

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

«Հայաստանի կենսաբանական հանգստանքի Գիտությունների ակադեմիայի հոգով և ապագրում է Լոբջանները բուսաբանության, կենդանաբանության, ֆիզիոլոգիայի, կենսաքիմիայի, կենսաֆիզիկայի, մանրէաբանության, բնածախիչի և բնագոյութանի գործունեության հետազոտության արևադարձային կենտրոնի կենտրոնական գրասենյակը»

Բաժանորդագրել է Կ. Վ. Կ. Բաժանորդագրությունն ընդունված է Առողջապահության նախարարության կողմից:

«Биологический журнал Армении» публикует оригинальные статьи по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, биофизике, микробиологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии.

Подписная цена за год 8 руб. 46 коп. Подписку на журнал можно произвести во всех отделениях Сосэпиздата.

Խմբագրական կոլեկտիվ՝ Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Ս. Ս. Ավագյան, Վ. Ս. Ավետիսյան, Յո. Ք. Արեգանյան, Է. Գ. Բակրյան, Մ. Կ. Բաղդասարյան, Բ. Կ. Լավրյան, Ե. Ս. Լարսիսյան (պատասխանատու ցարտուղար), Ս. Ս. Լարսիսյան, Վ. Է. Ղազարյան, Կ. Ա. Ղանդիկյան, Կ. Գ. Ղարաբաղյան, Ս. Ս. Մովսիսյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ):

Խմբագրական խորհուրդ՝ Է. Գ. Աֆրիկյան (նախագահ), Ե. Ե. Ազարյան, Վ. Ե. Աղաբաբյան, Է. Ս. Ավագյան, Է. Ս. Գարրիկյան, Ա. Ա. Փարսյան, Ա. Լ. Քախաբաբյան, Յ. Ս. Խուրշուդյան, Ս. Գ. Լավրյան, Է. Է. Լավրյան, Է. Ս. Ղարաբաղյան, Ա. Ա. Մամուկյան, Ս. Կ. Չաչարյան, Կ. Ս. Փղոսյան:

Редакционная коллегия: Э. К. Африкан (главный редактор), Ц. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. И. Акопян, Ю. Т. Алексанян, Е. С. Арутюнян (ответственный секретарь), Р. М. Арутюнян, О. Г. Баклаваджян, П. А. Гандилян, М. А. Давтян, В. С. Казарян, К. Г. Карагезян, С. О. Мовсисян (заместитель главного редактора):

Редакционный совет: Э. К. Африкан (председатель), А. С. Аветян, В. Ш. Агабабян, Н. Н. Акрамовский, Э. Ц. Габриелян, А. А. Галоян, Л. С. Гамбарян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, Л. Л. Осипян, К. С. Погосян, А. Л. Тахтаджян, П. А. Хуршудян, М. Х. Чубахлаян.

Ответственный за номер Е. С. Арутюнян Технический редактор Л. А. Аветисян

Տպագրուած է 1990 թ. 7.03.90 թ. Կարգադրուած է 2.07.90 թ. ՅՓ 92911.
Բաւադա Ո՛ 2, 70x1081/16. Կարգադրուած է Պետ. տպ. թիւ 538. Մեծ. թիւ 7.53.
Մեծ. թիւ 6.51. Կարգադրուած է 720. Կարգադրուած է 94. Պետ. թիւ 7778.

Կարգադրուած է: 375019, Երւսաւ, թր. Մարշալ Եաղրաւաւ, 21. Կոմ. Ո՛ 11, թիւ 58-01-97.

Издательство Академии наук Армянской ССР, Ереван,
пр. Маршала Баграмяна, 21:
Типография Издательства АН АрмССР, Ереван-19,
пр. Маршала Баграмяна, 24.

Է. Ա. Նազարովա <i>Takhtajianantha Nazarova</i> և <i>Lactucella Nazarova</i> — <i>Lactuceae</i> սերբայի (բնու. <i>Asteraceae</i>) Լրիու նոր ցեղեր	179
Գարեբեկյան Է. Ց., Կիտառիի Մ. <i>Allochrusa takhtajunii</i> (<i>Caryophyllaceae</i>)—Հայաստանի նոր էնդեմիկ տեսակ	183
Խանջյան Ն. Ս. <i>Tanacetum</i> 1. (<i>Asteraceae</i> — <i>Anthemidae</i>) ցեղը Հարավային Անդրկովկասում	187
Հովհաննեսյան Մ. Է. <i>Մեկ անգամ ևս Campanula coriacea</i> և <i>Campanula radula</i> տեսակների մասին	195
Փամունյան Կ. Գ. <i>Asparagus</i> L. ցեղի կովկասյան ներկայացուցիչների ծաղիկ մորֆոլոգիան և սնուական պոլիմորֆիզմը	202
Աղաբաբյան Մ. Վ. <i>Centaurea</i> L. (<i>Asteraceae</i>) ցեղի <i>Centaurea</i> ենթացեղի ծաղիկ մորֆոլոգիան	208
Ավետիսյան Ե. Մ., Մելիադյան Լ. Կ. Կովկասի խալոբազդիների պալինոմորֆոլոգիան	213
Յայլովչ Գ. Մ. Հայկական ԽՍՀ տափաստանների ֆլորաների զարգացման ավազանն և առիտան անդեմիկների մասին	220
Փամունյան Կ. Գ. Յայլովչ Գ. Մ. Մորֆոլոգիական նատակների միջնակարգական մշակման մեթոդի կիրառման մասին <i>Cousinia</i> ցեղի սրտեմատիկայում (սնկցիու <i>Cynaroidae</i>)	225
Քառսեղյան Ա. Մ. Լրացումներ Լոռու նախալեռնային հարթավայրի զրոնաճճային ֆլորայի և բուսականության վերաբերյալ	230
Խազիկի Հաղղաղ Թ. Ի. Բաղդասարյան Լ. Ն., Գավրյան Տ. Ա., Աֆրիկյան Է. Գ. Ապի բուսական միկրոցրիմուր և նրա միկրոֆլորան	235
Գողոպյան Լ. Հ. <i>Allium aucheri</i> (<i>Alliaceae</i>) շիտոսակտեոմիկ ճնատգոտոմյունյ	240

ՀԱՄԱՌՈՑ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Ավետիսյան Վ. Կ. Ենչ 1 <i>Arabis armena</i> N Buch. տեսակը	249
Փռչչեռովա Ա. Գ., Շամցյան Մ. Մ., Աֆրիկյան Է. Գ. Տերմաֆիլ բացիլների և ճառագայթաանկերի տարածվածության մասին	251
Խազիկի Ի. Խաղղաղ, Կառաղղյան Գ. Մ. Ապրիլինա միկրոցրմուրի անհրաժեշտ բնական պայմաններում	254
Քառսեղյան Գ. Կ. Հայաստանի մի բուսի խալոբազդիների բրոնտոսմայիկ թվերը	257
Չովիսյան Լ. Գ. Սաֆարյան Ա. Դ. Հայաստանի ֆլորայի որոշ ներկայացուցիչների բրոնտոսմայիկ թվերը	259

ԼՐԱՏՈՒ

Ավետիսյան Վ. Ե. Արմեն Լեռնի Թախտազյան (ճնկցյան 89-ամյակի առթիվ)	261
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Назарова Э. А. <i>Takhtajianantha Nazarova</i> и <i>Lactucella Nazarova</i> — два новых рода трибы <i>Lactuceae</i> (сем. <i>Asteraceae</i>)	179
Габриэлян Э. Ц., Дутрах М. <i>Allochrusa takhtajunii</i> (<i>Caryophyllaceae</i>) — новый эндемический вид из Армении	183
Ханджян Н. С. Род <i>Tanacetum</i> L. (<i>Asteraceae</i> — <i>Anthemideae</i>) в Кавказе	187
Оганесян М. Э. Еще раз о видах <i>Campanula coriacea</i> и <i>Campanula radula</i>	195
Таманян К. Г. Морфология цветка и половой полиморфизм кавказских представителей рода <i>Asparagus</i> L.	202
Агабян М. В. Морфология цветков подрода <i>Centaurea</i> рода <i>Centaurea</i> L. (<i>Asteraceae</i>)	208
Аветисян Е. М., Мехакян А. К. Палиноморфология орхидных Кавказа	213
Файзуш Г. М. Об автохтонной и аллохтонной тенденциях в развитии флоры степей Армянской ССР	220

Таманян К. Г., Файвус Г. М. О применении метода статистической обработки морфологических признаков для систематики рода <i>Cousinia</i> (секция <i>Cynaroidae</i>)	225
Барсегян А. М. Дополнения к водно-болотной флоре и растительности Лорийской нагорной равнины	230
Разик И. Хаддад, Багдасарян С. Н., Давидян Т. С., Африкян Э. К. Микроводоросли, Спирулина и ее микрофлора	235
Погосян А. И. Цитотаксономическое исследование <i>Allium alcheri</i> (<i>Alliaceae</i>)	240

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Аветисян В. Е. Что такое <i>Arabis armena</i> N. Bussli.	249
Гущерова А. Г., Шамцян М. М., Африкян Э. К. О распространении термофильных бактерий и актиномицетов	251
Разик И. Хаддад, Карагезян Г. М. Выращивание микроводоросли Спирулина в открытом грунте	254
Торосян Г. К. Хромосомные числа некоторых орхидных Кавказа из Армении	256
Гукасян А. Г., Сафарян А. Д. Числа хромосом некоторых представителей флоры Армении	259

ХРОНИКА

Аветисян В. Е. Армен Леонович Тахтаджян (к 80-летию со дня рождения)	261
--	-----

CONTENTS

Nazarova E. A. <i>Takhtajariantha</i> Nazarova and <i>Lactucella</i> Nazarova—Two New Genera of the Tribe Lactuceae (fam. Asteraceae)	179
Gabrielian E. Ts., Dzitrikh M. <i>Allochrysa takhtajani</i> (Caryophyllaceae)—New Endemic Species from Armenia	183
Khanjian N. S. Genus <i>Tanacetum</i> L. (Asteraceae—Artemisidae) in the Southern Transcaucasus	187
Oganessian M. E. Once More about <i>Campylnota cartacea</i> and <i>Campylnota rudula</i> Species	195
Tamanjan K. G. Flower Morphology and Sexual Polymorphism of the Caucasian Representatives of Genus <i>Asparagus</i> L.	202
Agabekian M. V. Flower Morphology of the Section <i>Centaurea</i> of the Genus <i>Centaurea</i> L. (Asteraceae)	208
Avetisiano E. M., Mekhakian A. K. Palynomorphology of Orchids of the Caucasus	213
Fajvush G. M. On the Autochthonal and Allochthonal Processes in the Development of Steppe Flora in the Armenian SSR	220
Tamanjan K. G., Fajvush G. M. On the Application of Statistical Analysis of Morphological Features for the Systematics of Genus <i>Cousinia</i> (sect. <i>Cynaroidae</i>)	225
Barsagian A. M. Additions to Water—Bog Flora and Vegetation of the Lorian Mountain Plain	230
Razik I. Haddad, G. M. Karagutolian, E. G. Afrikan. Optimization of Spirulina microalgae growth conditions	235
Poghosian A. I. Cytotaxonomic Investigation of <i>Allium alcheri</i> (<i>Alliaceae</i>)	240

SHORT COMMUNICATIONS

Avetisian V. E. What is <i>Arabis armena</i> N. Busch	249
Gouscherova E. G., Shamtian M. M., Afrikan E. G. On the distribution of thermophilic bacilli and streptomycetes	251
Razik I. Haddad, G. M. Karagutolian. Cultivation of Spirulina microalgae in open conditions	254
Torosian G. K. Chromosome Numbers of Some Armenian Orchidaceae	256
Gukasian A. G., Safartun A. B. Chromosome Numbers of Some Representatives of the Armenian Flora	259

CHRONICS

Avetisian E. M. A. L. Takhtalian (to the 80th Birthday Anniversary)	261
---	-----

ТАКHT AJANIANTHA NAZAROVA И LACTUCELLA NAZAROVA —
ДВА НОВЫХ РОДА ТРИБЫ LACTUCEAE (СЕМ. ASTERACEAE)

Э. А. НАЗАРОВА

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Описаны два новых монотипных рода трибы *Lactuceae*, семейства *Asteraceae*, ранее приводимые как виды родов *Scorzonera* и *Lactuca*. Приводятся аргументы (данные сравнительно-морфологического, карнологического и биохимического анализов) в пользу выделения их в самостоятельные монотипные роды. Дается латинский диагноз.

Նկարագրված է *Asteraceae* ընտանիքի *Lactuceae* տրիբայի 2 նոր ցեղեր, որոնք նախկինում նշվել են որպես *Scorzonera* և *Lactuca* ցեղերում համապատասխան տեսակներ: Բերվում են փաստեր (համեմատական-մորֆոլոգիական, կարնոլոգիական և կենսաքիմիական տեսչիզի տվյալներ)՝ ի օգուտ նրանց անջատման որպես ինքնուրույն ընտանիք ցեղեր: Տրվում է լատիներեն դիագնոզ:

Two new monotype genera of the tribe *Lactuceae*, of the family *Asteraceae*, earlier stated as species of the genera *Scorzonera* and *Lactuca*, have been described. Arguments have been cited (data of comparative-morphological, caryological and biochemical analysis) on behalf of turning them into independent monotype genera. Latin diagnosis has been given.

Триба *Lactuceae*—новые роды—карютип.

TAKHTAJANIANTHA *Nazarova* gen. nov. (*Asteraceae*, tribus *Lactuceae*, subtribus *Scorzonerinae*).

Planta perennis, (5) 10—30 (40) cm altus; profunde tuberosa, collum copiose tunicato-fibrosus. Caulis tenuis, diffusus, flexuoso-ramosus. Folia numerosa, 1—2 mm, rare 3—4 mm lata, plana, lineari-filiformia, parce floccoso-tomentella vel glabrescentia, apice cincinnato-involuta. Involucrum floriferum 1.5—3 cm, fructiferum 2.5—4 cm longum, cylindricum, albo-floccoso-tomentellum vel glabrescens; phylla exteriora valde abbreviata, ovata vel ovato-lanceolata, interiora oblongo-linearia, omnia obtusiuscula. Ligulae flavae. Achaenia 8—12 mm longa, glabra, cylindrica, sulcato-costata. Pappus albidus, 22—25 mm longus, divaricatus.

Affinitas. Ab *Scorzonera* L. tuberibus valde profunde in solum immersis, caulibus diffusis, foliis apice cincinnato-involutis bene differt.

Typus. *T. pusilla* (Pall.) *Nazarova*.

Genus monotypicum.

Area geographica: Jordania, Anatolia orientalis, Transcaucasia, Persia, Afghanistan, Pakistan, Turcomania, Asia centralis, Sibiria austro-occidentalis.

T. pusilla (Pall.) Nazarova comb. nov.—*Scorzonera pusilla* Pall. 1773, Reise Prov. Russ. Reiches, 2:329; Гроссгейм 1949, Определ. раст. Кавк.:510; Аскерова 1961, в Фл. Азерб., 8:524; Лишниц 1954, в Фл. СССР, 29:92; Rechinger 1977, Fl. Iranica, 122:58.

Holotypus: "In squalidis deserti Caspici, Pallas" (W).

Растение многолетнее (5) 10—30 (40) см выс. с клубнем, расположенным у конца корня и очень глубоко погруженным в почву. Корневая шейка сильно слоисто-волокинистая. Стебель тонкий, раскидистый извилисто-ветвистый. Листья многочисленные, 1—2 мм, редко 3—4 мм шир., плоские, линейно-нитевидные, слабо клочковато-опушенные или оголяющиеся, у верхушки спирально закрученные. Обертка и цветках 1,5—3 см, в плодах 2,5—4,5 см дл., цилиндрическая, бело-клочковато-опушенная или голая, наружные листочки сильно укороченные, овальные или овально-ланцетные, внутренние продолговато-линейные, все туповатые. Язычки желтые. Семянки 8—12 мм дл., гладкие, цилиндрические, бороздчато-ребристые. Паппус белый, 22—25 мм дл., растопыренный.

Родство. От *Scorzonera* L. хорошо отличается клубнем, очень глубоко погруженным в почву, раскидистым стеблем и у верхушки спиралевидно закрученными листьями.

Тип. *T. pusilla* (Pall.) Nazarova.

Монотипный род.

Географическое распространение. Иордания, Восточная Анатолия, Закавказье, Иран, Средняя Азия, Афганистан, Пакистан, Центральная Азия, юго-западная Сибирь.

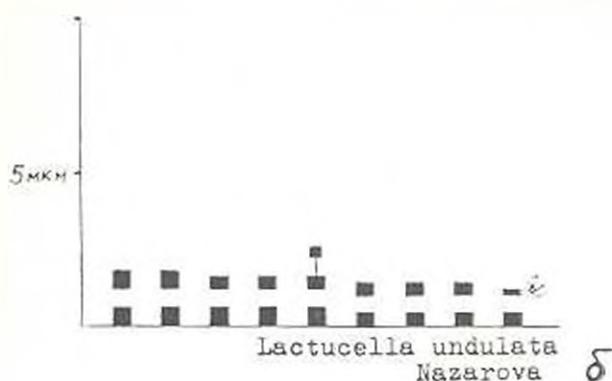
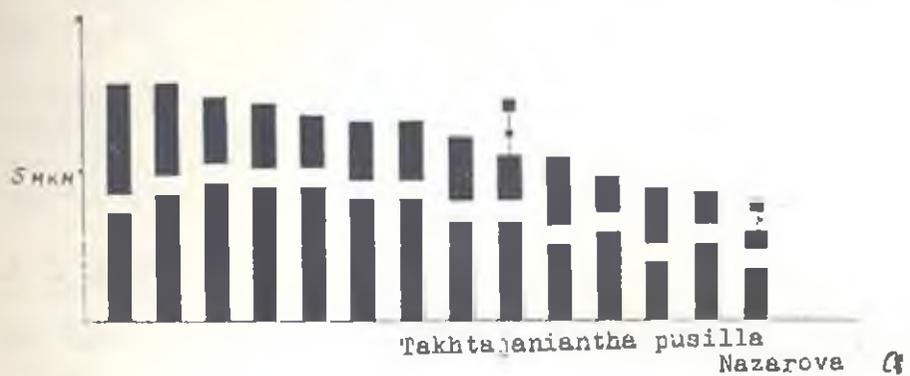
В полиморфном и явно сборном роде *Scorzonera* s. l. вид *S. pusilla* Pall. Лишницем [1] был выделен в монотипную секцию *Pusilla-*

Takhtajaniantha pusilla — кеероморфный вид, произрастающий на песках, солончаках, каменистых склонах. Ареал его довольно обширен: от Прикаспийской низменности и юга Западной Сибири до Монголии на востоке, а также в северных районах Ирана, Пакистана и Афганистана. На Кавказе очень редко встречается в Южном Закавказье (Нахичевань).

Впервые кариологически данный вид был изучен Сосновен [4]. Ею установлено число хромосом $—2n=28$. Нами на материале, собранном в Туркмении (Ашхабад, Кара-Кум, 1984, В. Аветисян, Ц.1361), подтверждено это число хромосом и впервые дано описание кариотипа.

Подтриба *Scorzonerinae*, к которой относится род *Takhtajaniantha*, характеризуется основным числом $x=6$ и 7. Виды рода *Scorzonera* с основным числом $x=7$ несут в наборе только метацентрические хромосомы, либо одна пара хромосом—субметацентрические. Таким образом, хромосомный набор у них симметричный, индекс симметрии варьирует в пределах 44.4—49.5. *T. pusilla* отличается от всех изученных видов *Scorzonera* с $x=7$ своим довольно асимметричным кариотипом: в наборе 5 пар метацентрических и 9 пар субметацентрических хромосом, индекс симметрии составляет 36.7. IX и XIV пары хромосом несут на проксимальном плече спутник (рис., а).

Анализ кариотида свидетельствует о наличии двух геномов, т. е. вид *T. pusilla*—гибридного происхождения: имела место гибридизация двух видов с $x=7$, а в дальнейшем—полиплоидизация, становление амфидиплоида с новым основным числом $x=14$.



Преобладание в наборе субметacentрических хромосом (что не свойственно видам *Scorzonera* s. str.) свидетельствует о значительной роли структурных перестроек в эволюции данного вида.

В составе рода *Scorzonera* данный вид занимал изолированное положение. Данные кариологического исследования и специфические макроморфологические признаки позволяют выделить его в монотипный род *Takhtajaniantha* Nazarova.

LACTUCELLA Nazarova gen. nov. (*Asteraceae*, tribus *Lactuceae*)
subtribus *Crepidinae*.

Planta annua, 3—30 (50) cm altus. Caules singuli vel plures, foliati. Folia basalia glabra, subresolata, ciliis longe-lanceolata, lyris pinnatifida vel pinnatisecta, sinuato-deniata, plerumque petiolata; folia caulina basi auriculata, sessilia, sensim decrescentia. Pedunculi quam involucri plerumque breviores. Capitula 8—12-floribus, cylindrica. Involucrium 15—22 mm longum, angustum; phylla ± 13, quadriseriata, omnia obtusiuscula. Ligulae coeruleae. Achaenia 3.5 mm longum, 1 mm lata, cuneato-obovata, compressa, quadriricostata, dilute brunnea, apicem versus brevissime setulosa; rostrum filiforme, 12—13 mm longum, album, fissum.

basi appendiculis duobus valde brevibus, oblongo-ovalibus, paleacels. Pappus 4—6 mm longus, albus.

Affinitas. Ab *Lactuca* L. (et a speciebus omnibus *Lactuceae*) rostro achaeniorum basi appendiculate differt.

Typus. *L. undulata* (Ledeb.) Nazarova. Genus monotypicum.

Area geographica: Jordania, Anatolia orientalis, Iraq, Transcaucasia, Persia, Afganistan, Pakistan, Asia Media, Sibiria occidentalis.

L. undulata (Ledeb.) Nazarova comb. nov.—*Lactuca undulata* Ledeb. 1930, Ic. Fl. Ross., 2: 12, t. 129; Гроссгейм 1934, Фл. Кавк. 4: 255; он же 1949, Опред. раст. Кавк. 517; Кирпичников 1964, в Фл. СССР, 29: 310; Jeffrey 1975, in Fl. Turkey, 5: 780; Rechinger 1977, Fl. Iranica, 122: 187.

Holotypus: "Hab. in monte Arkaul et Dolen Kara, C. A. Meyer" (LE).

Растение однолетнее. 3—30 (50) см выс. Стебли одиночные или многочисленные, облиственные. Нижние листья голые, розетковидно-сближенные, продолговато-ланцетные, лановидно-перистолопастные или рассеченные, выемчато-зубчатые, большей частью черешчатые; стеблевые листья в основании с ушками, сидячие, постепенно уменьшающиеся. Цветоносы преимущественно короче обертки. Корзинки 8—12-цветковые, цилиндрические. Обертка 15—22 мм дл., узкая. Листиков обертки = 13, четырехрядные, все тупые. Язычки голубые. Семянки 3,5 мм дл., 1 мм шир., узко-обратнояйцевидные, плоские, с 4 ребрышками, следно-хориционные, опущенные короткими, вверх направленными волосками; носик нитевидный, 12—13 мм дл., белый, у основания с двумя короткими пленчатыми удлиненно-овальными придатками. Пappus 4—6 мм дл., белый.

Родство. От *Lactuca* L. (и всех родов *Lactuceae*) отличается наличием придатков в основании носика семянки.

Тип: *L. undulata* (Ledeb.) Nazarova. Монотипный род.

Географическое распространение: Иордания, Восточная Анатолия, Ирак, Закавказье, Иран, Афганистан, Пакистан, Средняя Азия, Западная Сибирь.

Lactucella undulata является ирано-туранским элементом, о чем свидетельствует его ареал: от восточной Анатолии до Западного Китая и от верхнего течения Тобола до центрального Пакистана. Описываемый род выделен нами из рода *Lactuca*, от которого отличается не только морфологическими признаками, но и кариотипом.

Род *Lactuca* характеризуется следующими основными числами: $x=8, 9, 17$. Анализ кариотипов показывает, что все виды этого рода кариотипически различаются, т. е. данный род характеризуется довольно лабильным кариотипом. Межвидовые кариогенетические отличия состоят в соотношении мета-, субмета- и субacroцентрических хромосом, числе спутничных хромосом и суммарной длине хромосом диплоидного набора. Хромосомы в наборе варьируют от 1.14 мкм до 4.62 мкм. Общая же длина хромосом диплоидного набора варьирует в пределах 43.82 мкм—56.86 мкм.

Lactucella undulata (= *Lactuca undulata*) впервые изучена карпобиологически нами [2]. Все исследованные растения (АрмССР, Ара-ратский р-он, Армаш, 1982, Григорян, Ц-1246; НахАССР, Вели-даг, 1968, Назарова; там же, Нахичевань, солерудник, 1982, Назарова, Ц-1151; там же Неграм, 1982, Ханджян, Ц-1634) были диплоидами с $2n=18$. На гап-лоидное число $n=9$ указывается в работе Ghaffari [5], изучившего ра-стения из Ирана. Карпотиписические отличия этого вида от остальных ви-дов рода *Lactuca* весьма существенны. Хромосомы *L. undulata* мелкие, величина их варьирует в пределах 0.56 мкм—1.16 мкм, общая длина хромосом диплоидного набора—16.1 мкм. В наборе 8 пар мета- и одна пара субметацентрических хромосом, одна пара несет точечный спут-ник (рис., б).

Столь значительные отличия *L. undulata* от видов рода *Lactuca* подтвердились также при изучении электрофоретических изофермент-ных спектров (неопубликованные данные совместных исследований с д-ром В. Яаска, г. Тарту). На энзимограммах СОД и ААТ у *L. undula- ta* есть дополнительные полосы, подтверждающие его специфичность.

Приведенные данные, а также морфологические отличия свидетель-ствуют о родовой самостоятельности *L. undulata* и его значительной ди-вергенции от рода *Lactuca*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тилищ С. Ю. Фрагменты к монографии рода *Scorzonera* L. 1—168. М., 1939.
2. Назарова Э. А., Погосян А. И. Биолог. ж. Армении, 23, 1, 96—98, 1970.
3. Назарова Э. А. Биолог. ж. Армении, 33, 5, 545—551, 1980.
4. Сосковец А. А. Бот. журн., 45, 1813—1815, 1960.
5. Ghaffari S. M. Тахон, 35, 4, 901, 1980.

Поступило 11 XII 1989 г.

Биолог. журн. Армения, № 2 (43), 1990

УДК 582.66 (179.25)

ALLOCHRUSA TAKHTAJANII (CARYOPHYLLACEAE) — НОВЫЙ ЭНДЕМИЧНЫЙ ВИД ИЗ АРМЕНИИ

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН*, М. ДИТРИХ**

*Институт ботаники АН АрмССР, Ереван.

**Гербарий и ботанический сад, Женева, Швейцария

Описан новый для науки эндемичный вид из семейства гвоздичных *Allochrusa takhtajanii* Gabr. et Dietl, sp. nov., обитующий в Армении в предгорьях Урцского хребта, который четко отличается от типа рода *Allochrusa versicolor* и остальных видов целым рядом признаков (характером опушения всего растения, соцветием, размерами и формой ча-шечки, чашелистиков и лепестков, цветом и жилкованием последних и т. д.).

Նկարագրվում է գիտության համար նոր նդեմիկ տեսակ մերձակազգիներէից—*Allochrusa takhtajanii* Gabr. et Dietl, sp. nov., որը հայտնաբերված է Հա-յաստանում Ուրցաաբի նախալեռնային զոտում և որը մի շարք ցայտուն մոր-ֆոլոգիական հատկանիշներով նստակ տարբերվում է ցեղի տիպ *Allochrusa versicolor*-ից և բոլոր մնացած տեսակներէից:

New for science endemic species *Allochrusa takhtajanii* Gabr. et Dittr. sp. nov. from Armenia (Urts mountains) has been described, which differs from the type of *Allochrusa versicolor* genus and from all other species by a number of quite clear diagnostic features.

Флора Армении—новый вид *Allochrusa takhtajanii*.

В юго-восточной части Араратской долины в предгорьях Урцекского хребта на сухих, сильно каменистых склонах, там, где обширные пространства полынной полупустыни перемежаются фриганоидной растительностью, была обнаружена аллохруза, которая сразу же привлекла внимание своеобразием едва выступающих из чашечки абсолютно белых венчиков. Более детальное морфологическое исследование этой интересной находки, сравнение ее с имеющимися коллекциями по роду *Allochrusa* в Ереване (ERE), Ленинграде (LE), Женеве (G), Лондоне (BM, K), Тбилиси (TBI), а также ознакомление с литературой [1—5] показали, что это—новый для науки вид, который мы описываем в честь Армена Леоновича Тахтаджяна.

Allochrusa takhtajanii Gabr. et Dittr. sp. nov.—Suifrutex 20—40 cm altus, radice firma crassa, pilis setiformibus plus (minusve brevibus numerosis tecta. Rami numerosi oblique ascendentes nodosi, cortice pallido. Internodiis 7—17 mm longis. Folia opposita, 7—12 mm longa 0.5—1 mm lata, linearia, apice acutata, basi angustata, ima basi dilatato-cornata, ex axillis ramulos abbreviatis foliorum fasciculorum ad instamittentia. Inflorescentia in tridente plantae superiore disposita, thyrsoldea, ramulis oppositis tenuibus, in rachide ad 20—25 mm remotis, dichasia apicalia 3—5 flora gerentibus. Bracteae geminae, linearis-subulatae, basi ramulorum sitae; bracteolae florum lateralium calyce duplo breviores; illos centralis paleellatus, pedicello 2.5—4 mm longo; calyx elongato-fusiformis, 5—5.5 (6) mm longus, 1.5 mm latus, sepalis 5 subrevolutis 1.5 mm longis, basi 0.5 mm latis, ob nervos valde prominentes costatus, inter nervos membranaceus, totus pilis inaequilongis dense obtectus. Corolla alba e calyce ad 1.5—2 mm exserta, petalis 5 spathulatis 6.5—7 (8) mm longis, 2.6 mm latis, apice sinuatis, basi in unguem plus minusve angustum, attenuatis, utrinque irregulariter pilosis. Stamina 10 obdiplostemonica, filamentis inaequilongis (ad 5 mm), antheris infrorsis 0.5 mm longis, dorsifixis. Ovarium subglobosum, uniloculare, 4-ovulatum, stylo brevi usque fere ad basin bifido, 7—8 mm longo. Capsula monosperma fig. 1—3.

Holotypus: Armenia, distr. Ararat, regio inferior: jugi Urtzensis prope pagum Surenavan, in declivibus lapidosis stecis, inter vegetationem phryganoideam 800 m s.n. 20.06.86. E. Gabrielian et K. Tamanjan legunt. (ERE 137897, iso. G).

Affinitas: Ab *A. versicolore* indumento totius plantae simplicis (nec glanduloso), foliis angustissimis, inflorescentis depauperata, corolla alba e calyce vix exserta, calyce elongato 5—5.5 mm longo, 1.5 mm lato (nec fusiformi, 8—9 mm longo 2.5 mm lato), sepalis elongato—triangularibus revolutis (nec triangularibus erectis) necnon petalorum forma, dimensionibus atque nervatione optime differt.

