceae), *Onobrychis aragatzi* (Fabaceae) и *Cotoneaster hajastanicus* (Rosaceae).

*Клональное микроразмножение, редкие виды, флора Армении, сохранение ex situ*

Ներսեսյան Ա. Ա., Շչերբակովա Ե. Ն., Դանիելյան Ա. Գ., Մելքոնյան Ն. Գ., Նավասարդյան Ե.Մ.: *Dianthus martuniensis*, *D. grossheimii* (Caryophyllaceae), *Onobrychis aragatzi* (Fabaceae) և *Cotoneaster hajastanicus* (Rosaceae) տեսակների *ex situ* պահպանությունը կլոնալ միկրոբազմացման մեթոդի կիրառմամբ: Մշակվել են Հայաստանի հետևյալ հազվագյուտ տեսակների՝ *Dianthus martuniensis*, *D. grossheimii* (Caryophyllaceae), *Onobrychis aragatzi* (Fabaceae), *Cotoneaster hajastanicus* (Rosaceae) կլոնալ միկրոբազմացման պայմանները:

*Կլոնալ միկրոբազմացում, հազվագյուտ տեսակներ, Հայաստանի ֆլորա, ex situ պահպանություն*

Development of plant conservation tactic and strategy for the species that are under the threat of extinction is one of the urgent tasks of advanced botanical science. Application of clonal micropropagation techniques for plants serves the basis to establish *in vitro* genetic banks that would help to preserve genetic diversity *ex situ* (Belokurova et al., 2005; Demidchik et al., 2019; Doan et al., 2012; Zholobova et al., 2012; Molkanova et al., 2005; 2020a, 2020b).

The purpose of the performed study was to devise conditions for microclonal propagation of the rare species of Armenian flora – *Dianthus martuniensis* M.L. Kuzmina, *D.grossheimii* Schischk., *Onobrychis aragatzi* Arevsch., and *Cotoneaster hajastanicus* Nersesian.

*Dianthus martuniensis* is an extremely ornamental species of wild carnation with bright-pink flowers. In Armenia, this perennial plant is met within the Sevan and Darelegis floristic regions only and grows on rocks and stony slopes of the higher mountain belt. The total area of the species is delimited by the Southern Transcaucasus and the northeastern Anatolia.

The species *D. grossheimii* is included in the Red Data Book of Plants of Armenia (Tamanyan et al., 2010) under the EN category. This perennial wild carnation is an endemic plant of Armenia, growing in mountain steppe and meadow terrains of the higher mountain belt of central Armenia, in the Sevan and Darelegis floristic regions.

The endemic Armenian species *Onobrychis aragatzi* is a perennial sainfoin with whitish-pink flowers and densely pubescent fruits. It grows in the Aragats, Aparan and Yerevan floristic regions, in meadow-steppe, mountain steppe and open-woodland terrains spreading from the medium mountain belt to the alpine belt.

The species *Cotoneaster hajastanicus* is an Armenian endemic that grows on detrital soils, stony and rocky slopes of the higher mountain belt in the Upper-Akhourian, Shirak, Lori, Zanghezur and Meghri floristic regions of Armenia. This species of cotoneaster has prostrate branches and orange-red fruits with 4-6 pyrenes.

### Material and Methods

Seeds of the studied species stored in the collection of the Seed Bank of Armenian Flora at the



Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA, as well as collections of green parts of the plants (*Cotoneaster hajastanicus*) were used in the study. Juvenile plantlets produced from sterile-germinated seeds of the indicated species, and the apical meristem and axillary buds of the plants, served as explants introduced into an isolated culture. For the purposes of microclonal propagation, explant cultivation conditions best fit to initiate the morphogenesis and to provide the growth of test-tube plants were selected.

Shoots of *C. hajastanicus* with apical meristem and accessory buds were sterilized during 3 min in 70°alcohol, then for 25 min in a 0.1% diacid solution, and then washed in 4 courses with sterile water and planted on diverse nutrient media. Seeds of the studied species were first treated with 96°alcohol, washed with water and after sterilized – for 20 minutes in 15% hydrogen peroxide solution, followed with single course of washing in sterile water, and then for 20 min in 2.5% sodium hypochlorite solution, followed with triplicate washing in sterile water. At the next step, they were planted on a mineral medium to germinate. The produced sterile seedlings were transplanted onto various nutrient media based on the media of Muraschige and Skoog (MS) (Muraschige, Skoog, 1962) or White (1948; cited according to Kalinin et al., 1981:95). Depending on the specific tasks and test conditions set, vitamins (thiamine, pyridoxine, nicotinic acid) and hormonal substances (plant growth regulators, PGR) were added into the nutrient media in diverse concentrations and combinations: 6-Benzylaminopurine (BAP) at 0.2-2 mg/l, Kinetin at 0.2-1 mg/l, Indole-3-acetic Acid (IAA) at 0.5-2 mg/l, 1-Naphthaleneacetic Acid (NAA) at 0.5-1 mg/l, and Indole-3-Butyric Acid (IBA) at 0.5-1.5 mg/l.

Flasks with explants, as well as the produced mericlones, were kept in a climatic camera set at the photoperiod of 16/8 hours and the temperature of 26°/21°C. The growth of the mericlones had been sustained by periodic subculturing onto a fresh nutrient medium. Afterwards, plantlets that developed roots were displanted into the substrate of soil mixed with crushed tuff granules at the ratio of 5:2.

#### Studied Samples

***Dianthus martuniensis*:** Armenia, Vayots Dzor Marz, above Elpin village, 1750 –1800 m a.s.l., N

39.82°, E 45.13°, 20.10.2018, A. Nersesyan, SBAF 1440.

***Dianthus grossheimii*:** Armenia, Vayots Dzor Marz, Селимский перевал, в окрестностях Каравансарая, 2150-2250 m a.s.l., A. Asatryan, 12.08.2015, SBAF 519/1.

***Onobrychis aragatzi*:** Armenia, Aragatsotn Marz, Mt. Aragats, near Antarut village, 40°23' N 44°16', 2020 m a.s.l., 15.07. 2019, A. Nersesyan, SBAF 178/2

***Cotoneaster hajastanicus*:** Armenia, Shirak Marz, Jajur Pass, stony slopes and screes, 2000 m a.s.l., N 40.88°, E 43.99°, 27.09.2019, A. Nersesyan, A. Danielyan, N. Melkonyan, SBAF 1581

#### Results of the Studies and Discussion

***Dianthus martuniensis*.** After seed germination, embryo roots were cut from the sprouts off, and the upper parts were transferred onto the nutrient media containing mineral salts according to MS protocol and diverse sets and concentrations of hormonal compounds. It was observed that the nutrient medium containing 1 or 2 mg/l BAP and 0.5 mg/l of IAA promoted active growth of the apex of the sprout, which elongated up to 5-6 cm and formed 6 to 7 nodes. In the meantime, base of the cutting grew wide and produced adventive shoots, and axillary shoots started to grow concurrently (Fig.1). For the purposes of micropropagation, lateral shoots were trimmed, divided unto cuttings and moved onto fresh nutrient medium of the same composition. In such case, plant growth cycle lasts for 30-45 days. With the BAP concentration reduced to 0.5 mg/l, the growth of planted cuttings proceeded very slowly, developing not more than 2-3 nodes, and the cuttings turned yellow and died off shortly after that. In case Kinetin content of 0.5-1 mg/l was used in the nutrient medium instead of BAP, *D. martuniensis* plants elongated to 5-8 cm, but formed just 3-4 nodes, while axillary shoots did not form. If the auxin applied in the nutrient medium was represented by NAA at 0.5 mg/l, insignificant shoot growth was observed, but adventive shoots did not branch of the cutting base and growth of axillary shoots did not occur either.

Nutrient media with reduced contents of mineral salts and vitamins and no cytokinin are often used to initiate rooting in cuttings. In our tests with the

medium that contained 50% or 75% concentrations of mineral salts and vitamins, growth of shoots was insignificant whichever auxin had been added in the medium (IAA or NAA); however, in combination with NAA (0.5 mg/l), thin roots formed in abundance, but could be broken off easily in an attempt to take them out from agar. The best results were obtained with the use of 100% concentration of mineral salts and vitamins added with either NAA (0.5 mg/l), or IBA (1 mg/l). Just in 2 weeks, shoot apex and axillary shoots were observed to grow on such medium and roots formed at the base. To transfer the cuttings to the substrate, they had to be grown on filter paper supports in a liquid nutrient medium to avoid root damage. In that case, cuttings were transferred to the substrate together with the supports. First days after planting, the substrate had been watered with MS-based solution of mineral salts, and the plantlets were covered with caps to prevent drying. A few days after plantlets adapted to the new conditions the caps were removed (Fig.2).

***Dianthus grossheimii***. Sterile seedlings of *D. grossheimii* were transferred onto diverse MS-based nutrient media. Cuttings started to grow at 1 or 2 mg/l BAP content in the medium, combined with 0.5 mg/l of IAA, and callus that formed in their base was producing multiple adventive shoots. Concurrently, the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> order axillary shoots were forming. The shoots were thin and had small ring-like curled leaves. Total height of a plant was just 2-3 cm and it looked like a small “ball” or small “hedgehog” (Fig. 3). Reducing BAP concentration in the medium to 0.5 mg/l, it appeared possible to provide for plant growth optimum: 4 to 5 adventive shoots with well-developed axillary shoots were developing at the base. Total plant height ranged up to 5 cm and leaves were bigger. It was easy to separate such shoots one from another and to divide them into cuttings for micropropagation. In case 1 mg/l Kinetin concentration was applied as the cytokinin, cuttings of *D. grossheimii* grew up to 4-5 cm long, but did not develop adventive shoots, turned yellow and died off soon.

Nutrient medium with halved strength of mineral salts and vitamins and with auxin added only was used to induce rooting. It appeared that 1 mg/l concentrations of both IAA and IBA stimulated rooting, but as the roots were very thin, plantlets had

to be cultivated first on filter paper supports placed in liquid nutrient medium before being transferred to the substrate. Two to three weeks after planting into the substrate and as the adaptation period ended, new shoots grew from the cutting base and the main plant died off (Fig. 4).

***Onobrychis aragatzi***. After seeds germinated, sterile juvenile plants were transferred onto diverse nutrient media. In the medium containing 2 mg/l BAP and 0.5 mg/l IAA, callus grew at the explant base and produced many short (1-1.5 cm) shoots with small leaves and very short petioles. In case BAP concentration was reduced to 1 mg/l, callus grew at the explant base as well, but adventive shoots were fewer, leaves were bigger and had long petioles (Fig.5). The formed shoots could be easily separated one from another for re-planting on a fresh nutrient medium. BAP concentration at 0.5 mg/l did not promote micropropagation: additional shoots did not develop on the planted cutting, leaf petioles grew longer and then the plant perished. Neither Kinetin nor NAA applied as cytokinins, or auxin were observed to promote shoot growth. Plants turned yellow and perished soon after they were planted on such media. It must be commented that in case of *O. aragatzi* plant growth period on the indicated media with 1-2 mg/l BAP comprises 22-25 days, after which plantlets shall be dislanted on a fresh nutrient medium.

In case of *O. aragatzi*, MS-based nutrient media applied to initiate rooting had 50% concentration of mineral salts without vitamins or hormones, and with 0.5 -1 mg/l IAA or with 1-1.5 mg/l IBA. Small roots formed in the medium with IAA 15 days after planting and abundant rooting was observed in the medium with IBA after 30-35 days (Fig. 6). Plantlets were transferred to the substrate after adaptation period, when caps were removed from flasks, but plants were still kept in the agarized medium for 4-5 days.

***Cotoneaster hajastanicus***. Upon surface sterilization, young shoots having apical and 1 or 2 axillary meristems were planted onto MS nutrient media containing diverse sets and concentrations of vitamins and hormonal compounds. Multiple additional shoots formed at the cutting base and axillary shoots started to develop during month-long cultivation on the medium containing 2 mg/l BAP and 0.5 mg/l IAA. However, the shoots were short (1-1.5 cm) and had very small leaves. When BAP

concentration in the medium was reduced to 0.5-1 mg/l, additional shoots were still forming at the explant base, but axillary shoots developed in smaller numbers and had larger leaves (Fig.7). The substitute of BAP for Kinetin (1 mg/l) did not have impact in terms of explant growth.

Media applied to initiate rooting of shoots in case of *C. hajastanicus* included 1) MS medium with halved concentration of mineral salts and vitamins and 1 mg/l IBA, and 2) hormone-free White's medium with halved content of vitamins and sucrose. Rooting was observed in both types of media, however, on the White's medium it started as early as 10 days after cuttings were planted, and plantlets there were ready for replanting into the substrate on the 20<sup>th</sup> day. In the meantime, the process of rooting observed on the MS medium supplemented with IBA extended to 35-40 days. After being displanted to the substrate, plantlets adapted to external conditions very rapidly (Fig. 8).

### Conclusions

1. MS medium containing 1-2 mg/l BAP combined with 0.5 mg/l IAA shall be applied for clonal micropropagation of *D. martuniensis*, and, to provide for the rooting of plants, it is possible to use either 0.5 mg/l NAA, or 1 mg/l IBA without cytokinin.
2. The best growth of shoots and micropropagation of *D. grossheimii* was observed on the MS medium containing 0.5 mg/l BAP and supplemented with 0.5 mg/l IAA. MS nutrient medium containing halved set of mineral salts and vitamins and either IAA, or IBA in the concentration of 1 mg/l shall be used to stimulate rooting.
3. To perform micropropagation and to get big number of shoots in case of *O. aragatzi*, it is recommended to use MS nutrient medium that contains BAP at the concentration of 1-2 mg/l combined with 0.5 mg/l IAA. To induce rooting, it is better to use IBA at 1-1.5 mg/l.
4. MS nutrient medium containing 0.5-1 mg/l BAP combined with 0.5 mg/l IAA shall be used for micropropagation in case of *C. hajastanicus*. To induce rooting, it is better to use a hormone-free White's medium that contains halved content of vitamins and sucrose.

### REFERENCES

- Belokurova V. B., Litvak Ye. V., Maistrov P. D., Sikoura I. I., Gleba Yu. Yu., and Kouchouk N. V. 2005. Use of plant biotechnology methods for conservation and study of global flora biodiversity // *Cytology and Genetics*, 1:41-51 (in Russ.) (Белокурова, В. Б., Литвак Е. В., Майстров П. Д., Сикура Й. Й., Глеба Ю. Ю., Кучук Н.В. 2005. Использование методов биотехнологии растений для сохранения и изучения биоразнообразия мировой флоры // *Цитология и генетика*, 1: 41-51).
- Demidchik V. V., Chernysh M. S., Ditchenko T. I., Spiridovich Ye. V., and Przhevalskaya V. Ye. 2019. Microclonal propagation of plants // *Nauka i Innovatsii [Science and Innovations]*. (Minsk), 6 (196) 4-11 (in Russ.) (Демидчик В.В., Черныш М.С., Дитченко Т.И., Спиридович Е.В., Пржевальская В.Е. 2019. Микроклональное размножение растений. Наука и инновации. Минск, №6 (196), с. 4-11).
- Doan T. T., Kalashnikova Ye. A., and Molkanova O. I. 2012. Clonal micropropagation of rare and endangered plant species// *Izvestia TSKHA*, 5: 48-52 (in Russ.) (Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Молканова О.И. 2012. Клональное микроразмножение редких и исчезающих видов растений // *Известия ТСХА*, 5: 48-52).
- Zholobova O. O., Korotkov O. I., Saphronova G. N., Bouganova A. V., and Sorokopoudova A. V. 2012. Conservation of rare and endangered plant species by means of biotechnology methods // *Sovremenniye problemi nauki i obrazovaniya [Recent problems of science and education]*, 1 (in Russ.) (Жолобова О. О., Коротков О. И., Сафронова Г. Н., Буганова А.В., Сорокопудова О. А. 2012. Сохранение редких и исчезающих видов растений при помощи методов биотехнологии// *Современные проблемы науки и образования*. N1).
- Kalinin F. L., Sarnatskaya V. V., and Polischouk V. Ye. 1980. Methods of tissue culture in plant physiology and biochemistry (Kiev)// *Naukova dumka*, 488 (in Russ.) (Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. 1980. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев: Наукова думка. 488с).
- Molkanova O. I., Gorbounov Yu. N., Shirnina I. V.,

and Yegorova D. A. 2020a. Conservation of rare plant species using biotechnological methods at SBG RAS// Problemi botaniki Youzhnoi Sibiri i Mongolii [Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia] 19, 1, 250-254. (in Russ.) (Молканова О.И., Горбунов Ю.Н., Ширнина И.В., Егорова Д.А. 2020а. Сохранение редких видов растений применением биотехнологических методов в ГБС РАН. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, т. 19, N 1, с. 250-254)

Molkanova O. I., Gorbounov Yu. N., Shirnina I. V., and Yegorova D. A. 2020b. Use of biotechnological methods for conservation of the genofund of rare plant species// Botanicheski zhurnal [Botanical journal], 105, 6, 610-619. (in Russ.) (Молканова О. И., Горбунов Ю. Н., Ширнина И. В., Егорова Д. А. 2020б. Применение биотехнологических методов для сохранения генофонда редких видов растений. // Ботанический журнал. Т. 105, N 6, с. 610-619).

Molkanova O. I., Stakheyeva T. S., Vasilyeva O. G., Konovazova L. N., and Souchkova N. K. 2005. Use of biotechnological methods for propagation and conservation of rare and valuable plant species// Botanical gardens as centers of biodiversity conservation and reasonable use

of plant resources. International Conference Proceedings (Moscow), 354-356. (in Russ.) (Молканова О.И., Стахеева Т.С., Васильева О.Г., Коновазова Л.Н., Сучкова Н.К. 2005. Использование биотехнологических методов для размножения и сохранения редких и ценных видов растений// Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. Матер. Междунар. конф., М. 354-356).

Muraschige T., Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiol. Plantarum*. 15, 13: 473-497.

Tamanyan K., Fayvush G., Nanagujyan S., Danielyan T. (eds). 2010. The Red Book of Plants of the Republic of Armenia Higher plants and fungi. (Second edition). Yerevan: 592 p.

The study was performed in the framework of Project 18T-1F173 “Ex Situ Conservation of Certain Endangered Plant Species of Armenian Flora through Micropropagation and Seed Banking” with the funding provided by the State Committee on Science of the RA.

*Institute of Botany after A. L. Takhtajyan NAS RA  
0040 Yerevan, Acharyan, 1  
annersesyan1@gmail.com*



Fig. 1. *Dianthus martuniensis* – mericlones



Fig. 2. *Dianthus martuniensis* – rooted plantlets



Fig. 3. *Dianthus grossheimii* – an isolated culture



Fig. 4. *Dianthus grossheimii* – plantlets



Fig. 5. *Onobrychis aragatzi* – adventive shoots



Fig. 6. *Onobrychis aragatzi* – rooting



Fig. 7. *Cotoneaster hajastanicus* – micropropagation



Fig. 8. *Cotoneaster hajastanicus* – displanted plants

**Ե. Մ. НАВАСАРДЯН, Ա. Ա. ЭЛБАКЯՆ,  
Ե. Ն. ЩЕРБАКОВА, Ա. Ա. ՆԵՐՏԵՏՅԱՆ**

**ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН ВИДОВ  
СЕМЕЙСТВА *POACEAE* ИЗ КОЛЛЕКЦИИ  
БАНКА СЕМЯН ФЛОРЫ АРМЕНИИ  
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ  
ИМ. А. ТАХТАДЖЯНА НАН РА**

Определены жизнеспособность, всхожесть и период прорастания семян 50 видов 27 родов сем. *Poaceae* через год хранения в условиях низких температур ( $-20^{\circ}\text{C}$ ). Отмечены межвидовые и внутривидовые различия по изучаемым признакам.

*Poaceae, сохранение ex situ, семена, жизнеспособность, всхожесть, период прорастания*

**Navasardyan Ye. M., Elbakyan A. H., Shcherbakova Y. N., Nersesyan A. A. The seed viability of species of the *Poaceae* family from collections of the Seed Bank of Armenian Flora of the Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA.** The viability, germination and germination period of seeds of 50 species from 27 genera of *Poaceae* family was determined after 1-year storage under cold conditions ( $-20^{\circ}\text{C}$ ). The inter- and intraspecific differences registered concerning studied features .

*Poaceae, ex situ conservation, seed viability, germination, germination period*

**Նավասարդյան Ե. Մ. Էլբակյան Ա. Հ.,  
Շչերբակովա Ե. Ն., Ներսեսյան Ա. Ա. *Poaceae*  
ընտանիքի տեսակների սերմերի  
կենսունակությունը ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտա-  
ջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտու-  
տի Հայաստանի Ֆլորայի Սերմերի Բանկի  
հավաքածուից:** Որոշվել է *Poaceae* ընտանի-  
քի 27 ցեղի 50 տեսակի սերմերի կենսունա-  
կությունը, ծլունակությունը և ծլունակության  
տևողությունը սառը պայմաններում ( $-20^{\circ}\text{C}$ )  
1 տարով պահելուց հետո: Հաստատվել են  
ներ- և միջտեսակային տարբերություններ  
ըստ ուսումնասիրված հատկանիշների:

*Poaceae ex situ պահպանություն,  
սերմերի կենսունակություն, ծլունակություն,  
ծլունակության տևողություն*

Сбор и долгосрочное хранение семян представителей местной флоры как способ сохранения *ex situ* является одним из направлений деятельности отдела сохранения генетических ресурсов флоры Армении Института ботаники НАН РА им. А. Тахтаджяна. Согласно общепринятой методике (Gosling, 2003) семена хранятся в условиях неглубокого замораживания в морозильных камерах при  $-20^{\circ}\text{C}$ . Однако предполагается, что условия такой консервации, замедляя процессы метаболизма не исключают, при длительном хранении возможного снижения жизнеспособности семян. В связи с этим, проводится проверка жизнеспособности через год и каждые последующие 10 лет консервации. Проверка качества семян позволит, при необходимости, повторить сбор семян из той же природной популяции либо произвести репродукцию семян на экспериментальном участке. Это особенно важно для сохранения семян редких и исчезающих видов растений. Ранее нами были опубликованы результаты определения жизнеспособности семян видов сем. *Asteraceae* (Щербакова и др., 2016) и *Fabaceae* (Элбакян и др., 2018). В настоящей работе обобщаются результаты определения жизнеспособности семян семейства *Poaceae* из коллекции Банка Семян Флоры Армении, собранных за период 2011-2017 гг.

### Материал и методика

Исследовались семена 151 образца 50 видов, относящихся к 27 родам сем. *Poaceae*. 27 видов представлены образцами семян из единичных популяций и 23 вида – образцами из 2 - 15 популяций. 35 видов – однолетники и 15 – многолетники. Три вида (*Erianthus ravennae* (L.) P. Beauv., *Triticum araraticum* Jakubcz., *T. urartu* Tumanian ex Gandilyan) включены в Красную Книгу Армении (Таманян et al., 2018). Семена собраны в природе в период 2011 – 2017 гг. Перед закладкой на длительное хранение предварительно очищенные семена высушивали до 15-18% относительной влажности в бумажных пакетах в силикагеле, затем перекаладывали в пакеты из алюминиевой фольги и помещали в морозильную камеру при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ . Всхожесть и жизнеспособность каждого образца проверяли через год хранения. Семена каждого вида в ко-

личестве 50-100 шт. высаживали в чашки Петри на среду с 1% агаром и помещали в инкубационную камеру с фотопериодом 16/8 часов и температурой 20/16° С.

Определение процента всхожести и жизнеспособности проводили по методике, разработанной в Kew (Gosling, 2003; Newton, 2005): учитывали количество проросших, не проросших, но выполненных, и сгнивших семян. Всхожесть определялась как процент проросших семян от их общего количества, а жизнеспособность – как процент суммы проросших и не проросших, но выполненных семян от их общего количества. Семена, не проросшие в течение длительного времени, подвергались скарификации (Gosling, 2003; Newton, 2015). Для видов с образцами из нескольких популяций представлены как средние, так и минимальные и максимальные показатели по изучаемым признакам (Таблица 1).

Названия видов приведены по “Флоре Армении” (Тахтаджян, 2009).

Ваучеры из соответствующих популяций хранятся в гербарии ERE и в отделе сохранения ген. ресурсов флоры Армении Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА.

**Исследованные образцы:** *Aegilops biuncialis* Vis.: Ararat Marz, near Schaghap village, 20.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 640; surroundings of Urtsadzor v., fields, 14.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1057. *A. columnaris* Zhuk.: Aragatsotn Marz, near Ohanavan, 17.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1058; Kotayk Marz, near Hacavan v., 04.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1025; surroundings of v. Mushavan, 05.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1016; between Mushavan and Voghjaberd vv., dry grassy slope, 27.06.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 604; Vayots Dzor Marz, near Vayq town, 28.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1047. *A. cylindrica* Host: Kotayk Marz, near Hacavan v., 04.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1006; bridge near

the road from v. Hacavan to Artashat town, 05.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1087; Arinj village, 10.07.2017, N. Hayrapetyan, S. Galstyan, A. Papikyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1049; Nor Artamet village, 03.07.2011, I. Gabrielyan, A. Nersesyan, det. I. Gabrielyan, SBAF 32/57. Ararat Marz, between Dashtaqar and Urtsadzor vv., 25.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1041; Armavir Marz, Echmiatsin-Metsamor road, 3-4km after town Echmiatsin, fields, 08.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, N. Hayrapetyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1137; Vayots Dzor Marz, near Aghavnadzor village, dry slopes, 04.08.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 468; near Aghavnadzor village, 15.07.2016, I. Gabrielyan, det. A. Nersesyan, SBAF-684; Syunik Marz, near Ashotavan village, dry slopes, 30.07.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, H. Sargsyan, det. A. Nersesyan, SBAF 458; near Shurnukh village, 01.08.2015, I. Arevshatyan, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 469. *A. tauschii* Coss.: Tavush Marz, near Getahovit village, grassy slopes, 16.07.2016, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 686; Yerevan, Jrvezh, 30.06.2016, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 591; Nubarashen, near cemetery, 14.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1056. Kotayk Marz, between Mushavan and Voghjaberd vv., dry slopes, 28.06.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 592; between villages Hacavan and Garni, 05.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1030; bridge near the road from v. Hacavan to Artashat town, 05.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1031; Vayots Dzor Marz, near Vayq town, 13.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 931; Syunik Marz, near Shamb village, light spiks, 17.07.2016, I. Gabrielyan, SBAF 733; between Goris town and Vorotan village, stony slopes, 31.07.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 461; near Karmrakar village, dry slopes, 02.08.2015,