Allochrusa takhtajanii Gabr. et Dittr. sp. nov. — Полукустарник 20—40 см выс., с крепким толстым корнем, олушенный более или менее короткими многочисленными простыми, щетинистыми волосками. Ветви многочисленные, косо вверх направленные, узловатые, со светлой корой, междуузлия 7—17 мм дл. Листья супротивные, 7—12 мм дл., 0,5—1 мм шир., линейные, кверху заостренные, книзу суженные, у самого основания расширенно пленчатые, сросшиеся, из пазух которых выходят несколько укороченных веточек, создавая впечатление пучковатых листьев. Соцветие занимает верхнюю треть растения, тирсондное с супротивными тонкими веточками, несущими верхушечные дихазии с 3—5 цветками. Прицветники парные, линейно-шиловидные, расположенные у основания веточек, расстояние между последними по оси соцветия 20—25 мм; прицветники латеральных цветков равны половине чашечки, центральный цветок на ножке, равной 2,5—4 мм дл. Чашечка



Рис. 1. Общий вид *Allochrusa takhtajanii* Gabr. et Dittr. sp. nov. (по голотипу ERE).

удлиненно-веретеновидная, 5—5,5 (6) мм дл., 1,5 мм шир., с 5 слегка наружу изогнутыми, 1,5 мм дл. и у основания 0,5 мм шир. чашелистиками, ребристая из-за сильно выступающих 5 жилок, между жилками перепончатая, вся густо покрытая щетинистыми волосками различной длины. Венчик белый на 1,5—2 мм выступающий из чашечки; лепестков 5, лопатчатых, 6,5—7 (8) мм дл., 2—6 мм шир., на верхушке выемчатых, ниже оттянутых в более или менее узкий ноготок, с обеих сторон нерегулярно короткоопушенных. Тычинок 10, обдиплостемонных с ня-

тями различной длины (до 5 мм) с интрорзным пыльником, 0,5 мм дл., фиксированным со спинки. Завязь почти округлая, одногнездная, с 4 семязачатками, с коротким, почти до основания двураздельным столбиком 7—8 мм дл. Коробочка односемянная (рис. 1—3).

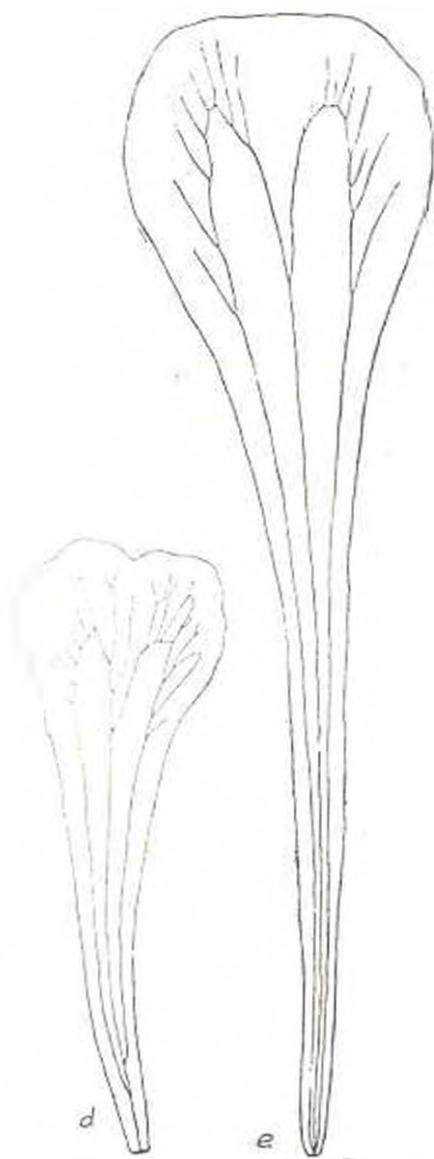


Рис. 2. Форма и анатомия из лепестков: а) *Alchemilla tashtajani*; и) тип рода *A. versicolor* (Fisch. et C. A. Mey.) Boiss.

Голотип: Армения, Араратский район, нижний пояс Урцского хребта близ деревни Суренаван, на сухих каменистых склонах, среди фриганоидной растительности, 800 м над ур. м., 20.6.1986. lg. Э. Габриэлян, К. Таманян (ERE 137897, iso. G).

Родство. От типа рода *A. versicolor* четко отличается простым железистым опушением всего растения, очень узкими неплоскими листьями, более обедненным соцветием, едва выступающим из чашечки

белым венчиком, удлиненной чашечкой, равной 5—5,5 мм дл., 0,5 мм шир. (а не веретеновидной, 8—9 мм дл. и 2,5 мм шир.), удлиненно-треугольными, назад отогнутыми (а не треугольными, прямостоячими) чашелистиками, формой, размерами и жилкованием лепестков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, 3, 277, Баку, 1945.
2. Шишкин Б. К. Флора СССР, 6, М.—Л., 799—802, 1936.
3. Boissier L. Flora Orientalis, 1, Geneve et Basel, 1867.
4. Cullen J. In: Davis P. Flora of Turkey, 2, Edinburgh, 1967.
5. Schiman-Czeika H. In: Rechinger K. H. Flora Iranica, 163, Graz, 1988.

Поступило 11.XII 1989 г.

Биол. журн. Армении. № 3 (43) 1990

УДК 582.998.2

РОД *TANACETUM* L. (ASTERACEAE — ANTHEMIDEAE) В ЮЖНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ

Н. С. ХАИДЖЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

На основании изучения обширного гербарного материала, личных сборов и многолетних наблюдений в природе уточнен видовой состав рода *Tanacetum* в Южном Закавказье. Установлено, что в указанном районе он представлен 15 видами. Не исключена также возможность нахождения *T. sericeum* в северо-западной части АрмССР.

Աղյուսակ հերբարիումային նյութի, անձնական հավաքածուների և րնության է. որ նշված շրջանում այն ներկայացված է 15 տեսակներով: Զի բացառվում *Tanacetum* ընդի տեսակային կազմը Հարավային Անդրկովկասում: Պարզվել է, որ նշված շրջանում այն ներկայացված է 15 տեսակներով: Զի բացառվում էակ *T. sericeum* դոյության Տեարավորութունը Հայկ. խՍՀ հյուսիս-արևմտյան մասում:

On the base of the study of wide herbarium material, personal collections and long observation in nature species composition of the genus *Tanacetum* in the Southern Transcaucasia is made precise. It has been established that it is represented by 15 species in the mentioned region. It is possible to find *T. sericeum* in the north-western part of the Arm.SSR.

Флора Закавказья—род *Tanacetum* L.

Критическая ревизия видов рода *Tanacetum* Южного Закавказья, основанная на изучении обширного гербарного материала из разных ботанических учреждений (LE, ERE, ERCB, TBI, TGM, MHA, MW), фотокопий типов (B), личных сборов и многолетних наблюдений в природе и на участке флоры и растительности Армении Института ботаники АН АрмССР, позволили уточнить видовой состав рода в Южном Закавказье.

В настоящем обзоре южнозакавказских видов *Tanacetum* для каждого таксона приводятся важнейшие источники, сведения о типовом материале, об экологии и географическом распространении. Последнее указывается по флористическим районам, принятым Тахтаджяном [10] для Армении, Тахтаджянном и Меницким [7] для Кавказа. С незначительным изменением принят ботанико-географический район Южного Закавказья, который включает Армянскую ССР и Нахичеванскую АССР.

1. *T. corimbosum* (L.) Sch. Bip. 1841, *Tanacet.*: 57. — *Chrysanthemum corimbosum* L. 1753, *Sp. Pl.* 1: 890.

Описан по материалам из Центральной Европы и Сибири («in Thuringia, Bohemia, Helvetia, Sibiria»). LINN — 1012/31.

В среднем горном поясе, в лесу, на полянах, по берегам рек, у дорог. АрмССР: Иджев.—Общ. распр.: Кавказ (ЗП, ВП, ЗК, ЦК, ВК, СЗЗ, ЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗ), Ср. и Южн. Европа, Сибирь, М. Азия.

2. *T. balsamitoides* (Nabel.) Chandjan comb. nov. — *Tanacetum balsamitoides* Sch. Bip. 1841, *Tanacet.*: 51, nem. — *Chrysanthemum balsamitoides* Nabel. 1925, *Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno)* 52: 22. — *Pyrethrum balsamitoides* (Nabel.) Tzvel. 1961, *во Фл. СССР*, 26: 198. — *Chrysanthemum balsamita* L. 1763, *Sp. Pl.* 2: 1252, non *Tanacetum balsamita* L.

Описан из Турции. Тип: «Kurdistaniae Turcicae districtu Hakkari: in monte Kela Mane, supra pagum Hoz, inter pagos Hasithea et Sattak ad ripes calcar. alt. ca. 2600 m., 28.VI.1910, № 3572» Nabelek.

В среднем и верхнем горных поясах, на разнотравных лугах, каменистых склонах, в субальпийском высокогорье, по берегам горных потоков—АрмССР: В. Ахур., Шир., Араг., Иджев., Апар., Севан., Дар., Заг., Мегри.—Общ. распр.: Кавказ (ЦЗ, ЮЗЗ, ЮЗ, ВЗ), М. Азия, Иран, Ирак.

3. *T. parthenifolium* (Willd.) Sch. Bip. 1841, *Tanacet.*: 56. — *Pyrethrum parthenifolium* Willd. 1801, *Sp. Pl.* 3,3: 2156. — *P. parthenifolium* Willd. f. *divaricata* Sosn. 1915, *Тр. Тифл. бот. сада* 17: 36. — *P. divaricata* (Sosn.) Sosn. 1919, *Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси)* 15: 5. — *P. parthenifolium* Willd. var. *sevanensis* Sosn. ex Gross. 1930, *Журн. Русск. бот. общ.* 14,3: 314. — *P. sevanense* Sosn. ex Grossl. 1934, *Фл. Кавк.* 4: 137. — *P. grossheimii* Sosn. 1928, *Beih. Bot. Centralbl.* 44, d: 243.

При описании местонахождение не указано. Тип: В-Willd. 16221.

Во всех высотных поясах, в лесу, на лесных опушках и полянах, по берегам рек и озер, на каменистых скалистых склонах—АрмССР: В. Ахур., Шир., Араг., Лори., Иджев., Апар., Севан., Ерев., Дар., Заг., Мегри.—Общ. распр.: Кавказ (ЗП, ЗК, ЦК, ВК, СЗЗ, ЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ, ЮЗ, Т), М. и Ср. Азия, Иран.

Чрезвычайно полиморфный вид, сильно варьирующий характером ветвления, числом и размерами корзинок, формой и степенью опушения листьев и размерами всего растения. Широкий размах варьирования всех перечисленных признаков порождает множество различных форм.

связанных между собой большим числом переходных экземпляров и не заслуживающих таксономического статуса. Виды *Pyrethrum divaricatum* (Sosn.) Sosn. (г. Арагац), *P. sevanense* Sosn. ex Grossh. (б.-с. оз. Севан, с. Порадуз) и *P. grossheimii* Sosn. (Шахчванская АССР, с. Неграм), описанные из Южного Закавказья, следует считать синонимами *T. parthenifolium*, так как признаки, по которым обычно их отличают (число корзинок, рассеченность и опушение листьев, высота растений и др.), на большом живом (в классических местообитаниях) и гербарном материале не обнаруживают какой-нибудь четкой географической и экологической приуроченности.

4. *T. punctatum* (Desr.) Grierson 1975, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 33, 3: 435. — *Matricaria punctata* Desr. 1792, in Lam., Encycl. Meth. Bot. 3: 732. — *Pyrethrum palustre* Willd. 1803, Sp. Pl. 3: 2154.

Описан из Западной Азии Тип: "Celle plante croit naturellement dans le Levant" (P—Tourn, 4665, photo Iso BM).

В среднем и верхнем горных поясах, на влажных болотистых лугах, по берегам рек и озер—АрмССР: все районы.—Общ. распр.: Кавказ (ЗК, ЦК, ЗЗ, ЮЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗ, Т), вост. Анатолия.

Широко распространен в Южном Закавказье, где водораздельная линия Загезурского (Сисванский перевал) и Мегринского (Таштунский перевал) хребтов является крайней южной границей ареала вида. Южнее этих местонахождений вид нами и другими коллекторами не собирался.

5. *T. coccineum* (Willd.) Grierson 1974, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 33, 2: 262. — *Chrysanthemum coccineum* Willd. 1804, Sp. Pl. 3, 3: 2144. — *C. roseum* Adam 1805, in Weber et Mohr, Beitr. 1: 70. — *Pyrethrum roseum* (Adam) Bieb. 1808, Fl. Taur. — Cauc. 2: 324; Цвелев 1961, во Фл. СССР. 26: 217. — *P. carneum* Bieb. l. c.: 325. — *P. roseum* (Adam) Bieb. var. *chamaemelifolium* Somn. et Lev. 1900, Тр. Петерб. бот. сада, 16: 235.

Описан из Грузии Тип: "In Iberia" Willd. № 16173 (B—Willd., photo ERFI).

В среднем и верхнем горных поясах, 1500—2700 м над ур. м., на лугах, травянистых склонах, каменистых местах, и субальпийском высокоотравье.—АрмССР: В. Ахур., Шир. (Джаджурский перевал), Араг., Лори., Иджев., Апар., Севан.—Общ. распр. Кавказ (ЗК, ЦК, ВК, ЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ, ЮЗ), сев.-вост. Анатолия.

В пределах чрезвычайно полиморфного вида *T. coccineum* различаются разные формы, сопровождающиеся эпитетами *Pyrethrum roseum* (Adam) Bieb., *P. carneum* Bieb., *P. roseum* (Adam) Bieb. var. *chamaemelifolium* Somn. et Lev. [1, 2, 3, 9]. По рассеченности листьев и окраске язычковых цветков эти формы обнаруживают между собой ряд переходов. Они не проявляют какой-либо географической и экологической приуроченности и не заслуживают самостоятельного видового статуса [13, 14]. *T. coccineum*—кавказский элемент, ареал которого частично выходит за пределы Кавказа [16]. На территории Южного Закавказья ареал *T. coccineum* проходит по линии г. Арагац, г. Техенис, Гегамский (Гридзор), Варденисский (Карвансарай) хребты и далее на восток Ар-

цахский (Карабахский) хребет (Лысогорский перевал), т. е. примерно по границе Кавказской провинции [11].

6. *T. zangezoricum* Chandjan 1982, Биол. журн. Арм. 1:72.—*Pyrethrum komarovi* Sosn. 1945, Докл. АН АрмССР, 2,4:119, noni
Tanacetum komarovi Krasch. et Rubtz. 1949, non. *T. komarovi*
(Winkl.) Murad. 1976, Биол. журн. Арм. 29,8:42.

Синтип из Армении. Тип: "in mont Karudjich, 28.VII.1929, Schel.
kovnikov, Kara—Murza" (ТВИ).

В альпийской зоне верхнего горного пояса, на скалистых склонах,
каменистых и щебнистых местах, в трещинах скал.—АрмССР: Занг.;
Мегри, НахАССР (вост.).—Общ. распр.: Кавказ (ЮЗ, ВЗ—хребет Му-
рондаг, г. Гямыш).

Эндемик Закавказья. Редкий для Южного Закавказья и Советско-
го Союза вид [12]. Близок к азиатскому *T. armenum* (DC.) Sch.
Bip. и иранскому *T. tenuisectum*.

7. *T. kotschyi* (Boiss.) Grlerson 1975, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.
33,3:435.—*Pyrethrum kotschyi* Boiss. 1845, Dia. pl. Or. ser. 1,6:88.—
Pyrethrum ordubadense Mand. 1909, Бот. мат. (Ленинград) 19:358.—
Pyrethrum tenuisectum auct. cauc. non. Boiss.

Описан из Ирана. Тип: "in fissuris ruptum regionum altorum mon-
tis Kuh—Gaene, Kotschy 770" (iso K, BM, LEI).

В верхнем горном поясе, в каменных скалистых местах, на осы-
пях, известняковых скалах.—АрмССР: Дар. (Хачик—Гнишик), Занг.
(горы Хуступ, Капутджух), Мегри (г. Гохтан).—Общ. распр.: Кавказ
(ВК—г. Шахдаг, ВЗ—хребет Мурондаг, ЮЗ), вост. Анатолия, Иран,
сев. Ирак.

Полиморфный вид, варьирующий формой и величиной корзинок,
размерами листовых сегментов, окраской пленчатой каймы листиков
обертки, формой коронки и др. Согласно Манденовой [4], *P. orduba-
dense*, описанный с горы Гохтан (Союх)—"Nachtshevan, in Sojuch,
supra Ordubad, 5—80000; 27.V.1923, A. Grosshelm, (Holo. ТВИ, iso. LEI),
отличается от *T. kotschyi* более удлиненными дольками листьев, вели-
чиной корзинок и белопленчатой верхушкой листиков обертки. Однако
на гербарном, а также живом материале в природе (классическое ме-
стонахождение—г. Гохтан) и на участке флоры Армении Ереванского
ботанического сада (растение привезенное нами с горы Гохтан в 1987 г.)
эти признаки не выдержаны. Они перекрываются даже на растениях
из одной популяции (Хачик—Гнишик, 24.VI.1950, А. Л. Тахтаджян,
ERE 114624, 114626, 127702; Зангезур, г. Хуступ, 16.VII.1969, И. С. Хан-
джян, Т. Н. Попова, ERE 114625, 114627, 127703). *P. ordubadense* рас-
сматривается нами в качестве синонима *T. kotschyi*, который для Арме-
нии приводится впервые [12].

8. *T. sericeum* (Adam) Sch. Bip. 1844, In Weber et Mohr, Beitr.
Naturk. 1:69.—*Pyrethrum sericeum* (Adam) Bleb. 1808, Fl. Taur.—
Cauc. 2:323.

Описан из Грузии. Тип: "circa Tiflis, nullib. alias" Адэви (111).

В среднем горном поясе, на каменистых и щебнистых склонах. Возможно нахождение в северо-западной Армении.—Общ. распр.: Кавказ (ЦЗ, ЮЗЗ), сев.-вост. Анатолия.

Вид обычен в Карлики и на Триалетском хребте (Грузинская ССР). На территории Турецкой Армении встречается в районах Гюмушхане и Агры [16]. Указания Сосновского [8], Манденовой и Сосновского [6], Грнерсона [16] о произрастании *T. sericeum* в Армянской ССР, очевидно, основаны на данных Буасье (сборы Турнефора из Турецкой Армении). Исследование гербарных коллекций Закавказья показало, что вид до сих пор в пределах АрмССР не собирался, хотя не исключена возможность его нахождения в северо-западной части Армянской ССР.

9. *T. vulgare* L. 1753. Sp. Pl. 2:844.

Описан по материалам из Европы ("in Hetruria, Narbona", Нв. Cliff. 398:3).

В среднем горном поясе, на разнотравных лугах, каменистых склонах, по берегам рек.—АрмССР: В. Ахур., Шир., Араг., Анар., Севан. —Общ. распр.: Кавказ (ЗП, ЗК, СЗЗ, ЦК, ЦЗ, ЮЗЗ, ЮЗ), умеренная Евразия, Сев. Америка (занесено).

10. *T. abrotanifolium* (L.) Druce 1914, Rep. Bot. Exch. Club Brit. Isl. 3,6:425.—*Achillea abrotanifolia* L. 1753. Sl. Pl. 2:897.—*A. myriophylla* Willd. 1809, Enum. Pl. horti Berol. 2:916, non *Tanacetum myriophyllum* Willd.—*T. millefoliatum* Fisch. et C. A. Mey. 1938, In DC Prodr. 6:128.—*T. szowitsii* (C. Koch) Sosn. et Takht. 1945, in Taxm. и Ан. Фед., Фл., Ерев.: 311.

Описан с Востока. Тип: "In Oriente" (P—Tournef. 4721).

В нижнем и среднем горных поясах, на горных лугах, лесных полянах, в кустарниках, по берегам рек и озер.—АрмССР: В. Ахур., Шир., Араг., Иджев., Анар., Севан., Гер., Ерев., Дар., Занг.; НахАССР—Общ. распр.: Кавказ (ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ, ЮЗ), вост. Анатолия, сев. Иран.

11. *T. argyrophyllum* (C. Koch) Tzvel. 1953. Список раст. гера Фл. СССР, 16:121.—*Gynoxline argyrophylla* C. Koch 1851, Linnae 24:340.

Описан из Турции. Тип: "in Gaue Ardandush auf Kalk, с. 2500 Hoch" C. Koch.

В нижнем и среднем горных поясах, на сухих каменистых и скалистых склонах.—АрмССР: В. Ахур., Шир., Араг. (Бюракан), Иджев. (Кировакан), Анар. (Аштарак, Раздан, Уджан), Севан., Гер., Ерев., Дар., Занг., Мерри.—Общ. распр.: Кавказ (ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ, ЮЗТ), вост. Анатолия, сев. Иран, сев. Ирак.

12. *T. flavovirens* (Boiss.) Tzvel. 1961, Фл. СССР 26:334.—*Pyrethrum flavovirens* Boiss. 1849, Diagn. Fl. Or. ser. 2,11; 25.—*Chrysanthemum tamrutense* Sosn. 1913, Вест. Тифл. бот. сада 27:11.—*Pyrethrum woronowii* Sosn. 1916, Изв. Кавк. муз. 10:6.—*Tanacetum flavovirens* (Boiss.) Tzvel. subsp. *tamrutense* (Sosn.) Takht. 1972, Taxt. и Ан. Фед., Фл., Ерев.: 230.—*T. canescens* DC subsp. *erivanense* Tzvel. 1961, Фл. СССР 26:337, nom.

Описан из Ирана. Тип: "In sole argilloso ad catarrhactas Ser Abi Schtr montis Elbrus prope Passgala, Kotschy, № 307" (iso. LE!).



Распространение видов рода *Tanacetum* L. в Южном Закавказье: 1—*T. canescens* DC., 2—*T. zangezuricum* (Cham. an, 3—*T. tenuissimum* (Trautv.) Grossh., 4—*T. kolschyi* (Boiss.) Grierson, 5—*T. flavovirens* (Holss.) Tzvel., 6—*T. corymbosum* (L.) Sch. Bip.

В нижнем горном поясе, на сухих, каменистых, часто глинистых и гипсоносных склонах.—АрмССР: Шир., Ерев., Дар.—Общ. распр.: Кавказ (ЮЗЗ, ЮЗ), сев.-вост. Турция, Иран, Ирак.

В пределах АрмССР обнаружено значительное варьирование таких признаков, как форма листовых сегментов, число корзинок, длина цветоножек, размеры и интенсивность окраски язычковых цветков. Детальное изучение всего кавказского материала, обнаруженного нами типового образца *Pyrethrum tamrutense* ("Pr. Kars. Distr Olty. Inter p.p. Olty et Tamrut, 19.VI.1911, D. Sosnowsky, Typus, iso TBI!), *P. woronowii* Sosn., известного лишь по типовому материалу ("Prov. Kars. Distr Kaghyzman, in fauc. flum. Sarabcha-val, ad rupes. 3.VI.1913, Woronow" TGM!, iso LE!) и сравнение их с изотипом *T. flavovirens*, а также имеющегося в нашем распоряжении весьма скудного гербарного материала из Турции и Ирана, хранящегося в ТБИ и ИЕ, показало полную идентичность этих видов. Единственный имеющийся в ЛЕ экземпляр "Armenia, Erivan, p. Drhlmish, 31.V.1922, A. Grosshelm), определенный Циелевым [15] как *T. canescens* DC. subsp. *erivanense* Tzvel. l. c., также принадлежит виду *T. flavovirens*.

13. *T. canescens* DC. 1838, Prodr. 6: 129.

Описан из Ирана. Тип: "in prov. Rossico-Persicis ad latera montium circa pagum Seidhaschi, prov. Azerbeishan" Szovits (iso. LE!).

В нижнем горном поясе, на сухих каменистых, щебнистых, глинистых и гипсоносных склонах.—АрмССР: Ерев., Дар. (Чива—Элпи); НахАССР.—Общ. распр.: Кавказ (ЮЗ), вост. Анатолия, сев.-зап. Иран.

14. *T. chilliophyllum* (Fisch. et C. A. Mey.) Sch. Bip.: 1844, Тапacet. : 47.—*Pyrethrum armenum* C. Koch 1843, Linnaea 7: 46.—*P. chilliophyllum* Fisch. et C. A. Mey. 1838, in DC., Prodr. 6: 59.—*P. oligocephalum* DC. 1838, Prodr. 7: 297.—*P. cheilanthifolium* Sosn. 1916, Изв. Кавк. муз. 10: 11.—*P. sosnowskyanum* Grossh. 1934, Фл. Кавк. 4: 132.—*P. longipedunculatum* Sosn. 1949, Зам. снет. геогр. раст. (Тбилиси) 15: 6.

Описан из Армении: Тип: "Karabagh inter Gilerus et Bazarschai, 7 juni 1829, Szovits, № 323" (Typus, iso LE!).

Во всех высотных поясах, на сухих каменистых, щебнистых склонах, скалистых местах.—АрмССР: В. Ахур., Шир., Араг., Лори., Иджев., Апар., Севан., Гег., Ерев., Дар., Загн., Мегри.; НахАССР.—Общ. распр.: Кавказ (ВК, ЮЗЗ, ЮЗ, ВЗ, Т), вост. Анатолия, сев.-зап. Иран, сев. Ирак.

Очень полиморфный вид, варьирующий величиной и числом корзинок, длиной цветоносов, опушением и рассеченностью листьев. Изучение массового гербарного материала, типовых экземпляров *P. armenum* C. Koch ("in Armenia ruthenicas vers Daratschitschak. Koch, 1837" iso. LE!), *P. cheilanthifolium* ("Кагызманский окр. близ поста Железные Ворота (Демир-Капу), каменистые склоны, 2.VI.1913, Ю. Воронков, TGM!, iso LE!), *P. sosnowskyanum* Grossh. (Армения, Дарелегис, А. А. Гроссгейм, ВЛК!) и *P. longipedunculatum* Sosn. («НахАССР, Норащенский р-он, близ с. Яйджи, 1200 м. 6.VI.1947, А. А. Гроссгейм,

И. А. Ильинская, М. И. Киричников» LE!), а также многолетние наблюдения в природе, особенно в классических местонахождениях, не подтвердили самостоятельность этих видов. Экземпляры с одной корзиной — *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* Gilson встречаются довольно часто в НахАССР и Армении (Дарелегическом и редко в Севанском, Ереванском и Арагацском флористических районах). Из этих районов известны массовые сборы типичных *T. chiliophyllum* с 2—12 корзинками на каждом стебле (см. также примечание к следующему виду). В гербариях эту вариацию нередко принимают за вид *T. tabrisianum* (Boiss.) Sosn. et Takht. Судя по изотипу *T. tabrisianum* ("Azerbaijan, ad Seldabad, p. Tabris, Bunge" LE!), а также по гербарным образцам этого вида, собранным Гроссгеймом из окрестностей Тавриза (LE, TBI), данный вид отличается от *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* рядом признаков — формой корзинок, листиков обертки и др.

15. *T. uniflorum* (Fisch. et C. A. Mey.) Sch. Bip. 1844, Tanacet. 48. — *Pyrethrum uniflorum* Fisch. et C. A. Mey. 1838, in DC Prodr. 6:60.

Описан из Ирана. Тип: "in apricis ad pedem montis Tschila—Chana, distr. Khoi, prov. Aderbeischan, Persiae, 31 may 1828, Szovits 323" (Typus, iso. LE!).

В нижнем, частично среднем горных поясах, на сухих каменистых щебнистых, глинистых склонах. — АрмССР: Ерев., Дар.; НахАССР. — Общ. распр.: Кавказ (ЮЗ), вост. Анатолия, сев.-зап. Иран.

От близкого *T. chiliophyllum* var. *monocephalum*, нередко ошибочно принимавшийся за *T. uniflorum*, отличается одиночными крупными, блюдцевидными, а не бокаловидными корзинками, размерами язычковых цветков, а также формой листиков обертки.

16. *T. tenuissimum* (Traut.) Grossh. 1941, Опред. раст. Кавк.: 462. — *Pyrethrum tenuissimum* Trautv. 1841, Tr. Петерб. бот. сада 9,1:392.

Описан из Южного Закавказья. Тип: "Katabagh, M. N. Smirnov, 4833" (LE!).

В нижнем горном поясе, на каменистых, щебнистых склонах. — НахАССР, возможно нахождение в АрмССР. — Общ. распр.: Кавказ (ЮЗ).

Редкий южнозакавказский эндемик *T. tenuissimum* на территории СССР известен только из пограничных с Ираном районов Нахичеванской АССР (Неграм—Дарошам, Акулис, Джульфа, Ордубад—LE, ERE, BAK). В гербариях *T. tenuissimum* часто принимался за *T. tabrisianum*. Однако, судя по материалу *T. tabrisianum* (см. примечание к *T. chiliophyllum*) *T. tenuissimum* четко отличается от него формой корзинок и строением листиков обертки. От близкого иранского *T. dumosum* Boiss., синаги ("In cacumine australe alpibus Kuh—Delu, Kuh—Barchdschl, 22 Jun 1842, Kotschy!" TBI!) которого обнаружен нами в TBI, *T. tenuissimum* отличается бокаловидной (а не чашевидной) оберткой. Во "Flora Iranica" [17] *T. dumosum* приводится среди сомнительных видов. Живые растения *T. tenuissimum*,

привезенные нами из окрестностей Ордубада, успешно вегетируют и плодоносят на участке флоры и растительности Армении в условиях ботанического сада Еревана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, 1 изд., 4, Баку, 1934.
2. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, М., 1949.
3. Манденова И. П. В кн.: Флора Грузии, 8, Тбилиси, 1952.
4. Манденова И. П. Ботанические материалы (Ленинград), 19, 1959.
5. Манденова И. П. В кн.: Флора Азербайджана, 8, Баку, 1961.
6. Манденова И. П., Сосновский Д. И. В кн.: Флора Грузии, 8, Тбилиси, 1952.
7. Меницкий Ю. Л. Новости систематики высших растений, 23, 1986.
8. Сосновский Д. И. Тр. Тифлисского Бот. сада, 17, 1915.
9. Софиевич Р. М. Флора Азербайджана, 8, Баку, 1961.
10. Тахтаджян А. Л. Флора Армении, 1, Ереван, 1954.
11. Тахтаджян А. Л. Флористические области земли, Л., 1978.
12. Ханджян Н. С. Биолог. ж. Армении, 35, 1, 1982.
13. Ханджян Н. С. Флора, раст. и раст. ресурсы Армянской ССР, 11, 1988.
14. Ханджян Н. С. Флора, раст. и раст. ресурсы Армянской ССР, 13, 1990.
15. Цвелов Н. Н. В кн.: Флора СССР, 26, М.—Л., 1961.
16. Grlerson A. C. In: Flora of Turkey 5, Edinburgh, 1975.
17. Huber Morath A., Transchahr M., Feutech D. In: Flora Iranica, 126, Graz Austria, 1986.

Поступило 11 XII 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 3 (43), 1990

УДК 582.992(925.4)

ЕЩЕ РАЗ О ВИДАХ *SAMPANULA CORIACEA* И *SAMPANULA RADULA*

М. Э. ОГАНЕСЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

На материале из гербариев E. W. ERE, LE, TBI, TGM, BAK показано, что *S. radula* Fisch. ex Fenzl и *S. coriacea* P. H. Davis являются близкими, но разными видами, распространеными соответственно в Иракском Курдистане (*S. radula*) и бассейне озера Ван и Южном Закавказье (*S. coriacea*). Уточняются авторство — *S. radula* Fisch. ex Fenzl in Tchich. и типификация этого вида. Приводятся изученные образцы, фотографии типов и карты ареалов.

E. W. ERE, LE, TBI, TGM, BAK հերբարիումներից ստացված նյութի հիման վրա ցույց է տրվել, որ *S. radula* Fisch. ex Fenzl և *S. coriacea* P. H. Davis հանդիսանում են մոտ, բայց տարրեր տեսակների՝ համապատասխանաբար ստորաձևած Իրաքյան Փարզիստանում (*S. radula*) և Վանա լճի ավազանում ու Հարավային Անդրկովկասում (*S. coriacea*): Եշտով էլ նե *S. radula* Fisch. ex Fenzl in Tchich. տեսակի հեղինակը և տիպիֆիկացիան հերզով էլ նուստիանսիքիված օրինակները և արևայինների քարտեզները:

On the basis of the material from herbariums E. W. ERE, LE, TBI, TGM, BAK is shown that *S. radula* Fisch. ex Fenzl and *S. coriacea* P. H. Davis are close, but different species, distributed in Iraqan Kurdistan (*S. radula*) and basin of Lake Van and the Southern Transcaucasia (*S. coriacea*). The typification of *S. radula* Fisch. ex Fenzl in Tchich. and the author of this species are made precise. The examined specimens and distribution maps are given.

Полученный из гербариев Эдинбурга (E) и Вены (W) материал позволял внести ясность в весьма запутанный вопрос о взаимоотношениях таксонов *Campanula radula* Fisch. ex Fenzl in Tchich. и *Campanula coriacea* P. H. Davis и их типификации.

Название *C. radula* Fisch. было эффективно обнародовано в экзекатах Th. Kotschy с горы Гара в Иранском Курдистане: «Th. Kotschy. Pl. Alepp. Kurd. moss. 423 Ed. Hohenacker 1843. In rupestribus altiorum regionum m. Gara Kurdist. D. 10. Aug. 1841». Описание этого вида так и не было опубликовано Fischer, а появилось впервые в работе P. Tchichatscheff [7], причем диагноз для него составлял венский ботаник Fenzl по экземплярам Kotschy: «Fenzl secundum specimen Kotschyana delincauit», какие именно образцы, кроме типового, изучались Fenzl, не указано, но приводится [7] распространение: «Armenia: circa urbem Van.—Kurdistania: pr. Amadya (ad septentr. urbis Mossul) Ky in Peterman Mittheil. an. 1860, II, p. 72, nec non rupestribus altiorum regionum m. Gara (ad ENE Mossul) Ky in pl. Alepp. Kurd.». Федоров [3] считал эти экземпляры синтипам. Однако, поскольку в начале описания вида имеется ссылка на конкретный образец, к которому относится название *C. radula* Fisch. («Ky pl. Alepp. Kurd. № 423 ed. Hohenacker»), то этот экземпляр надо считать типом. Остальные же образцы приводятся без номера (из них одно местообитание по литературе) и являются соответственно паратипами, а не синтипам. Fischer же располагал гербарным образцом Kotschy с рукописной этикеткой: «Kurdistan. Berg Gara 10. Aug. Th. Kotschy 623» (LE!). К листу приложен рукописный диагноз, вероятно, так и оставшийся неизвестным и Fenzl, и Tchichatscheff, [3]. Предпочитая комбинацию *C. radula* Fisch. ex Tchich., Федоров [3] этот экземпляр считал типом (лектотипом). Fenzl же располагал образцом Kotschy уже изданным, с печатной этикеткой под № 423, но с того же места и с той же датой. P. H. Davis [5], следуя Федорову, типифицирует *C. radula* экземпляром Kotschy с горы Гара (лектотип), но не указывает место хранения (LE или W). K. H. Rechinger et H. Schimann-Czeika [6] типифицируют *C. radula* экземпляром Kotschy № 423 (W!), предпочитая комбинацию *C. radula* Fisch. in Tchich. Фактически они впервые цитируют как тип венский экземпляр. И Федоров, и Rechinger et Schimann—Czeika считают что курдистанские растения более соответствуют описанию вида *C. radula*, чем ванские, однако Федоров принимает за тип экземпляр Kotschy 623 (LE!), а Rechinger et Schimann—Czeika—образец Kotschy 423 (W!). Так как диагноз, помещенный в книге Tchichatscheff, принадлежит Fenzl и основан на венском материале, то, несомненно, правильнее считать голотипом венский экземпляр (рис. 1). Ленинградский же экземпляр (рис. 2) скорее всего является изотипом, несмотря на то, что у него другой номер. Так как этикетка у Fischer не печатная, а рукописная, то вполне могла произойти ошибочная замена № 423 на 623. Маловероятно, чтобы сборы с той же датой и с того же места так сильно отличались номерами. Все это позволяет

уточнить и авторов данного вида: *C. radula* Fisch. ex Fenzl, а не *C. radula* Fisch. ex Fischei., как это делал Федоров [3].

Вскоре после названия *C. radula*, также в эскизках Kotschy из окрестностей озера Ван было эффективно обнародовано название *Campanula cortacea* Boiss. et Kotschy: "Th. Kotschy, Iter Calliceo-Kurdicum 1859, N.472. In castello Van locis rapetribus praeruptis calcareis alt.

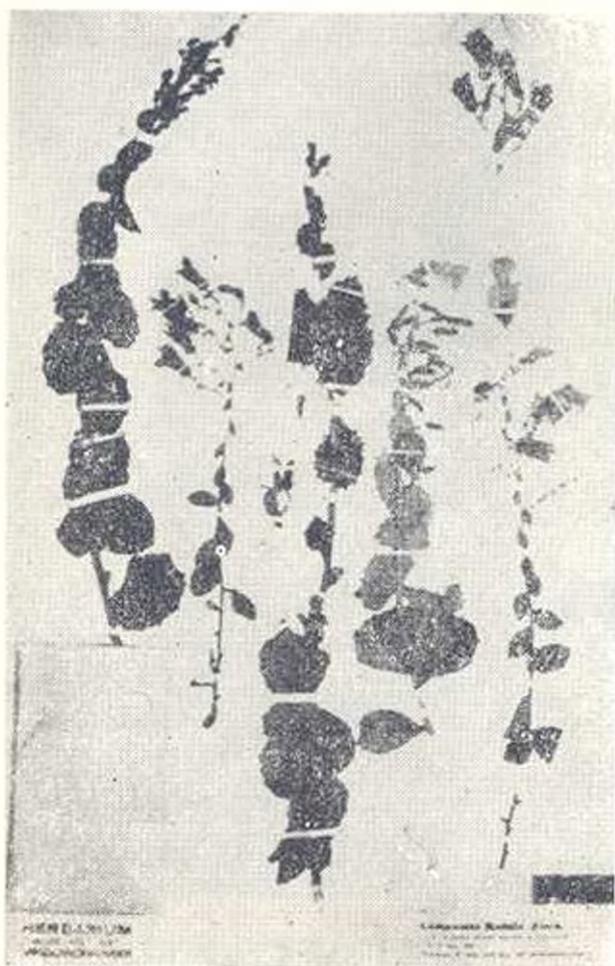


Рис. 1. Головки *C. radula* (W).

5000'. Die 20 Sept." (iso. FI). Скорее всего, это один из образцов, цитируемых у Tchichatscheff. Описание этого вида так и не было опубликовано, и позднее E. Boissier [4] свел его и синонимы *C. radula* var. *minor* Boiss. Davis [5] описал из окрестностей оз. Ван *C. cortacea* P. H. Davis, относя к его синонимам *C. radula* var. *minor* Boiss. 1875, Fl. Or. 3: 909 (—*C. cortacea* Boiss. et Kotschy, nom. nudum). Он избрал новую тип (рис. 3): "Turkey. Prov. Bitlis: Adlicevaz, 1900 m. Limestone crevices. 25. Aug. 1954. Davis et O. Pojuntin, Davis 24608 (FI iso. ERE 285741). По диагнозу этот вид отличается от *C. radula* «меньшими частями всего растения, более коротким опушением, простыми зубчатыми

листьями, верхушечными короткими, продолговато-овальными, более короткими и широкими зубцами чашечки, широким, глубоко надрезанным, голым внутри венчиком, короткими тычиночными нитями, не ко-

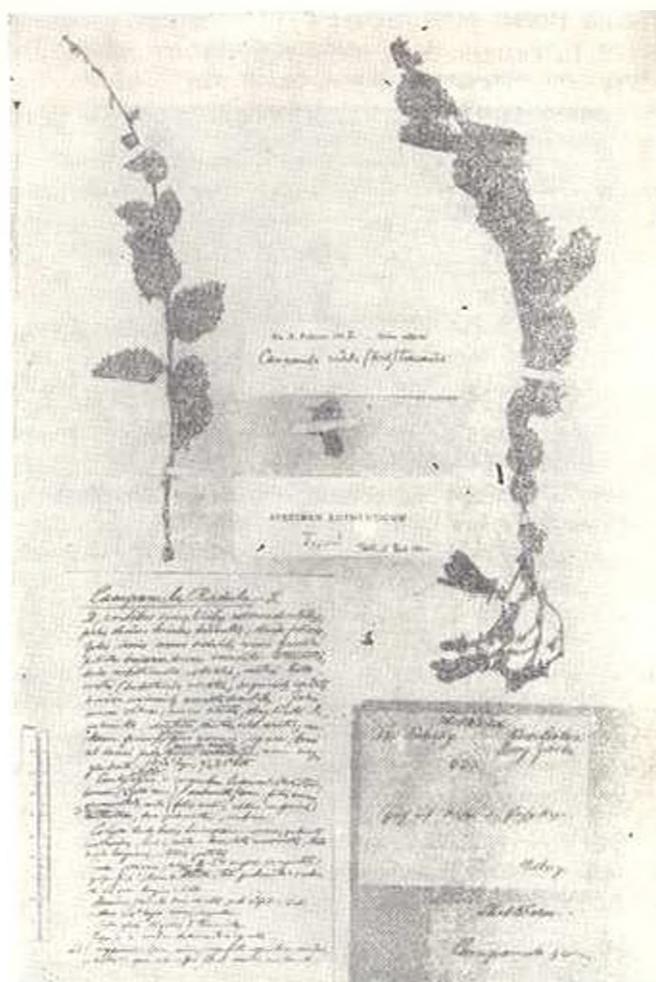


Рис. 2. Изотип *C. radula* (L.).

ротно остроконечными пильниками». Считая курдистанские и ванские популяции разными видами, Davis предполагает, что даралагезская популяция может относиться к третьему, не описанному еще виду, по признакам цветка промежуточному между *C. radula* и *C. coriacea*.

Федоров [3] считал все 3 популяции принадлежащими к одному виду, а *C. radula* var. *minor* Boiss. — всего лишь более ксероморфной формой *C. radula*. Того же мнения ранее придерживались и мы на основании сравнения ограниченного числа ванских и даралагезских растений [1, 2]. Однако знакомство с курдистанским материалом по *C. radula* и обширным материалом из окрестностей озера Ван показало, что ванские и даралагезские растения практически идентичны (ванские в общем отличаются только несколько более короткими и широкими зубцами чашечки, но и такие растения встречаются в Даралагезе—

ERE 40374, 61521). Однако и ванские, и даралагезские растения довольно сильно отличаются от курдистанских и должны быть отнесены по крайней мере к различным подвидам. Растения, принадлежащие к курдистанской популяции—с относительно тонким и мягким опушением; стебли толстые, высокие (40—50 см. выс.), ветвящиеся только под

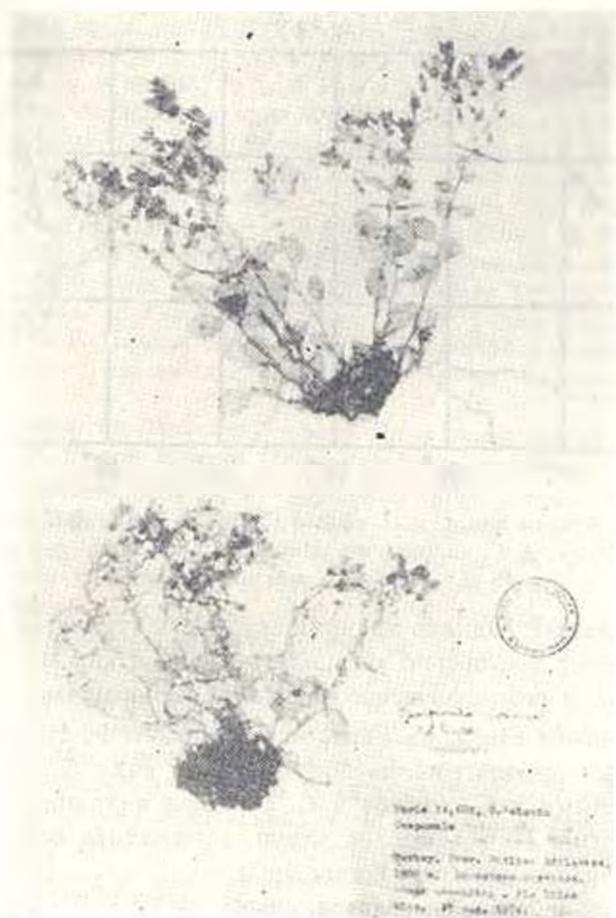


Рис. 3. Голова *G.* с листьями

соцветием в верхней 1/5 части, область цветения 12—15 см, соцветие с явно выраженной главной осью, боковые веточки не перерастают его. Листья относительно более мезофильного облика, нижние стеблевые яйцевидно-клиновидные, короткочерешковые, уменьшенные; средние стеблевые 5—6×6—8 см, яйцевидно-сердцевидные или округло-сердцевидные, сидячие; верхние—сидячие, яйцевидно-клиновидные или из сердцевидного основания оттянутые. Практически все эти признаки подчеркнуты уже в диагнозе Fenzl.

Ванские и даралагезские растения—шершавоопушенные; стебли (4)8—20(30) см выс., 0,1—0,3 см толщ., ветвящиеся обычно с половины стебля. Листья яйцевидно-клиновидные; нижние и средние стеблевые короткочерешковые, с пластинкой 0,3—1,5(2,5)×1—3(4) см; верхние—

уменьшенные, более узкие, сидячие. Цветки в рыхлом метельчатом соцветии.

Следует отметить, что встречаются и более или менее переходные по листу („Turkey, Prov. Van: Gevas, 1800 m, crevices of vertical limestone rocks, 13. July 1954, Davis et O. Polunin, D 22671*, E) или тупу ветвления (ERE 40374, 61521, 118675, 118678, 270043) экземпляры из

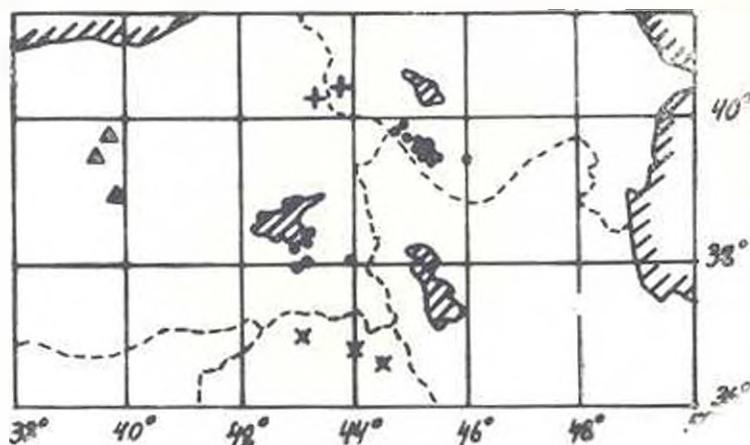


Рис. 4. Ареалы видов. × *C. radula* Fisch. ex Fenzl, ● *C. coriacea* P. H. Davis, ▲ *C. quercetorum* Hub.-Mor. et Simon, △ *C. hedgei* P. H. Davis, — *C. massalskyi* Fomin.

Вана и Даралагеза. Однако крайняя скудность курдистанского материала не позволяет достоверно установить наличие как морфологических переходов, так и географического контакта, поэтому мы предпочитаем считать *C. radula* Fisch. ex Fenzl и *C. coriacea* P. H. Davis разными видами, относя даралагезскую популяцию к виду *C. coriacea*.

Ближайшими к *C. radula* и *C. coriacea* являются виды *Campanula quercetorum* Hub.-Mor. et Simon, *Campanula hedgei* P. H. Davis и *Campanula massalskyi* Fomin (рис. 4).

В заключение приносим благодарность д-рам I. C. Hedge и H. Riedl за предоставление материала по изученным видам.

Изученные образцы.

Campanula radula Fisch. ex Fenzl 1860, in Tchich., *Asie Mineure* 3:2395.

Ирак, Курдистан: In rupestribus altorum regionum m. Gara Kurdistan, 10 Aug. 1841, Th. Kotschy 423 (holo. W 199); Kurdistan, Berg Gara, 10 Aug., Th. Kotschy 623 (iso. LE); Iraq, Distr. Erbil (Kurdistan), in fissuris rupium calc. faucium infra Rowandus, ca. 700 m, 8—9.VIII.1957, K. H. Rechinger 11255 (W 2822).

Campanula coriacea P. H. Davis 1962, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 24, 1: 29. — *C. radula* var. *minor* Boiss. 1875, Fl. Or. 3: 909.

Турция. Ван: Prov. Bitlis: Adicevaz, 1909 m. limestone crevices, 25.05.1954, Davis et Polunin, D 24608 (holo. E. iso. ERE 28574); In castello Van locis rupestribus praeruptis caecarels alt. 5000', 20.09.1859, Th. Kotschy 472 (LE, E); Layard's plants of Kurdistan N 224 (E); Prov. Van: old town of Van, 1800 m. rock ledges, 1.09.1956, McNeill 721 (E, ERE 23575); Van, vertical crevices of castle rock (limestone), 28.07.1954, Davis et Polunin, D 23273 (E); Van, 5400', old castle walls, 23.10.1960, E. S. Brown 3282 (I.E); Van Iskele near Van, 11.09.1965, Tong 371 (E); S. foothills of Artos Dag, W. of Van, Catak road: crevices and pockets on limestone outcrops, alt. c. 2000 m.

8.09.1986, J. C. Archibald 8315 (E); Van: river valley W of Yukarl Narlica (to Bahcesaray) shady conglomerate cliffs facing N et NW, 5.08.1986, J. C. Archibald 8010 (E) Prov. Van: Gevas, 1800 m, crevices of vertical limestone rocks, 13.07.1954, Davis et Polunin, D 22671 (E); Prov. Van, distr. Baskale Ispriz Dag, 2600 m, rock crevices, 31.07.1954, Davis et O. Polunin, D 23622 (E); Prov. Van, distr. Van—Hosap, 20 km E von Hasbasa, 1920 m n. M., 8.07.1951, A. Huber—Morath 11077 (ERE 43261); Prov. Van: Havasar—Hosap, crevices of dry cliffs, 30.07.1954, Davis et Polunin, D 23312 (E)

Армения, Араратская котловина: Ведийский р-н, Горован, в стороне от песков, на западном склоне, на скалах, 26.05.1955, Р. Карапетян, Ш. Аслабян (ERE 61520, 61521); Ведийский р-н, южи, макросклон горы Илан-даг, 1000—1100 м, фригана, на каменных россыпях, 25.05.1955, Р. Карапетян, Ш. Аслабян (ERE 59120); Ведийский р-н, Урский хребет, Асни, Кармир-кар, 9.06.1963, Э. Габриэлян (ERE 118659); Араратский р-н, с. Бирали и с. Кярки, горная трагакантовая степь, 7.08.1963, Я. Мулкиджаниян (ERE 118658); между Аравданом и Кярки, на скалах, 15.10.1969, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян (ERE 22947, 100466); Араратский р-н, окр. с. Кярки, 6.05.1971, В. Аветисян и др. (ERE 11556); ущелье Джандам-дара, 27.04.1970, Я. Мулкиджаниян (ERE 94815); Араратский р-н, между сс. Кярки и Советашен, справа от дороги, каньон ущелья Джандам-дара, вдоль русла, 19.06.1977, М. Оганесян, Г. Файвуш (ERE 117553); Араратский р-н, между сс. Кярки и Советашен, 22-й км, ущелье Джандам-дара, 16.07.1977, Г. Оганезова, Г. Торосян (ERE 117554); Араратский р-н, между сс. Кярки и Советашен, ущелье Джандам-дара, скалы, 8.08.1978, М. Оганесян (ERE 117555, 117556).

Армения, Даралагез Даралагез, известняковые скалы ущелья Арпа-чай близ с. Арпа, 25.07.1928, Н и А Щукины (ТВ1); Даралагез, между с. Арпа и с. Норашен, 17.07.1933, А. Тахтаджян (ERE 7636); Daralaghez, gorge region Arpa, 20.08.1933, A. Takhtadzhian (ТВ1); Даралагез, близ с. Арпа, на скалах известняка, 20.08.1933, А. Тахтаджян, Герб. Фл. СССР 1189а (ERE 8097, LE, ТВ1, W 17508); зиринг Арпа, поле, 22.08.1946, А. Тахтаджян, (ERE 40374, ВАК); Микояновский р-н, близ с. Арпа, на известняковых скалах, 26.07.1950, А. Тахтаджян (LE); In fissuris calcarearum ad ripam montosam Gintzsis Arpa in districtu Daralaghez Armeniacae 26.09.1951, AI et An. Theodorov (LE); Даралагез, близ с. Арена, в расщелинах скал, правый берег р. Арпа, 18.08.1959, Э. Габриэлян (ERE 66036); Ехегнадзорский р-н, окр. с. Арена, Мешдзор, северный борт ущелья, 900—1100 м, 4.08.1969, Я. Мулкиджаниян (ERE 118675); Ехегнадзорский р-н, известняковые скалы над с. Арена, 24.09.1974, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян (ERE 118678); Ехегнадзорский р-н, между сс. Арпа и Арена, ущелье р. Арпа, южный склон, 27.09.1974, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян (ERE 118680); Даралагез, юже с. Аурш, 1.08.1948, А. Тахтаджян (RE 27043); Даралагез, между сс. Хачик и Аурш, 12.08.1944, Р. Карапетян, Ш. Аслабян (ERE 31033); Даралагез, к югу от с. Хачик, на скалах известняка, 21.07.1950, А. Тахтаджян, с. Черепанов, Герб. Фл. СССР 1189в (ERE 136615, LE, ТВ1, W 17509); Ехегнадзорский р-н, окр. с. Хачик, в 2 км к Ю-В, 2.08.1963, А. Тахтаджян, В. Аветисян (ERE 118657); Ехегнадзорский р-н, между сс. Хачик и Гиншик, яйлаг сел. Янджи, на скалах, 2600 м, 5.08.1955, Э. Габриэлян (ERE 117552); Ехегнадзорский р-н, сс. Гиншик и Хачик, в 11 км от с. Гиншик, на скалах, 20.09.1974, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян (ERE 118676); Ехегнадзорский р-н, сс. Гиншик и Хачик, в 11 км от с. Гиншик, на скалах, 20.09.1974, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян (ERE 118676); Ехегнадзорский р-н, с. Гиншик, 13.07.1954, А. Ахвердов, Н. Мирзоева (ERE 129341, 129342); Даралагез, между с. Егиджа и с. Гиншик, 2150 м, фригана на южных каменных скалистых крутых склонах на скалах, 21.07.1950, А. Ахвердов (LE); Даралагез, между с. Аяр и горой Пулур-Даг, известняковые склоны, 14.08.1933, А. Тахтаджян (ERE 7636); Daralaghez, in tauce A'ar p'ore scaturigines 5.0.1935, A. Fedorov (ERE 25829); Даралагез, известняковые скалы выше с. Аяр, 5.10.1935, А. Тахтаджян (ERE 20292); Ехегнадзорский р-н, ущелье Аяр, скалы, 1300—1500 м, 30.09.1956, Я. Мулкиджаниян (ERE 118674, 118676); Ехегнадзорский р-н, Аярское ущелье, окр. источник, 20.09.1974, А. Тахтаджян и др. (ERE 118677); Микояновский р-н, горы в 3—4 км юго-западнее с. Микоян против устья р. Элегис, трещины скал у родника, 7.07.1959,

И. Цвелев, С. Черепанов 719 (I.E.); Даралагезский р-н, окр. с. Горазня, 21.08.1931, И. Карягин (BAK).

Армения, Загсезур: Горисский р-н, между г. Горис и рекой Воротан, 24.08.1962.

Л. Ахвердов, Н. Мирзоева (ERE 126702, 126703, 126705).

Нахичеванская АССР: Шахбузский р-н, окр. с. Бузгов, в трещинах скал в долине р. Джагри-чай, 28.06.1957, И. Цвелев, С. Черепанов 641 (LE); Resp. Nachitshevan, prop. r. Aznabjurt, in declivibus lapidosis meridionalibus, 27.07.1937, S. Zakarian (BAK); Р-н р. Aznabjurt, in saxosis, 8.05.1939, A. Grossgeim (BAK); Нахичеванский р-н, с. Азнабюрт, горный склон, Р. Разладе (BAK); Азнабюрт, известняковые скалы среднегорного пояса, 9.07.1952, Ан. Федоров (LE); Нахичеванский р-н, между сс. Карабяглар и Азнабюрт, на скалах, 7.07.1936, Г. Кулнев (BAK); НахАССР, с. Давгин, на скалах, 12.09.1931, И. Карягин (I.E., BAK).

ЛИТЕРАТУРА

1. Оганесян М. Э. Биолог. ж. Армении, 33, 5, 496—504, 1980.
2. Оганесян М. Э. Бот. журн., 66, 3, 399—480, 1981.
3. Федорова Ам. А. В кн.: Комаров В. Л. (ред.). Флора СССР, 24, М—Л, 1957.
4. Boissier E. Flora Orientalis, 3, Genevae et Basiliae, 1875.
5. Davis P. H. Notes Roy Bot Gard, Edinb., 24, 1, 19—33, 1962.
6. Rechinger K. H. et H. Schimann-Czetka. In: Flora Iranica (Ed. K. H. Rechinger), 13, Wien, 1965.
7. Tchichatscheff P. Asie Mineure, III. Botanique, 2, Paris, 1850.

Поступило 11.XII 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 3.(43).1990

УДК 581.852.759.232

МОРФОЛОГИЯ ЦВЕТКА И ПОЛОВОЙ ПОЛИМОРФИЗМ КАВКАЗСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ASPARAGUS* L.

К. Г. ТАМАНЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Установлено, что практически все произрастающие на Кавказе виды рода *Asparagus* являются двудомными как морфологически, так и в ряде случаев физиологически, с разной степенью редукции андроцея и гинецея. У некоторых видов наблюдается явление гинодицеи или андродицеи.

Ստանալով, որ իրականում նոսրացած անոթ *Asparagus* ցեղի բոլոր տեսակները երկսոսն են՝ ինչպես մորֆոլոգիապես, այնպես էլ մի շարք դեպքերում ֆիզիոլոգիապես, անդրոցների և գինեցների տարրեր աստիճանի ռեդուկցիաներ: Յնդի որոշ տեսակների մոտ եկատված է գինեոգինեցիաի կամ անդրոգինեցիաի երևույթը:

It is established that practically all the Caucasian species of *Asparagus* genus are dioecious morphologically and in a number of cases—physiologically, with different degrees of reduction of androecium and gynoecium. In some species gynodioecy or androdioecy is observed.

Флора Кавказа—род *Asparagus*—морфология цветка—половой полиморфизм.

Исследование морфологических признаков цветка кавказских представителей рода *Asparagus* L. было предпринято с целью выявления досто-
202

верных диагностических признаков для облегчения идентификации видов рода. Фактически оно является продолжением ранее проведенных работ по изучению как вегетативных органов, так и карпологии и палинологии представителей этого рода. Изучая морфологию цветка рода *Asparagus* на обширном фактическом материале, мы обнаружили необычайное разнообразие половых форм.

Известно, что род *Asparagus* в мировой флоре представлен как двудомными, так и гермафродитными видами. Так, Bozzini [11] указывает, что представители секции *Asparagus* в основном двудомные, редко полигамные растения; Ledebour [13] отмечает двудомность *A. verticillatus*; Крылов [5] также считает некоторые виды рода либо двудомными, либо (реже) полигамными; Baker [10], Шмальгаузен [9], Шишкин [8] и ряд других авторов указывают на двудомность некоторых, но не всех видов этого рода. Ильин [2] считает, что представители флоры СССР, относящиеся к секции *Asparagus*, все однополые и двудомные.

Таким образом, двудомность представителей рода *Asparagus* известна издавна, но до настоящего времени изучена недостаточно. Еще Попов [7] считал, что различия между секциями *Asparagus* и *Asparagopsis*, основанные на признаке раздельнополовости, едва ли можно считать существенными, так как у некоторых видов секции *Asparagus* наряду с однополыми встречаются и обоеполые цветки, с другой стороны, однополы они только в физиологическом смысле, поскольку в мужских цветках у них имеются сравнительно слабо редуцированные завязи и даже развитые семяпочки.

Перечисленные работы касаются таксономии рода, в них не ставилась специальная цель изучения полового полиморфизма. С этой точки зрения хорошо изучен вид *A. officinalis* L., эмбриологии которого посвящено много работ, Демьянова и Пономарев [1] приводят *A. officinalis* как пример изменения соотношения гинодицичных и нормальных экземпляров в популяции в связи с сильной засушливостью года (у *A. officinalis* процент гинодицичных экземпляров понижался от 44,5 до 17%, у других видов наблюдалось обратное явление). Левитский [6] Sneer [15], Laroche [12] изучали степень развития гинецея в потенциально обоеполых мужских цветках и обнаружили различные переходы от недифференцированного зачаточного бугорка до почти нормально развитого внешне пестика. Данные Левитского [6] свидетельствуют о том, что указания о случаях образования обоеполых цветков у *A. officinalis* не точны, так как при морфологически нормально развитой завязи семяпочки оказались дегенерированными. Исследования [12] показали, что развитие спорогенных клеток в органах растений одного пола происходит одновременно с их дегенерацией в органах растений другого пола. Аналогичные данные получены в исследованиях Кордюм и Глушенко [3]. Однако зародышевые мешки мужских растений часто также оказываются фертильными, что подтверждается образованием в них плодов с семенами. Можно предположить, что в данном случае исследователи имели дело с гинодицичной формой, когда на мужском экземпляре сформировалось несколько желских цветков, что довольно

часто наблюдалось при наших исследованиях. Семена мужских растений часто мельче, с недоразвитой семенной кожурой, но дают вполне жизнеспособные проростки. Для *A. officinalis* установлено также явление гинандроморфизма [3], которое имеет довольно широкое распространение у растений в норме с однополыми цветками. Интересно отметить также, что для этого вида известны половые хромосомы [4, 16].

Таким образом, из всех произрастающих на Кавказе видов рода благодаря своему лекарственному и пищевому значению наиболее изученным является *A. officinalis*. Остальные виды как эмбриологически, так и морфологически почти не изучались.