- A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 473; Goris-Kapan, road, 15.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, det. A. Nersesyan, SBAF 10; ***A. triaristata Willd.***: Syuniq Marz, Goris-Kapan road, 3th-4th curve, roadside, 30.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1096; Goris-Kapan road, near town Kapan, 30.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1059; town Agarak, 02.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1060. ***A. triuncialis L.***: Ararat Marz, Jrvezh - Voghjaberd, 13.07.2016, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 679; near Shaghap village, 19.07.2016, I. Gabrielyan, det. A. Nersesyan, SBAF 690; Yerevan, Jrvezh, 15.06.2016, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 678; Avan, 26.06.2016, P. Ghambaryan, SBAF 588. Vayots Dzor Marz, Chiva – Zangakatun, 16.07.2016, I. Gabrielyan, G. Arajyan, det. A. Nersesyan, SBAF 614; near Vayq town, 28.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1048; Sjuniq Marz, near Lichq village, grassy slopes, 30.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 704; Goris-Kapan road, after town Goris, 30.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1142; near Syunik village, 06.07.2016, I. Gabrielyan, det. A. Nersesyan, SBAF 619; ***Aeluropus pungens (M. Bieb.) K. Koch***: Armavir Marz, surr. of Yeghegnut v., 06.08.2016, A. Papikyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 876; ***A. littoralis (Gouan) Parl.***: Ararat Marz, vicinity of Ararat town, near bridge towards Surenavan village, 10.10.2014, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 384. ***Agropyron imbricatum (M. Bieb.) Roem. & Schult.***: Kotayk Marz, between Jrvezh jand x Vokhchaberd, 08.09.2017, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1133; Gegharkunik Marz, between Tsovagjugh and Drakhtik villages, 02.10.2017, P. Ghambaryan, N. Hayrapetyan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 856. ***Aristida heymannii Regel***: Ararat Marz, vic. v. Qaghzrashen, Erakh Gorge, 03.10.2016, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, Sh. Ohanyan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 841. ***Avena barbata Pott ex Link***: Tavush Marz, between Aghavnavan and Gandzakar villages, grassy slopes, 01.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, H. Sarkisyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 610; Syunik Marz, near Syunik village, grassy slopes, 06.07.2016, A. Papikyan, A. Elbakyan, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 613; ***A. eriantha Durieu***: Syunik Marz, surrounding of town Agarak, stony slopes, 04.06.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 893. ***A. fatua L.***: Aragatsotn Marz, near Ernjatap v., grassy slopes, 13.08.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 707; Ararat Marz, between villages Lanjanist and Lusashogh, dry stony slopes, 28.07.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 476; Sjuniq Marz, near Vorotan village, dry stony slopes, 03.08.2015, A. Nersesyan, A. Papikyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 457. ***A. persica Stend.***: Ararat Marz, surroundings of v. Shaghap, 26.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1075; Kotayk Marz, between the villages Jrvezh and Voghjaberd, dry slopes, 25.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 635; Garni canyon, 11.06.2018, P. Ghambaryan, SBAF 1220; Vayots Dzor Marz, near Areni village, dry slopes, 17.07.2016, A. Papikyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 716; Syunik Marz, near Verin Khotanan v., grassy slopes, 03.07.2016, A. Papikyan, A. Elbakyan, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 603; near Karchevan village, 14.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 933; ***A. trichophylla K. Koch***: Sjunik Marz, surroundings of Nrnadzor village, 02.07.2017, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, Sh. Ohanyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1061. ***Bromus briziformis Fisch. & C. A. Mey.***: Syunik Marz, road from Litchq v. to Meghri town, 29.06.2018, A. Nersesyan et all., det. A. Nersesyan, SBAF 1230. ***B. danthoniae Trin.***: Kotayk Marz, Near Jrvezh village, 12.08.2015, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, I. Gabrielyan, det. A. Nersesyan, SBAF 513. ***B. squarrosus L.***: Ararat Marz, near Tigranashen village, 09.07.2014, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 280. ***Cynosurus echinatus L.***: Tavush Marz, between Ijevan town and Getahovit village, 09.07.2016,

- I. Gabrielyan, det. I. Gabrielyan, SBAF 898; ***Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach:** Kotayk Marz, between Vokhchaber and Mushavan villages, 12.06.2015, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 446. ***Erianthus ravennae* (L.) P. Beauv.:** Yerevan, Institute of Botany, Living collections of the Center of conservation of biodiversity of Armenia. Origin: Sjunik Marz, Meghri, along Arax river 11.11.2016, G. Gatrchyan, det. A. Nersesyan, SBAF 892. ***Festuca sclerophylla* Boiss.ex Bisch.:** Kotayk Marz, Garni village, near Roman bridge, 01.09.2017, P. Ghambaryan, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, A. Elbakyan, det. M. Hovhannisyanyan, SBAF 1113; Syunik Marz, surrounding of Harjis, Hardjis-Tatev crossing, 29.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1168. ***Gaudinopsis macra* (Steven ex M. Bieb.) Eig:** Vayots Dzor Marz, between Areni and Khachik villages, 16.08.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 492. ***Henrardia persica* (Boiss.) C. E. Hubb.:** Ararat Marz, near Gorovan village, 20.06.2012, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, det. I. Gabrielyan, SBAF 38; ***Hordeum glaucum* Steud.:** Kotayk Marz, Jrvezh, 30.06.2016, A. Papikyan, S. Galstyan, det. A. Nersesyan, SBAF 880. ***H. hrazdanicum* Gandilyan:** Tavush Marz, near Getahovit v., 15.07.2016, I. Gabrielyan, det. A. Nersesyan, SBAF 706; Vayotz Dzor Marz, near Sers v., 17.07.2016, I. Gabrielyan, G. Arajyan, det. A. Nersesyan, SBAF 681; Syunik Marz, near Karchevan v., 14.06.2017, A. Nersesyan, SBAF 747a. ***H. marinum* Huds.:** Aragatsotn Marz, between Jrvezh and Mushavan vv., surroundings of Saralanj v., towards Ara Mount, 20.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1084; Kotayk Marz, between Jrvezh and Mushavan villages, 10.07.2016, A. Nersesyan et al., det. A. Nersesyan, SBAF 731. ***H. murinum* L.:** Lori Marz, between Vanadzor town and Arjut village, grassy roadside, 16.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 791; between Vanadzor town and Arjut v., 15.07.2016, Nersesyan et al., det. A. Nersesyan, SBAF 790; near Spitak town, dry roadside, 15.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, det. P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 769; Tavush Marz, between Haghartzin and Hovk, grassy slopes, 15.07.2016, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 747; between the villages Aghavnavan and Gandzakar, grassy slopes, 01.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, H. Sarkisyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 849; Kotayk Marz, between Hacavan and Mushavan villages, dry grassy slopes, 23.06.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 587. ***H. spontaneum* K. Koch:** Tavush Marz, Akhtala - Bagratashen main road, turn towards Ayrum v., 21.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 975; Yerevan, Erebuni district, 30.06.2017, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1003; gorge of the Hrazdan river, right river bank beneath the stadium Hrazdan, 23.06.2017, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 979; between Erebuni and Nor Norq districts, 23.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 980; near Central cemetery, dry slopes, 13.08.2015, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, P. Ghambaryan, H. Sargsyan, det. P. Ghambaryan, SBAF 445a; Syunik Marz, near Karchevan village, 14.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 976; road from Shvanidzor v. to Nrnadzor v., 14.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 977; ***H. violaceum* Boiss. & Huet:** Shirak Marz, road from Amasia town to lake Arpi, edge of Amasia town, near the river, 19.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1101; town Amasia - town Berdavan road, 5km after town Amasia, 27.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1099; between Lake Arpi and Aghvorik v., surroundings of Aghvorik v., 27.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1102; Ashotsq, v. Karmravan – v. Vardaghbyur, before v.Vardaghbyur., 28.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1103; Tavush marz, Sevan mount. pass, mountain road towards Dilijan, 14.08.2016, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 727; mountain road from the village Semenovka to Dilijan town, meadows, 16.08.2016, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 728; Gegharkunik Marz, Sevan mountain pass, subalpine meadows, 16.08.2016, A. Nerses-

- yan, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, A. Elbakyan, det. P. Ghambaryan, SBAF 730; near Sevan-Dilijan tunnel, to the right of tunnel, 28.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1097; Selim mountain pass, near Qaravansaray, 02.08.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1100; Syunik Marz, Vorotan mountain pass, 04.08.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1104; Surrounding of Harjis, Hardjis-Tatev crossing, 29.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 726; surroundings of Lake "Sev", 05.08.2018, I. Gabrielian, det. A. Nersesyan, SBAF 1337. ***Koeleria macrantha (Ledeb.) Schult.***: Ararat Marz, inner gorge of Erakh mount, left roadside of Vedi – Qaghdzrashen road, 03.10.2016, A. Nersesyan et al., det. A. Nersesyan, SBAF 881. ***Melica schischkinii Iljinsk.***: Vayots Dzor Marz, near Vayk town, steppe-meadows, 12.06.2017, Y. Navasardyan, E. Shcherbakova, Sh. Ohanyan, det. A. Nersesyan, SBAF 949. ***M. taurica K. Koch:*** Lori marz, near Vanadzor town, Pushkin mout. Pass., I. 12.09.2016, I. Gabrielyan, G. Arajyan, det. A. Nersesyan, SBAF 833; Syunik Marz, between Geghanush v. and Kapan town, 01.08.2017, I. Gabrielyan, SBAF 1055; ***M. transsilvanica Schur:*** Kotayk Marz, Jrvezh, along the road to Garni and Masis, 21.06.2017, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 950; Yerevan, Tzitzernakaberd, 14.06.2017, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 951; Vayots Dzor Marz, surroundings Vayk town, 12.06.2017, Y. Navasardyan, E. Scherbakova, Sh. Ohanyan, det. A. Nersesyan, SBAF 955;. ***Pennisetum orientale Rich.***: Vayots Dzor Marz, Noravanq gorge, near Noravanq monastery, 15.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, N. Hayrapetyan A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1040; near Zaritap village, dry slopes, shibliak, 27.09.2016, A. Nersesyan, H. Sarkisyan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 775; environmets of the Areni v., near waterfall on the road towards the v. Khachik, dry stony slopes, 28.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 650; Syuniq Marz, Kapan-Meghri, 3km after Gimarants site, 01.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 969; near Agarak town, 02.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1012; near Syunik v., 03.08.2017, A. Papikyan, S. Galstyan., A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1054;. ***Phleum bertolinii DC.***: Shirak Marz, between Musaelyan village and Qarakhach mountain pass, 27.09.2014, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, S. Mnacakanyan, det. A. Nersesyan, SBAF 364. ***Polypogon maritimus Willd.***: Ararat Marz, to the South of Vokhchaberd village, near water, 19.07.2013, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 216. ***Polypogon monspeliensis (L.) Desf.***: Yerevan, between Ere-buni and Nubarashen districts of Yerevan city, 11.07.2017, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, A. Papikyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1119. ***Rostaria cristata (L.) Tsvelev:*** Syunik Marz, near Agarak town, 29.06.2018, A. Nersesyan et al., det. A. Nersesyan, SBAF 1309. ***Secale montanum Guss.***: Kotayk marz, near Charencavan town, Tea house, 15.08.2016, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 868. ***S. vavilovii Grossh.***: Aragatsotn Marz, between Orgov and Antarut villages, grassy slopes, 21.09.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 798; Araler, Qasach r. canyon, 25.09.2016, I. Gabrielyan, G. Arajyan, det. A. Nersesyan, SBAF 836; surroundings of Mughni v., near road, 20.07.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1072; Shirak Marz, M-t Arteni, dry mountain slopes, 06.10.2016, A. Nersesyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 812; Ararat Marz, between Urcalanj and Lanjar villages, steppe-meadows, 28.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 846a; Urcalanj - Lanjar vv., 27.07.2016, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 846; surroundigs of v. Shaghap, 26.06.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1062; Kotayk Marz, Bank of the Hrazdan river, 22.06.2017, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, A. Elbakyan, det. I. Arevshatyan, SBAF 955; near Hacavan v., 04.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1071; road from v. Hacavan to Artashat town, 05.07.2017, A. Nersesyan, S. Galstyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, det.

A. Nersesyan, SBAF 1074; near Jrvezh, grassy slopes, 12.07.2016, P. Ghambaryan, A. Papikyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 641; surroundings of Garni temple, dry grassy slopes, 29.08.2016, A. Papikyan, P. Ghambaryan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 807; Garni, on road from temple to canyon, 17.07.2018, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 1276; Vayots Dzor Marz, near Reservoir of Herher village, dry grassy slopes, 29.09.2016, A. Nersesyan, H. Sarkisyan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 777; Vayq-Goris road, after v. Zaritap, right riverside, 29.06.2017, A. Papikyan, S. Galstyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1050. ***Setaria viridis* (L.) P. Beauv.**: Vayots Dzor, near Noravank monastery, bank of Gnishik riv., 09.11.2014, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 254. ***Sorghum halepense* (L.) Pers.**: Aragatsotn Marz, near Kosh village, in vineyard, 05.10.2016, A. Nersesyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 808; Ararat Marz, near Aizezard village, Karmir Sar Mount, 20.07.2016, det. A. Nersesyan, SBAF 620; near Aizezard village, grassy roadside, 22.07.2016, A. Nersesyan, A. Papikyan, SBAF 621; surroundings of Surenavan village, grassy slopes, 27.09.2016, A. Nersesyan, H. Sarkisyan, A. Elbakyan, det. A. Nersesyan, SBAF 823; Aravir Marz, near the village Miasnikyan, in crops, 11.10.2016, A. Nersesyan, A. Elbakyan, P. Ghambaryan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 824; Vayots Dzor Marz, between Vayk town and Malishka v., grassy slopes, 18.07.2016, P. Ghambaryan, A. Papikyan, A. Nersesyan, H. Sarkisyan, det. A. Nersesyan, SBAF 670; Syunik Marz, near Agarak town, 05.07.2016, I. Gabrielyan, det. I. Arevshatyan, SBAF 660. ***Stipa capillata* L.**: Ararat Marz, inner gorge of Erakh mount, left roadside of Vedi – Qaghdzrashen road, 03.10.2016, det. A. Nersesyan, SBAF 891; ***Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski**: Aravir Marz, Hushakert village, near Sardarapat monument, 14.06.2011, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 32/60. ***Trachynia distachia* (L.) Link**: Syunik Marz, road to Nrnadzor vilage, 30.06.2018, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 1267. ***Triticum araraticum* Jakubz.**: Kotayk Marz, near Mushavan village, 02.07.2012, A. Nersesyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 55; between Mushavan and Voghchaberd v.v., dry loamy slope, 28.06.2016,

P. Ghambaryan, A. Elbakyan, A. Papikyan, A. Nersesyan, det. A. Nersesyan, SBAF 596; between Jrvezh and Mushavan v., 12.07.2016, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 671; Vayots Dzor Marz, Chiva and Rind vv., 18.07.2016, I. Gabrielyan, SBAF 682. ***T. boeoticum* Boiss.**: Kotayk Marz, between Vokhchaberd and Vardashen villages, 17.07.2015, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, I. Gabrielyan, I. Arevshatyan, det. A. Nersesyan, SBAF 474. ***T. urartu Tumanian ex Gandilyan***: Kotayk marz, near Mushavan v., 10.07.2016, P. Ghambaryan, A. Nersesyan, Sh. Ohanyan, det. A. Nersesyan, SBAF 616; between Jrvezh and Mushavan v., 12.07.2016, P. Ghambaryan, det. A. Nersesyan, SBAF 630; near Mushavan v., dry loamy slopes, 09.07.2016, A. Papikyan, A. Nersesyan, P. Ghambaryan, A. Elbakyan; det. A. Nersesyan, SBAF 616a. ***Zingieria biebersteiniana* (Claus) P. A. Smirn.**: Gegharkunik Marz, Sevan mountain pass, 15.08.2016, A. Nersesyan, I. Gabrielyan, N. Hayrapetyan, det. A. Nersesyan, SBAF 734.