В настоящей работе представлен материал, касающийся морфологии цветка кавказских представителей рода *Asparagus*. Кроме анализа обширного гербарного материала, были проведены наблюдения в природе и на участке флоры Армении Института ботаники АН АрмССР. Все исследованные виды оказались раздельнополыми и двудомными и почти у всех с той или иной частотой на одном экземпляре встречались цветки противоположного пола. Так, у *A. breslerianus* и *A. ledebourii* наблюдалось наиболее полное разделение полов, т. е. на экземплярах с мужскими цветками никогда не встречались женские, а завязь мужских цветков оказалась полностью лишеной сплюснев и рыльца. На очень многих экземплярах *A. persicus*, *A. verticillatus* и *A. officinalis* встречались как женские, так и мужские цветки. В настоящий момент мы не беремся судить об эволюционной тенденции к однополости, хотя более древние тропические древесные виды рода двудомные. Вероятнее всего, это наиболее оптимальный способ обеспечения репродукции в данных экологических условиях.

A. verticillatus L. (рис. 1)—По морфологическим признакам строения цветка этот вид резко отличается от остальных. Мужские цветки значительно крупнее женских. Сочленение цветоножки около середины.

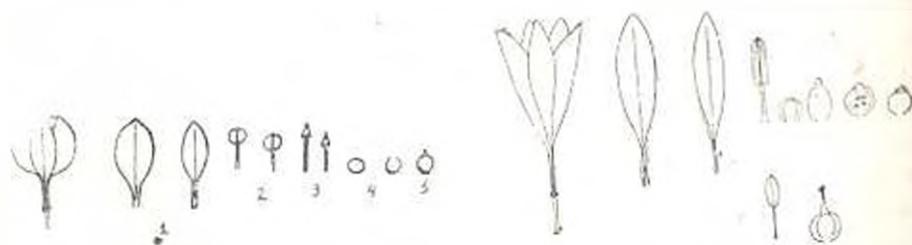


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 1. *A. verticillatus*. Здесь и на остальных рисунках схематическое изображение частей цветка (1—наружные и внутренние доли околоцветника, 2—фертильные тычинки, 3—стерильные тычинки, 4—редуцированная завязь, 5—нормально развитая завязь).

Рис. 2. *A. officinalis*.

Женский цветок полушаровидный или шаровидный, 2—3 мм дл. Доли околоцветника расположены в два круга: внешние узкоэллиптические с закругленной верхушкой, 1 мм шир., внутренние—широкоэллиптические, 1,5 мм шир., сросшиеся у основания. Развитые тычинки 1,5 мм

дл. расположены в два круга, наружные несколько длиннее внутренних; тычиночные нити плоские, приросшие у основания к долям околоцветника. Довольно часто встречаются экземпляры с частично редуцированной завязью или с гермафродитными цветками. У мужских экземпляров редуцированная завязь шаровидная без стилодиев и рыльца, пыльники крупные, оранжевые. В женских цветках завязь крупная, с нормально развитыми стилодиями и рыльцем, а пыльники мелкие, не содержащие пыльцы. Мужские цветки опадают рано, однако на мужском экземпляре остается несколько плодов.

A. officinalis L. (рис. 2) — Сочленение цветоножки у середины. Цветки крупные, воронковидные, 6—7 мм дл. Внешние доли околоцветника узколанцетные, 1 мм шир., в верхней части более или менее заостренные, у основания клиновидносуженные; внутренние доли широколанцетные, 2,5 мм шир. на верхушке притупленные, у основания ширококлиновидные, с максимальной шириной в верхней трети; доли околоцветника сросшиеся до половины, отогнутые. Тычинки достигают $\frac{2}{3}$ дл. долей околоцветника, плоские, сросшиеся с ними до половины, 4—4,5 мм дл.; пыльники крупные, удлиненнотреугольные, на верхушке заостренные, с выступающим связником, в мужских цветках желтовато-оранжевые. В женских цветках завязь яйцевидная, слегка ребристая, 1—1,5 мм дл., стилодии 1 мм дл., рыльце лопастное; пыльники редуцированные, белые, с малым количеством дегенерированной пыльцы.

Двудомное растение. На мужских экземплярах часто встречаются женские или гермафродитные цветки. В мужских цветках завязь почти всегда имеет семязачатки, стилодии укороченные или отсутствуют, рыльце часто сидячее или отсутствует.

A. persicus Baker (рис. 3) — Сочленение цветоножки выше середины. Цветок тюльпановидный, 5—7 (10) мм дл. Доли околоцветника на вер-

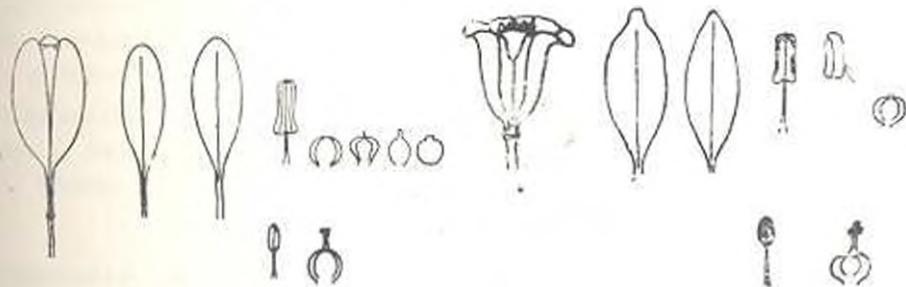


Рис. 3. *A. persicus*.

Рис. 4. *A. bresteranus*.

хушке притупленные, расположенные в два круга; внешние — книзу ширококлиновидные, 3 мм шир., внутренние — книзу узкоклиновидные 2—2,5 мм шир. Тычинки достигают $\frac{2}{3}$ долей околоцветника; тычиночные нити плоские, расширенные у основания, сросшиеся до половины с долями околоцветника, пыльники в мужских цветках крупные, удлиненные, вверху расширенные, слегка дугообразно изогнутые, светло-желтые, 2 мм дл. В женских цветках завязь обратнояйцевидная или шаро-

вая, 1—1,5 мм дл., с хорошо выраженными отогнутыми рыльцевыми лопастями, стилодии по длине почти равны завязи.

На мужских экземплярах *A. persicus* часто встречаются женские клетки.

A. bresleranus Schult. et Schult. f. (рис. 4). Сочленение цветков цветоножки у основания долей околоцветника. Цветоножка короткая. Цветок колокольчатый, доли околоцветника не сросшиеся, расположены в два круга, резко отогнуты от середины, 5—6 мм дл., с килевидно выступающей средней жилкой. Внешние доли околоцветника эллиптические, у основания усеченные, наверху суживающиеся в виде тупого зубчика. 1,5 мм шир., внутренние доли широко эллиптические, 2 мм шир. В мужских экземплярах тычинки достигают почти половины долей околоцветника, 2—2,5 мм дл., тычиночные нити сросшиеся до 1/3 с долями околоцветника, расширенные у основания. Пыльники удлиненные, сверху слегка заостренные, желтые, 1,3—1,5 мм дл., слегка серповидно-изогнутые, так как пара наружных гнезд несколько длиннее пары внутренних. Завязь редуцирована, стилодии и рыльце отсутствуют. В женских цветках завязь яйцевидная или обратнойяцевидная с гранистыми стилодиями и лопастным рыльцем, пыльники редуцированные.

Четко двудомные растения имеют константные признаки как репродуктивных, так и вегетативных органов.

A. ledebourii Miscz. (рис. 5) — Сочленение цветоножки значительно выше середины. Цветок воронковидный, 7—8 мм дл. Наружные и внут-

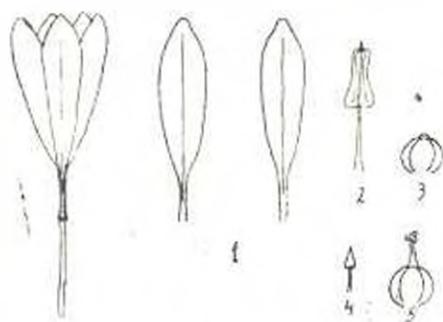


Рис. 5. *A. ledebourii*.

ренние доли околоцветника не различаются по размерам, удлинено-ланцетные. В мужских цветках тычинки крупные, пыльники по длине почти равны долям околоцветника, красновато-оранжевого цвета, тычиночная нить короткая, связник почти на 0,5 мм выступает над гнездами пыльников, завязь редуцированная. В женских цветках завязь удлинено-яйцевидная, 5 мм дл., рыльце лопастное, лопасти отогнутые, пыльники редуцированные, мелкие, белые, без пыльцы.

Этот вид не был исследован в природных условиях, но, основываясь на гербарном материале, можно утверждать, что здесь также наблюдается полное разделение полов, так как ни на одном экземпляре не были обнаружены цветки противоположного пола.

Таким образом, нами установлено, что при идентификации видов необходимо учитывать половой полиморфизм представителей рода, который отражается и на морфологических признаках цветка. Кроме того, обнаружено, что мужские и женские экземпляры часто отличаются друг от друга также морфологическими признаками вегетативных органов, что, по всей вероятности, и привело к большим затруднениям при идентификации видов.

Сравнивая в отдельности женские и мужские цветки различных видов, удалось установить некоторые морфологические признаки, которые могут служить в качестве диагностических для наших видов. Так, например, *A. verticillatus* хорошо отличается от остальных видов формой и размерами цветка, это единственный вид, у которого тычинки не одинаковой длины—внутренние короче наружных. *A. bresleranus* также четко выделяется колокольчатой формой цветка, резко отогнутыми долями околоцветника и высоко расположенным сочленением цветоножки. *A. officinalis* и *A. persicus* различаются соотносительной шириной внутреннего и наружного круга долей околоцветника, формой цветков и пыльников. *A. ledebourii* отличается очень короткими тычиночными нитями в сочетании с крупными красновато-оранжевыми пыльниками, несросшимися долями околоцветника и другими более мелкими признаками.

Исследованиями Кордюм и Глущенко [3] установлено, что два половых типа цветка—структурно однополый и потенциально обоеполый—не связаны с той или иной половой формой растения, а являются, как правило, постоянным видовым или родовым признаком. Степень развития элементов стерильности того или иного пола в потенциально обоеполых цветках варьирует. Наши наблюдения позволяют заключить, что все кавказские представители рода *Asparagus* являются структурно обоеполыми. Виды *A. bresleranus* и *A. ledebourii* можно считать двудомными в полном смысле слова, виды же *A. verticillatus*, *A. officinalis* и *A. persicus* скорее всего следует отнести к полигамно диэцичным видам, так как в их популяциях на отдельных мужских и женских особях формируются цветки противоположного пола, обоеполые или и те и другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демьянова Е. И., Пономарев А. Н. Бот. журн., 64, 7, 1017—1024, 1979.
2. Ильин М. М. В кн.: Лилейные флоры Юго-Востока, 67, 1, 1929.
3. Кордюм Е. Л., Глущенко Г. Н. Цитозембриологические аспекты проблемы пола покрытосеменных. Киев, 1976.
4. Крупник В. А. Генная и цитологическая мужская стерильность растений. М., 1973.
5. Крилов П. И. В кн.: Флора Западной Сибири. 3, Томск, 1929.
6. Левитский Г. А. Тр. по прикл. бот., ген. и селекц., 14, 2, 113—142, 1925.
7. Попов М. Г. В кн.: Флора Туркмении. 1, Ашхабад, 1932.
8. Шишкин Б. К. Изв. Томск. ун-та, 30, 1929.
9. Шмальгаузен И. Ф. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. 2, Киев, 1897.
10. Baker J. G. Linn. Soc. J. Bot., 14, 1875.
11. Bozzini A. Caryologia, 12, 2, 1959.

12. Laroche M. J. Rev. gen. bot., 71, 845, 385—397, 1964
13. Ledebour C. F. Flora Rossica, 4, 1853.
14. Rich C. M., Hanna G. C. Amer. J. Bot., 30, 9, 711—714, 1943.
15. Snee J. Eusphyta, 2, 89, 221, 193.
16. Westergaard M. Advances in Genetics, 9, 217—281, 1955.

Получено 11 XII 1989 г.

Биолог. журн. Армения, № 3(43) 1990

УДК 581.4.46:582.990

МОРФОЛОГИЯ ЦВЕТКОВ ПОДРОДА *CENTAUREA* РОДА *CENTAUREA* L. (*ASTERACEAE*)

М. В. АГАБАБЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Сравнительно-морфологический анализ признаков цветка представителей секции *Centaurea* рода *Centaurea* с точки зрения их таксономической ценности показал, что многие из них, будучи константными, могут быть успешно использованы при разграничении видов, составлении ключей и идентификации таксонов. Целый ряд признаков частей цветка, выявленных при исследовании, существенно дополняет описание видов.

Centaurea շեղի *Centaurea* ենթաշեղի ենթաշեղիների ծաղկի հատկանիշ:

Ներք համեմատա-մարֆոլոգիական հետազոտությունը նրանց տարատեսիկական նշանակություն տեսանկյունից ցույց տվեց, որ նրանցից շատերը լինելով հաստատուն պրոպերտի միջոցով և տեսակառաջացման պրոցեսները գրեթե բանախիների կազմավորման և տարտանների որոշման համար: Բացի դրանից ծաղկի մասերի բացահայտված հատկանիշները կզգալիսրեն յրացնում են տեսակների նկարագիրը:

The comparative morphological analysis of flower features of the representatives of subgenus *Centaurea* of the genus *Centaurea* has revealed that many of them are constant and can be successfully used in delimitation of species, composition of keys and identification of taxa. A number of these features are essential addition to the description of the species.

Семейство Астровые — морфология цветка — род Centaurea L.

Большинство представителей типового подрода *Centaurea* рода *Centaurea* L. являются узколокальными эндемичными видами или таксонами с широким, но дизъюнктивным ареалом (*C. ruthenica* Lam., *C. africana* Lam.). В полном объеме подрод насчитывает около 30 видов, встречающихся в области Древнего Средиземноморья (включая Афганистан и Западный Пакистан), в Европейской части СССР, в Средней Азии, на Урале, в Сибири.

Материал и методика. Материал получен из гербариев E, ERE, G, LE, MW, TBI, TGM и также в результате собственных сборов на территории Армении. Рисунки сделаны при помощи бинокулярной лупы МБС-2. Изучено 22 следующих вида: *C. alpina* L., *C. africana* L., *C. sagana* (Bro.) Maire, *C. amplifolia* Boiss. et Heldr., *C. jankae* Brandza, *C. linarsis* Laz.—Ibiz., *C. ruthenica* Lam., *C. carrisol* Rothm., *C. ul-*

centina Welw. et Mariz. *C. freylinis* Schultz Bip. et Nyman, *C. talievi* Kleop., *C. hajastana* Tzvel., *C. thamanjansa* Aghabab, *C. alata* Iljin, *C. gontscharovi* Iljin, *C. lasiopoda* M. Pop. et Kull., *C. razdorskyi* Karjag., *C. turkestanica* Franchet., *C. amasiensis* Bornm., *C. phytia* Aznav. et Bornm., *C. schmidii* Wagenitz, *C. lachnopus* Rech.

При детальном морфологическом исследовании евразийских представителей выяснилось, что виды по строению цветков довольно четко различаются рядом константных признаков. Ознакомление с литературой [2, 4—6, 8—11] показало, что за исключением некоторых авторов [1, 3, 7, 13, 14, 16], остальные при разграничении видов признаки цветка не использовали. Обычно указывается цвет или, реже, размер. Это удивительно, так как еще *Boissier* [7] в оригинальном описании вида *C. amplifolia* приводит довольно подробные сведения о строении краевых и срединных цветков, что должно было обратить внимание последующих авторов на значимость этих признаков.

Испанский ботаник *Lazaro et Ibiza*, после долголетних исследований описавший *C. Inuresii*, отмечает [14], что длина тычиночной трубки одинаковая с венчиком, а столбик всего лишь на 1 см длиннее них. Однако в гербарном материале, просмотренном нами (exs. Herb. Fasc. Biol. Univ. Salamanca, № 134 G; № 143, B), тычиночные трубки вместе с надвязниками оказались необычайно короткими, едва доходящими до отгиба лопастей. Столбик же у всех видов в конце вегетации всегда превышает длину лопастей на 7—10 мм и поэтому не может служить диагностическим признаком.

Позже Ильин [3], описавший большое число видов этой секции, только в первоописании *C. gontscharovi* упоминает о размерах срединных цветков и нижних придатков пыльников. Но последние могут служить диагностическими признаками только в сочетании с другими.

Крупнейший специалист по василькам *Wagenitz*, [16—19], в основном не использовавший в своих многочисленных работах признаки цветков, при описании *C. lachnopus* Rech. во «Flora Iranica» [18] отмечает такие важные признаки, как укороченные краевые стерильные цветки с нитевидными лопастями и наличие стаминодиев, в то время как автор этого вида *Rechinger* [15] упоминает лишь о размерах цветков (15 мм). Нитевидную форму лопастей указывает также *Huber-Morath* [13] в описании *C. iconiensis*.

В результате подробного анализа цветков выявлен ряд константных морфологических признаков, характерных как для каждого вида в отдельности, так и для более высоких таксонов. Это—число и размеры краевых цветков, наличие или отсутствие стаминодиев и редуцированного столбика, их строение; величина срединных цветков, соотношение длины трубки венчика и отгиба лопастей; форма и размеры надвязников, их длина относительно лопастей, величина и форма тычиночной нити и расположение на ней сосочков; наконец, строение, характер и опушение рыльца и воротничка пыльцевымегающих волосков выше сочленения столбика с рыльцем.

Краевые стерильные цветки почти всех видов секции *Centaurea* хорошо различаются по форме, длине и ширине лопастей, а также по отношению длины трубки венчика к длине отгиба (рис. 1). Например, у *C. amplifolia*, *C. africana*, *C. lachnopus* лопасти почти нитевидные до 0,5 мм шир., у *C. alpina*—0,8 мм, тогда как у *C. vicentina*, *C. hajastana* и *C. talievi* очень широкие, особенно в средней части, 2,5—3 мм, с двумя продольными темными полосками. Очень своеобразны стаминодии—от необычайно длинных, почти с величиной лопастей, с редуцированными на конце, хрящеватыми надвязниками, как у *C. turkestanica*, либо как у *C. jankae* и *C. amplifolia*. В то

время как у *C. africana* они настолько коротки, что даже не выступают из цветочной трубки. Наиболее часто встречаются стаминодии, достигающие $1/2$ или $1/3$ длины лопастей. Изредка у представителей этого подрода они полностью отсутствуют и имеется только редуцированный столбик (*C. lasiopoda*). Последний в сочетании со стаминодиями встречается

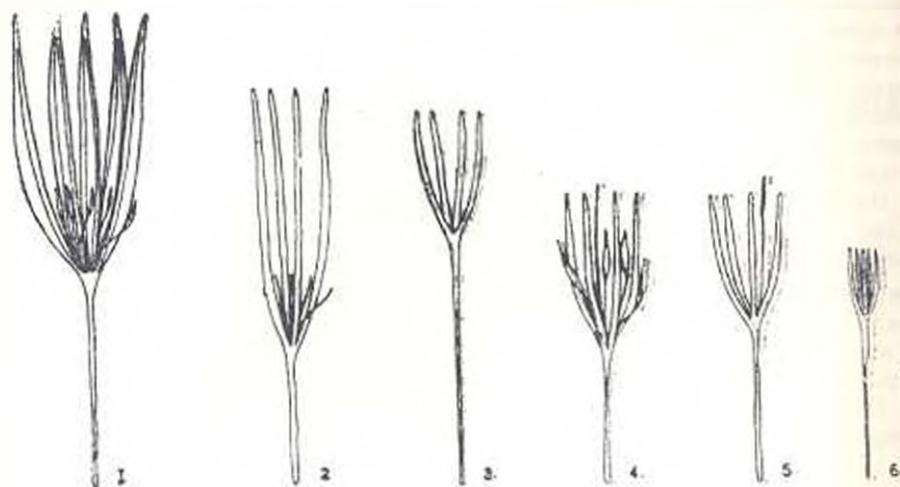


Рис. 1. Красные цветки: 1. *C. vicentina*; 2. *C. ruthenica*; 3. *C. jankae*; 4. *C. turkestanica*; 5. *C. lasiopoda*; 6. *C. africana*.

у *C. najastana*, *C. razdorskii*, *C. alpina* и *C. turkestanica*. Константными признаками являются также размеры красных цветков, которые довольно сильно различаются у отдельных видов (17—20 мм у *C. razdorskii*, 35—40 мм у *ruthenica*, 45—20 мм у *C. vicentina* и *C. najastana*), а также соотношение длины лопастей к длине цветочной трубки. К примеру, у *C. tamanjanue* длина лопастей достигает $1/3$ цветочной трубки, а у *C. najastana* и *C. ruthenica*, наоборот, лопасти длиннее цветочной трубки на 2/3.

Различное сочетание длины краевых и срединных цветков может служить хорошим отличительным признаком ввиду его постоянства и специфичности, а также и период цветения в зависимости от этого изменение очертаний корзинки, что также характеризует данный вид. Наиболее часто встречается такое сочетание, когда краевые цветки превышают срединные на 3—5 мм, как у *C. ruthenica* и *C. amasiensis*. Есть виды с очень сильно увеличенными краевыми цветками (*C. vicentina*, *C. talievi*, *C. razdorskii*, *C. najastana*). Или, наоборот, срединные длиннее на 10—12 мм, как у *C. lachnopus*, и на 15 мм, как у *C. africana*. Изредка среди представителей исследуемого подрода наблюдается одинаковая длина тех и других цветков, как и случаев *C. jankae* и *C. schmidii*.

Срединные цветки отличаются не только размерами, но и строением тычиночной трубки, надевязниками, нижними придатками пыльников, рыльцем с воротничком пыльцевыметающих волосков.

Несмотря на наблюдающуюся в целом зависимость длины тычиночной трубки от стадии цветения, у некоторых видов отмечаются зна-

чительные отклонения и ее величине. Так, у *C. linaresii* она настолько короткая, что почти не выступает за пределы отгиба (рис. 2, 1), тогда как у *C. alpina* она в два раза превышает длину лопастей (рис. 2, 3).

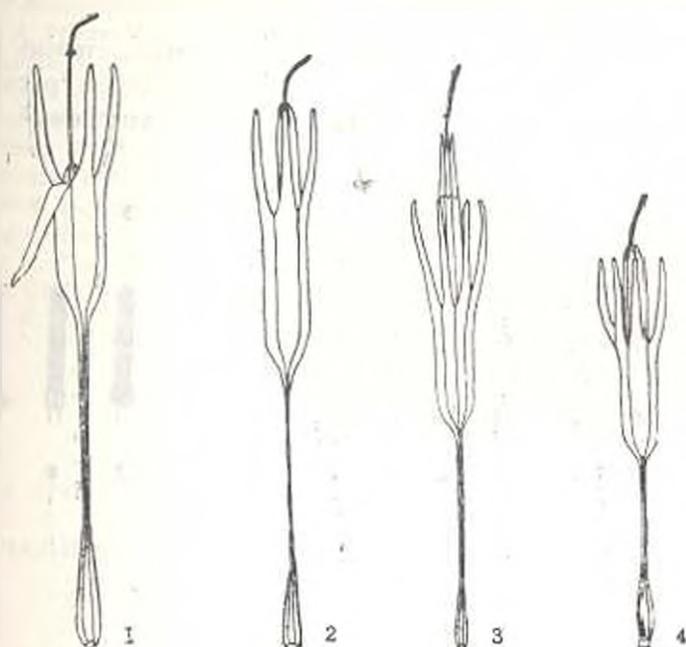


Рис. 2. Срединные пестки 1. *C. linaresii*; 2. *C. ruthenica*; 3. *C. alpina*; 4. *C. taganu*.

Надвязники, или так называемые «верхние придатки» тычиночной трубки, различаются по величине (от 2 мм у *C. amasiensis* до 5 мм у *C. talievii* и *C. alpina*), по консистенции — большей или меньшей хрящеватости, и особенно по форме (рис. 3 А).

Размеры нижних придатков пыльников (рис. 3 Б) у всех видов не превышают 1—2 мм, однако по форме они несколько различаются. В основном встречаются три типа. Это — равномерно надрезанные, сученные и неравномерно надрезанные.

Не менее важными признаками являются длина, форма тычиночной нити и характер расположения сосочков на них (рис. 3 Г). Довольно константными являются размеры нитей у отдельных видов — от 3—4 мм у *C. vicentina* и *C. razdorskyi* до 10—11 мм у *C. hajastana* и *C. lachnopus*.

Таксономически очень ценным признаком, особенно для надвидовых таксонов, могут быть размеры, густота и характер расположения сосочков. Наиболее длинные (до 1 мм) и многочисленные, особенно в средней части тычиночной нити, они у *C. ruthenica*. Вследствие необычайного морфологического полиморфизма последнего ценность этого признака очевидна. У родственных с *C. ruthenica* видов *C. alpina*, *C. amasiensis*, *C. tamanjanae* сосочков несколько меньше, а длина их 0,8—0,5 мм. У видов *C. hajastana*, *C. schmidii* и *C. lachnopus* они едва заметны и более или менее равномерно распределены по всей ты-

чиночной нити. Кроме того, у ряда видов отмечается густое расположение сосочков либо в верхней части (*C. vicentina*, *C. amplifolia*), либо в нижней (*C. razdorskii*). Все вышесказанное позволяет вывести этот признак, в сочетании с другими, в надвидовой.

Весьма характерными являются форма рыльца, степень разделенности лопастей, а особенно длина, густота и характер расположения пыльцевыметающих волосков, образующих так называемый воротничок (рис. 3 В).

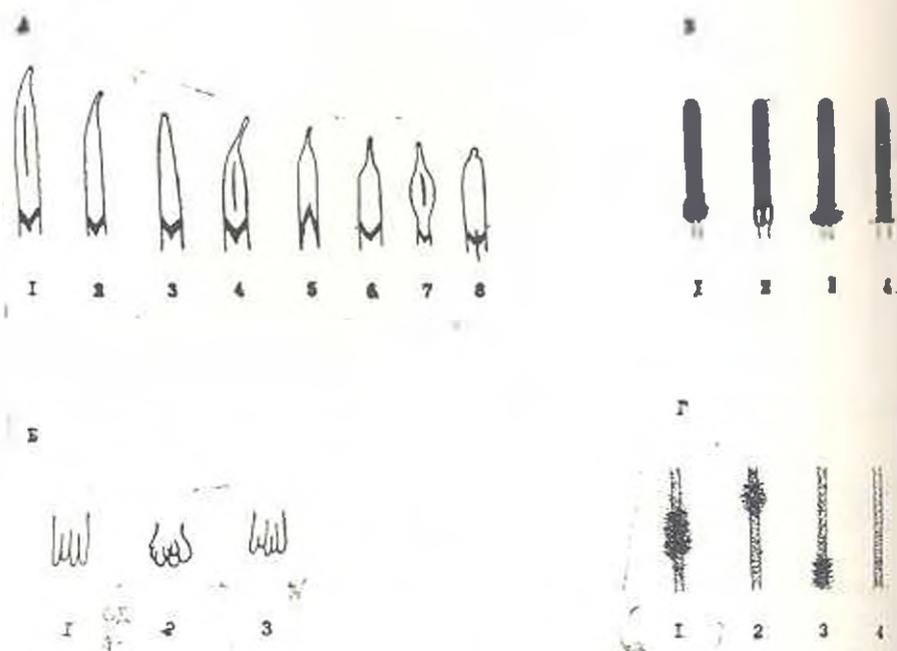


Рис. 3. А. Нектароносники: 1. *C. talievii*; 2. *C. ruthenica*; 3. *C. jankae*; 4. *C. razdorskii*; 5. *C. schmidii*; 6. *C. lachnopus*; 7. *C. tagana*; 8. *C. gontscharevii*. Б. Придатки пыльников: 1. *C. vicentina*; 2. *C. lachnopus*; 3. *C. linaresis*. В. Рыльца: 1. *C. tagana*; 2. *C. amplifolia*; 3. *C. tarchestanica*; 4. *C. gontscharevii*. Г. Твичиночные нити: 1. *C. ruthenica*; 2. *C. amplifolia*; 3. *C. razdorskii*; 4. *C. lachnopus*.

Таким образом, сравнительно-морфологический анализ признаков цветков представителей подрода *Centaurea* рода *Centaurea* с точки зрения их таксономической ценности показал, что многие из них, будучи выдержанными, могут быть успешно использованы при разграничении видов, составлении ключей и идентификации таксонов. Кроме того, многочисленные признаки частей цветка, выявленные нами, существенно дополняют описание видов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабабян М. В. Биолог. журн. Армении, 42, 3, 1989.
2. Ильин М. М. Изв. Тадж. базы, 1, 1, 63—71, 1933.
3. Ильин М. М. Бот. мат-лы (Ленинград), 7, 3, 64—71, 1937.
4. Клеопов Ю. Д. Вести. Киевск. бот. сада, 5—6, 84—98, 1927.
5. Цаслава Н. Н. Бот. мат-лы (Ленинград), 19, 409—413, 1959.

6. *Цвелев Н. Н.* Флора СССР 23, 377—387, М.—Л., 1963
7. *Boissier E.* Diagnoses Plantarum Orientalium Novarum, ser. 2, 3, 68, 1956
8. *Boissier E.* Flora Orientalis., 3, 623, 1875.
9. *Dastui J.* Flora Europaea., 4, 263, 1976.
10. *Franchet A.* Plantes du Turkestan Mission Capus. Paris, 103, 1883.
11. *Huber-Morath A.* Bauhinia, 13, 6, 370, 1979.
12. *Huber-Morath A.* Candollea, 35, 569—608, 1980.
13. *Huber-Morath A.* Bauhinia, 14, 72, 77—80, 1981.
14. *Lázaroé-Ibiza B.* Contribuciones a la flora de la Peninsula Iberica, Madrid, 11 29, 152—155, 1900.
15. *Rechtager K. H.* Fed. Rep., 48, 51—53, 152—153, 1940
16. *Wagenitz G.* Bot. Jahrb., 82, 137—215, 1963.
17. *Wagenitz G.* Flora of Turkey, Edinburgh, 5, 484, 1975.
18. *Wagenitz G.* Flora Iranica, 139b, 327—331, 1980.
19. *Wagenitz G.* Proc. Roy. Soc. Edinb., 89, B, 11—21, 1986.

Поступило 5.XII 1989 г.

Биолог. журн. Армения, № 3 (43), 1990

УДК 588.948.2:581.33

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ ОРХИДНЫХ КАВКАЗА

Е. М. АВETИСЯН, А. К. МЕХАКЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Приводится краткая палиноморфологическая характеристика кавказских представителей семейства *Orchidaceae*, основанная на детальном исследовании пыльцы 22 родов и 38 видов.

Բերվում է *Orchidaceae* ընտանիքի կովկասյան ներկայացուցիչների ճանապարհորդական բնութագրերը հիմնված 22 ջրերի և 38 տեսակների մազկախուշու մանրամասն ուսումնասիրության վրա:

Short palynological characteristics of Caucasian representatives of the family *Orchidaceae*, based on the detailed study of the pollen of 22 genera and 38 species, is given.

Палиноморфология—сем. *Orchidaceae*—Флора Кавказа.

Среди многих семейств цветковых растений, имеющих пыльцевые соединения в виде диад, тетрад и полиад, пыльцевые зерна семейства *Orchidaceae*, как и *Asclepiadaceae*, выделяются наличием полиадинов, представляющих собой скопление полиад, состоящих из одиночных пыльцевых зерен, диад, тетрад, а иногда и более крупных комочков—массул. Наряду с полиадами, у некоторых подсемейств орхидных встречаются также одиночные пыльцевые зерна (монады). Намечая эволюционные направления пыльцевых соединений покрытосеменных, Walker и Doyle [14] высказали мнение, что полиада и массулы представляют более подвинутые типы соединения, при этом не исключая возможность того, что в некоторых линиях полиады могут вторично дать начало тетрадам или даже монадам.

Описание пыльцевых зерен представителей семейства орхидных имеется как в ранних, так [7, 10, 11] и во многих более поздних работах [2, 3, 4, 8]. Новую и весьма ценную информацию о внешнем и внутреннем строении оболочки пыльца семейства *Orchidaceae* внесли исследования, проведенные с помощью электронных микроскопов (СЭМ и ТЭМ) [12, 13, 15]. В результате этих исследований на фоне апертурного однообразия выявлено значительное разнообразие структуры экзины. При обобщении литературных сведений по ультраструктуре экзины (800 видов и 350 родов, охватывающих все трибы и подсемейства) Burns-Balogh [9] указывает на несколько возможных путей эволюции стенки пыльца в семействе *Orchidaceae*. При этом наличие сходных структурных типов экзины в разных группах орхидных придает вторичный характер, что затрудняет применение данного признака в филогении семейства. Автор также отмечает, что направления эволюционного развития стенки пыльца орхидных не соответствует таковым двудольных и, возможно, даже однодольных.

Во Флоре Кавказа пыльцевые зерна орхидных исследуются впервые. Надеемся, что наши данные внесут свою долю в изучение палиноморфологии этого обширного (750 родов и 20000 видов) семейства.

Материал и методика. Материал для исследований был взят из чистого и общего гербариев Института ботаники АН АрмССР. Препараты пыльцевых зерен готовили двумя методами: окрашиванием основным фуксином [5] для установления формы и размеров полнов и упрощенным ацетолитным методом [1] в основном для свободных пыльцевых зерен, так как при этом методе полвады обычно разрушаются. Препараты пыльца хранятся в палинотеке при отделе систематики и географии растений Института ботаники АН АрмССР.

Результаты и обсуждение. На Кавказе произрастают 56 видов семейства *Orchidaceae*, принадлежащих к 22 родам [6], охватывающих представителей всех подсемейств *Cypripedioideae*, *Neottioideae*, *Orchidoideae*, *Epidendroideae*, *Vandoidae*, кроме *Apostasioideae*.

Пыльцу исследованных родов и видов по характеру собранности можно разделить на три группы.

Группа I—Пыльцевые зерна в моноадах, обычно 1-лептомные, редко 1-бороздные (род *Cypripedium*), более или менее эллипсoidalные, скульптура экзины обычно сетчатая, редко—зернистая.

1. Род *Cephalanthera* Rich.

C. damascentum (Mill.) Druce — Лептома удлиненная, п. о. 27,5 мкм, э. д. 21,0 мкм, скульптура экзины сетчатая крупно—на дистальной и мелко—на проксимальной стороне, стенки ячеек толстые, ячеек угловато-округлые, с зернышками на углах, покров толстый.

Изученный образец: ERE 118993.

C. longifolia (L.) Fritsch. — Лептома удлиненно-округлая, п. о. 31,2 мкм, э. д. 24,5 мкм, скульптура экзины сетчатая, ячеек сетки очень крупные

Изученный образец: ERE 129642.

C. rubra (L.) Rich. — Лептома очень удлиненная, п. о. 28,0 мкм, э. д. 22,5 мкм, ячеек сетки очень крупные, округлые.

Изученный образец: ERE 119018 (рис. 1:1).

2. Род *Limodorum* Boehm.

L. abortivum (L.) Sw. — Лептома угловато-округлая, п. о. 33,5 мкм, э. д. 28,0 мкм, скульптура экзины очень крупносетчатая, стенки ячеек очень толстые, из крупных расставленных бугорков.

Изученный образец: ERE 118974.

3. Род *Cyripedium* L.

C. calceolus L. — Борозды узкие, короткие, п. о. 28,8 мкм, э. д. 22,0 мкм, скульптура экзины очень мелко-густозернистая, покров тонкий.

Изученный образец: ERE 13318 (рис. 1:2).

Группа II — Пыльцевые зерна собраны в тетраэдрических или тетрагональных тетрадах. Отдельные пыльцевые зерна дистально-1-поросые, поры крупные — 5,5—7,0 мкм, округлые или редко удлинённые, скульптура экзины крупносетчатая, тонко- или толсто-покровная (1,5—3,0 мкм).

4. Род *Epipactis* Zinn.

E. helleborinae (L.) Craniz. — Тетрагональные тетрады 45,0—60,0 мкм в диаметре. Поры округлые, скульптура экзины мелкочаечная, ячеи сетки угловатые, стенки ячеек тонкие, слабоизвилистые, с зернышками на них.

Изученный образец: ERE 118963.

E. microphylla (Etem.) Sw. — Тетраэдрические тетрады 43,0—68,0 мкм. Поры округлые, ячеи сетки угловатые, с зернышками на углах.

Изученный образец: ERE 118956 (рис. 1:3).

E. palustris (L.) Craniz. — Тетрагональные тетрады 42,0—49,5 мкм в диаметре, ячеи сетки продолговато-угловатые, стенки ячеек тонкие, извилистые, с зернышками на них.

Изученный образец: ERE 13357.

5. Род *Listera* R. Br.

L. ovata (L.) Br. — Тетрагональные тетрады 26,5—43,0 мкм в диаметре. Отдельные пыльцевые зерна поровидные, скульптура экзины очень крупносетчатая, стенки ячеек толстые, извилистые, прерывистые, из тесно расположенных бугорков на них.

Изученный образец: ERE 118349.

6. Род *Neottia* Guett.

N. nidus-avis (L.) Rich. — Тетрагональные тетрады 43,0—64,0 мкм в диаметре. Отдельные пыльцевые зерна поровидные, скульптура экзины очень крупно-неравномерно-сетчатая, стенки ячеек экзины толстые, извилистые, из крупных расставленных бугорков на них, ячеи угловатые.

Изученный образец: ERE 118319.

7. Род *Spiranthes* Rich.

S. spiralis (L.) Chevall. — Тетрагональные тетрады 35,0—40,0 мкм в диаметре, редко ромбондальные 32,0—17,0 мкм в диаметре (отдельные и э. удлинённые). Скульптура экзины сетчатая, стенки ячеек угловато-округлые, из однорядных, местами двурядных зернышек.

Изученный образец: ERE 58757.

Группа III.—Пыльцевые зерна собраны в полиады самых разных размеров и форм: от очень продолговатых до очень широко пирамидальных, редко полиады у основания ножковидносуженные (род *Ophrys*). Полиады состоят из монад или тетрад. Отдельные пыльцевые зерна обычно безапелтурные, а редко—с поровыми апертурами. Скульптура экзины сетчатая, зернистая или гладкая.

Подгруппа I.—Полиады состоят из монад.

8. Род *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski

D. umbrosa (Kar. et Kir.) Nevski — Полиады 170,0—197,0 мкм, из почти округлых монад, 15,0—20,5 мкм скульптура экзины мелкозернистая.

D. flavescens C. Koch. Holub. — Полиады 275,0—330,0 мкм, из эллипсоидальных монад, 22,0×19,5 мкм, скульптура экзины гладкая.

Изученный образец: ERE 136777.

D. urvilleana (Stendel.) Bauman et Künkele — Полиады 220,7—240,0 мкм из угловато-округлых монад, 14,0—20,5 мкм, скульптура экзины гладкая.

Изученный образец: ERE 136774.

9. Род *Goodyera* R. Br.

G. repens (L.) R. Br. — Полиады рыхлые, 180,0—235,0 мкм, из удлиненно-угловатых монад, 26,0×20,0 мкм, скульптура экзины мелко-равномерно-сетчатая, стенки ячеей толстые, ячеей округло-овальные.

Изученный образец: ERE 28021.

10. Род *Corallorhiza* Chatel.

C. trifida Chatel. — Полиады, 160,0—170,0 мкм, из рыхлых удлиненных монад, 20,5×35,0 мкм, скульптура экзины гладкая.

Изученный образец: ERE 118105.

11. Род *Platanthera* Rich.

P. chlorantha (Crist.) Reichenb. — Полиады рыхлые, 220,0—250,0 мкм, из удлиненно-угловатых монад, 27,0×14,5 мкм, скульптура экзины почти гладкая.

Изученный образец: ERE 119102.

12. Род *Coeloglossum* C. Hartm.

C. viride (L.) C. Hartm. — Полиады 150,0—182,0 мкм, из плотно расположенных эллипсоидальных монад, 20,0×12,5 мкм, скульптура экзины рыхло-крупно-сетчатая, стенки ячеей тонкие, извилистые, из отдельных зернышек.

Изученный образец: ERE 111087.

13. Род *Steveniella* Schlechter

S. satyrioides (Stev.) Schlechter — Полиады рыхлые, 230,0—260,0 мкм, из угловато-округлых монад, 12,5—14,0 мкм, скульптура экзины

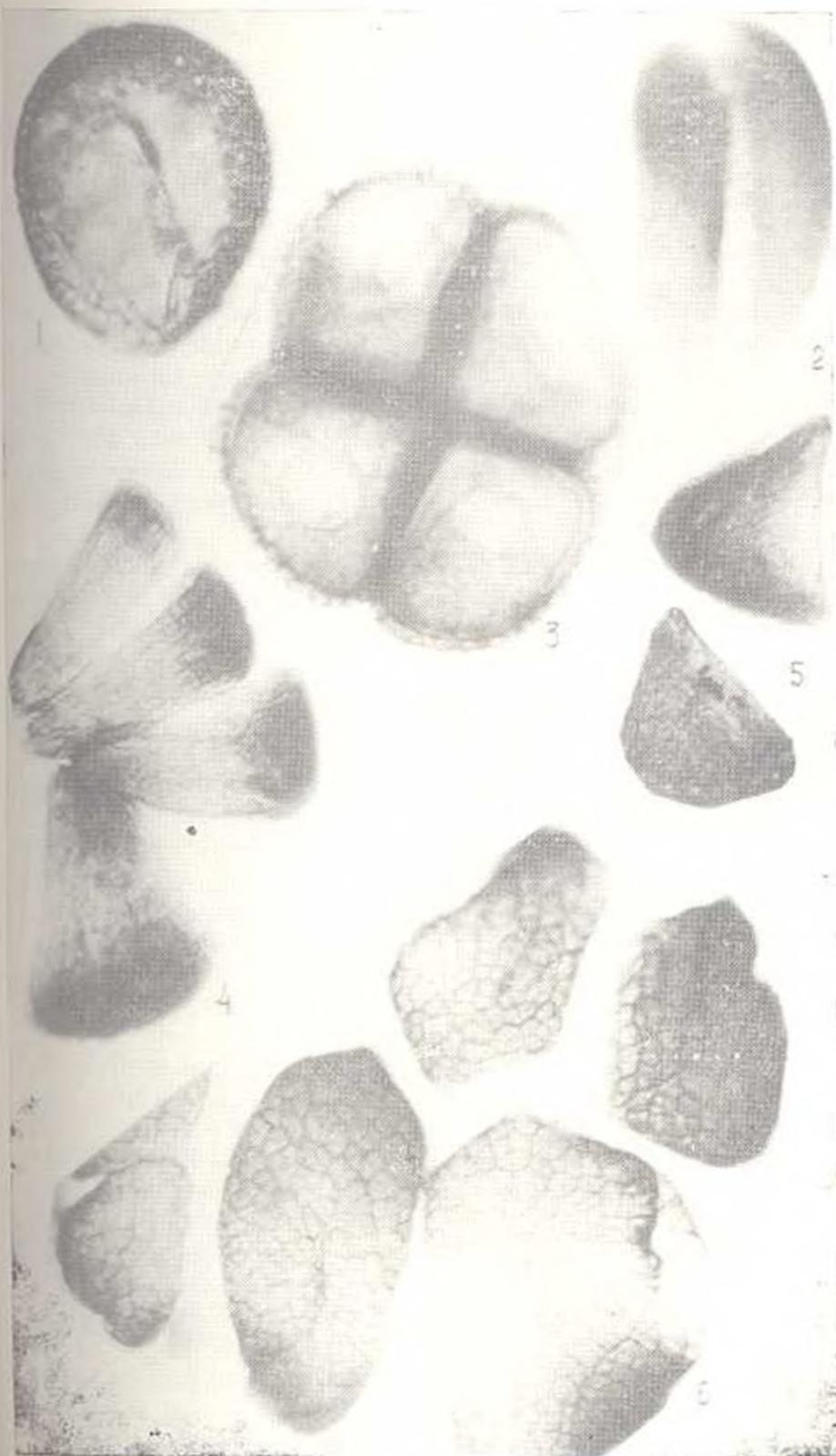


Рис. 1. Типы пыльцевых зерен орхидных. 1 — псевдотетрадная молада *Sepidanthera rubra*, 2 — бороздчатая молада *Surripedium calceolus*, 3 — поровая тетрада *Epipactis microphylla*, 4 — полупиннума *Orchis provincialis*, 5 — *Ophrys caucasea*, 6 — мессула — *Epipogium aphyllum*.

мелко-рыхло-сетчатая, стенки ячей очень тонкие, извилистые, с 1—2 зернышками в ячейх.

Изученный образец: ERE 31318.

14. Род *Orchis* L.

O. coriophora L.—Полиады рыхлые, 230,0—265,0 мкм, из угловато-округлых монад, 13,5—15,5 мкм, скульптура экзины густозернистая.

Изученный образец: ERE 119136.

O. mascula (L.) L.—Полиады 270,0—330,0 мкм, из удлинённо-угловатых монад, 22,5×10,0 мкм, скульптура экзины гладкая.

Изученный образец: ERE 126709.

O. punctata Stev. ex Lindl.—Полиады 200,0—295,0 мкм, из плотно расположенных угловато-удлинённых монад, 14,0×11,0 мкм, скульптура экзины густозернистая, зернышки в коротких рядах.

Изученный образец: ERE 128201.

O. purpurea Hudson—Полиады 210,0—295,0 мкм, из плотно расположенных эллипсоидальных монад, 15,0×11,0 мкм, скульптура экзины густозернистая.

Изученный образец: ERE 128171.

O. simia Lam.—Полиады рыхлые, 280,0—310,0 мкм, из удлинённых монад, 24,5×11,0 мкм, скульптура экзины крупноячейная, стенки ячей извилистые, тонкие.

Изученный образец: ERE 119153.

O. stevenii Reichenb.—Плоды 170,0—233,0 мкм, из плотно расположенных удлинённо-угловатых монад, 25,0×12,0 мкм, скульптура экзины крупносетчатая, стенки ячей тонкие, извилистые, из отдельных зернышек.

Изученный образец: ERE 128167.

O. tridentata Scop.—Полиады 255,0—270,0 мкм, из плотно расположенных эллипсоидальных монад, 16,0×10,0 мкм, скульптура экзины густозернистая.

Изученный образец: ERE 119230.

O. palustris Jacq.—Полиады рыхлые, 215,0—230,0 мкм, из удлинённо-угловатых монад, 18,0×14,0 мкм, скульптура экзины зернистая.

Изученный образец: ERE 18869.

O. provincialis Balb.—Полиады 305,0—340,0 мкм, из округло-угловатых монад, 16,5×13,0 мкм, скульптура экзины сетчатая, стенки ячей из плотно расположенных зернышек.

Изученный образец: ERE 62716 (рис. 1:4).

O. ustulata L.—Полиады 185,0—230,0 мкм, из плотно расположенных монад, 11,5×8,0 мкм, скульптура экзины гладкая.

Изученный образец: ERE 7279.

15. Род *Serapias* L.

S. vomeraceae (Willd.) Brlg.—Полиады 315,0—350,0 мкм, из тетраэдрических тетрад 40,0—45,0 мкм, скульптура экзины густо-мелкозернистая.

Изученный образец: 30810.

Подгруппа II.—В полиадах пылевые зерна собраны в тетрадах. Отдельные пылевые зерна безапертурные, редко дистально-1-поровые, поры округлые, крупные, 5,5—7,5 мкм в диаметре.

16. Род *Anacamptis* Fieb.

A. pyramidalis (L.) Rich.—Полиады 195,0—215,0 мкм, из тетраэдрических тетрад, 40,0—60,0 мкм в диаметре, скульптура экзины неравномерносетчатая, стенки ячеек толстые, извилистые, ячеек угловатые.

Изученный образец: ERE 124457.

17. Род *Eriogonum* R. Br.

E. aphyllum (E. W. Schmidt) Sw.—Пыльцевые зерна в массах разных размеров, 290,0—350,0 мкм, из тетраэдрических тетрад, 45,0—52,0 мкм в диаметре, отдельные п. з. 1-поровые, скульптура экзины зернистая.

Изученный образец: ERE 18800 (рис. 1:6).

18. Род *Gymnadenia* R. Br.

G. conopsea (L.) R. Br.—Полиады рыхлые, 150,0—170,0 мкм, из тетраэдрических тетрад, 25,5—40,0 мкм в диаметре, скульптура экзины почти равномерносетчатая, стенки ячеек толстые, из мелких зернышек на них.

Изученный образец: ERE 119239.

19. Род *Herminium* Guen.

H. caprinum (Bieb.) C. Koch.—Полиада 275,0—350,0 мкм из тетрагональных тетрад, 35,5—39,0 мкм в диаметре, отдельные п. з. 1-поровые, скульптура экзины зернистая, зернышки рядами.

Изученный образец: ERE 13365.

20. Род *Himantoglossum* Koch.

H. caprinum (Bieb.) C. Koch.—Полиады 275,0—350,0 мкм, из тетрагональных тетрад, 35,5—39,0 мкм в диаметре, отдельные п. з. 1-поровые, скульптура экзины зернистая, зернышки рядами.

Изученный образец: ERE 32693.

21. Род *Ophrys* L.

O. caucasica Woronow.—Полиады с ножкой, 385,0—430,0 мкм, из ромбодальных тетрад, 46,0—51,5 мкм в диаметре, скульптура экзины почти гладкая.

Изученный образец: ERE 96113 (рис. 1:5).

O. oestriifera Bieb.—Полиады 380,0—450,0 мкм, из тетрагональных тетрад, 40,0—43,0 мкм в диаметре, скульптура экзины почти гладкая.

Изученный образец: ERE 123187.

22. Род *Traunsteinera* Reichenb.

T. sphaerica (Bieb.) Schlechter.—Полиады 155,0—180,0 мкм, из ромбодальных тетрад, 35,0—38,0 мкм в диаметре, скульптура экзины почти равномерносетчатая, ячеек сетки округло-угловатые, стенки ячеек из отдельных зернышек на них.

Изученный образец: ERE 88111.

Обобщение результатов наших исследований сводится к следующему.

На материале в объеме флоры Кавказа подсемейства различаются по типу собранности пыльцы: в виде монад — *Cypripedioideae* (*Cypripedium*), массул — *Epiaandroideae* (*Epipogium*) и полиад — *Vandoideae* (*Corallorhiza*). Подсемейство *Orchidoideae* однотипное — пыльцевые зерна собраны в полиады — (*Gymnadenia*, *Platanthera*, *Coeloglossum*, *Traunsteinera*, *Serapias*, *Herminium*, *Ophrys*, *Anacamptis*, *Himantoglossum*, *Steveniella*, *Orchis*, *Dactylorhiza*). В подсемействе *Neottioideae* (*Listera*, *Neottia*, *Goodyera*, *Spiranthes*, *Limodorum*, *Cephalanthera*, *Epipactis*) пыльцевые зерна собраны как в тетрады, так и в полиады, встречаются также и монады.

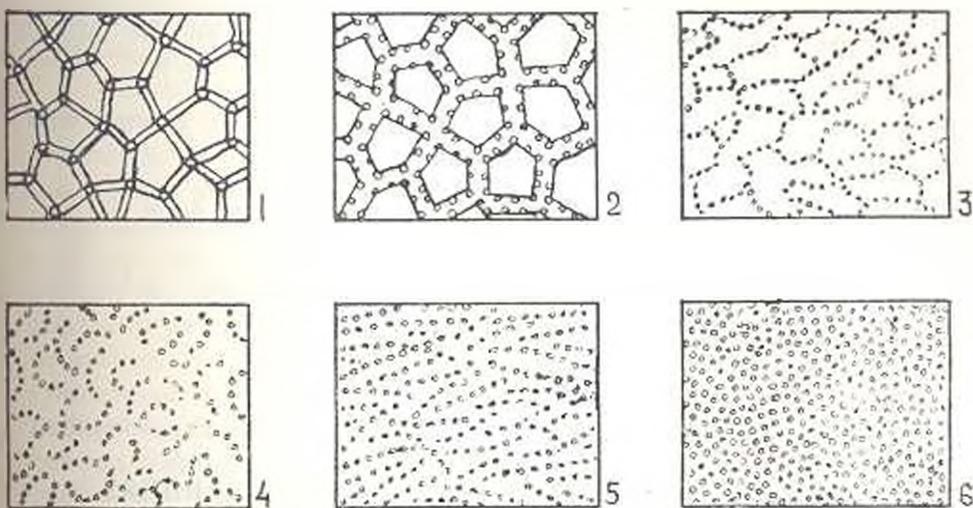


Рис. 2. Основные скульптурные типы пыльцевых зерен орхидных. 1—однорядно-зернисто-сетчатая, 2—двурядно-зернисто-сетчатая, 3—волнисто-густо-зернисто-сетчатая, 4—прерывисто-зернисто-сетчатая, 5—струбчатозернистая, 6—зернистая.

Полиады по форме и размерам в свою очередь можно сгруппировать следующим образом:

1. Полиады ширококонические или округло-цилиндрические, без заметного утолщения на одном конце (*Coeloglossum*, *Traunsteinera*, *Anacamptis*, *Dactylorhiza*).

2. Полиады удлинено-конические, наглядно суженные на одном конце (*Goodyera*, *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Steveniella*, *Ophrys*, *Orchis*).

3. Полиады в виде бесформенных скоплений — массул (*Epipogium*).

Одиночные пыльцевые зерна как свободные, так и в тетрадах обычно имеют апертуры, тогда как в полиадах они редко бывают с апертурами.

Скульптура экзины пыльцевых зерен изученных нами видов отличается небольшим разнообразием сетчатой скульптуры (рис. 2: 1, 2,

3, 4), реже она бывает струйчатой (рис. 2, 5) еще более редко зернистой (рис. 2: 6) или почти гладкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аветисян Е. М.* Бот. журн., 35, 4, 385, 1950.
2. *Аветисян Е. М., Мехакян А. К.* Флора Армении, 10.
3. *Курпякова Л. А.* и др. В кн.: Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР, 151—158, Л., 1983.
4. *Рябкова Л. С.* Паллинография флоры Таджикской ССР, 59—65, Л., 1987.
5. *Смолянинова Л. А., Голубкова В. Ф.* ДАН СССР, 75, 1, 125—126, 1950.
6. *Торосян Г. К.* Автореф. канд. дисс., Ереван, 1987.
7. *Эрдтман Г.* Морфология пыльцы и систематика раст., М., 1956.
8. *Bronckers F.* Palynologie Africana., 5, (Bull. J. C. A. N. Sci.) 29, 2, 171—520, 1967.
9. *Burns—Balogh P.* Amer. J. Bot., 70, 9, 1301—1312, 1983.
10. *Fritzsche J.* Über den Pollen Mem. Acad. Sci. St. Petersburg, 3, 619—770, 1837.
11. *Mohl H.* Sur la structure et les formes des grains de Pollen Ann. Sci. Nat. Bot. Ser., 2, 3, 220—236, 1835.
12. *Newton G. D. and Williams N. H.* Pollen morphology of the Cypripedioideae and Apostasioideae (Orchidaceae), Selbyana, 2, 169—182, 1978.
13. *Schill R. and Pfeiffer W.* Pollen Spores, 19, 5—118, 1977.
14. *Walker J. W. and Doyle J. A.* Palynology Ann. Bot. Gard. 62, 3, 651—721, 1975.
15. *Williams N. H. and Broome C. R.* Amer. Orch. Bull., 45, 69—707, 1976.

Поступило 11.XII 1981 г.

Биолог. журн. Армения, № 3(43), 1990

УДК 581.9(479.25)

ОБ АВТОХТОННОЙ И АЛЛОХТОННОЙ ТЕНДЕНЦИЯХ В РАЗВИТИИ ФЛОРЫ СТЕПЕЙ АРМЯНСКОЙ ССР

Г. М. ФАПВУШ

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Рассчитаны показатели автономности флор степей отдельных флористических районов Армении. Показано, что в процессе становления флоры Армении миграционные и видообразовательные процессы были почти уравновешены, а в становлении флоры степей преобладала автохтонная тенденция.

Հաշվարկվել են Հայաստանի առանձին ֆլորիստիկ շրջանների տափաստանների ֆլորաների ավտոնոմ ջուցանիշները: Յուրջ է տրվել, որ Հայաստանի ֆլորայի ձևավորման պրոցեսում միգրացիոն և տափաստացածան պրոցեսները հավասարակշռված են, իսկ տափաստանների ֆլորաների ձևավորման մեջ գերակշռել է ավտոնոմ տենդենցը:

The autonomy indices of steppe floras of different floristic regions of Armenia are calculated. It is demonstrated that in the formation of Armenian flora on the whole the migrations and speciations are almost balanced, while in the formation of steppe flora the autochthonal process predominates.

Степная растительность, являясь одним из наиболее характерных типов, распространена во всех флористических районах Армении. Особенно выражено степные группировки представлены на горных равнинах и плато, где еще в недавнем прошлом они занимали обширные площади, относительно хорошо выражена степная растительность также на безлесных склонах горных хребтов в пределах (1000) 1200—1800 (2000) м над ур. м.

В течение последних лет проводится планомерное исследование степной растительности Армении и в настоящее время практически выявлен состав флоры степей республики, что позволяет провести ее анализ. Ранее [14] нами была проанализирована систематическая структура флоры степей Армении. В настоящей статье, основываясь на полученных в результате исследования степной флоры данных, кратко остановимся на тенденциях ее развития.

Толмачевым [12] была указана возможность выявления тенденций автохтонного и миграционного процессов в становлении флоры по соотношению числа родов и видов. Различные флоры с равным количеством видов могут значительно различаться по количеству родов. Очевидно, можно предположить, что в становлении флоры с большим количеством родов преобладала аллохтонная тенденция. Толмачев [12] считает, что чем больше среднее число видов в роде, тем сильнее были выражены автохтонные процессы, и, наоборот, низкое значение этого показателя указывает на большую роль миграционных процессов в становлении флоры.

Данные по среднему количеству видов в роде во флорах степей отдельных флористических районов Армении приведены в таблице. Флористическое районирование Армянской ССР нами приводится по Тахтаджяну [10] с разделением Севанского и Запозурского флористических районов на две части [13, 14]. Как видим из данных таблицы, наибольшее среднее число видов в роде отмечено для степей Дарелегисского, Ширакского и Ереванского флористических районов. Надо полагать, что высокое значение этого показателя для Ереванского и Дарелегисского районов отражает сильную автохтонную тенденцию во флорогенезе этих районов в целом (среднее число видов в роде во всей флоре Еревана—3,16, Даралагеза—3,04). Этот усредненный показатель дает представление о богатстве родов видами в каждом конкретном случае, однако, как отмечает Малышев [6], эти данные не пригодны для сравнения (кроме случаев, когда флоры содержат одинаковое количество видов или родов), так как между количеством видов и родов наблюдается криволинейная зависимость. Развивая это положение, Малышев [5—7] установил зависимость между обилием родов (g) и видов (S) в районах «Флоры СССР» [15]. Эта зависимость выражается квадратичным уравнением:

$$S = 314,1 + 0,0045383 g^2.$$

Как указывает автор, с помощью этого частного эмпирического уравнения по фактическому количеству родов можно рассчитать ожи-

Соотношение числа родов и видов во флорах степей флористических районов Армянской ССР

Флористические районы	Количество		Среднее число видов в роде	Расчетное число видов в роде	Показатель автономности флоры
	родов	видов			
Верхне-Ахурянский	234	518	2.21	563	-0.087
Ширакский	310	792	2.56	750	+0.053
Арагацский	236	499	2.11	567	-0.134
Лорийский	273	597	2.19	632	-0.092
Иджеванский	291	658	2.26	698	-0.061
Апаранский	293	693	2.37	704	-0.016
Аргунийское побережье оз. Севан	273	619	2.27	632	-0.053
Остальная часть Севанского бассейна	269	650	2.42	643	+0.011
Гегамский	260	566	2.18	621	-0.097
Ереванский	343	847	2.47	838	-0.001
Дарелегисский	322	837	2.60	785	+0.062
Сев. часть Зангезурского	315	748	2.38	764	-0.021
Юж. часть Зангезурского	292	676	2.32	701	-0.037
Метрикий	336	740	2.34	767	-0.037
Вся флора степей Армении	331	1163	3.05	973	+0.166

даемое в той или иной флоре количество видов. Однако этот расчет будет точен только, если в данной флоре автохтонная и аллохтонная тенденции в генезисе были взаимно уравновешены, иначе будет явное несоответствие расчетных и фактических данных. Поэтому им был предложен показатель, позволяющий оценить соотношение автохтонных и аллохтонных тенденций в процессе флорогенеза. Относительная разница между фактическим (S) и расчетным (\bar{S}) количеством видов является показателем автономности флоры (A):

$$A = \frac{S - \bar{S}}{\bar{S}}$$

Положительные значения этого показателя свидетельствуют о преобладании автохтонной тенденции в развитии флоры, отрицательные — об аллохтонной, а нулевое значение — о сбалансированности этих тенденций [6, 7].

Естественно, следует учесть, что высокие показатели автономности более характерны для крупных единиц флористического районирования, для округов и районов они будут значительно меньше, так как небольшие по площади территории очень редко являются самостоятельными очагами флорогенеза [8]. И все же, как увидим ниже, сравнение этих показателей даже для отдельных флористических районов позволяет судить о некоторых тенденциях в их флорогенезе.

Армянская ССР по новейшему флористическому районированию Земли, предложенному Тахтаджяном [11], расположена на стыке Бореального и Средиземноморского подцарств в зоне интенсивного

вливания Кавказского, Анатолийского и Атропатенского центров развития флоры. А. М. Тахтаджян считает, что северная часть республики относится к Кавказской провинции (Бореальное подцарство), а южная — Армено-Иранской (Древнесредиземноморское). Это в очень большой степени определило уровень богатства флоры республики (около 3500 видов сосудистых растений на площади меньше 30 тыс. кв. км). Большая пестрота природных условий, богатая геологическая история дали возможность поселиться здесь многим видам растений, мигрировавшим с сопредельных территорий в разные периоды прошлого. Надо отметить, что Армения является удивительной страной не только во флористическом, но и в фаунистическом отношении. Как пишет Яблоков-Хизорян [16], «территория, на которой расположена Армянская ССР, представляет редкий пример маленькой страны, которая обладает фаунистическими связями с периферией Старого Света почти по всем направлениям». Некоторые виды жесткокрылых распространены от Армении до мыса Доброй Надежды, другие до Филиппин, третьи до пояса тундр, много общих видов и с Дальним Востоком, и с Западным Средиземноморьем. Но наряду с этим, «Армения обладает также удивительным обилием эндемиков, и сейчас мы не знаем другой страны, если не считать некоторых островов, где на равной территории было бы известно равное количество эндемичных видов» [16].