#### Результаты и обсуждение.

Результаты определения жизнеспособности, всхожести и периода прорастания семян 35 однолетних и 15 многолетних видов сем. *Poaceae* приведены в Таблице 1. Высокие показатели (80-100%) отмечены по всхожести семян у 38 видов (76%) и по жизнеспособности у 39 видов (78%). Эти же виды характеризовались коротким периодом прорастания.

Очень низкими показателями всхожести и жизнеспособности отличились два вида, представленные по одной популяции. У *Setaria viridis* на 283-й день проращивания проросло только 6,5% семян. Возможно, это связано с тем, что у данного вида период покоя семян составляет 12 месяцев (Верещагин, 2002). А замораживание семян тормозит процессы естественного периода покоя. Проращивание семян того же сбора, хранившихся в лабораторных условиях (при комнатной температуре), показало 47,8% всхожести в течение 8 - 14 дней и 82,6% жизнеспособных семян. Низкая всхожесть (30%) семян *Setaria viridis* через год хранения в лабораторных условиях отмечена и в работе Авакян, Асланян (1957). Показатель всхожести *Aeluropus littoralis* составляет всего 1,5% при 80,6% жиз-

неспособности, хотя имеются данные о высокой лабораторной всхожести (95%) семян этого вида (Барсегян и др., 1984).

Отмечены межпопуляционные различия по изучаемым признакам у 11 видов, представленных в коллекции образцами из нескольких популяций.

*Aegilops cylindrica*. Из 10 образцов только 3 (SBAF 458; 469; 1049) имели короткий период прорастания (3-6 дней), тогда как у 7 остальных образцов период прорастания продлился от 5 до 23 дней.

*Aegilops taushii*. Из 11 образцов 6 показали 3-9 дневный период прорастания и 5 – 7-23 дневный.

*Aegilops triuncialis*. Из 8 образцов 7 характеризовались коротким периодом прорастания (1-7 дней) и только у одного (SBAF 588) он составил 5-12 дней. Последний образец отличился также низкой всхожестью и жизнеспособностью семян (60%).

*Avena fatua*. При среднем показателе 55 % все 3 популяции сильно различались по всхожести и жизнеспособности: 26% (SBAF 107), 51,9% (SBAF 476) и 87% (SBAF 457).

*Avena persica*. Из 6 образцов 2 имели очень низкие показатели всхожести: 6,3% (SBAF 1220) и 16,6% (SBAF 1075), а пять остальных - 58 – 95,4%.

*Secale vavilovii*. Популяционно наиболее представленный вид. У 10 из 15 образцов (12 популяций) показатели всхожести и жизнеспособности находились в пределах 92-100%, у одного – 86%, у трех – 56-76% и у одного – 38% (SBAF 846).

*Triticum araraticum*. Все 4 образца этого вида (SBAF 55; 596; 671; 682) имели короткий период прорастания (2-9 дней), но значительно различались по всхожести семян (88,8; 94; 66; 58 % соответственно) и жизнеспособности (88,8; 98; 66; 58 % соответственно). При этом, семена первых трех образцов собраны из разных участков популяции в Ереванском флористическом районе (окрестности Джрвежа и с. Мушеван), а последний – из популяции в Дарелегисском флористическом районе Армении.

*Festuca sclerophylla*. 2 образца различались по периоду прорастания семян: 6-13 дней (SBAF 1113) и 6 -103 дня (SBAF 1168).

*Melica transsilvanica*. Из трех образцов один (SBAF 951) отличился одинаково низкими пока-

зателями всхожести и жизнеспособности – 64%, тогда как у двух других образцов они превышали 90%.

*Pennisetum orientale*. Диапазон показателей по всхожести семян среди шести образцов составил 56 – 95%, а по жизнеспособности – 60 – 100%.

*Sorghum halepense*. Показатели всхожести 7 образцов из 6 популяций колебались в пределах 48,7-85,7%, а жизнеспособности – 51,3-85,7%. На начальных этапах тестирования у четырех образцов (SBAF 823; 824; 670; 660) на 10-й день после посева проросло по одному семени. В целом же у всех образцов процессы прорастания не наблюдались вплоть до 175-230 дней, после чего была проведена скарификация семян, и семена проросли в течение 9 – 79 дней. Известно, что семена этого вида характеризуются продолжительным периодом покоя (Николаева и др., 1985).

Проведено сравнение результатов всхожести и жизнеспособности семян между видами с разной жизненной формой (Таблица 1). В исследуемом нами материале только роды *Hordeum* и *Secale* представлены как однолетними, так и многолетними видами. Все 5 однолетних и 1 многолетний вид рода *Hordeum* имели одинаково высокие показатели по всхожести и жизнеспособности семян. В роде *Secale* однолетний вид *S. vavilovii* представлен 15 образцами из 12 популяций. При среднем показателе изучаемых признаков 86,4% у 10 образцов всхожесть и жизнеспособность составляла 92-100%. У многолетнего вида *S. montanum*, представленного только одним образцом, всхожесть и жизнеспособность составляли 75%. Сравнительный анализ изученного материала показал, что, в среднем, семена однолетних видов имеют более высокую всхожесть и жизнеспособность, чем семена многолетних. Так, уровню 90-100% из 35 однолетних видов соответствовали 24 (68,6%) по всхожести семян и 26 (74,3%) – по жизнеспособности, тогда как из 15 многолетних видов этому уровню соответствовали 4 (26,7%) и 5 (33,3%) видов соответственно. Похожие данные указываются и в работе А. А. Авакян, Т. К. Асланян (1957), где приведены результаты изучения всхожести семян 13 дикорастущих видов злаков. Через год хранения у 5 однолетних видов этот показатель

составлял 89 - 99%, а у одного – 30%. Среди 7 многолетних 3 вида показали 91-99% всхожести, а у 4 видов всхожесть семян была на уровне 2, 10, 55 и 75%.

Таким образом, анализ результатов определения жизнеспособности семян через год хранения в условиях низких температур (-20° С) показал, что из 50 видов сем. *Poaceae* 38 проявили высокую (80-100%) всхожесть и жизнеспособность.

Учитывая низкие показатели всхожести (6.5%) и жизнеспособности (38.7%) семян у *Setaria viridis* и всхожести (1.5%) – у *Aeluropus litoralis*, а также их представленность единичными образцами, необходимо провести дополнительные сборы семян этих видов как с указанных пунктов, так и из других популяций этих видов.

Почти все виды имели короткий (2-6, 4-23 дней) период прорастания. Длительный период прорастания семян видов *Setaria viridis*, *Aeluropus pungens* и *Sorghum halepense* обусловлен наличием у них периода покоя, который необходимо будет учитывать в дальнейших исследованиях.

Работа частично проведена при финансовой поддержке Millennium Seed Bank Partnership (Royal Botanic Gardens, Kew, Великобритания) .

## ЛИТЕРАТУРА

- Авакян А. А., Асланян Т. К. Некоторые данные о всхожести семян дикорастущих злаков из флоры Армении // Бюллетень Ботанического сада АН АрмССР, 1957, 16: 101-106.
- Барсегян А. М., Зироян А. Н., Кочарян Н. И. Некоторые эколого-биологические особенности и химический состав кормовых растений араратской кошенили // Биолог. журн. Армении, 1984, 37, 9: 757 – 761.
- Бартон Л. 1964. Хранение семян и их долговечность. Москва. 240 с.
- Батыгина Т. Б. 2014. Биология развития растений. СПб. 763 с.
- Верещагин Л. Н. 2002. Атлас травянистых растений. 384с. Киев.
- Николаева М. Г. 1982. Покой семян // Прокофьев А. А. (ред.) Физиология семян. М.: 125-183.
- Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. 1985. Справочник по проращиванию покоящихся семян. 348 с. Л.
- Тахтаджян А. Л. (ред.). 2009. *Poaceae* // Флора Армении, т. 11. A.R.G. Gantner Verlag KG Ruggell / Liechtenstein, 547 с.
- 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. межд. научн. конф., посвященной 175-летию Сухумского бот. сада. (Сухум 6-10 сентября 2016г.) Сухум: 496-499.
- Элбакян А. А., Щербакова Е. Н., Навасардян Е. М., Нерсисян А. А. 2018. Данные к жизнеспособности семян видов семейства *Fabaceae* из коллекции Банка семян флоры Армении Института ботаники НАН РА // Takhtajania, 4: 100-103.
- 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. Yerevan: 598 p.

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

**Всхожесть, жизнеспособность и период прорастания семян  
однолетних и многолетних видов сем. *Poaceae***  
(Цифры в скобках – крайние показатели признаков)

однолетние виды	Кол-во образцов	Всхожесть, %	Жизнеспособность, %	Период прорастания, дни
<i>Aegilops biuncialis</i> Vis.	2	96.4 (92-100)	96.4 (92-100)	3-6
<i>Aegilops columnaris</i> Zhuk.	5	99.6 (98-100)	100	2-6
<i>Aegilops cylindrica</i> Host	10	93.6 (68.4-100)	93.6 (68.4-100)	3-23
<i>Aegilops. tauschii</i> Coss.	11	95.6 (88-100)	96.6 (88-100)	3-23
<i>Aegilops triaristata</i> Willd.	3	100	100	3
<i>Aegilops triuncialis</i> L.	9	93.6 (60-100)	94.3 (60-100)	2-12
<i>Aristida heymanii</i> Regel	1	77.1	77.1	9-70
<i>Avena barbata</i> Pott. ex Link	2	94 (88-100)	98 (96-100)	4-9
<i>Avena eriantha</i> Durieu	1	80.6	80.6	6-23
<i>Avena fatua</i> L.	3	55 (26-87)	55 (26-87)	5-13
<i>Avena persica</i> Steud.	6	51.5 (6.3-92)	52.2 (6.3-96)	4-13
<i>Avena trichophylla</i> K. Koch	1	95.3	95.3	6-13
<i>Bromus briziformis</i> Fisch.& C. A. Mey.	1	100	100	5
<i>Bromus danthoniae</i> Trin.	1	98.2	98.2	3-5
<i>Bromus squarrosus</i> L.	1	100	100	16
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	1	100	100	4-10
<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. & Spach	1	89.2	100	5-8
<i>Gaudinopsis macra</i> (Steven ex M. Bieb.) Eig	1	93.3	93.3	5-19
<i>Henrardia persica</i> (Boiss.) C. E. Hubb.	1	29	29	10-46
<i>Hordeum glaucum</i> Steud.	1	95.8	97.9	4
<i>Hordeum hrazdanicum</i> Gandilyan	3	95.3 (89.8-100)	95.3 (89.8-100)	2-21
<i>Hordeum marinum</i> Huds.	2	99 (98-100)	100	3-4
<i>Hordeum murinum</i> L.	6	94 (86-100)	94.6 (86-100)	2-9
<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch	7	98.6 (94-100)	100	3-18
<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	1	90	90	4-11
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	1	100	100	7-14
<i>Rostaria cristata</i> (L.) Tsvelev	1	100	100	5
<i>Secale vavilovii</i> Grossh.	15	86.4(38-100)	86.4(38-100)	3-9

<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	1	6.5	38.7	283
<i>Taeniatherum crinitum</i> (Schreb.) Nevski	1	81.1	84.2	2-9
<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	1	100	100	5
<i>Triticum araraticum</i> Jakubz.	4	76.7 (58-94)	77.7 (58-98)	2-9
<i>Triticum boeoticum</i> Boiss.	1	90	90	2
<i>Triticum urartu</i> Tumanian ex Gandilyan	3	93.8 (91.8-95.7)	95.2 (91.9-97.9)	4-9
<i>Zingeria biebersteiniana</i> (Claus) P. A. Smirn.	1	88	98	4-8
<b>МНОГОЛЕТНИЕ ВИДЫ</b>				
<i>Aeluropus pungens</i> (M. Bieb.) K. Koch	1	43	44	181
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	1	1.5	80.6	16
<i>Agropyron imbricatum</i> (M. Bieb.) Roem. & Schult.	2	86 (75-97)	86 (75-97)	5-15
<i>Erianthus ravennae</i> (L.) P. Beauv.	1	88.6	97.7	7-20
<i>Festuca sclerophylla</i> Boiss. ex Bisch.	2	74.6 (70.2-79.2)	76.8 (70.2-83.3)	6-13. 6-103
<i>Hordeum violaceum</i> Boiss. & Huet	12	95 (82.6-100)	97 (98.6-100)	4-12
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult.	1	58.7	58.7	4-8
<i>Melica schischkinii</i> Iljinsk.	1	93.6	97.9	7-14
<i>Melica taurica</i> K. Koch	2	99 (98-100)	100	6-7
<i>Melica transsilvanica</i> Schur	3	83.3 (64-94)	86 (64-98)	7-14
<i>Pennisetum orientale</i> Rich. ex Pers.	6	80.8 (56-95)	83.6 (60-100)	4-9
<i>Phleum bertolinii</i> DC.	1	100	100	16
<i>Secale montanum</i> Guss.	1	75	75	4
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	7	71.2 (48.7-85.7)	74.9 (51.3-85.7)	9-79
<i>Stipa capillata</i> L.	1	86	90	10-38



**ХРОНИКА****Г. М. ФАЙВУШ****О книге С. А. Литвинской  
«Таксономическая и биогеографическая  
характеристика флоры Западного  
Предкавказья и Западного Кавказа:  
Phylum MAGNOLIOPHYTA:  
Classis LILIOPSIDA»**

В конце 2019 года вышла в свет замечательная книга Светланы Анатольевны Литвинской «Таксономическая и биогеографическая характеристика флоры Западного Предкавказья и Западного Кавказа: Phylum MAGNOLIOPHYTA: Classis LILIOPSIDA» (М., 2019. – 560 с. ISBN 978-5-9902558-5-2). Это первая часть второго тома (вторая часть посвящена семейству *Poaceae*) и включает в себя сведения о высших цветковых растениях (Classis LILIOPSIDA), зарегистрированных на территории Западного Предкавказья, Западного Кавказа, Северо-Западного Закавказья и северо-западной части Западного Закавказья. В томе приводятся биогеографические сведения 440 таксонов сосудистых растений, относящихся к 36 семействам, 105 родам, 419 видам, 17 подвидам и 7-ми гибридным формам региональной природной флоры и адвентивным видам. Для каждого вида приводятся диагностические признаки, эколого-биологическая характеристика, географическое распространение в мире, России, Краснодарском крае (по флористическим районам А.Л.Тахтаджяна и Ю.Л. Меницкого, 1991). Книга иллюстрирована изображениями растений оригинальными и воспроизведёнными по различным публикациям, 252 картами региональных ареалов видов, 300 цветными иллюстрациями.

Доктор биологических наук, профессор С.А.Литвинская даже среди великолепной плеяды ученых ботаников и географов второй половины XX и начала XXI века выделяется своей харизматичностью, огромной энергией и трудоспособностью, а, особенно, широтой интересов. В область ее научных интересов входят флористика (включая флорографию), геоботаника, ох-

рана гено- и ценофонда, заповедное дело, степеведение, экология растений, историческая этноэкология. Именно поэтому нет ничего удивительного, что даже такой, обычно довольно скучный раздел научной монографии, как «предисловие», в ее книге читается с огромным интересом. Здесь приведена краткая, но исчерпывающая характеристика района исследований, проведено сравнение флористического богатства отдельных регионов Российского Кавказа, также кратко повествуется об истории изучения флоры региона. Следующий, также чрезвычайно интересный вводный раздел монографии посвящен особенностям растительного покрова региона исследований и проблемам его сохранения (очень подробно описана растительность района, приведены варианты ее трансформации в течение времени и под воздействием различных факторов, указаны инвазивные виды, меняющие характер экосистем). Этот раздел иллюстрирован оригинальными фотографиями (64 фото) важнейших ландшафтов региона.

Далее следует основная часть монографии, посвященная 440 таксонам цветковых растений. Характеристика видов включает: латинское название таксона с указанием автора, года, первоисточника цитирования, синонимы, под которыми вид значится в крупнейших и региональных флористических сводках, что позволяет лучше ориентироваться в распространении видов, русское название, географическое распространение таксона согласно этикеткам гербарных образцов с указанием приуроченности к флористическому районированию Кавказа, разработанного Ю. Л. Меницким. При этом указывается место сбора, дата сбора, начиная с середины XIX в., имя коллектора, место хранения согласно названию гербария по «Index Herbariorum». При указании места произрастания вида приоритет отдается первым сведениям согласно гербарным данным или авторским находкам. При этом автор не претендует на полноту указания всех видовых сборов, но приведенные сведения дают возможность установить региональные ареалы приведенных таксонов. При наличии многочисленных разночтений в названиях населённых пунктов, хребтов, горных вершин, рек, урочищ, приоритет отдавался современной географической топонимике. Приводится общий ареал вида и географический

элемент, сведения об эндемизме, жизненная форма по И.Г.Серебрякову (монокарпическая трава – стержнекорневая монокарпик, поликарпические травы: стержнекорневые, короткокорневищные, длиннокорневищные, рыхлодерновинные, плотнодерновинные, корнеотпрысковые, корнеклубневые, стеблеклубневые, луковичные; кустарнички, полукустарнички, кустарники, полукустарники, деревья). Из экологических признаков указаны: климатоморфа, гелиоморфа, гигроморфа, термоморфа, экоценоморфа, фитоценотическая приуроченность в пределах региона, реликт, поясность, сведения по созологии, полезные свойства, хромосомные числа, для инвазивных видов – первичный ареал. Для климатоморфы указываются следующие группы: фанерофит, хамефит, гемикриптофит, криптофит, геофит, гелофит, терофит, гидрофит; для гелиоморфы: гелиофит, гелиосциофит, сциогелиофит, сциофит; для гигроморфы: ксерофит, мезоксерофит, ксеромезофит, мезофит, гигрофит, гигромезофит, гидрофит. В работе рассматривается отнесение видов к экоценоморфам: сильвант (приуроченность к лесным ценозам), пратант (луговым), петрофант (скальным экотопам), палюдант (переувлажненным, болотистым местам), псаммофант (приуроченность к песчаным субстратам), галофант (засоленным), степант, литорант, аквант (водным), синантропофант (сорным рудеральным биотопам). Предлагаемые системы географических элементов для Кавказа чрезвычайно разноречивы. Единой общепризнанной классификации геоэлементов не существует. При выделении геоэлементов автор взяла за основу две комплексные классификации, основанные на привязанности к определенному фитохориону (царство, подцарство, область, провинция) и определенным географическим областям: А.А.Гроссгейма и В.Н.Голубева с небольшой авторской типизацией, что, по ее мнению, наиболее полно отражает структуру кавказской флоры и ее связи с другими территориями.

Ведущие ученые Института ботаники им. А.Л.Тахтаджяна НАН Армении прекрасно знают д.б.н., проф. С.А.Литвинскую как великолепного ученого и прекрасного человека. Многие из нас участвовали с ней в нескольких совместных международных проектах, направленных на изучение и сохранение флоры и экосистем Кавказа, а кроме того мы хорошо знаем ее основные научные

труды («Летопись ботанической науки Кубани», «Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа», «Эволюция и экология биосферы», «Историческое природопользование: эколого-экономический аспект», «Атлас-определитель Флора Северного Кавказа»), положения и идеи из которых мы регулярно используем в нашей повседневной работе в Армении. Особое внимание в своей деятельности С.А.Литвинская уделяет делу охраны природы, уже одно то, что она является ответственным, научным редактором двух изданий Красной книги Краснодарского края (2007, 2017 гг.), говорит само за себя. С.А.Литвинская развила фундаментальное положение в области развития социоприродных систем Кавказа – «история экосистем и история культур неотделимы друг от друга, взаимосвязаны и взаимообусловлены». Эти ее работы фактически стали новым этапом в становлении новой области исторической этноэкологии Кавказа. Очень интересно направление исследований С.А.Литвинской по разработке концепции динамики экосистем в историческом плане (начиная с палеолита), связывая ее с экологической историей древних культур, государств, народов Кавказа и юга России и с экологическими кризисами прошлых эпох. Она предложила концепцию выявления и оценки биоразнообразия экосистем, чувствительности и значимости экосистем к воздействию антропогенного фактора, она известна своими исследованиями в области биоразнообразия формационных флор, его изменения под воздействием деятельности человека, в области изучения редких видов, подлежащих государственной охране и причин их сокращения. Развернула большую работу в области охраны природы и рационального природопользования Западного Кавказа, возглавила работу по инвентаризации памятников природы, составлению кадастра охраняемых территорий, работу по инвентаризации редких и исчезающих видов растений Краснодарского края, выделению лесов особой природоохранной ценности и многое другое. Очевидно следует обратить внимание, что большинство исследований С.А.Литвинской осуществляется на стыке двух дисциплин – географии и ботаники, что и придает им особые актуальность и научный интерес.

Светлана Анатольевна несколько раз приезжала в Армению, принимала участие в работе

конференций и в экспедиционных выездах, произвела очень яркое впечатление своими выступлениями, обратила внимание на глубину своих знаний, высказала целый ряд очень интересных идей для проведения новых совместных исследований на Российском Кавказе и в Армении.

Мы хотим поздравить Светлану Анатольев-

ну с изданием новой прекрасной монографии и пожелать ей новых успехов и свершений в деле исследования флоры и растительности Кавказа.

*Институт ботаники им. А.Тахтаджяна НАН РА  
Армения, Ереван 0040, ул. Ачаряна 1  
gfayvush@yahoo.com*

## НАШИ ЮБИЛЯРЫ

### ГУКАСЯН АНАИТ ГЕОРГИЕВНА – 60 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ



1 октября этого года исполнилось 60 лет Анаит Георгиевне Гукасян – директору Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА. Весь коллектив Института и все члены Армянского ботанического общества от всей души поздравляют нашего юбиляра.

Путь Анаит Георгиевны в науке начинался с кафедры фитопатологии Армянского сельскохозяйственного института, который она закончила в 1984 году. В тот же год в качестве старшего лаборанта она поступила на работу в отдел систематики и географии высших растений Института Ботаники АН АрмССР, где, под руководством Э. А. Назаровой, начала изучать метод кариологии растений. Ее основным объектом были злаки – достаточно сложная и интересная группа цветковых, многие аборигенные виды и роды которых, являясь сородичами культурных зерновых, произрастают в Армении. В 2003 году, уже будучи в должности научного сотрудника, она с успехом защитила кандидатскую диссертацию по теме «Кариологическое исследование злаков Армении».

2004 год был особенным в научной карьере А. Г. Гукасян – вышла в свет ее совместная с Э. А. Назаровой книга «Числа хромосом цветковых растений флоры Армении». В этом издании обобщены числа хромосом растений изученных как ее авторами, так и их коллегами – специалистами этого направления ботаники. В том же году А. Г. Гукасян была назначена научным секретарем Института. Она сохранила свою должность в отделе систематики и географии и продолжала кариологические ис-

следования флоры республики. Одновременно с этими обязанностями А. Г. Гукасян до 2020 года избиралась ВАК-ом РА в качестве ученого секретаря Спецсовета по защите докторских диссертаций при Институте ботаники.

Анаит Георгиевна автор более чем 60 научных работ, опубликованных как в армянских научных изданиях, так и за рубежом. Среди них еще одно монографическое издание «Природный памятник Армении «Засоленные болота» в окрестностях города Арарат» в соавторстве с Ж. А. Акопян и Ж. О. Овакимян. В этом двуязычном труде (русско-английском, с армянским резюме) приведены данные по мониторингу уникального для Армении сообщества растений, которое расположено в одном из самых густонаселенных районов страны – Араратской долине – и находится под сильным антропогенным прессом.

В 2019 году по согласованию с коллективом ведущий научный сотрудник Анаит Георгиевна Гукасян была выбрана на должность директора Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА. Эта непростая должность в карьере А. Г. Гукасян, но опыт 2 лет работы в качестве директора показал, что и эта позиция ей по плечу.

Мы желаем Анаит Георгиевне здоровья и дальнейших успехов на научном и административном поприщах.

**АСАТРЯН МАРИЕТА ЯШАЕВНА – 70 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ**

В феврале текущего года Мариета Яшаевна Асатрян отметила свой 70-летний юбилей. В ноябре исполнится 45 лет ее работы в Институте ботаники, в который она поступила в 1975 году после окончания Ереванского государственного педагогического института им. Х. Абовяна и трех лет работы учителем биологии и химии в школе. В институте она прошла путь от старшего лаборанта коллекционной оранжереи, аспиранта, кандидата биологических наук (1986 г.) до старшего научного сотрудника отдела систематики и географии и куратора гербария (ERE) Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА. Кандидатская работа была выполнена ею под руководством известного ученого, выдающегося морфолога из Ботанического института имени В. Л. Комарова АН СССР Зинаиды Трофимовны Артюшенко. Темой ее диссертации было семейство Амариллисовых – «Биологические особенности некоторых представителей семейства *Amaryllidaceae*

*Jaume* и их внедрение в цветоводство закрытого грунта Армении». К сожалению, из-за проблем со здоровьем М. Я. Асатрян не могла продолжать работать в условиях оранжереи и в 1996 году перешла в гербарий отдела систематики и географии высших растений. Ее преданность делу, кропотливость, терпение в работе с гербарием удивительны. В последние годы она вместе с заведующей отделом М. Э. Оганесян проделали огромную работу ревизии фондов гербария ERE. В результате этой многолетней работы было выявлено огромное количество – около 2500 – ценнейших аутентичных образцов, которые занесены в международные базы данных. Эти данные опубликованы в нескольких номерах журнала «Takhtajania», включая настоящий. И работа продолжается. Мы желаем нашей дорогой Мариете Яшаевне Асатрян хорошего здоровья, энергии, дальнейших успехов в сложном деле охраны и обогащения нашего гербарного фонда.

## ОГАНЕЗОВА ГОАР ГРАНТОВНА – 70 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ



13 декабря 2019 года главному научному сотруднику Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА, доктору биологических наук, профессору Гоар Грантовне Оганезовой исполнилось 70 лет. Редакция научного журнала “Takhtajania” решила, пусть с опозданием, но поздравить Гоар Грантовну с юбилейной датой и опубликовать список всех ее научных, публицистических, научно-популярных работ. Как нам кажется, это наглядно продемонстрирует ее научную и гражданскую позицию. По печатным работам можно оценить вклад Г. Г. Оганезовой в ботаническую науку и в решение проблемы охраны окружающей среды нашей республики. Желаем ей дальнейших успехов в науке, здоровья и удачи в личной жизни.

### СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ ОГАНЕЗОВОЙ Г. Г. С 1972 ПО 2020 гг.

1. Оганезова Г. Г. 1972. Данные анатомии и морфологии листа некоторых представителей семейства *Dilleniaceae* // Уч. записки Ергосунта, естественные науки. 3.
2. Оганезова Г. Г. 1974. Анатомическое строение листа у *Berberidaceae* s.l. в связи с систематикой семейства // Бот. журн. 59, 12.
3. Оганезова Г. Г., Василевская В. К. 1974. Особенности формирования структуры стебля древесных барбарисовых // Вестник Ленинградского Университета, 15.
4. Оганезова Г. Г., Габриэлян Э. Ц. 1975. Строение семенной кожуры некоторых видов рода *Sorbus* // Уч. записки Ергосунта, естественные науки. 3.
5. Оганезова Г. Г. 1975. Структура вегетативных побегов представителей *Berberidaceae* s.l. в связи с эволюцией семейства // Автореферат канд. дисс. Ленинград.
6. Оганезова Г. Г., Василевская В. К. 1975. Об эволюции жизненных форм в семействе *Berberidaceae* s.l. // Тезисы докл. XII Межд. бот. конгресса, Ленинград.
7. Оганезова Г. Г. 1975. Об эволюции жизненных форм в семействе *Berberidaceae* s.l. // Бот. журн. 60 12.
8. Оганезова Г. Г. 1977. К методике изучения строения черешка на примере представителей семейства барбарисовых // Биолог. журн. Армении. 30, 11.
9. Оганезова Г. Г. 1977. К методике изучения структуры узла на примере представителей семейства барбарисовых // Биолог. журн. Армении. 30, 9.
10. Оганезова Г. Г. 1978. Сравнительная анатомия вегетативных побегов представителей *Berberidaceae* в связи с систематикой семейства // Бот. журн. 63, 3.
11. Оганезова Г. Г. 1980. Об анатомической структуре плода и семени некоторых лилейных в связи с систематикой семейства. *Lilioideae* s. str. // Биолог. журн. Арм. 33, 5.
12. Оганезова Г. Г. 1981. Анатомио-морфологи-

- ческое исследование *Ixiolirion tataricum* ssp. *montanum* // Бот. журн. 66, 5.
13. Оганезова Г. Г. 1981. Анатомическая структура четырех видов *Artemisia* из ряда *Maritimae* // Бот. журн. 66, 9.
  14. Оганезова Г. Г. 1981. Анатомическая структура плодов и семени представителей подсемейства *Asparagoideae* в связи с систематикой // Фл., растит. и раст. ресурсы АрмССР. 8.
  15. Оганезова Г. Г. 1981. О возможностях использования признаков структуры плодов и семян в филогении лилейных // Матер. VI Московского совещания по филогении растений.
  16. Оганезова Г. Г. 1982. Об анатомической структуре плода и семени некоторых лилейных в связи с систематикой. *Scilloideae* // Бот. журн. 67, 6.
  17. Оганезова Г. Г. 1982. Аспекты использования анатомо-морфологических особенностей плода на примере семейства лилейных // Тезисы конф. молодых ученых, Ереван.
  18. Оганезова Г. Г. 1983. Первая находка *Lycopodium selago* L. в Армении // Биолог. журн. Армении. 36, 3.
  19. Оганезова Г. Г. 1984. Морфолого-анатомические особенности плодовой и семенной оболочек некоторых представителей подсемейства *Melanthioideae* (*Liliaceae*) в связи с систематикой семейства // Бот. журн. 69, 6.
  20. Оганезова Г. Г. 1984. Морфолого-анатомические особенности плодовой и семенной оболочек некоторых представителей подсемейства *Wurmbaeoideae* (*Liliaceae*) в связи с систематикой семейства // Бот. журн. 69, 10.
  21. Оганезова Г. Г. 1984. Структурные особенности покровов семени некоторых лилейных // Тезисы I Всесоюзной конф. по анатомии раст. Ленинград.
  22. Оганезова Г. Г. 1985. Способ осветления анатомических срезов растений // Заявка 3838133 (30-15), приоритет 4 января 1985 г.
  23. Оганезова Г. Г. 1985. О находках нескольких редких видов лилейных (сем. *Liliaceae*) флоры Армении // Биолог. журн. Армении. 38, 2.
  24. Оганезова Г. Г. 1986. Морфолого-анатомические особенности плодовой и семенной оболочек некоторых представителей подсемейства *Allioideae* (*Liliaceae*) в связи с систематикой и филогенией // Бот. журн. 71, 3.
  25. Оганезова Г. Г. 1986. Род *Merendera* (*Liliaceae*). Некоторые данные анатомии, биологии, экологии // Бот. журн. 71, 7.
  26. Оганезова Г. Г. 1987. Особенности анатомической структуры плодов и семян некоторых представителей подсемейства *Asphodeloideae* (*Liliaceae*) в связи с их систематикой и филогенией // Бот. журн. 72, 4.
  27. Оганезова Г. Г. 1987. Систематическое положение некоторых спорных для *Asphodeloideae* sensu Engleri родов по данным анатомической структуры плодов и семян // Бот. журн. 72, 8.
  28. Оганезова Г. Г. 1987. Экологический тип листа и история происхождения некоторых лилейных // Современные проблемы эколог. анатомии раст. Ташкент.
  29. Оганезова Г. Г. 1987. Некоторые новые (*Gagea Salisbery*, сем. *Liliaceae*) и редкие виды флоры Армении // Биолог. журн. Армении. 40, 6.
  30. Оганезова Г. Г. 1988. Экологические типы спермодермы и систематика лилейных // Актуальные вопросы ботаники в СССР. Алма-Ата.
  31. Оганезова Г. Г. 1988. О возможностях использования структуры листа при уточнении происхождения родов на примере представителей семейства *Liliaceae* // Бот. журн. 73, 4.
  32. Оганезова Г. Г. 1988. О структурных и экологических основах эволюции жизненных форм от лиан к кустарникам и травам (на примере сем. Барбарисовых) // Тезисы докл. конф. "Физиологические и экологические аспекты эволюции жизненных форм покрытосемянных". Ереван.
  33. Оганезова Г. Г. 1989. Сравнительная анатомия семян и система лилейных. Автореф. докторской дисс. Ереван.
  34. Оганезова Г. Г. 1989. Об особенностях запасных веществ эндосперма лилейных // Тезисы Всесоюз. конф. карпологии. Кишинев.
  35. Оганезова Г. Г. 1990. Особенности структуры плода и семени некоторых амариллисовых (*Amaryllidaceae*) в связи с их систематикой и филогенией // Бот. журн. 75, 5.
  36. Оганезова Г. Г., Погосова А. Р. 1990. Морфологические изменения семян можжевельни-

- ка многоплодного, пораженного четырехногим клещом // Тезисы Всесоюзн. совещания по акарологии. Ашхабад.
37. Оганезова Г. Г. 1990. Функции эндосперма лилейных и близких к ним таксонов // Тезисы докл. Всесоюзн. съезда физиологов. Минск.
38. Оганезова Г. Г. 1990. Структура семени, как часть адаптивного комплекса растений // Матер. II Всесоюзн. совещ. по эколог. анатомии раст. Владивосток.
39. Оганезова Г. Г., Вышенская Т. Д. 1991. Семейство *Dilleniaceae* – структура семени // Сравнительная анатомия семян. 3. “Наука”. Ленинград.
40. Оганезова Г. Г. 1991. Особенности географического распространения лилейных и близких к ним таксонов // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 13.
41. Оганезова Г. Г., Погосова А. Р. 1991. Особенности галлообразования, вызываемого *Eriophyes armeniacus* на листьях *Prunus divaricata* // Биолог. журн. Армении. 44, 4.
42. Оганезова Г. Г. 1991. Таксоны однодольных и двудольных – почему у них должны быть разные морфологические критерии // 8 Московское совещ. по филогении раст.
43. Оганезова Г. Г. 1993. О структуре зародыша в родстве лилейных и возможностях ее использования в систематике // Бот. журн. 78, 12.
44. Оганезова Г. Г., Погосова А. Р. 1994. Экология и биология *Eriophyes armeniacus* на *Prunus divaricata* // Зоолог. журн. 73, 6.
45. Оганезова Г. Г., Погосова А. Р. 1994. Экология и биология четырехногого клеща *Trisetacus kirghizorum* (*Acariformes, Tetrapodili*) // Зоолог. журн. 73, 11.
46. Оганезова Г. Г. 1995. К вопросу о систематическом положении семейств *Haemodoraceae, Nuroxidaceae, Taccaceae* (по данным структуры семени) // Бот. журн. 80, 7.
47. Оганезова Г. Г., Барсебян Н. А., 1996. Забытое в Армении ароматическое растение Аир болотный // «Современное состояние научно-исследовательских работ и перспективы развития» Республ. науч. собр. ...пищевых технол. Ереван (на арм.яз.).
48. Оганезова Г. Г., Барсебян Н. А., 1996. Структурные особенности роста и развития подземных органов аира болотного // Труды I Всерос. Конф. по бот. ресурсоведению. СПб.
49. Оганезова Г. Г., Барсебян Н. А., 1996. Морфолого-анатомические особенности вегетативных органов аира болотного (*Acorus calamus* L.) // Биолог. журн. Армении. 49, 3-4.
50. Оганезова Г.Г. 1997. Структура семени некоторых ирисовых в связи с систематикой, географией и филогенией семейства *Iridaceae*. 1. Подсемейства *Nivenioideae, Iridoideae* // Бот. журн. 82, 2.
51. Оганезова Г. Г. 1997. Структура семени некоторых ирисовых в связи с систематикой, географией и филогенией семейства. 2. Подсемейство *Ixioideae* // Бот. журн. 83. 3.
52. Оганезова Г. Г., Барсебян Н. А. 1997. Особенности структуры подземных побегов *Acorus calamus* (*Araceae*) // Бот. журн. 82,12.
53. Оганезова Г. Г., Давтян Т. К., Чарчоглян А. А. 1997. Феномен появления образований растительного происхождения в кожных покровах человека // Труды межд. конф. по анатомии и морфологии раст. СПб.
54. Оганезова Г. Г. , Мартиросян Л. Ю. 1998. К вопросу интродукции видов рода *Primula* L. в Армении // “Цветоводство сегодня и завтра”. Тезисы III межд. конф. М.
55. Oganeczowa G. H., 1998. About the seed structure adaptation // V международный симпозиум “Жизнь растений в Центральной и Юго-Западной Азии”. Ташкент.
56. Oganeczowa G. H.1998. On the modern position of the phylogeny and taxonomy of *Liliaceae* sensu Engleri // Monocots 2. Abstracts, Program Update. Sydney, Australia.
57. Оганезова Г. Г. 1999. К вопросу о природе адаптивности структуры семян (на примере таксонов родства лилейных) // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 12.
58. Оганезова Г. Г., Барсебян Н. А. 1999. Особенности генеративной сферы аира болотного (*Acorus calamus* L.) из армянских популяций вида // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 12.
59. Оганезова Г. Г. Давтян Т. К., и др. 1999. Иммунологические и морфологические аспекты паразитирующего роста клеток растительной природы в теле человека // Вестник МАНЭБ, СПб. 7. 19.



60. Оганезова Г. Г., Мартиросян Л. Ю. 1999. О декоративности видов рода *Primula* L., интродуцированных в Ереванский Ботанический сад // Биолог. разнообразие. Интродукция растений. Мат. II межд. научн. конф. СПб.
61. Oganezowa G., Davtyan T. 1999. The basis of the *Cactus* potential parasitism ability //16 Internal. Botanical Congress Abstracts. Saint Lois Missouri, USA.
62. Оганезова Г. Г. 1999. Явление опустынивания в Армении как часть проблемы устойчивого развития республики // К устойчивому развитию Армении. Ереван. 2.
63. Oganezova G. 2000. Anatomy and Systematics of some *Colchicum* Species from Armenia // *Botanica Chronica* (Patras, Greece), 13.
64. Оганезова Г. Г. 2000. Структура плода и семени некоторых спаржевых (*Asparagaceae* s.l.) в связи с объемом и филогенией семейства // Бот. журн. 85, 8.
65. Оганезова Г. Г. 2000. Систематическое положение семейств *Trilliaceae*, *Smilacaceae*, *Herreriaceae*, *Tecophilaeaceae* и *Dioscoreaceae* и объем и филогения порядка *Asparagales* (по данным структуры семян) // Бот. журн. 85, 9.
66. Оганезова Г. Г. 2000. “Хартия Земли” и ее место в понятии права // Хартия Земли, Ереван.
67. Оганезова Г. Г. 2000. Проблемы опустынивания в городах с аридным типом климата // Тезисы докл. научн. конф. “Проблемы опустынивания в аридных зонах”. Самарканд.
68. Oganezova G.G. 2001. The problems of Juniper forests in Armenia // Proceedings of International Symposium “Problems of Juniper Forests: looking for Solution, Methods, Techniques”, 6-11 august 2000, Osh, Kyrgyzstan. Bishkek: NAS KR.
69. Oganezova G.H. (responsible expert). 2001. Forests. Part VI. Contribution to the MGF // National report to Earth Council, Internet site of the UN.
70. Оганезова Г. Г., Манамян В., Погосян А. В. 2001. Об изученности бриофлоры Армении // Матер. II республ. молодеж. научн. конф. Ереван.
71. Оганезова Г. Г. 2002. Современное состояние филогении и таксономии группы однодольных, традиционно именуемых лилейными // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 14.
72. Оганезова Г. Г. 2002. Явления опустынивания в Армении и борьба с ним // Матер. межд. конф. по борьбе с явлением опустынивания на Кавказе. Тбилиси. РЭЦ Кавказ.
73. Оганезова Г. Г., Рухадзе Т., Гусейнова Ф. 2002. Особенности явления опустынивания на территории Южного Кавказа // Матер. межд. конф. по борьбе с явлением опустынивания на Кавказе. Тбилиси. РЭЦ Кавказ.
74. Оганезова Г. Г., Мартиросян Л. Ю. 2002. Морфология примул и особенности их вегетативного размножения // Тезисы докл. II межд. конф. анатомии и морфологии раст. СПб.
75. Оганезова Г. Г. 2002. Новое в дискуссии о природе атактостелы однодольных // Тезисы докл. II международной конференции по анатомии и морфологии раст. СПб.
76. Оганезова Г. Г., Манамян В. А., Погосян А. В. 2002. Об экологической специализации к субстратам мхов Араилер // Матер. III респуб. молод. научн. конф. Ереван. НАН РА.
77. Оганезова Г. Г. 2002. Анатомия кавказских видов рода *Merendera* (*Colchicaceae*) в связи с систематикой // Бот. журн. 87, 2.
78. Oganezova G. H. 2003. The nonspecificity of climbing Monocotyledons` anatomical structure // *Monocots III, Abstracts*. Santa Ana Calif. USA
79. Оганезова Г. Г. 2002. Актуальность экотуризма для экономики и жизнедеятельности горных стран (по материалам Бишкекского горного саммита) // “Основные проблемы туристской деятельности и перспективы развития туризма в Армении” Матер. национальной научно-практической конф.. Ереван. РАУ.
80. Оганезова Г.Г., Мартиросян Л. Ю. 2003. Особенности структуры видов рода *Primula* (опыт интродукции в условиях Армении) // Ботанические исследования в Азиатской России. Барнаул. 3.
81. Оганезова Г. Г., Мартиросян Л. Ю. 2003. Структура озеленения города Еревана, его современное состояние и некоторые рекомендации по его улучшению // Материалы IV респуб. молод. науч. конф. “Проблемы экологии городов”. Ереван. НАН РА.
82. Оганезова Г. Г. 2003. Генетический потенциал растительных ресурсов Армении и перспек-