То же самое можно сказать о флоре республики. Здесь произрастают такие чрезвычайно широко распространенные, полихорные виды, как *Typha australis*, *Lythrum salicaria*, *Chenopodium album* и др., очень много голарктических, палеарктических, европейских видов, а также связанных своим происхождением со Средиземноморьем, Малой Азией, Ирано-Тураном. Но при этом Армения сама является мощным очагом видообразования в некоторых родах (*Centaurea*, *Astragalus*, *Cousinia*, *Pyrus* и др.) [1, 2, 9]. Очевидно, такая уравновешенность миграционного и видообразовательного процессов и определила близкий к нулевому значению ($\approx +0,02$) показатель автономности всей флоры Армении. Из флористических районов республики выделяются незначительным преобладанием автохтонной тенденции флоры Севанского (+0,13), Арагацского (+0,04) и Аиранского (+0,03) районов. Для сравнения укажем, что рассчитанные нами по литературным данным показатели автономности двух кавказских флор — Сванети [4] и Рача-Лечхуми [3] — равны соответственно $-0,09$ и $-0,18$. Не останавливаясь подробно на флорах районов в целом, перейдем к рассмотрению степных флор.

Как видно из таблицы, флора степей Армении имеет относительно высокий показатель автономности (+0,163). Это говорит о значительном преобладании в этой зоне видообразовательных процессов над миграционными. Как было отмечено выше, Армения является центром видообразования во многих родах сосудистых растений и при этом основное разнообразие многих из них приурочено именно к поясу степей. Так, только за последние годы из Армении описаны новые виды васильков (*Centaurea takhtajanii*, *C. vavilovii*, *C. thamanjanuae*, *C. fajvuschkii*), произрастающие в поясе степей, и вообще большинство видов этого

рода с огромным разнообразием форм приурочено именно к степям [2]. Множество видов крупнейшего в Ирано-Туране рода *Astragalus* также приурочено к степям, среди них такие узко распространенные виды, как *A. coelestis*, *A. erivanensis*, *A. iljinii*, *A. sevangelensis*, *A. tanae* и др. Судя по размаху внутривидового полиморфизма, активное видообразование в поясе степей происходит у ряда видов рода *Scrophularia* (*S. orientalis*, *S. rupestris*, *S. ilwensis* и др.) [1]. Интенсивные видообразовательные процессы происходят и в роде *Cosinia*, особенно в секциях *Cirsioideae*, связанной в основном с нижним горным поясом, и *Cynaroideae*, многие представители которой приурочены исключительно к степям (например, *C. takhtajanii*) [9]. То же самое можно сказать и о многих других родах сосудистых растений.

Небезынтересно, что в противоположность этому, по данным Яблокова-Хизоряна [16], фауна жесткокрылых в степях Армении бедна и однообразна, большинство ее видов очень широко распространены, по крайней мере, по Европе, хотя среди ее представителей есть и узкораспространенные виды, придающие ей своеобразие (особенно в Западной части АрмССР—Ширак, Верхний Ахурян, Лори). Скорее всего, это свидетельствует о том, что в становлении степной фауны жесткокрылых решающую роль играли миграционные процессы.

Из отдельных флористических районов только флоры степей Дарелегисского, Ширакского и части Севанского имеют положительные значения показателя автономности, т. е. во всех остальных районах видообразовательные и миграционные тенденции во флорогенезе степей или почти уравновешены, или несколько преобладала аллохтонная тенденция.

Эта картина довольно легко объяснима, если вспомнить, что еще в совсем недавнем прошлом степи Армении представляли собой целостную зону, протянувшуюся практически по всей территории республики (а также и по Анатолии и горной части Ирана) и не существовало каких-либо серьезных рубежей, препятствовавших постепенной миграции видов по ней. Что касается Дарелегисского и Ширакского районов, то существующие здесь мощные очаги видообразования отдельных родов приурочены именно к степному поясу.

Таким образом, можно сделать заключение, что в формировании флоры Армении авто- и аллохтонная тенденции были почти уравновешены с незначительным преобладанием тенденции к видообразованию. Во флорах степей в целом автохтонная тенденция выражена значительно ярче. Во флорах же степей большинства флористических районов вполне естественно преобладала аллохтонная сторона процесса флорогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габриелян Э. Ц., Файбуш Г. М. Биолог. ж. Армении, 39, 2, 170—173, 1986.
2. Габриелян Э. Ц., Файбуш Г. М. Биолог. ж. Армении, 42, 3, 196—203, 1989.
3. Гагвидзе Р. И., Ксмулярия-Натадзе Л. М. Ботаническая география и флора Рача-Лечхуми, Тбилиси, 1985.
4. Гагвидзе Р. И., Мухветадзе Д. И., Мукбачиан М. В., Челидзе Д. Т. В кн.: Флора и растительность Сванети, Тбилиси, 3—115, 1985.

5. Малышев Л. И. Бот. журн., 54, 8, 1137—1147, 1969.
6. Малышев Л. И. В кн.: Флора Пutorана. 163—186, Новосибирск, 1976.
7. Малышев Л. И. В кн.: Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. 142—146, Л., 1987.
8. Ревушкин А. С. Высокогорная флора Алтая, Томск, 1988.
9. Таманян К. Г., Файвуш Г. М. Биол. ж. Армении, 40, 6, 464—469, 1987.
10. Тахтаджян А. Л. Карта районов флоры Армянской ССР. В кн.: Флора Армении. 1, 3, Ереван, 1954.
11. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли, Л., 1978.
12. Толмачев А. И. Введение в географию растений, М., 1974.
13. Файвуш Г. М. Бот. журн., 72, 12, 1595—1604, 1987.
14. Файвуш Г. М. Сб. Флора, растительность и растительные ресурсы Армянской ССР, 13, 1990.
15. Флора СССР. М.—Л., 1—30, 1934—1964.
16. Яблоков-Хизорян С. М. Опыт восстановления генезиса фауны жесткокрылых Армении. Ереван, 1961.

Поступила 11.XII 1989 г.

Биол. журн. Армении, № 3.(43).1990

УДК 578.087.1+582.998.2

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СИСТЕМАТИКИ РОДА *COUSINIA* (СЕКЦИЯ *CYNAROIDEAE*)

К. Г. ТАМАНЯН, Г. М. ФАЙВУШ

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Для установления видовой принадлежности растений, определяемых ранее как *Cousinia macrocephala*, применен метод статистической обработки морфологических признаков. Установлено, что в Армянской ССР произрастает 6 видов из этого рода: *C. macrocephala*, *C. gabrieljanovii*, *C. takhtajanii*, *C. gigantolepis*, *C. qaradaghensis*, *C. cynaroides*.

Նախկինում որպես *Cousinia macrocephala* որոշված տեսակի պատկանելությունը սահմանելու համար կիրառված է մոթոլոգիական հատկանիշների մշակման վիճակագրական մեթոդը։ Սահմանված է, որ Հայկական կոմ-ում աճում են այդ ցեղակցության 6 տեսակներ՝ *C. macrocephala*, *C. gabrieljanovii*, *C. takhtajanii*, *C. gigantolepis*, *C. qaradaghensis*, *C. cynaroides*։

The method of statistical analysis of morphological features was used for determining the plants, which were earlier treated as *Cousinia macrocephala*. It was established that in the Armenian SSR grow 6 species of this affinity — *C. macrocephala*, *C. gabrieljanovii*, *C. takhtajanii*, *C. gigantolepis*, *C. qaradaghensis*, *C. cynaroides*.

Метод таксономического анализа Смирнова—род *Cousinia*.

Род *Cousinia* Cass., включающий в себя свыше 500 видов, филогенетически является довольно молодым, о чем говорят бурно протекающие и нем видообразовательные процессы и обилие узколокальных эндемиков [16]. Армения является одним из центров видообразования этого рода, причем наиболее активно видообразовательные процессы протекают в секциях *Cynaroideae* и *Cirsinoideae* [8].

Настоящая работа посвящена изучению одной из наиболее интересных секций рода—*Cynaroideae*. До настоящего времени в объеме этой секции на Кавказе рассматривалось 4 вида: *C. macrocephala* С. А. Мей., *C. cynaroides* (Bleb.) С. А. Мей., *C. onopordioides* Ledeb., *C. purpurea* С. А. Мей. ex DC. [2, 10, 14]. Наше внимание привлек слишком большой размах полиморфизма *C. macrocephala*, не укладывающийся в рамки одного вида. С целью уточнения его объема было предпринято подробное морфологическое исследование всех признаков на популяционном уровне. Изначально было сделано предположение, что в *C. macrocephala* в той трактовке, которая была принята до настоящего времени, входят несколько видов. Для проверки этого предположения и большей объективности был применен математический метод обработки всех анализируемых признаков.

Нами был выбран 41 экземпляр из разных популяций, собранный как с территории Армении, так и присланный из различных ботанических учреждений СССР и из-за границы (G, E). 2 экземпляра были взяты для контроля как части одного растения. Для исследования экземпляры подбирались так, чтобы, во-первых, в выборку попало все разнообразие форм, и, во-вторых, чтобы все экземпляры находились примерно на одной стадии развития—в цветущем состоянии, с завязавшимися семенами.

Для статистической обработки материала был выбран метод таксономического анализа Смирнова [3—5, 15]. Преимуществом данного метода является то, что он позволяет одновременно использовать как количественные, так и качественные признаки, причем возможно его использование и в случаях, когда имеется полиморфизм по какому-либо признаку, когда есть градиент изменчивости признака или когда количественный признак варьирует по непрерывному типу.

В использованном нами методе учитывается и таксономический вес совпадения признаков (ω), определяемый как обратное отношение частот встречаемости (фреквенций) положительных и отрицательных признаков в бимодальных распределениях. Таксономический вес несовпадения любых признаков оценивается отрицательной единицей ($\omega = -1$) [9].

В качестве коэффициента сходства использовалось предложенное Е. С. Смирновым значение среднего веса (таксономическое отношение):

$$t_{xy} = \frac{1}{n} \sum m_i$$

где n —число признаков, m —таксономические веса совпадающих и несовпадающих признаков двух видов (образцов).

Учитывая, что вычисление таксономических отношений связано с суммированием обратных величин фреквенций совпадающих положительных и отрицательных признаков и оценкой каждого несовпадения отрицательной единицей, формулу таксономических отношений можно представить следующим образом:

$$t_{xy} = \frac{S}{n} \sum_i \left(\frac{1}{f_i} \right) - 1,$$

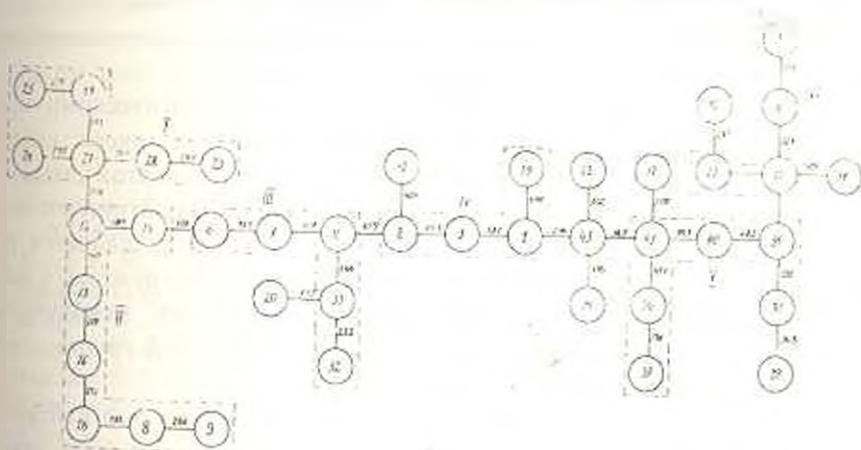
где S —число видов (образцов), n —общее число признаков, i —число совпадающих признаков, β_i —фрекция. Поскольку в конкретном сравнении одинаковые значения фреквенций разных признаков могут встречаться каждое по несколько раз, то расчет таксономических отношений мы вели по более удобной формуле:

$$t_{xy} = \frac{S}{n} \left(n_1 \cdot \frac{1}{1} + n_2 \cdot \frac{1}{2} + \dots + n_{s-1} \cdot \frac{1}{s-1} \right) - 1,$$

где S —число видов (экземпляров), n —число признаков, n_1, n_2, \dots —множители, показывающие сколько раз встречается соответствующая фрекция [15].

Положительное значение t_{xy} свидетельствует о сходстве, отрицательное—о различии, а абсолютная величина—о степени сходства или различия. Подобным образом таксономические отношения рассчитывались для всех пар изученных экземпляров и сподились в матрицу, анализ которой привел к расчленению всей созокупности экземпляров на группы более сходных между собой.

Анализ матрицы проводился методом корреляционных плеяд Терентьева [12, 13, 15]. Предварительно способом «максимального корреляционного пути» [1] был построен дендрит (рис.), а затем постепенным повышением уровня связей—корреляционные плеяды.



Дендрит, отражающий максимальное сходство между изученными образцами (цифры у линии означают коэффициент сходства, поле целых и запятая опущены). I — *C. qaradaghensis*; II — *C. gigantolepis*; III — *C. eunardoides*; IV — *C. gabrieljanae*; V — *C. macrocephala*; VI — *C. sp.*

Как уже было сказано выше, в анализ был включен 41 экземпляр рода *Cousinia*, для которых была составлена сводная таблица. В эту таблицу заносились признаки корзинок (размеры и форма), листиков обертки, семян, цветков, нижних, средних и верхних листьев. Из-за того, что у некоторых экземпляров в гербарии нижние листья не сохранились, а у других семянки были еще недоразвиты, было решено в дальнейшем анализе их признаки не учитывать. Все экземпляры были проанализированы по 26 признакам: форма корзинки, ее ширина и высота; число, опушение, отогнутость, ширина и длина наружных листиков обер-

тки; число форма, ширина и длина средних листиков обертки; число, ширина и длина внутренних листиков обертки; соотношение числа и максимальной длины наружных, средних и внутренних листиков обертки; длина цветка; окраска венчика и надсвязника; форма, надрезность и величина избегания средних листьев; форма, длина и величина избегания верхних листьев.

Как видим, среди выбранных нами признаков были качественные и количественные, варьирующие как дискретно, так и по непрерывному типу. К сожалению, как выяснилось позже, уже после проведения всего анализа, такие дискретные признаки, как число листиков обертки, получили слишком большое значение, и это несколько нарушило естественность наших построений. Вероятно, лучше было их рассматривать как признаки, варьирующие по непрерывному типу, разбив их на меньшее количество групп.

Итак, на дендрите (цифры у линий показывают коэффициенты сходства—воль целых опущен) сразу же выделились 6 групп, которые были идентифицированы как *C. gabrielianae* Takht. et Tamjan (2—3—1—19) [11], *C. macrocephala* (37—36—41—40—35), *C. gigantolepis* Rech. f. (19—8—26—16—13—12—14) [7], *C. cynaroides* (6—7—31—33—32), *C. garadaghensis* Rech. f. (24—27—18—28—23—25; [7] и *C. sp.* (21—15—4—5).

Что касается первых четырех видов, то их группы очень четкие, резко отделяются от остальных экземпляров высокими внутренними коэффициентами сходства.

Группа *C. sp.* хорошо выделяется своими морфологическими признаками и, вероятно, заслуживает выделения в особый таксон, скорее всего в ранге подвида. К ней с очень высоким коэффициентом сходства присоединился экземпляр № 11, который позже нами был отнесен к виду *C. gigantolepis* [7]. Столь высокий коэффициент сходства является результатом близкого числа листиков обертки (особенно наружных и внутренних) у экземпляров № 11 и № 15. При этом у обоих экземпляров эти числа приближаются к максимальным в изученной группе, что очень повысило коэффициент сходства.

Уже после завершения обработки наших экземпляров был найден и описан вид *C. takhtajanii* [6], типичные его экземпляры не были охвачены данным исследованием. Из обработанных экземпляров к этому виду отнесены № 22 и № 34, которые оказались соединенными на дендрите с № 43 (*C. eriocephala*—собиран в Анатолии, prov. Sivas). Связь их *C. eriocephala* опять же объясняется близким числом листиков обертки у всех трех экземпляров. Особо стоит экземпляр № 20, также отнесенный нами к *C. takhtajanii*, на дендрите соединенный с № 33, но уровень связи настолько низок ($t=0,155$), что в пору говорить об отличиях этого экземпляра от всех изученных, а не о сходстве. Столь низкий уровень связи этого экземпляра с остальными объясняется довольно редким совпадением—почти все изученные признаки у него оказались очень близкими к средним по всей группе видов, нет редких признаков, которые бы повысили уровень связи с каким-либо другим экземпляром, в результате коэффициенты сходства и оказались столь низкими.

Группа экземпляров, идентифицированная нами как *C. qaradaghensis* [7], отличается относительно низкими уровнями связи между экземплярами, при этом четыре экземпляра, относящиеся к этому виду (№№ 10, 17, 29, 30), оказались соединенными с другими группами. Это опять же результаты того, что у них сходные с экземплярами из других групп числа листиков обертки (№ 29 и № 30) или что общие признаки оказались несколько усредненными (№ 10 и 17).

Таким образом, только при рассмотрении дендрита и корреляционных плеяд очень четко выделились виды *C. gabrieljanne* (чрезвычайно высокий уровень связи), *C. macrocephala*, *C. gigantolepis* и *C. sp.*; несколько более условно выделены *C. qaradaghensis*, но все же ядром этой группы очерчено весьма четко. Кроме того, на дендрите есть целый ряд экземпляров, не включаемых в определенные группы. По проанализированным и другим признакам эти экземпляры оказались вариантами полиморфизма вышеперечисленных видов, или это виды, образцы которых были собраны не с территории Армении.

По поводу применения метода статистической обработки морфологических признаков изученных видов р. *Cousinia* можно сказать, что благодаря его применению сразу же были выделены несколько центральных групп, вокруг которых затем и сконцентрировались остальные образцы, и если бы не была допущена методическая ошибка (число листиков обертки, вероятно, следовало рассматривать не как дискретный, а как меняющийся по непрерывному типу признак), результаты были бы еще нагляднее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вельдрс С. Р. В кн.: Применение математических методов в биологии. 3. 19—22. Л., 1964.
2. Исиев Я. М. В кн.: Флора Азербайджана. 8. 362—373. Баку, 1961.
3. Смирнов Е. С. Ж. общ. биол., 21, 2, 89—103, 1960.
4. Смирнов Е. С. Таксономический анализ. М., 1969.
5. Смирнов Е. С. Ж. общ. биол., 32, 2, 224—228, 1971.
6. Таманян К. Г. В сб. тр. Армянского отд. ВБО, 13, 1990.
7. Таманян К. Г. Бот. журн., 75, 6, 1990.
8. Таманян К. Г., Файеуш Г. М. Биолог. ж. Армении, 10, 6, 164—169, 1987.
9. Тамарин П. В. Ж. общ. биол., 32, 3, 277—286, 1971.
10. Тахтаджян А. Л. Тр. АрмФАН, сер. биол., 2, 172—196, 1937.
11. Тахтаджян А. Л., Таманян К. Г. Бот. журн., 73, 11, 1609—1612, 1988.
12. Терентьев П. В. Вестн. ЛГУ, 9, 137—141, 1959.
13. Терентьев П. В. В кн.: Применение математических методов в биологии. 27—36. Л., 1960.
14. Чернева О. В. В кн.: Флора СССР, 27, М., 1962.
15. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л., 1984.
16. Rechinger K. H. Flora Iranica, 90, 1, 1972.

Поступило 11.XII 1989 г.

ДОПОЛНЕНИЯ К ВОДНО-БОЛОТНОЙ ФЛОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛОРИЙСКОЙ НАГОРНОЙ РАВНИНЫ

А. М. БАРСЕГЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Приводятся данные о новых и редких для флоры Армении и Кавказа видах растений и синтаксонах водно-болотной флоры, о зарастании озер и сукцессионных изменениях растительности. Для сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и уникальных растительных сообществ предлагается организовать в Лори водно-болотный экосистемный заказник.

Տվյալներ են բերվում Հայաստանի ու Կովկասի ֆլորաների համար նոր կամ հազվագյուտ բուսատեսակների, լճակների բուսապատման, սինտաքսոնների կազմի և սուկցեսիոն փոփոխությունների մասին: Լոռու նախալեռնային հարթավայրի հազվագյուտ ու բնաջնջման վիճին գտնվող ջրաճահճային ֆլորայի ու բուսական համակցությունների պահպանման համար առաջարկվում է լճակային էկոհամակարգի բազայի հիման վրա կազմակերպել արգելավայր:

Data about new and rare plant species and sin-taxones for the Armenian and Caucasian floras, overgrowth of lakes, successional changes of the vegetation have been given. In order to keep rare and being under the threat of disappearance plant species, a water-bog ecosystem reservation has been suggested to organize in Lori.

Флора Армении—водно-болотная—сукцессия—реликт.

Настоящая статья преследует цель дополнить флористические и цено-тические данные по реликтовым озерам Лорийской нагорной равнины, впервые обследованным А. Л. Тахтаджяном на самом раннем этапе его научной деятельности.

В 1931 и 1932 гг. летом и осенью А. Л. Тахтаджян, изучая флору и растительность озер Лорийской нагорной равнины, выявил целый ряд ценных для флоры СССР, Кавказа и Армении растений, вкратце охарактеризовал и водную растительность [8]. В дальнейшем он больше не возвращался к этим чрезвычайно интересным в ботанико-географическом отношении объектам. Эту работу А. Л. Тахтаджян поручил мне.

Лорийская нагорная равнина расположена в северной части Арм. ССР в верхнем и среднем течении р. Дзорагет и ее притоков. Расположенная в среднем на высоте 1500 м над ур. м., она имеет совершенно плоскую, лишь слабо наклоненную к юго-востоку поверхность. Климат здесь мягкий, как в русских черноземных степях. Количество осадков в год порядка 550—600 мм (Степанаван)—650—700 мм (Калинино).

На Лорийской равнине насчитывается около десяти небольших природных озер эутрофного типа; поверхность наиболее крупных—Парзляч, Оранлорулич, Клорлич, Тэрукилич, Цолакилич, Лодкалич, Жанготлич—не превышают 5—6 га. Остальные, порой безымянные, еще меньше. Большей частью Лорийские озера занимают древние ледниковые

кары или тропи. Обнаружено также несколько озер, возникших в отрицательных формах рельефа, эрозионного происхождения. Водный баланс бессточных Лорийских озер поддерживается главным образом за счет аккумуляции талых вод, частично за счет подземного и подкаменного (чянгильского) стока [1, 2].

Озера Лорийской равнины из-за малой величины не нашли отражения в географической литературе и не зафиксированы на карте растительности республики. Однако в ботанико-географическом отношении они представляют большой интерес, поскольку являются благоприятными убежищами для реликтовых водно-болотных растений.

В настоящей работе представлены результаты флористических и фитоценологических исследований Лорийских озер, проведенных автором маршрутным и полустационарным методами.

Материал и методика. При изучении глубинных водных сообществ, кроме обычных показателей условий местообитания, учитывали также прозрачность воды, рельеф дна, грунт, режим уровня воды в сезонном аспекте, химический состав, температуру воды, воздействие биотических факторов. Каждое озеро посещали не менее 8—9 раз в разные периоды года. Закладывали профили от периферии озера к центру по различным радиусам. Прибрежную растительность озер изучали маршрутным методом вдоль берегов, выбирая характерные участки, начиная от берега воды до сухолюбивых группировок на водоразделах и делали геоботанические занески и зарисовки макро- и микропрофилей. При камеральной обработке составляли сводные профили для наиболее типичных экологических рядов.

Всего за период исследования Лорийских озер собрано около 2 тысяч гербарных образцов сосудистых растений, сделано 120 геоботанических занески. Собранные флористические и ценологические материалы подвергали камеральной обработке, включая статистическую.

Результаты и обсуждение. В процессе изучения водно-болотной растительности Лорийской пагорной равнины обнаружен ряд интересных по флористическому отношению видов, впервые приводимых для Лории. Многие из собранных растений являются новинками для флоры Армении и относятся к числу редких растений Кавказа. Ниже приводятся названия, точные местонахождения этих растений и краткая фитогеографическая справка об их распространении. Гербарные образцы хранятся в гербарии Института ботаники АН АрмССР, частично в БИИ АН СССР (Ленинград).

Номенклатура приводимых таксонов дается по опубликованным томам «Флоры Армении», «Флоре СССР», «Флоре Кавказа» и новейшим флорам Турции, Ирана, Европы [5, 11—15].

1. *Carex bohémica* Schreb. Новое для флоры Кавказа растение подрода *Vignea* (Beauv.) Kirsch, секции *Cyperoideae* Koch emend. Egor. [6]. *C. bohémica* мы неоднократно собирали с прибрежных мелководных участков озер Жанготлич, Цолакилич Калининского района, а также в Степанаванском районе в урочище Оран-Лори у озера Кюрлич. Богемская осока принадлежит к числу редких осок флоры СССР. До сих пор она приводилась для Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии. Будучи весьма редким для Европы и Азии видом, это растение является одним из обычных обитателей озер Лорийской пагорной равнины. На иловато-песчаных и торфяно-болотных побережьях

озер Лорийской равнины *C. bohemica* проявляет высокую ценотическую активность, повышенную жизнеспособность и обильную семенную продуктивность, что, в свою очередь, способствует образованию самостоятельных ценозов.

2. *Carex appropinquata* Schum. Новое для флоры Армении растение. Произрастает на небольших болотцах, окружающих озера Лорийской равнины: Геги-арач, Тэруклич, Лодкалич, Цолакилич.

C. appropinquata является одной из редких осок флоры Кавказа. Гроссгейм [5] приводит только два пункта произрастания: Центральное Закавказье и Западный Кавказ. Новое местонахождение значительно расширяет его ареал в южном направлении. Фитоценотическая роль *C. appropinquata* довольно активна и состоит в образовании монодоминантных плотнокочкарных группировок в сильно зарастающих озерах.

3. *Carex lasiocarpa* Ehrh. Новое для флоры Армении растение. Произрастает в Калининском районе (с. Гетаван), у прибрежных болот озера Парзлич (Светлый лиман). *C. lasiocarpa* на Кавказе принадлежит к числу редких растений. Гроссгейм [5] приводит его только для западных областей Кавказа, Предкавказья и Центрального Закавказья. Новое местонахождение является самым южным пунктом его ареала на Кавказе.

4. *Carex orthostachys* С. А. Мей. Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа растение. Произрастает: Калининский р-н, сс. Гетаван, Саратовка, на торфяных болотах. Гроссгейм [5] указывает его только для Центрального и Юго-Западного Закавказья. Новое местонахождение—самый южный пункт в ареале этого вида.

5. *Carex hartmannii* Sajand. Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Степанаванский район, с. Гетаиен, на торфянистых лугово-болотных почвах. А. А. Гроссгейм данное растение приводит для центральных и западных областей Кавказа. В Армении виду грозит опасность вымирания в связи с мелiorацией и освоением торфяных болот.

6. *Juncus tenuis* Willd. Новое для флоры Армении растение. Небольшие популяции, порой только единичные растения, можно встретить в прибрежных заболоченных местах озера Жанготлич вместе с *Elatine alsinastrum*, *Hippuris vulgaris*, *Triglochin palustris*, *Carex bohemica*. На Кавказе данный вид приводится только из двух пунктов Западного Кавказа и Закавказья [5].

7. *Callitriche hermaphroditica* L. Гермафродитный болотник принадлежит к числу редких видов флоры СССР. На Кавказе до сих пор он приводился только из одного пункта—озера Гилли, где впервые был собран Зедельмейер 9.VII.1923 г. [7]. В настоящее время в связи со спуском вод оз. Севан и обмелением оз. Гилли это растение исчезло с указанной территории. По-видимому, по этой причине Кречетович в своей обработке во «Флоре СССР» [12] не приводит этот вид для флоры Кавказа.

В процессе геоботанического обследования водно-болотной растительности Армении гермафродитный болотник нами неоднократно со-

бирался из мелководных озер Лорийской нагорной равнины. Особенно хорошо он развивается в оз. Оранлорулич Степанаванского района.

8. *Sagittaria trifolia* L. Впервые в Армении этот высокодекоративный вид стрелолиста был собран нами в 1964 г. в небольшом безымянном озере близ Степанавана; вторично—в Масисском районе близ с. Зангилар в рисовых чеках, на высоте 800 м над ур. м., 19.VI.1965 г. В связи с полным зарастанием озера и превращением его в болото, а также с уничтожением рисовых плантаций вид полностью исчез с территории Армении, в том числе и Лори. Любопытно, что такая же участь постигла и другой вид стрелолиста, *Sagittaria sagittifolia* L. Как указывает Тахтаджян [8], в 1931—1932 гг. обыкновенный стрелолист встречался во всех без исключения озерах Лорийской равнины, образуя самостоятельный пояс.

9. *Peplis alternifolia* Vieb. Новый род и вид для флоры Армении. Произрастает: Степанаванский район, урочище Клип, маленькое безымянное озеро, используемое для водопоя скота. Бутоязык очередноланцетный является одним из редких растений флоры Кавказа. Гроссгейм [5] приводит его только для средней полосы Юго-Западного Закавказья. Таким образом, нашей находкой установлено второе местонахождение этого вида на Кавказе.

10. *Scirpus supinus* L. Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа растение. Произрастает: Степанаванский район, урочище Клип, маленькое озеро, используемое для водопоя скота. Во флоре Кавказа раскидистый камыш приводится только для Западного Предкавказья (устье Кубани) [5]. В новом местонахождении этот крохотный камыш имеет очень узкий экологический ареал, ограничивающийся только небольшим озерцем Оран-Лориевского дуга. В остальных озерах Лорийской равнины, несмотря на наши специальные поиски, это растение обнаружить не удалось.

11. *Veronica scutellata* L. Впервые данное растение собрано нами в Калининском районе (с. Саратовка), на торфяных болотах, вдоль канав и ручьев; вторично—в Вайкском районе (с. Сараван). Для Кавказа этот вид проводится также из Западного Предкавказья, Центрального Кавказа, Юго-Западного и Центрального Закавказья.

12. *Ranunculus lingua* L. Редкое для флоры Армении растение. Указано для озера Гилли [7], однако отсутствует в гербарии Института ботаники АН АрмССР. В настоящее время в связи с высыханием оз. Гилли это растение исчезло из Севанского бассейна. Двухлопастный лютик нами найден в Калининском районе у с. Саратовка.

13. *Bidens cernua* L. Редкое для флоры Кавказа и Армении растение. Произрастает в прибрежных частях оз. Круглое Степанаванского района. Кроме Лори, понижающаяся череда была известна из озера Гилли, однако из-за его высыхания она исчезла из Севанского флористического района. На Кавказе *B. cernua* известна с Западного и Центрального Кавказа и из Западного Закавказья [5].