- тива их использования в свете мировых глобализационных процессов // Известия аграрной науки. (Тбилиси). 2.
83. Оганезова Г. Г. 2003, Семя как адаптивная структура (особенности адаптивности семян некоторых однодольных) // “Вопросы сравнительной и экологической анатомии растений”. Труды Биол. ин-та СПбГУ. 50.
84. Оганезова Г. Г. 2004, Горные экосистемы Армении и потенциал их устойчивого использования // “Устойчивое развитие горных районов Кавказа”. Матер. III межд. конф. РЭЦ Кавказ. Тбилиси. 1.
85. Oganezova G. H. 2004. The genus *Merendera* systematics on the anatomical Data // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 15.
86. Оганезова Г. Г., Погосян А. В. 2004. Особенности анатомического и ультраструктурного строения видов мхов, характерных для Араилер // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 15.
87. Оганезова Г. Г. 2004. Дополнения к анатомо-морфологическому исследованию видов рода *Merendera (Colchicaceae)* в связи с систематикой // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 15.
88. Oganezova G. H., Pogosian A.V. 2005. Some anatomical and ultra-structural peculiarities in epigeoid, epilite, epixil and epiphyt mosses from Ara mountain (Armenia) // Abstracts of XVII International Botanical Congress, Vienna, Austria, 17-23 July.
89. Оганезова, Г. Г., Погосян А. В., Манамян В. А. 2005. Перспективы охраны редких видов мохообразных флоры Армении // Актуальные проблемы бриологии. Труды межд. совещания памяти А. Л. Абрамовой. СПб.
90. Oganezova G. H. 2005. Landscapes and Biodiversity in Armenia: An Overview// Russian conservastion news. 39.
91. Oganezova G. H. 2006. Potential inclusion of the Sustainable development Concept into lecture courses and possibilities of development of its ideas // Материалы V межд. конф. РЭЦ Кавказ по образованию для устойчивого развития, Тбилиси, 1-2 ноября 2005 г.
92. Оганезова Г. Г. 2006. Концепции современного естествознания. Курс лекций // Ереван: Лусакн.
93. Oganezova G., Pogosyan A. 2006. Armenian bryoflora // IV Balcan botan. Congress. Book of Abstract. Sofia.
94. Oganezova G. 2006. The volume of the genus *Merendera* // IV Balcan botan. Congress. Book of Abstract. Sofia.
95. Оганезова Г. Г. 2007. К вопросу о комплексе близких родов *Androcymbium*, *Bulbocodium*, *Colchicum*, *Merendera* // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 16.
96. Оганезова Г. Г., Мартиросян Л. Ю. 2007. Редкие виды *Primula* в коллекции Ереванского ботанического сада // Материалы I междун. конференции, посвященной 300-летию К. Линнея «Интродукция редких растений».
97. Оганезова Г. Г. 2008. Структура семени и система лилейных. Ереван.
98. Оганезова Г. Г. 2008. Новые тенденции в глобальной стратегии сохранения биоразнообразия // Материалы ежегодной конференции РАУ (3-7 декабря 2007 г.). 1. Ереван.
99. Оганезова Г. Г. 2008. Краткий обзор истории анатомии растений в Армении // «Актуальные проблемы ботаники в Армении». Матер. межд. конф. (6-9 октября 2008 г. Ереван).
100. Оганезова Г.Г. 2008. О проблеме таксономической категории род (на примере комплекса родов *Androcymbium – Colchicum* s.l., сем. *Colchicaceae*) // «Актуальные проблемы ботаники в Армении». Матер. межд. конф. (6-9 октября 2008 г. Ереван).
101. Оганезова Г. Г. 2008. Проблемы *ex situ* и *in situ* охраны природы в Армении // Матер. межд. конф. «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». Барнаул, Алтайский госунт.
102. Оганезова Г. Г. 2009. Особенности структуры стелы однодольных растений с жизненной формой лиан // Проблемы современной дендрологии. Москва. КМК.
103. Оганезова Г. Г. 2009. Основные положения и современное состояние вопроса о происхождении живой материи // «Третья Годичная научная конференция (5-10 декабря 2008г.)». 1. Социально-гуманитарные науки. Ереван.
104. Оганезова Г. Г. 2009. Структура однодольных растений в свете современных представлений об эволюции стелы // Флора, растит.и раст. ресурсы Армении, 17.

105. Оганезова Г. Г. 2009. Об адаптивной специализации побегов на примере *Colutea komarovii* и *Berberis vulgaris* // «Структурно-функциональные исследования растений в приложении к актуальным проблемам экологии и эволюции биосферы». Научные чтения памяти А.А. Яценко-Хмелевского. СПб.
106. Оганезова Г. Г., Аревшатян И. Г. 2009. Морфология цветка и особенности побеговой системы *Colutea komarovii* (*Fabaceae*) // «Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы эволюции и систематики культурных растений». Межд. конф. памяти Е. Н. Синской. 9-11 декабря 2009. ВИР. СПб.
107. Оганезова Г. Г. (ред.) Погосова А. Р. 2010. Четырехногие клещи (*Acariformes: Tetrapodili*) лесных деревьев и кустарников Армении. Ереван.
108. Оганезова Г. Г. 2010. Некоторые данные об особенностях эволюции синантных и гистерантных видов рода *Colchicum* L. (*Colchicaceae*) // «А. Л. Тахтаджян и развитие бот. науки в Армении». Тезисы докл. межд. конф. Ереван.
109. Оганезова Г. Г. 2010. Особенности флоры северной оконечности Варденисского хребта в связи с уточнением границ Севанского флористического района // «Изучение флоры Кавказа». Тезисы докл. межд. науч. конф. Пятигорск. 27.09-1.10.
110. Оганезова Г. Г. 2011. Особенности географии и направлений эволюции гистерантных и синантных видов рода *Colchicum* s.str. (*Colchicaceae*) // Takhtajania, 1.
111. Оганезова Г. Г. 2011. Анатомо-морфологические особенности видов рода *Colchicum* в связи с систематикой некоторых спорных таксонов // Takhtajania, 1.
112. Оганезова Г. Г. 2011. О потенциале исследований морфолого-анатомической структуры генеративной сферы цветковых растений // «Карпология и репродуктивная биология высших растений». Матер. всеросс. научн. конф. с межд. участием памяти проф. А. П. Меликяна. М.
113. Оганезова Г. Г. (ред.) Варданян Ж. А. 2012. Научные основы интродукции древесных растений в Армении. Ереван. НАН РА.
114. Оганезова Г. Г. 2013. Окрестности флоры окрестностей Сodka в связи с проблемой границ Севанского флористического района // Takhtajania, 2.
115. Оганезова Г. Г. 2013. Некоторые особенности географии, биологии, морфологии и чисел хромосом видов *Merendera* и *Bulbocodium* (*Colchicaceae*). // Takhtajania, 2.
116. Оганезова Г. Г. 2014. Особенности структуры цветка родов *Merendera*, *Colchicum*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* (*Colchicaceae*) как аргумент в дискуссии об их таксономическом статусе // «Карпология и репродуктивная биология высших растений». Сб. статей конф., посвященной памяти проф. А. П. Меликяна. Москва.
117. Oganeczova G. H. 2014. On the treatment of *Merendera* and *Bulbocodium* (*Colchicaceae*) as separate genera // Flora Mediterranea. 24.
118. Оганезова Г. Г. 2015. Современная тенденция реформирования образования и ее актуальность для Армении // Сб. научно-методич. статей годичной научной конф. РАУ. Ереван.
119. 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.
120. Оганезова Г. Г. 2015. Правовые основы биосферы // Биосфера (СПб.). 2.
121. Оганезова Г. Г. 2015. Дополнительные данные по систематически значимым признакам цветка и листа рода *Colchicum* // «Ботаническая наука в современном мире» Матер. межд. конф., 80-лет. Ереванского бот. сада. Ереван.
122. Оганезова Г. Г. 2016. Особенности рода *Androcymbium* как самостоятельного таксона (по данным сравнительного анализа морфологии и анатомии листа, нектарника и связника с видами *Colchicum*) // Takhtajania, 3.
123. Оганезова Г. Г. 2016. Сравнительный анализ макро- и микроморфологии нектарников спорных родов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* (*Colchicaceae*) в связи с их систематикой и эволюцией // Takhtajania, 3.
124. Оганезова Г. Г. 2016. О новой находке редкого папоротника *Adiantum capillus-veneris* (*Adiantaceae*) в Армении // Takhtajania, 3.
125. Оганезова Г. Г. 2016. Критерии таксономиче-

ской категории «род» на примере *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium* // «Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия Кавказа». Матер. юбил. научн. конф. с межд. участием посвящ. 175-лет. Сухумского бот. сада, Сухум.

126. Oganezova G. H. (coed. & coauth.) 2016. Green Armenia. Yerevan. (engl. & armen.)
129. Оганезова Г. Г., Григорян М. М. 2017. Особенности анатомической структуры побегов плакучей формы *Morus alba* L. // Биолог. журн. Армении. LXIX, 3.
130. Оганезова Г. Г., Григорян М. М. 2017. Анатомические особенности плакучей формы березы // Биолог. журн. Армении. LXIX, 4.
131. Оганезова Г. Г., Григорян М. М. 2017. Анатомические предпосылки формирования плакучей формы *Morus alba* // Матер. конф. «Современные проблемы биоморфологии». Владивосток.
132. Оганезова Г. Г. 2018. Потенциал адаптивной специализации побеговых систем на примере *Colutea komarovii* и *Berberis vulgaris* // Takhtajania, 4.
133. Оганезова Г. Г. 2018. О категориях симметрии-асимметрии, прерывности-непрерывности в биологии // Матер. XII научн. конф. РАУ. Ереван.
134. Оганезова Г. Г., Ачоян А. Л. 2018. Сравнительный анализ видового состава рода *Scilla* во флоре Кавказа, Ирана и Турции // Биолог. журн. Армении. LXX. 4.
135. Оганезова Г. Г. 2019. Проблемы рода *Colchicum*. *Colchicum sensu lato* или *Colchicum sensu stricto* в свете категорий прерывности и непрерывности. Ереван. Гитутюн.
136. Оганезова Г. Г. 2019. Новинки флоры Кавказа и Армении в гербарии (ERE) Института ботаники НАН РА им. А. Тахтаджяна // Takhtajania, 5.
137. Оганезова Г. Г. 2019. О таксономической категории «род» на примере таксонов родства рода *Colchicum* // Комаровские чтения. Тезисы конференции, посвященной 150-летию В. Л. Комарова, СПб.
138. Оганезова Г. Г. 2020. Проблема категории «род» в современной систематике в свете

универсальных понятий «прерывность-непрерывность» // Takhtajania, 6.