14. *Sparganium minimum* Wallr. Редкий голарктический вид с очень узкой экологической амплитудой на Кавказе и в Армении. В Армении проходит южная граница его ареала. Известен только один пункт: Ка-

линский район, с. Гетаван, мелководные озера Жанготлич, Тзрукилич. На Кавказе достоверно известно два местонахождения в Южном и Юго-Западном Закавказье. Основная часть ареала лежит вне Кавказа: Западная Европа, Европейская часть СССР, Сибирь, Дальний Восток, Северная Америка.

15. *Salvinia natans* (L.) All. Чрезвычайно редкий третиичный папоротник, впервые в Армении обнаружен А. Л. Тахтаджяном в оз. Клотрич, однако небольшие популяции его затем исчезли. Сальвиния нами неоднократно собиралась в других Лорийских озерах (Нарзалич, Жанготлич, Тзрукилич).

Помимо вышеотмеченных таксонов в водно-болотных сообществах Лорийской равнины зарегистрировано множество других не менее интересных видов: *Bidens tripartita* L., *Carex contigua* Horre, *C. diandra* Schrank., *C. disticha* Huds., *C. elata* Bell. ex All., *C. hirta* L., *C. horridistichos* Vill., *C. panicea* L., *Epilobium hirsutum* L., *E. palustre* L., *E. prionophyllum* Hausskn., *Galium palustre* L., *Geranium palustre* L., *Myosotis caespitosa* Schulz., *M. palustris* Lam., *Roripa silvestris* (L.) Bess., *Scirpus setaceus* L., *Scolochloa festucacea* Unk., *Sium sisarum* L., *Stachys palustris* L., *Stellaria anagalloides* C. A. Mey. ex Rupr., *Sparganium emersum* Rehm., *Typha latifolia* L.

Анализ современных ареалов водно-болотной флоры Лорийских озер показал, что основное ядро изучаемой флоры составляют полярктические, палеарктические и европейские виды или, как их принято называть, бореальные элементы, прирадирующие на Кавказ и в Армению [4].

Проникновение бореальных элементов на территорию Армении далеко не всегда можно связать с ледниковой эпохой. Возможно, правы Буш [3] и Толмачев [10], отмечавшие, что водно-болотные бореальные виды могут и не быть реликтами ледникового времени, а распространены в результате заноса их птицами. Об этом свидетельствуют обнаруженные нами новые бореальные элементы: *Carex bohemica*, *Veronica scutellata* и др.

Как известно, каждое озеро в своем развитии проходит стадии юности, зрелости, старости и превращения в пруд и болото [7]. В условиях Лорийской равнины встречаются все стадии развития озер, начиная с переходной (Нарзалич) и кончая превращением в пруд (Цолаканич) и затем в болото. Озера, расположенные близ с. Гетаван — Жанготлич и Гегнарич, представляют собой стадии единой болотной сукцессии, которая в наиболее полном своем развитии приводит к образованию осокового болота. Имеющие место в последние десятилетия усиленное зарастание и хозяйственная деятельность человека отрицательно сказались на структуре водно-болотных фитоценозов. Зарегистрированные А. Л. Тахтаджяном формации стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного, люща болотного, сабельника, ряски многокоренной полностью уничтожены, ценологическую активность проявляют разные виды осок, рогозов, нимфейник щитовидный и другие тривиальные или космополитные растения.

Учитывая необычайное богатство и уникальность гено-ценофонда водно-болотной растительности, все реликтовые озера Лорийской нагорной равнины следует объявить заказником.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсегян А. М. Бот. журн., 51, 9, 1330—1337, 1966.
2. Барсегян А. М. Проблемы ботаники, 14, Новосибирск, 62—67, 1979.
3. Биш Н. А. Тр. Бот. музея АН СССР, 25, 7—16, 1932.
4. Гроссгейм А. А. Тр. Инст. бот. Лз. фил. АН СССР, 1, Баку, 257, 1936.
5. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, М., 1949.
6. Егорова Т. В. Оскол. СССР (виды подрода *Uzume*), М.—Л., 1966.
7. Зеделмейер О. М. Изв. Тифл. Политехн. инст., 2, 1—29, 1926.
8. Тахтаджян А. Л. Тр. Биол. инст. Арм. фил. АН СССР, 1, 19—39, 1939.
9. Тахтаджян А. Л. Тр. Бот. инст. Арм. фил. АН СССР, 2, 3—156, 1941.
10. Годлачев А. И. Тез. докл. съезда ВБО, 3, 41—46, М.—Л., 1958.
11. Флора Армении. 1—8, Ереван, 1954—1987.
12. Флора СССР, 1—30, М.—Л., 1934—1960.
13. Davies P. H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh, 1—6, М.—Л. 1965—1978.
14. Zohary M., Iraq. Agric. Bull., 31, 201, 1950.
15. Zohary M. Bull. Res. Council, Iraq, sect. D, Bot., 11, 1952.

Получено 5.III 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 3 (43), 1990

УДК 582.2323:576.8

МИКРОВОДОРОСЛЬ СПИРУЛИНА И ЕЕ МИКРОФЛОРА

РАЗИК И. ХАЙДАД, С. И. БАГДАСАРЯН, Т. С. ДАВИДЯН, Э. К. АФРИКЯН

Показано, что *Spirulina platensis* и *S. maxima* характеризуются высоким содержанием усвояемого белка и витаминов. При их выращивании наблюдается бурное развитие алкалофильных и олиготрофных бактерий. Рассмотрены вопросы, касающиеся биохимических взаимоотношений между спирулиной и сопровождающей микрофлорой.

Սպիրուլինա ջնդին պատկանող *S. platensis* և *S. maxima* միկրոօրգանիզմները բնորոշվում են յուրացվող սպիտակուցի և վիտամինների բարձր պարունակությամբ:

Այդ միկրոօրգանիզմների զարգացման ժամանակ նկատվում է ալկալոֆիլի և օլիգոտրոֆիլի բակտերիաների բուսն աճ: Արձարձվում են Սպիրուլինայի և նրան ուղեկցող միկրոֆլորայի կենսաքիմիական փոխհարաբերությունների հարցերը:

Spirulina microalgae, mainly *S. platensis* and *S. maxima* are characterized by high contents of consumable protein and vitamins.

During their cultivation in non-sterile conditions the abundant growth of alkaliphilic and oligotrophic bacteria has been observed. The apparent evidence of some biochemical relationships of microalgae and microflora is observed.

Достижения микробиологии и биотехнологии открыли новые перспективы решения проблемы кормового и пищевого белка организацией крупнотоннажного производства одноклеточного (микробного) белка, в частности, с использованием микроводорослей, представителей *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Spirulina* и некоторые других. Представители рода *Spirulina* — *S. maxima*, *S. platensis* являются, пожалуй, наиболее хорошо известными организмами, применяемыми в пищу в течение многих лет населением Чада, Мексики и ряда других стран. В настоящее время ведется большая работа по организации крупнотоннажного производства биомассы Спирулины для удовлетворения белкового дефицита в странах Африки, Центральной Америки и Юго-Восточной Азии.

Спирулина представляет исключительно большой практический интерес для производства белково-витаминных продуктов. Клетки этой микроводоросли характеризуются отсутствием ригидной оболочки, лишённой целлюлозы и хитина, благодаря чему содержимое их хорошо усваивается в пищеварительном тракте животных и человека. Являясь фотосинтезирующим организмом, Спирулина хорошо развивается на простых средах с добавлением минеральных источников азота. Большое значение представляет алкализильность этой водоросли, позволяющая выращивать ее в средах с рН 10—11. В табл. 1 на основании

Таблица 1. Характеристика микроводоросли Спирулина

Урожайность биомассы Спирулины за 9 месяцев 50—70 т/га, в том числе выход белка 30—40 т/га.

Соя: 2—4 т/га, белок 1—2 т/га/год.

Пшеница: 2—4 т/га, белок 0,2—0,5 т/га/год.

Состав биомассы Спирулины

Белок 50—60%, усвояемость 80—90%.

Жиры 7—10%, в том числе ненасыщенные жирные кислоты 65—70%.

Мелководы 11—15%.

Бета-каротин и витамины группы В—в значительном количестве

Состав белка (г/16г)

Аминокислоты	Спирулина	Международные требования, ФАО
Валин	4—6	4,2
Лейцин	9,5	4,8
Изолейцин	3,5	4,2
Треонин	5,3—7	2,8
Метионин	1,1	2,2
Фенилаланин	5,8	2,8
Лизин	6,5	4,2

опубликованных работ [5, 7—9] обобщены наиболее ценные характерные данные по урожайности и составу биомассы Спирулины

По выходу биомассы эта микроводоросль превосходит в десятки раз урожайность зерновых и бобовых. Учитывая высокое содержание протеина в ее биомассе (около 60%), это преимущество еще больше.

Сжата клеточного белка характеризуется достаточно сбалансированным высоким содержанием незаменимых аминокислот, отвечающим требованиям ФАО. Можно отметить, что низкое содержание нуклеиновых кислот выгодно отличает эту и другие микродоросли от бактериальных организмов и дрожжей.

Для выращивания Спирулины используются синтетические среды и среды с добавками естественных субстратов [6, 8, 9]. Существенно важно, что для ее культивирования успешно применяются отходы животноводства и органические стоки, благодаря чему достигаются их переработка и утилизация. Поэтому Спирулина, как и другие фотосинтезирующие организмы, представляют большой практический интерес для обезвреживания стоков животноводческих хозяйств.

Условия выращивания Спирулины в открытом грунте обуславливают ее развитие в смешанной микрофлоре совместно с гетеротрофными и другими организмами. Регулирование взаимодействия этой микродоросли с другими микроорганизмами определяется как их физиолого-биохимическими взаимоотношениями, так и влиянием внешних факторов и среды выращивания [1—3, 6]. Наибольший интерес представляет создание взаимодополняющих процессов фото- и гетеротрофности, благодаря чему можно добиться цикличности проточных условий выращивания Спирулины в ассоциации с гетеротрофной микрофлорой [4, 8]. Все изложенное подчеркивает важность изучения сопутствующей микрофлоры, чему посвящена настоящая работа.

Объектами исследований служили культуры *S. platensis* и *S. maxima*, выделенные соответственно на оз. Чад в Африке и оз. Текскоко в Мексике. Штаммы получены от проф. Ciferri (Италия). Микродоросль выращивали в нестерильных условиях в замкнутой системе пилотной установки и в открытом грунте, причем в обоих случаях среду аэрировали. Использовали среды различного состава, причем систематическими съемами культуральной жидкости достигали проточного, непрерывного выращивания Спирулины.

Посевной материал поддерживали на среде Заррука следующего состава (г/л): NaHCO_3 —16,8; K_2HPO_4 —0,5; NaNO_3 —2,5; NaCl —1,6; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,2; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,01; K_2SO_4 —1,0; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ —0,01; смесь макроэлементов. Учет алкалофильных бактерий производили на агаризованной среде, содержащей (%): сахароза—1,0; пептон—0,5; дрожжевой экстракт—0,5; KH_2PO_4 —0,1; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,2; Na_2CO_3 —2,0; агар-агар—2,0. Бактерий группы кишечной учитывали на Эндоагаре неспорозисные и спорозисные бактерии—на рыбопептонном агаре. Посев культуральной жидкости и разводки анализируемого субстрата проводили с пастеризацией и без нее (80° 10 мин) для надежной дифференциации бактериальных форм.

По ходу микробиологических исследований культуры микробов инкубали, очищали и изучали для идентификации. Основное внимание уделяли наиболее характерным и доминирующим группам микроорганизмов.

Выборочные данные по сопутствующей микрофлоре представлены в табл. 2. В таблицах приведены округленные средние данные повторностей анализов.

Особенно характерным является сравнительное обилие алкалофильных бактерий. Эта группа организмов, представленная в основном неспорозисными бактериями, преобладает и в посевном материале, культивируемом на среде Заррука. Характерное обилие алкалофильных бактерий выявляется и в процессе выращивания Спирулины на среде Заррука в условиях закрытого и открытого грунта.

Важно отметить, что в кж, особенно в биомассе, обнаруживаются культуры группы кишечной палочки. Как правило, грибы и дрожжи малочисленны, более регулярно обнаруживаются актиномицеты. При выращивании в открытом грунте микрофлора более обильна и неоднородна, однако выраженного накопления алкалофилов по мере культивирования Спирулины не отмечается. По-видимому, это связано со снижением щелочности среды в старых культурах этой микроводоросли.

Для выращивания Спирулины предложен ряд простых сред с добавлением отходов, в частности, мочи и навоза [9]. Понятно, что в этих случаях существенно важно изучить состав и изменения микрофлоры среды культивирования, ее влияние на развитие микроводоросли, не говоря уже о ее санитарно-гигиенической оценке как продукта кормового назначения.

Кроме того, учитывая возможность использования Спирулины для обеззараживания и утилизации органических отходов и стоков, изучение и характеристика сопутствующей Спирулине микрофлоры при применении подобных субстратов крайне важны.

Нами исследовалась микрофлора в процессе выращивания Спирулины на средах с отходами животноводства и другими биогенными субстратами. Больше внимание уделялось использованию метановой бражки—отходов переработки метановым брожением жидких и твердых экскрементов крупного рогатого скота.

Таблица 2. Микрофлора Спирулины (в тыс на г или мл; знаком (—) отмечено отсутствие данной группы в количестве менее 1000 клеток/мл; г; среда Зарука, 30°)

Группы микрофлоры	Посевной материал среда Зарука		<i>S. maxima</i>			
	<i>S. platensis</i>	<i>S. maxima</i>	кж, зак- рытый грунт	кж, от- крытый грунт, 7 сут.	кж, от- крытый грунт, 20 сут.	биомасса откры- тый грунт
Неспорозоисные бактерии,	120	250	1400	1800	2200	3000
в том числе						
Кишечная палочка	3	—	4	8	12	150
Спорозоисные бактерии	20	2	100	20	16	50
Алкалофильные бактерии	100	200	1200	1600	1600	1800
Актиномицеты	2	6	20	21	18	40
Грибы	—	—	—	—	—	4
Дрожжи	—	—	—	—	—	—
Итого	142	258	1520	1544	2214	3021

В табл. 3 подытожены некоторые данные, характеризующие микрофлору, развивающуюся при выращивании *S. platensis* на средах с указанными субстратами. В качестве основной среды применялся раствор содержащий (г/л): Na_2CO_3 —4,5, K_2HPO_4 —0,5, K_2SO_4 —1,0, NaCl —1,0, MgSO_4 —0,2, CaCl_2 —0,04, FeSO_4 —0,1. Для сравнения приведены результаты выращивания на среде CFTR-1 [9], а также на среде Зарука без соли.

Прежде всего следует подчеркнуть, что во всех вариантах с добавками метановой бражки не было отмечено угнетения роста Спирулины.

Обычно выход биомассы составлял в пределах 0,1% от кж/сутки. Можно заметить, что в сравнительном аспекте использование столь богатого органикой субстрата позволяло снизить и даже исключить аэрацию

Таблица 3. Микрофлора *S. platensis* на различных средах (тыс. клеток на мл)

Питательные среды	Неспороносные бактерии		Бациллы	Актиномицеты	Коринебактерии	
	Всего	алкалофиты E. coli				
Среда						
Заррука без NaHCO ₃	400	400	6	60	40	300
(CFR-1)	500	600	—	18	100	150
OC + 5% стер. бражки	500	400	2	4	10	400
OC + 1% стер. бражки	400	300	—	12	6	100
OC + 10% стер. бражки	8000	6000	8	16	6	400
OC + 5% нестер. бражки	4000	2000	20	8	6	600

среды, что, по-видимому, связано с развитием гетеротрофной микрофлоры, создающей условия определенного симбиоза газообмена с фотосинтетиком Спирулиной. Сказанное выявляет перспективность данного организма для использования в переработке органических субстратов.

Что касается состава микрофлоры, можно отметить выраженное преобладание алкалофильных бактерий. Поскольку осуществлялся сьем кж каждые 2—3 дня, обильного развития спорообразующих бактерий и актиномицетов не отмечалось. Обнаруживается довольно интенсивное развитие коринебактерий, включающих также и микробактерии. Надо заметить, что достаточно хороший рост олигонитрофильных форм, включая и коринебактерий, нами систематически отмечался во многих вариантах сред, особенно минерального состава.

Среди представителей доминантной микрофлоры наиболее распространенными являлись представители родов *Pseudomonas*, *Serratia*, *Aerobacter*, *Achromobacter*. Группа кишечной палочки обнаруживается регулярно, но его обильное развитие отмечается при продолжительном культивировании микроводоросли без обновления питательной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбицкий О. П., Зайцева Г. П., Пахомова М. В., Горонкова О. П., Силакова Г. С., Ермохина Т. М. Микробиология, 13, 4, 649—653, 1974.
2. Владимиров М. Г., Семенов В. Е. Интенсивная культура одноклеточных водорослей. М., 1962.
3. Музафаров А. М., Таубин Т. Т. Культивирование и применение микроводорослей 132. Ташкент, 1984.
4. Allen M. D. B., Girard M. K. J. Appl. Zool., 12, 27—33, 1977.
5. Blum J. C., Calet C. Ann. Nat. L'Alim. 29, 651—674, 1976.
6. Bogard L. Physiology and Biochemistry of Algae. AP, New York, 1962.
7. Cliver G., Tassan G. Ann. Rev. Microbiol., 29, 101—126, 1983.
8. Knief G., Soeder C. I. (Herausg.). Algal Biomass Production and Use. Elsevier, North Holland, Amsterdam, 1980.
9. Venkataraman V. L. Mysore, India, 91, 1983.

Поступило 12.IV 1989 г.

ЦИТОТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ *ALLIUM AUCHERI* (ALLIACEAE)

А. И. ПОГОСЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Впервые установлено число хромосом ($2n=16$) и изложены результаты морфометрического анализа основных параметров хромосом и хромосомных наборах редкого кавказского вида *Allium aucheri* Boiss. Показано, что данный вид является интрогрессивным межсекционным гибридом, продуктом древней гибридизации ампелопрасоидных (секция *Allium*, *A. ameloprasum*) и schoenoprasоидных (секция *Schoenoprasum*, *A. schoenoprasum*) предковых форм. Обсуждают некоторые вопросы происхождения этого вида.

Առաջին անգամ հաստատված է կովկասյան հողմագրուտ տեսակի՝ *Allium aucheri* Boiss. բրածոսմաների թիվը ($2n=16$)։ Նարարգրվում են բրածոսմանի նախորդ բրածոսմաների մորֆոմետրիկ անալիզի արդյունքները։ Ցույց է տրվում, որ տվյալ տեսակը հանդիսանում է միջակցիտի ինտրոգրեսիվ հիբրիդ, ամպելոպրասոիդների (*Allium*, *A. ameloprasum*) և շենոպրասոիդների (*Schoenoprasum*, *A. schoenoprasum*) նախնական ձևերի հետազոտված հիբրիդիզացիայի արդյունք։ Քննարկվում են այդ տեսակի ստացման մի քանի հարցեր։

For the first time the number of chromosomes ($2n=16$) has been established. An account of results of morphometric analysis of the principal chromosome parameters of the rare Caucasian species *Allium aucheri* Boiss. has been given. It has been shown that this species is an introgressive intersectional hybrid, a product of ancient hybridization between the ameloprasoid (section *Allium*, *A. ameloprasum*) and schoenoprasoid (section *Schoenoprasum*, *A. schoenoprasum*) ancestral forms. Some questions of origin of *A. aucheri* are discussed.

Флора Армении—род *Allium*—анализ сражительно-кариологический гибридная ция интрогрессивная—эволюция.

Allium aucheri Boiss.,—своеобразный вид, стоящий особняком в гиповой секции и не имеющий прямого родства ни с одним видом. Он резко отличается от остальных кавказских представителей секции крупными размерами цветка, иным соотношением длины долей околоцветника и тычинок, экологией и карнотином.

Материал для исследований (гербарий, луковички, семена) собран нами и другими коллекторами во время экспедиций 1979—1981 гг. в Амасийский, Разданский районы Армении. В работе приводятся номера цитологически изученных образцов *A. aucheri*, которые хранятся в гербарии Института ботаники АН АрмССР (ИБ).

Хромосомы изучали в мезотеме кончиков корней, которые обрабатывали по 2ч в 0,2%-ном водном растворе колхицина и 0,002 М растворе 8-оксантолина. Окраска—по Фельгену, раздавливание корней—в 45%-ной уксусной кислоте. Препараты заключали в бальзам после проводки через бутылочный спирт и ксилол.

Классы хромосом приняты в соответствии с предложенными [1] уточнениями: метацентрические хромосомы с центромерным индексом $1c=50,0-37,5$, субметацентрические— $1c=37,4-25,0$, субакроцентрические— $1c=24,9-12,5$, акроцентрические— $1c=12,4-0$.

A. aucheri описан Буасье [15] из Турецкой Армении и Северного Ирана. Wendelbo [17] во «Флоре Ирана» приводит только два местонахождения этого вида, классическое из провинции Гилян и второе из Западного Ирана близ Арека. Значительно больше данных о распространении *A. aucheri* указано во «Флоре Турции». Этот вид довольно широко распространен на Армянском нагорье (Эрзерум, Карс, Сарыкамыш, оз. Ван и др.). На Кавказе *A. aucheri* встречается в Восточном и Южном Закавказье. В Армении этот вид приурочен к высокогорьям в Разданском (гора Меймах), Севанском (Семеновский перевал), Апаранском (гора Аран-лер), Амасийском (окр. с. Ибни) районах.

A. aucheri—единственный из кавказских видов секции *Allium*, достигающий субальпийского и альпийского поясов. Здесь этот вид произрастает на влажных лугах по берегам рек, горных ручьев, берущих начало от таящих снегов, нередко также на избыточно увлажненных местах вокруг выходов горных родников. На таких переувлажненных местах вместе с *A. aucheri* нами в Армении зафиксированы следующие виды: *Cirsium obvalatum* (Bieb.) Fisch., *Cardamine uliginosa* Bleb., *Erigeron caucasicus* Stev., *Inula orientalis* L., *Solidago virgaurea* L., *Caltha palustris* L., *Gymnodonta conopsea* (L.) R. Br., *Orchys coriophora* L., *Aster alpinus* L., *Taraxacum stevenii* DC., *Tragopogon reticulatus* Boiss. et Huet, *Scorzonera seidlitzii* Boiss., *Primula algida* Trautv., *Delphinium freyni* Conrath, *Ranunculus caucasicus* Bleh., *Veronica gentianoides* Vahl, *Potentilla recta* L., *Plantago atrata* Hoppe, *Geranium oblongifolium* DC., *Hieracium prenanthoides* Vill. и многие другие.

При исследовании кавказских представителей секции *Allium* мы обратили внимание на то, что *A. aucheri* резко выделяется среди всех видов данной секции своеобразным шенопрасоидным обликом, величиной и формой цветков и соотношением длины долей околоцветника и тычинок (рис. 1, табл. I). Этот вид имеет удивительное габитуальное сходство с некоторыми видами из секции *Schoenoprasum* Dumort., особенно с типовым видом секции *A. schoenoprasum* L. Последний вместе с *A. aucheri* также приурочен к переувлажненным местообитаниям в субальпийском и альпийском поясах.

Ниже нами приводится сводная таблица (табл. I) размеров долей околоцветников и внутренних тычинок кавказских видов типовой секции *Allium*, из которой видно, насколько резко выделяется *A. aucheri* среди остальных видов секции необычайно крупными цветками (до 7—9 мм длиной) и наличием очень коротких внутренних тычинок (до 3,5—4,5 мм). У остальных видов, формирующих данную секцию, внутренние тычинки, как правило, превышают или равны долям околоцветника, они в большинстве случаев выступают из цветка (табл. I, рис. 1, B). У *A. aucheri* внутренние тычинки не выставляются из околоцветника, они в половину короче долей. Еще одним характерным признаком цветка *A. aucheri* является наличие в верхней части долей своеобразных, слег-

ка выступающих, нависающих в виде капюшона складок, что также характерно для видов секции *Schoenoprasum* и не встречается у остальных видов секции *Allium* (рис. 1, Г, Д).

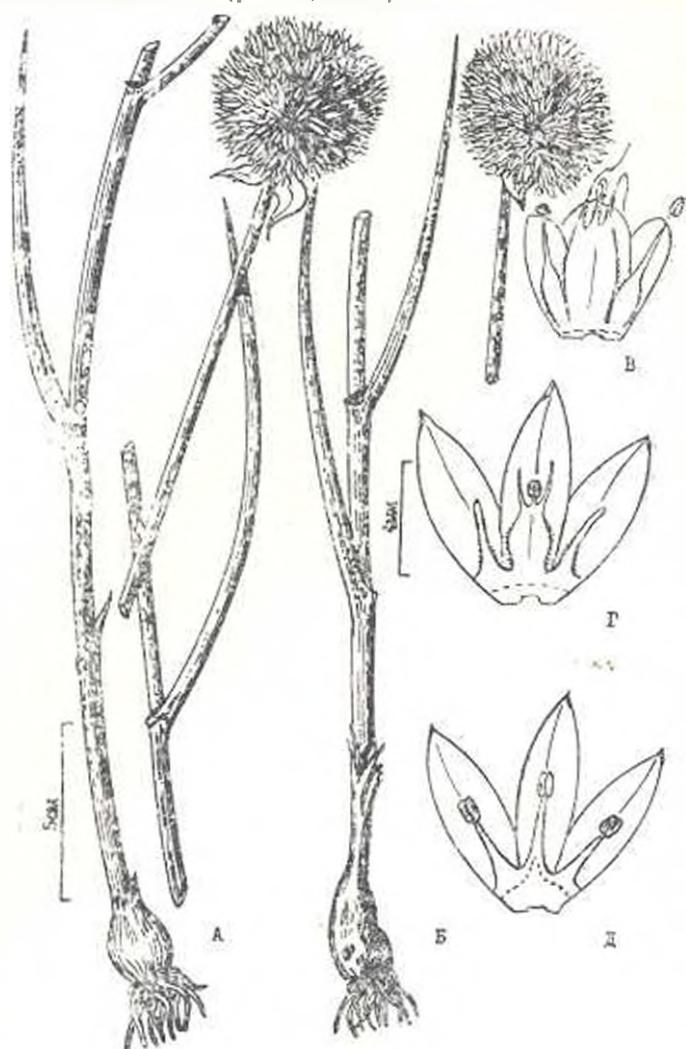


Рис. 1. *Allium aucheri* и *A. schoenoprasum*. А — экземпляр *A. aucheri* из цахкасарской популяции (Армения: Шахунияцкий хребет); Б — экземпляр *A. schoenoprasum* из байгушидзорской популяции (Армения: Мургусский хребет); В — околоцветник *A. ampeloprasum* (внутренние тычинки трехраздельные, выставляются из цветка); Г — околоцветник *A. aucheri* (внутренние тычинки трехраздельные, наполовину короче долей); Д — околоцветник *A. schoenoprasum* (внутренние тычинки цельные, шиловидные, не выставляются из цветка).

Таким образом, крупные размеры цветка (7—9 мм дл.), короткие, не выставляющиеся тычинки, наличие капюшона, форма и размеры долей околоцветника, характерные для *A. aucheri*, совершенно не специфичны для остальных видов типовой секции *Allium*. Все особенности скорее присущи видам секции *Schoenoprasum*, однако, наряду с указанными шенопрасоидными признаками, *A. aucheri* имеет также амелопрасоидные признаки, трехраздельные внутренние тычинки и одиноч-

Таблица 1. Длина долей околоцветника и внутренних тычинок казахских представителей секции *Allium*

Вид	Длина долей околоцветника, мм	Длина внутренних тычинок, мм
<i>A. porrum</i> L.	4.5—5.0	4.5—5.5
<i>A. sativum</i> L.	5.0—5.5	5.0—6.0
<i>A. otrotolaceum</i> Boiss.	3.0—4.5	7.0—9.0
<i>A. pseudompeeloprasum</i> Misch. ex Grossh.	3.5—5.0	6.0—9.5
<i>A. scordoprasum</i> L.	4.5—5.5	4.0—5.0
<i>A. jaylaci</i> Vved.	4.5—5.0	4.5—5.0
<i>A. rotundum</i> L.	5.5—6.5	4.5—6.5
<i>A. waldsteini</i> G. Don	4.0—5.5	3.5—5.5
<i>A. gramineum</i> C. Koch	4.0—4.5	1.0—4.5
<i>A. ponticum</i> Misch. ex Grossh.	4.5—5.0	4.0—4.5
<i>A. gracilescens</i> Somm. et Levler.	4.0—5.0	3.5—4.5
<i>A. erubescens</i> C. Koch	5.0—7.0	4.0—6.5
<i>A. talyschense</i> Misch. ex Grossh.	4.0—5.0	3.0—4.5
<i>A. asperiflorum</i> Misch. ex Grossh.	5.0—6.0	4.0—5.5
<i>A. rollovi</i> Grossh.	3.0—3.5	2.5—3.5
<i>A. altense</i> Grossh.	2.0—2.5	2.0—2.5
<i>A. vineale</i> L.	3.0—3.5	4.0—4.5
<i>A. fuscoviolaceum</i> Fomln	4.0—4.5	5.0—7.0
<i>A. sphaerocephalon</i> L.	3.0—6.0	4.0—7.0
<i>A. arvense</i> Misch. ex Grossh.	3.0—3.5	3.0—5.0
<i>A. dictyoprasum</i> C. A. Mey. ex Kunth.	3.0—3.6	6.0—7.0
<i>A. affine</i> Ledeb.	3.5—4.0	6.0—7.0
<i>A. aucheri</i> Boiss.	7.0—9.0	3.5—4.5

ные (у видов секции *Schoenoprasum* луковички почти не выражены, сгущены по нескольку, прикреплены к корневищу) хорошо выраженные, настоящие луковички. Отметим, что в диагнозе *A. aucheri* обычно указывается, «...доли околоцветника пурпурно-розовые (и сухом виде синневающие)» [4]. Однако наши многолетние исследования природных по-



Рис. 2. Кариограммы *Allium aucheri* (А) и *A. schoenoprasum* (Б)

пуляций этого вида показывают, что редко встречающийся среди луков синневатый оттенок соцветий этого вида характерен не только для сухих гербарных экземпляров, но и для живых особей в природных популяциях.

Таким образом, наличие вышеописанного набора признаков характерных как для видов секции *Allium*, так и для видов секции *Schoenoprasum*, показывает, что в случае с *A. aucheri* мы вероятнее всего имеем дело с межсекционным гибридом. Новые, дополнительные факты, подтверждающие гибридное происхождение данного вида получены нами при исследовании кариотипа.

Число хромосом *A. aucheri* $2n = 16$, оно впервые сообщалось нами ранее [7].