#### Список статей Г. Г. Оганезовой, связанных с общественно-научной и научно-популярной деятельностью

1. Оганезова Г. Г. 1990. Анна Семеновна Шхиян (1905-1990) // Биолог. журн. Армении. 43, 7.
2. Оганезова Г. Г. 1990. Цветы на улицах Еревана // Айастан бусаканутюн, 2.
3. Оганезова Г. Г. 1991. Наука: как приблизить оттепель? // Республика Армения. 141: 2.
4. Оганезова Г. Г. 1996. Когда есть шанс // Республика Армения. 212.
5. Оганезова Г. Г. 1996. Ботанический сад – это почти музей. Был. // Голос Армении, 127.
6. Оганезова Г. Г. 1997. Экологическая компонента в менталитете граждан Армении в связи с концепцией устойчивого развития человечества // Матер. I национ. конф. устойчивому развитию. Ереван.
7. Оганезова Г. Г., Давтян Т. К. 1998. Кактусы – новые паразиты человека // Химия и жизнь. 9-10.
8. Оганезова Г. Г. 1999. Явление опустынивания в Армении как часть проблемы устойчивого развития республики // Ассоциация “За устойчивое человеческое развитие”, Ереван.
9. Оганезова Г. Г. 2000. Страна несорванных цветов (заметки об экологической ментальности австралийцев) // Химия и жизнь – 21 век. 2.
10. Оганезова Г. Г., Адамян М. С. 2001. Конвенция по биоразнообразию. Национальный доклад по оценочному процессу “Рио+ 10”. Ереван.
11. Оганезова Г. Г. 2002. Столица в чужих руках // Голос Армении. 13.
12. Оганезова Г. Г., Адамян М. С. и др. 2002. Экологический аспект концепции. Биоразнообразие; Охрана и рациональное использование биологического и ландшафтного разнообразия // Концепция устойчивого развития Республики Армения. Ереван. Национальный комитет ЮНЕП РА: 22-23, 29-30.
13. Оганезова Г. Г., Даниелян К. С. и др. 2003. Перспективы членства Республики Армения в ВТО в контексте устойчивого развития (страновой доклад). Ереван, Ассоциация

- “За устойчивое человеческое развитие”.
14. Оганезова Г. Г. 2003. Секрет столицы // Голос Армении, 125.
  15. Оганезова Г. Г. 2004. Наш город // Голос Армении, 22.
  16. Оганезова Г. Г. 2004. Опять про оперу и про это... // Голос Армении, 22.
  17. Оганезова Г. Г. 2004. Право на чистый воздух, живую землю и чистую воду // Голос Армении, 51.
  18. Оганезова Г. Г. 2004. Создайте прецедент! // Голос Армении, 51.
  19. Оганезова Г. Г. 2004. Генетические ресурсы и генетически модифицированные организмы (ГМО) – два аспекта национальной экологической политики // Новости РЭЦ Кавказ. 8.
  20. Оганезова Г.Г., Габриэлян Э. Ц. 2005. Живая система академика Тахтаджяна (биографический очерк) // Голос Армении, 62.
  21. Оганезова Г. Г. 2006. Роды *Scilla*, *Puschkinia*, *Ornithogalum*, *Lilium*, *Merendera*, *Colchicum*, *Tulipa*, *Fritillaria* во флоре Армении // Энциклопедия. Айастан бнашхар. Т. 3 (на арм. языке).
  22. Оганезова Г. Г. 2009. Александр Павлович Меликян (1935-2008). Слово памяти // Фл., растит. и раст. ресурсы Армении, 17.
  23. Оганезова Г. Г. 2011. Несколько слов об учителе // Карпология и репродуктивная биология высших растений. Материалы всероссийской научн. конф. с между. участием памяти проф. А. П. Меликяна. М.
  24. Оганезова Г. Г. 2012. Долги наши – целый тяжелый том Красной книги Армении // Голос Армении, 90. Приложение Мост, 2.
  25. Danielyan K. S., Oganезова G. H. & al. (members of the editorial board). 2012. RA National report for UN Sammit (Rio-de-Janeiro, Brazilia, June, 2012). Yerevan.
  26. Оганезова Г. Г. 2012. Заповедник // Голос Армении, 128. Приложение Мост, 5.
  27. Оганезова Г. Г. 2014. Моя память о А. А. Яценко-Хмелевском // Биосфера (СПб). 3.
  28. Оганезова Г. Г. 2016. Ботаники и ботаника // Голос Армении. Приложение Мост, 82.
  29. Оганезова Г. Г. 2016. Цвета Армении // Голос Армении. Приложение Мост, 29.
  30. Оганезова Г. Г., Оганесян М. Э. 2018. К юбилею В. Е. Аветисян // Биолог. журн. Армении. LXX, N 4.

## 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 таблицах 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. Таганова, 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» (Зайконова, 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-террито-

риальных 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.) (Օստորյան Թ. Գ., Գեւորգյան 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 периодического 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.) (Օստորյան Թ. Գ., Գեւորգյան 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. spathulata* 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 Abbrivationum Principalium Rossicarum Latinarumque" (Czerepanov, 1966 Nov. Syst. Vyssh. Rast.: 346– 350), "Synopsis Abbrivationum Nominum Editionum Botanicarum Principalium. I. Opera Periodica" (Zaikonnikova, 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.) (Ծաւորյան 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.) (Ծաւորյան 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 ацетолизный 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. // К. Н. 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. spathulata* 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.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Оганезова Г. Г.</b> Проблема категории «род» в современной систематике в свете универсальных понятий «прерывность – непрерывность» .....	4
<b>Асатрян М. Я., Оганесян М. Э.</b> Ревизия коллекции типов Гербария Института ботаники Национальной Академии Наук Республики Армения (ERE), 4. (Дополнения).....	18
<b>Асатрян А. Т.</b> Новые данные по распространению рододендрона кавказского ( <i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.) в Армении .....	21
<b>Асатрян А. Т.</b> Новые данные по распространению двух редких видов ятрышника ( <i>Orchis tridentata</i> Scop. и <i>O. papilionacea</i> L.) в Армении .....	25
<b>Элбакян А. А.</b> <i>Schoenoplectus hyppolyti</i> и <i>S. lacustris</i> ( <i>Cyperaceae</i> ) – новые виды во флоре Армении .....	27
<b>Файвуш Г. М., Алексанян А. С., Ованнисян Р. И., Джанджугазян К. З.</b> Подрод <i>Limniris</i> рода <i>Iris</i> ( <i>Iridaceae</i> ) в Армении .....	35
<b>Акопян Ж. А.</b> К биологии цветения <i>Beta corolliflora</i> and <i>Hablitzia tamnoides</i> ( <i>Betoideae</i> , <i>Chenopodiaceae</i> ).....	42
<b>Айрапетян А. М., Сонян А. О.</b> Палиносистематика некоторых представителей рода <i>Salsola</i> L. <i>sensu lato</i> флоры Южного Закавказья.....	47
<b>Айрапетян А. М.</b> Морфология пыльцы деревьев и кустарников Армении ( <i>Angiospermae</i> . IX. <i>Rosaceae</i> . Роды <i>Amelanchier</i> , <i>Amygdalus</i> , <i>Armeniaca</i> , <i>Cerasus</i> , <i>Cotoneaster</i> ).....	64
<b>Айрапетян А. М., Мурадян А. Г.</b> Морфология пыльцы деревьев и кустарников Армении ( <i>Angiospermae</i> . X. <i>Rosaceae</i> . Роды <i>Crataegus</i> , <i>Cydonia</i> , <i>Malus</i> , <i>Mespilus</i> , <i>Padus</i> , <i>Persica</i> , <i>Prunus</i> ) .....	77
<b>Нерсисян А. А., Щербакова Е. Н., Даниелян А. Г., Мелконян Н. Г., Навасардян Е. М.</b> <i>Ex situ</i> сохранение видов <i>Dianthus martuniensis</i> , <i>D. grossheimii</i> ( <i>Caryophyllaceae</i> ), <i>Onobrychis aragatzi</i> ( <i>Fabaceae</i> ) и <i>Cotoneaster hajastanicus</i> ( <i>Rosaceae</i> ) методом клонального микроразмножения .....	95
<b>Наvasардян Е. М., Элбакян А. А., Щербакова Е. Н., Нерсисян А. А.</b> Жизнеспособность Семян Видов Семейства <i>Roaceae</i> из коллекции банка семян флоры Армении Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА .....	102
<b>Хроника</b>	
<b>Файвуш Г. М.</b> О книге С. А. Литвинской «Таксономическая и биогеографическая характеристика флоры Западного Предкавказья и Западного Кавказа: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida».....	112
<b>Наши юбиляры</b> .....	115
<b>Правила для авторов</b> .....	125

## CONTENTS

<b>Oganezova G. H.</b> The problem of “genus” category in the modern systematics in the light of the universal “continuity and discontinuity” concept.....	4
<b>Asatrian M. Ya., Oganesian M. E.</b> Revision of the types collection of herbarium of the Institute of botany, National Academy of Sciences, Republic Armenia (ERE),4. (additions).....	18
<b>Asatryan A. T.</b> New data on distribution of caucasian <i>Rhododendron (Rhododendron caucasicum</i> Pall.) in Armenia.....	21
<b>Asatryan A. T.</b> New data on distribution of two rare orchid species ( <i>Orchis tridentata</i> Scop. and <i>O. papilionacea</i> L.) in Armenia.....	25
<b>Elbakyan A. H.</b> <i>Schoenoplectus hypolyti</i> and <i>S. lacustris (Cyperaceae)</i> – new species in flora of Armenia.....	27
<b>Fayvush G., Aleksanyan A., Hovhannisyan H., Djandjughazyan K.</b> Subgenus <i>Limniris</i> of the Genus <i>Iris (Iridaceae)</i> in Armenia.....	35
<b>Akopian J. A.</b> On the flowering biology of <i>Beta corolliflora</i> and <i>Hablitzia tamnoides (Betoideae, Chenopodiaceae)</i> .....	42
<b>Hayrapetyan A. M., Sonyan A. H.</b> Palynotaxonomy of the genus <i>Salsola</i> s. l. in South Transcaucasia ....	47
<b>Hayrapetyan A. M., Muradyan A. H.</b> Pollen of trees and shrubs of Armenia (Angiospermae. X. <i>Rosaceae</i> . Genera <i>Crataegus, Cydonia, Malus, Mespilus, Padus, Persica, Prunus</i> ).....	64
<b>Hayrapetyan A. M.</b> Pollen of trees and shrubs of Armenia (Angiospermae. IX. <i>Rosaceae</i> . Genera <i>Amelanchier, Amygdalus, Armeniaca, Cerasus, Cotoneaster</i> ).....	77
<b>Nersesyan A. A., Shcherbakova Ye. N., Danielyan A. H., Melkonyan N.G., Navasardyan Ye. M.</b> <i>Ex situ</i> conservation of the species of <i>Dianthus martuniensis, D. grossheimii (Caryophyllaceae)</i> , <i>Onobrychis aragatzi (Fabaceae)</i> and <i>Cotoneaster hajastanicus (Rosaceae)</i> by the clonal micropropagation method .....	95
<b>Navasardyan Y. M., Elbakyan A. H., Shcherbakova Y. N., Nersesyan A. A.</b> The seeds viability of species of the <i>Poaceae</i> family from collections of the Seed Bank of Armenian Flora of the Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA.....	102
<b>Cronicle</b>	
<b>Fayvush G. M.</b> About the book of S. Litvinskaya “Taxonomic and biogeographic characteristics of the flora of the Western Ciscaucasus and Western Caucasus: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida” .....	112
<b>Our anniversaries</b> .....	115
<b>Instructions for authors</b> .....	125

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

<b>Օգանեզովա Գ. Հ.</b> Ժանամակակից կարգաբանության “ցեղ” հասկացության խնդիրը “ընդհատվություն” և “անընդհատվություն” համընդհանուր գաղափարների լույսի ներքո .....	4
<b>Ասատրյան Մ. Յ., Հովհաննիսյան Մ. Է.</b> Հայաստանի Հանրապետության Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի Բուսաբանության ինստիտուտի Հերբարիումի (ERE) տիպային հավաքածուի վերաստուգում, 4: /Լրացումներ.....	18
<b>Ասատրյան Ա. Թ.</b> Նոր տվյալներ Հայաստանում կովկասյան մրտավարդի ( <i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.) տարածման մասին.....	21
<b>Ասատրյան Ա. Թ.</b> Նոր տվյալներ Հայաստանում խոլորձի երկու հազվագյուտ տեսակի ( <i>Orchis tridentata</i> Scop. և <i>O. papilionacea</i> L.) տարածման վերաբերյալ.....	25
<b>Էլբակյան Ա. Հ.</b> <i>Schoenoplectus hyppolyti</i> և <i>S. lacustris</i> ( <i>Cyperaceae</i> )՝ Հայաստանի Ֆլորայի նոր տեսակներ .....	27
<b>Ֆայվոշ Գ. Մ., Ալեք սանյան Ա. Ս., Հովհաննիսյան Հ. Ի., Ջանջուղազյան Կ. Զ.</b> <i>Iris</i> ( <i>Iridaceae</i> ) ցեղի <i>Limniris</i> ենթացեղը Հայաստանում .....	35
<b>Հակոբյան Ժ. Ա.</b> <i>Beta corolliflora</i> և <i>Hablitzia tamnoides</i> ( <i>Betoideae, Chenopodiaceae</i> ) տեսակների ծաղկման կենսաբանությունը.....	42
<b>Հայրապետյան Ա. Մ., Սոնյան Հ. Հ.</b> Հարավային Անդրկովկասում <i>Salsola</i> s. l. ցեղի որոշ ներկայացուցիչների պալինոկարգաբանությունը .....	47
<b>Հայրապետյան Ա. Մ.,</b> Հայաստանի ծառերի և թփերի ներկայացուցիչների ծաղկափոշու ուսումնասիրությունը ( <i>Angiospermae. IX. Rosaceae. Amelanchier, Amygdalus,</i> <i>Armeniaca, Cerasus, Cotoneaster</i> ցեղերը) .....	64
<b>Հայրապետյան Ա. Մ., Մուրադյան Ա. Հ.</b> Հայաստանի ծառերի և թփերի ներկայացուցիչների ծաղկափոշու ուսումնասիրությունը ( <i>Angiospermae.</i> <i>X. Rosaceae. Crataegus, Cydonia, Malus, Mespilus, Padus, Persica, Prunus</i> ցեղերը).....	77
<b>Ներսեսյան Ա. Ա., Շչերբակովա Ե. Ն., Դանիելյան Ա. Հ., Մելքոնյան Ն. Գ.,</b> <b>Նավասարդյան Ե. Մ.:</b> <i>Dianthus martuniensis, D. grossheimii</i> ( <i>Caryophyllaceae</i> ), <i>Onobrychis aragatzi</i> ( <i>Fabaceae</i> ) և <i>Cotoneaster hajastanicus</i> ( <i>Rosaceae</i> ) տեսակների <i>ex situ</i> պահպանությունը կլոնալ միկրոբազմացման մեթոդի կիրառմամբ .....	95
<b>Նավասարդյան Ե. Մ. Էլբակյան Ա. Հ., Շչերբակովա Ե. Ն., Ներսեսյան Ա. Ա.</b> <i>Poaceae</i> ընտանիքի տեսակների սերմերի կենսունակությունը ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտուտի Հայաստանի Ֆլորայի Սերմերի Բանկի հավաքածուից.....	102
<b>Տարեգրություն</b>	
<b>Ֆայվոշ Գ. Մ.</b> Լիտվինսկայա Ս. Ա. «Նախակովկասի և Արևմտյան Կովկասի բուսական աշխարհի տաքսոնոմիկ և կենսաաշխարհագրական բնութագրումը Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida» » գրքի մասին .....	112
<b>Մեր հոբեյարները.....</b>	115
<b>Կանոններ հեղինակների համար .....</b>	125