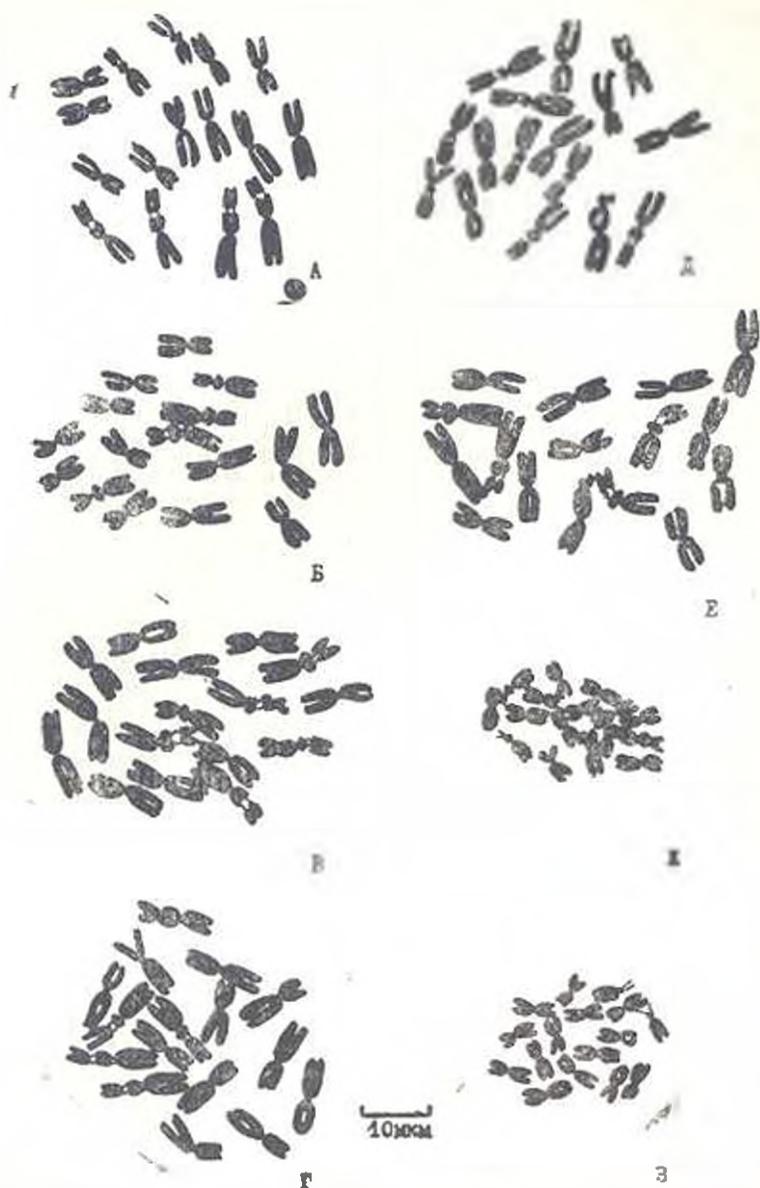


Рис. 3. Хромосомные наборы некоторых кавказских видов секции *Altum* (А-Ж) и секции *Sphaeroprasmus* (З). А—*A. tetracolumellum* (три пары спутничных хромосом с крупными линейными спутниками); Б—*A. dictyoprasum* (три пары спутничных хромосом с крупными линейными спутниками); Г—*A. geminatum* (две пары спутничных хромосом с крупными линейными спутниками); Д—*A. sphaerocephalon* (четыре пары спутничных хромосом с крупными линейными спутниками); Е—*A. alpinum* (две пары спутничных хромосом с крупными линейными спутниками); Ж—*A. aucheri* (мелкохромосомный кариотип, одна пара спутничных хромосом с мелкими точечными спутниками), З—*A. sphaeroprasmus* (мелкохромосомный кариотип, одна пара спутничных хромосом с мелкими точечными спутниками).

Ниже представлены результаты морфометрического анализа основных морфометрических параметров хромосом данного вида.

Изученные образцы: АрмССР, Амасийский район, окр. с. Ибиц, влажный луг, 14.6.1979, Г. Файвуш, ERE 115648, 115649; Разданский район, выше с. Ахундов, Цахкунянский хребет, гора Цахкасар, выше леса, 16.7.1981, П. Ханджян, ERE 121740.

Общая характеристика исследованных нами хромосомных наборов *A. aucheri* представлена в табл. 2 и на кариограмме (рис. 2, А). В хромосомном наборе *A. aucheri* имеются восемь (I—VIII) пар симметричных (разной степени симметрии) хромосом, асимметричные хромосомы отсутствуют: I пара—метацентрическая, наиболее длинная в наборе; II—метацентрическая, менее длинная и менее симметричная (по сравнению с I парой); III и IV пары—метацентрические (короче и асимметричнее I и II пар), близкие по степени симметрии. Данные две пары метацентрических хромосом нами рассматриваются вместе, без выделения индивидуальных гомологичных пар, их основные параметры

Таблица 2. Сравнительная характеристика соматических хромосом (в пересчете на гаплоидный набор) *A. aucheri*.

Хромосомные пары	Длина плеч, мкм	Общая длина хромосом, мкм	Центромерный индекс 1 ⁰
I	3.35—3.75	7.10	47.85
II	2.97—3.85	6.82	43.54
III—IV	2.15—2.95	5.10	42.15
V	2.46—2.47	4.92	49.79
VI	1.96—2.11	4.07	48.15
VII	1.75—2.89	4.64	37.71
VIII	1.55—3.85	5.40	28.50

8—0

настолько близки, что перекрываются при морфометрическом анализе. В табл. 2 приводятся средние параметры для этих двух (III и IV) пар; V пара—метацентрическая, короткая, но наиболее симметричная в наборе, по степени симметрии приближающаяся к идеальным метацентрикам, VI пара метацентрическая, наиболее короткая в наборе (по степени симметрии близкая к V паре); VII пара—метацентрическая, по своим морфометрическим параметрам почти граничащая с субметацентрическим типом хромосом, но находящаяся в пределах класса метацентриков; наконец, последняя VIII пара—субметацентрическая, спутничная, с наибольшими и не подающимися измерением точечными спутниками на коротких плечах. Данная пара хромосом благодаря точечным спутникам, небольшому размеру и асимметричности хорошо различается уже при визуальном изучении.

Таким образом, в кариотипе *A. aucheri* достоверно идентифицируются шесть (I, II, V, VI, VII, VIII) пар хромосом: пять пар метацентрических гомологов разной длины и степени симметрии и одна (VIII) пара субметацентрических спутничных гомологов с мелкими точечными спутниками. *A. aucheri* имеет слабодифференцированный кариотип, соотношение симметричных (метацентрических) и асимметричных (субмета-

центрических) хромосом составляет 7:1. Субахроцентрические и акроцентрические типы хромосом в кариотипе этого вида отсутствуют.

Как показало исследование хромосомных наборов *A. aucheri*, у данного вида очень короткие, мелкие (от 4 до 7 мкм) хромосомы (табл. 2), тогда как у всех кавказских видов типовой секции *Allium* они значительно крупнее, от 7 до 14 мкм [2, 5—9, 13, 14, 17]. Мелкохромосомные виды, как правило, характерны для секции *Schoenoprasum* [16]. Интересно отметить, что *A. aucheri* резко выделяется среди видов секции *Allium* своеобразной парой спутничных хромосом (этот вид имеет только одну пару спутничных хромосом), причем спутники у *A. aucheri* точечного типа, настолько мелкие, что не поддаются измерению (рис. 3, Ж). Тогда как все виды типовой секции, как правило, имеют по 2—3, редко 4 пары спутничных хромосом с крупными (от 1,5 до 2,5 мкм) линейными спутниками [3, 8—10, 14]. Отметим, что обнаруженные у *A. aucheri* спутничные хромосомы с небольшими точечными спутниками не встречаются у видов секции *Allium* (рис. 3, А—Е), они характерны для видов секции *Schoenoprasum*.

Таким образом, исследование хромосомных наборов *A. aucheri* показало, что данный вид резко отличается кариотипически от остальных видов секции *Allium* мелкими хромосомами и наличием одной пары спутничных хромосом точечного типа. На рис. 3 нами приведены хромосомные наборы некоторых кавказских видов секции *Allium*, при их сравнении видно, насколько кариологически заметно отличается *A. aucheri* от остальных кавказских видов секции.

Известно, что кариотип вида является достаточно стойким признаком, наименее подверженным влиянию внешних условий, и сходство и различие кариотипов соответственно указывает на сходство и различие в происхождении видов. В этом аспекте наличие у *A. aucheri* мелкохромосомного, кариотипически различающегося набора хромосом, близкого к *A. schoenoprasum*, свидетельствует о значительной вероятности нитрогрессивной гибридизации между этими видами.

В литературе накоплено немало фактов, доказывающих существование гибридизации среди представителей рода *Allium*. Камелин [5] в своей оригинальной работе приводит целый ряд примеров гибридных межсекционных комплексов луков из разных секции рода, считая, что все они являются в основном продуктом древней гибридизации. Автор отмечает, что высокожизнеспособные виды при наличии подходящих экологических ниш заняли достаточно широкие ареалы. Наличие типичного гибридного расщепления признаков у *A. aucheri* также показывает, что в данном случае мы имеем дело с межсекционным гибридом и не исключено, что этот вид является продуктом древней межсекционной гибридизации какого-либо вида из секции *Schoenoprasum*, скорее всего *A. schoenoprasum*. Древность гибридизации подтверждают уже сформировавшийся, довольно широкий современный ареал и четкая пространственная изоляция *A. aucheri*. Как уже отмечалось, это единственный из видов секции *Allium*, который оказался в состоянии (вероятно благодаря гибридизации с шенопрасонидными предковыми формами) проникнуть и закрепиться в экстремальных условиях субаль-

пийского и альпийского поясов. Можно предположить, что для возникновения межсекционного гибрида типа *A. aucheri* и проникновения из низкогорий в высокогорья в биотопы, совершенно не характерные для большинства типично равнинных видов секции, необходимо появление в данном регионе нового миграционного потока растений с севера. Возможно, это произошло в неогене, когда аркто-третичная флора стала отступать к югу и, как отмечает Попов [12], бореальные комплексы по горным хребтам проникали в отдельные области Древнего Средиземья. Не исключено, что ампелопрасонидные, равнинные и шенопрасонидные горные предковые формы пространственно совместились при взаимовстречных миграциях. Затем в процессе орогенеза межсекционный интрогрессивный гибрид, неся геном более приспособленных к холодным условиям существования шенопрасонидных предковых форм, занял новые экологические ниши и хорошо приспособился к жизни в суровых условиях высокогорий Армянского вулканического нагорья. В дальнейшем, как указывает Попов [12], шло разветвление веера признаков с выделением форм, приспособленных к холоду и сухости климата, что и составило сущность позднейшей эволюции видов.

Принадлежность *A. aucheri* к типовой секции *Allium* уже давно вызвала у нас сомнения ввиду четкого габитуального сходства этого интересного вида с представителями секции *Schoenoprasum*. Внутривидовая систематика луков опирается в основном на признаки репродуктивной сферы. В этом аспекте *A. aucheri*, характеризующийся трехраздельными внутренними тычинками и одиночной луковичей, всегда включался в типовую секцию *Allium*. Однако наличие целого комплекса признаков, совершенно не характерных для представителей секции *Allium* — крупные цветки, короткие тычинки, присутствие клубочка, форма долей околоцветника и особенно своеобразного мелкохромосомного карютипа с одной парой асимметричных спутничных хромосом с точечными спутниками — дает основание рассматривать этот вид в составе секции *Schoenoprasum*.

ЛИТЕРАТУРА



1. Агапова Н. Г., Гриф В. Г. Бот. журн., 67, 9, 1280—1284, 1982.
2. Вахтина Л. И. Бот. журн., 50, 3, 387—394, 1965.
3. Вахтина Л. И., Кудряшова Г. Т. Бот. журн., 63, 5, 759—763, 1978.
4. Введенский А. И. В кн.: Флора СССР, 1, М., 1935.
5. Камелин Р. В. Бот. журн., 65, 10, 1459—1464, 1980.
6. Попова А. И. В кн.: Флора, растительность и растительные ресурсы АрмССР, 7, 39—58, 1981.
7. Пососян А. И. Бот. журн., 68, 5, 652—660, 1983.
8. Попова А. И. Бот. журн., 70, 3, 356—361, 1985.
9. Попова А. И. В кн.: Флора, растительность и растительные ресурсы АрмССР, 11, 51—63, 1988.
10. Пососян А. И. Бот. журн., 73, 3, 669—674, 1988.
11. Попова А. И. В кн.: Флора, растительность, и растительные ресурсы АрмССР, 13, 1990 (в печати).

12. Попов М. Г. Избр. тр. в 2-х частях. Киев. 1983.
13. Чешмеджиев И. В. Бот. журн., 55, 8, 1100—1110, 1970.
14. Чешмеджиев И. В. Бот. журн., 56, 11, 1644—1657, 1971.
15. Bolssler P. E. Diagnosis plantarum orientalis. Nov. ser., 1, 7, 1946.
16. Bougourd S. M., Parker J. S. Chromosoma (Berl.), 53, 3, 273—282, 1973.
17. Wendeth a P. Alliaceae.—In: Flora Iranica, Rechinger K. H. (ed.), Pars. 76, 100, 1971.

Поступило 11.XII 1989 г.

ЧТО ТАКОЕ *ARABIS ARMENA* N. BUSCH

В. Е. АВЕТИСЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Флора Кавказа—крестоцветные—эндемики Южного Закавказья.

Arabis armena N. Busch описан [2] с западного макросклона г. Гохтан (Союх) со стороны Ордубадского района НахАССР по сборам А. А. Гроссгейма: Distr. Nachitschevan, in monte Sojuch supra Ordubad, 7000'—8000', 23.V.1923, A. Grossheim*. Имея атропатенский тип ареала, данный вид считался одним из эндемиков Южного Закавказья.

В своей обработке I. Hedge [9] приводит *A. armena*, как вид, отсутствующий во флоре Ирана, но произрастающий в приграничных районах СССР. В примечании он отмечает, что, судя по фотографии типа и первоописанию, этот вид очень близок к восточноанатолийскому *A. carduchorum* Boiss. и вряд ли отличается от него. Благодаря изучению типового образца *A. carduchorum*, недавно любезно предоставленного в мое распоряжение из гербария Э. Буасье, хранящегося в Женеве (G), я могла убедиться в тождественности этих видов. *A. carduchorum* описан из турецкой Армении, бассейна оз. Ван ("in summo jugo Agerowdagh Armeniae kurdicae inter Van et Müküsch, alt. 12'000', Kotschy*"). Согласно J. Cullen [8], данный вид, являющийся эндемиком восточной Анатолии, в дальнейшем был собран лишь дважды уже в наше время, при этом также недалеко от классического местобитания (Van: Artos Dagh, 3000 m, McNeill 161; Bitlis: Pell Dagh, 3'00 m, Davis 22495).

В свете проведенной идентификации ареал *A. carduchorum* Boiss. (= *A. armenum* N. Busch) в пределах Атропатенской подпровинции Армено-Иранской флористической провинции (по Тахтаджяну [6]) охватывает южное Закавказье и восточную Анатолию. Его отсутствие в северо-западной части Ирана, видимо, следует приписать недостаточной ботанической изученности этого региона. Несомненно, и в восточной Анатолии он распространен шире. Наибольшая концентрация *A. carduchorum* в настоящее время зарегистрирована преимущественно в высокогорьях Нахичеванского и Зангезурского хребтов на территории АрмССР и НахАССР. Со времени выхода в свет обработки сем. *Brassicaceae* во «Флоре Армении» [1] сведения о произрастании данного вида на терри-

тории республики значительно расширились. Ниже приводится перечень гербарных образцов, хранящихся под соответствующими номерами в гербарии БИН АН АрмССР (ERE): 4977, 4978, Distr. Nachitschevan, in monte Sojuch supra Ordubad, 8000', 27.V.23. А. Grossheim; АрмССР: Араратский р-н, Урцский хр., окр. с. Зинджирлу, 26.5.1960, А. Ахвердов, Н. Мирзоева, П. Гамбарян, 124831, 124835. Ехегнадзорский р-н, юго-восточный макросклон Айондзорского (Селимский) перевала, сухой восточный склон, 2200 м н. ур. м., 2.VIII.1955, Э. Габриэлян, 67280; там же, между селами Хачик и Гиншик, трагакантовая степь, 2300 м, восточный скалистый склон, 4. VIII. 1955, Я. Мулкиджанян, 67279, 67281, 67282; там же, 2600 м, на скалах, 5. VIII. 1955, Э. Габриэлян, 67277, 67278; там же, 5.VIII.1963, М. Галстян, 78045; там же, на скалах г. Арснасар, 5.VII.1976, В. Аветисян, 114489; окр. с. Хачик, г. Кармир Сахал, 2100—2400 м, 12.VII.1972, В. Манакян, 105926; Азизбековский р-н; окр. с. Мартирос, г. Гоги, 2300 м, 7.VI.1978, Э. Габриэлян, 114503; Кафанский р-н, г. Хуступ, известковые склоны близ гребня, 2800 м, 30.VII.1957, А. Еленевский, 64320, 78044; там же, южный макросклон со стороны с. Шишкерт, 3100 м, 5. VII. 1979, В. Аветисян, 114488; Мегринский р-н, окр. с. Личк, уроч. Джиндара, северный травянистый склон, 2200—2500 м, 20. VII. 1963, Я. Мулкиджанян, 105927; там же, бассейн р. Меграгет, вост. отрог г. Гохтан (Союх), 2500—2600 м, 29.V. 1947, А. Долуханов, 37828; там же, вершина г. М. Гохтан (Союх), 3045 м, 25.VI.1987, В. Аветисян, 134966.

Во флоре Кавказа *A. carduchorum* является единственным представителем секции *Drabopsis* Boiss. Габитуально (низкий, 3—8 см выс., многолетник со скученными у основания стеблей листьями, образующий рыльце дерновинки) и характерным опушением листьев (рядом с мелкими ветвистыми волосками, преобладают простые жесткие длинные волоски, особенно по краям листа) он довольно сильно отличается от остальных кавказских видов *Arabis* и в стадии цветения очень напоминает *Draba brumifolia* Stev., в частности subsp. *heterocoma* (Fenzl) Coode et Cullen, однако характеризуется, в отличие от последнего, наличием 1—3 мелких стеблевых листьев. Среди кавказских видов рода данный вид занимает обособленное положение и строением (замкнутое кольцо) боковых нектарников [5]. Интересно, что, будучи автором вида *A. armena*, Буш [3] в своей обработке подв. *Arabis* во «Флоре СССР», видимо, случайно упустил его, Гроссгейм же к тому времени уже включил этот вид в первое издание «Флоры Кавказа» [4].

Таким образом, установление родства между *A. armenum* и *A. carduchorum* повлекло за собой развенчание идемизма обоих видов, а принятие приоритетного эпитета, *A. carduchorum*, сделало его новым в списках флоры крестоцветных Кавказа и СССР.

Следует отметить, что будучи приуроченным преимущественно к субальпийской и альпийской зонам верхнего горного пояса, поднимаясь при этом выше 3000 м над ур. м. (Хуступ, Гохтан; 4000 м—типовой образец), данный вид прекрасно переносит интродукцию в условиях Ереванского ботанического сада (участок флоры Армении, 1200 м над ур. м.) располóженного в зоне полупустыни. Растения, выращенные

еще в 1960 г. А. А. Ахвердовым и Н. В. Мирзоевой из семян, собранных ими на Урском хребте, и настоящим образуют плотную, ковровидную, активно разрастающуюся, ежегодно цветущую и обильно плодоносящую картину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисян В. Е. Род *Arabis* L. Флора Армении, 6, Ереван, 1966.
2. Буш Н. А. Вестн Тифл. бот сада, ноя. сер., 3—4, 4, 1927.
3. Буш Н. А. Флора СССР, в М—Л., 1939.
4. Гроздевы А. А. Род *Arabis* L. Флора Кавказа, 2, Тифлис, 1930.
5. Мухомладзе Д. И. Зам. сист. геогр. расе (Тбилиси), 32, 8—13, 1976.
6. Таткайтман А. Л. Флористические области Земли, Л., 1978.
7. Visster E. Flora armenica, I. Geleva, 1867.
8. Cullen J. *Arabis* L. In: Flora of Turkey, I. Edinburgh, 1965.
9. Hedge J. In: Flora Iranica, 57, Wien, 1968.

Поступило 11.XII 1989 г.

Бюлл. журн. Армении, № 3, 1990

УДК 577.448:576.80.85

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ТЕРМОФИЛЬНЫХ БАЦИЛЛ И АКТИНОМИЦЕТОВ

А. Г. ГУШЕРОВА, М. М. ШАМЦИН, Э. К. АФРИКЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, Ереван

Бациллы термофильные — актиномицеты.

В последние годы особенно возрос интерес к изучению одноклеточных организмов, способных развиваться в экстремальных условиях внешней среды. Это вызвано не только уникальными биологическими особенностями, специфическими структурными компонентами и метаболизмом клеток подобных форм, но также и весьма важными биосинтетическими и ферментативными свойствами экстремофильных микроорганизмов. Достаточно большое число таких организмов представлено в новом царстве архебактерий, немало их обнаружено среди хемо- и литотрофных организмов.

Неключительно важные биологические особенности экстремофильных, в особенности термофильных, микроорганизмов привлекают к вопросам их экологии большой интерес. Обнаружение среди термофильных микроорганизмов продуцентов высокоактивных ферментов, антибиотиков и других физиологически активных соединений открыли широкие перспективы их практического применения.

Данное сообщение посвящено обобщению некоторых результатов наших работ по экологии экстремофильных форм аэробных спорообра-

зующих бактерий в почве, а также некоторых аспектов их практического применения.

Известно, что культуры бактерий рода *Bacillus* являются одним из богатых источников выделения экстремальных форм микроорганизмов, в особенности термофилов, галофилов, алкалофилов и ацидофилов. Многие вопросы их экологии, в частности термофильных форм, исследованы.

В течение ряда лет в нашей лаборатории изучалось распространение отдельных групп экстремофильных бацилл в почве и разнообразных других природных субстратах из самых различных эколого-географических зон. При этом мы особое внимание уделяли исследованию образцов из экстремальных условий с использованием селективных питательных сред, позволяющих выявить облигатные факультативные экстремофилы. При изучении термофилов применяли инкубацию при температурах 37° и 56°.

Сводные данные микробиологических анализов по распространению термофильных бацилл представлены в табл. 1.

Таблица 1. Распространение экстремофильных бацилл, тыс.г субстрата

Субстрат	Количество образцов	Всего микрофлаоры	Всего бацилл	Количество термофилов
Солончаки	82	260—500	20—60	0,2—10
Бурые почвы, окульт.	155	150—6000	130—700	0,5—20
Бурые почвы, неокульт.	206	150—2000	300—400	0,2—16
Лесные почвы	55	400—2000	400—600	0,4—40
Горнолуговые почвы	59	1000—200	200—300	0,1—0,8
Красноземы, Грузия	24	2000—16000	400—1000	2—20
Черноземы	12	200—3000	200—400	1—4
Горячие источники, Камчатка	8	400—2000	10—100	1—60
Экскременты животных	26	30—700	100—800	2—100
Экскременты тропических животных	22	40—1000	200—1200	20—1000

Термофильные бациллы значительно широко распространены в почвах жаркого климата, включая красноземы Грузии, которые характеризуются кислой реакцией. Значительно их количество и в грунтах и в горячих источниках, что наглядно видно из анализов таких образцов из Камчатки. Наиболее широко распространены термофильные бациллы в кишечной микрофлоре животных, особенно тропических. Их количество в этих образцах доходит до сотен тысяч и более клеток на грамм анализируемого субстрата. По-видимому, тропические животные могут рассматриваться как объекты направленного выделения весьма ценных термофильных бацилл.

По видовому составу термофильные бактерии представлены культурами *Bacillus stearothermophilus*, *B. termodenitrificans*, *B. coagulans*, *B. circulans*, *B. brevis*, *B. lentus* и некоторыми новыми таксономическими категориями, которые нами подробно изучаются. Следует

отметить, что в процессе наших анализов нам не удалось выделить термофильные штаммы бактерий, родственных *B. thuringiensis*, *B. cereus* и *B. megaterium*.

Таблица 2. Распространение термофильных актиномицетов

Субстрат, происхождение	Кол-во термофильных актиномицетов, тыс. кг ⁻¹	Доминантные группы
Солончак, Армения	0,4—20,0	<i>Tha. vulgaris</i> , <i>Tha. sp.</i>
Бурая почва, неокульт. Армения	1,0—10,0	<i>Tha. vulgaris</i> , <i>Tha. dichotomicus</i>
Там же, окульт.	5,0—10,0	<i>Tha. vulgaris</i> , <i>Tha. dichotomicus</i>
Солончак, Болгария	10,0—30,0	<i>Tha. vulgaris</i> , <i>Tha. vitidis</i>
Краснозем, Грузия	4,0—20,0	<i>Tha. vulgaris</i> , <i>Tha. sp.</i>
Серозем, Туркмения	0,8—10,0	<i>Tha. dichotomicus</i>
Экскременты инд. слона	60,0	<i>Tha. candidus</i> , <i>Thm. curvata</i>
Экскременты африк. буйвола	200	<i>Tha. candidus</i> , <i>Thm. curvata</i>
Экскременты двугорбого верблюда	80,0	<i>Tha. candidus</i> , <i>Thm. curvata</i>

Перечисленные выше виды термофильных бактерий следует рассматривать в основном как разновидности этих таксонов, поскольку они отличаются от мезофильных культур довольно четкими физиолого-биохимическими и морфологическими особенностями.

В последние годы определенный интерес проявляется к термофильным актиномицетам, которые рассматриваются как представители бактериальной природы. В табл. 2 обобщены данные по распространению этих организмов в разных типах почв, а также характеристика доминантных форм. Весьма показательным является широкое распространение термофильных актиномицетов в экскрементах тропических животных. Что касается почвы, то термофильные актиномицеты более обильно развиваются по мере окультуривания почв.

Наиболее распространенными являются представители рода *Thermoactinomyces*, в частности *Tha. vulgaris*. Культуры термоакриоспор обнаруживаются в сравнительно малом числе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биология термофильных актиномицетов. М., 1986.
2. Кашин Д. (ред.) Жизнь микробов в экстремальных условиях. М., 1981.
3. Колманов И. Е. Микробиология, 32, 1, 136, 1963.
4. Кудрина Е. С., Максимова Т. С. Микробиология, 32, 3, 623, 1963.
5. Министрат Е. П. Термофильные микроорганизмы в природе и практике. М., 1950.
6. Туленбаева К. А., Макплова Д. П., Бекмаханова Н. Е. Термофильные микроорганизмы Южного Казахстана. Алма-Ата, 1984.
7. Goodfellow M. O., O'Donnell A. G. In: Microbiol products, new approaches. Cambridge Univ. Press, 1989.

Поступило 12.IV 1989 г.

ВЫРАЩИВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ СПИРУЛИНА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

РАЗИК И. ХАДДАД, Г. М. КАРАГЕЗЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Микроводоросли Спирулина—одноклеточный белок.

Микроводоросли рода Спирулина представляют значительный интерес для получения биомассы кормового и пищевого назначения [1—3]. Перспективно их использование для выращивания на пустынных землях, в частности, для освоения содовых солончаков в нашей республике. В этой связи в Институте микробиологии АН АрмССР указанные организмы в течение последних лет интенсивно изучаются для разработки условий рационального их выращивания с учетом природных и сырьевых ресурсов Армении.

В данной работе подытожены результаты наших работ по выращиванию культуры *Spirulina maxim*.

Материал и методика. Опыты проводились на пилотной установке, выполненной из винилпласта, размерами 5×0,5 м и высотой заполнения 0,24 м, обеспечивающей объем культивирования среды в количестве 620 л. В ходе выращивания освещенность составляла 2—4 тыс. люкс. Жидкость в установке перемешивали колесом с лопатками, соединенным с электродвигателем; скорость движения культуральной жидкости составляла 0,3 м/сек. Температуру воды поддерживали в пределах 30—32°, а pH среды—с помощью углекислого газа и аэрации—9,5—10,5. Осуществляли поточный режим культивирования путем систематического съема культуральной жидкости (кж) с 16 суток. Обеспечивали естественное освещение в пределах 1—6 тыс. люкс. В опытах применяли культуру *Spirulina maxima*, полученную от проф. О. Чифери (Италия) и выделенную из оз. Чад.

Средние показатели опытов, полученные в лотке объемом 700 л, глубиной 30 см (с механическим перемешиванием), представлены в таблице.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о сравнительно высоком выходе биомассы при выращивании микроводоросли на упрощенной среде Заррука, а также в артезианской воде, обогащенной минеральными добавками. Эти варианты являются наиболее оптимальными из серии испытаний со съемом различных количеств культуральной жидкости. Лучшие результаты дал съем и добавка 10% питательной среды каждые сутки.

По литературным данным, средние показатели урожайности Спирулины [*S. platensis*] варьируют в условиях открытого грунта, в пределах 15 г/м²/день [4, 5].

По нашим данным, обобщенным в таблице, предельное накопление биомассы достигается на 15—16 сутки с накоплением кж в концентрации 2,3—2,5 г/л. В сравнении со средой Заррука и ее модификацией использованная артезианская вода, обогащенная минеральным азотом, вполне пригодна для выращивания Спирулины с высоким выходом биомас-

Накопление биомассы *S. maxima* при проточном выращивании в открытом грунте (подпитка 10% свежей среды ежедневно с 15 суток, биомасса г/л сухого вещества)

Показатели	Время культивирования, сутки														
	5	7	9	11	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Среда Заррука															
Биомасса, г/л	0,71	0,93	1,32	1,76	2,11	2,37	2,39	2,24	2,36	2,38	2,37	2,35	2,37	2,40	2,30
Съем биомассы, г/л/сутки	—	—	—	—	—	—	0,24	0,23	0,24	0,24	0,21	0,23	0,23	0,23	0,24
Среда Заррука с бикарбонатом натрия 6,0 г/л															
Биомасса, г/л	0,57	0,88	1,26	1,72	2,15	2,46	2,62	2,42	2,44	2,4	2,24	2,37	2,39	2,41	2,43
Съем биомассы, г/л/сутки	—	—	—	—	—	—	0,26	0,24	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24
Артезианская вода с NaHCO_3 —4,0; NaNO_3 —1,8 г/л															
Биомасса, г/л	0,83	1,12	1,36	1,91	2,36	2,52	2,78	2,82	2,69	2,62	2,57	2,65	2,77	2,81	2,78
Съем биомассы, г/л/сутки	—	—	—	—	—	—	0,28	0,28	0,27	0,26	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28

сы. На фоне систематического удаления кж и долива 10% свежего питательного раствора эта закономерность остается, причем в варианте с артезианской водой накопление биомассы превосходит таковое других испытанных сред. Таким образом, замена сложных и дорогостоящих питательных сред на простые, такие как щелочная, артезианская вода, наряду с интенсификацией процесса выращивания и накопления биомассы Спирулина, может обеспечить и немалый экономический эффект.

В наших опытах были получены положительные результаты использования артезианской воды с добавлением органических стоков и отходов. Так, весьма успешным явилось использование 0,5—1,0% метановой бражки—отработкой после метанового брожения жидкости экскрементов животных. Все это имеет существенное значение для применения Спирулины в целях выработки кормовой биомассы на отходах с одновременным экологическим эффектом. В данном направлении нами ведутся исследования и опытные разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучкарева Н. А., Тулагаков А. Г., Зариков Э. В. Информ. сообщ. АН УзССР, 20, 1973.
2. Музафаров А. М., Таубиев Т. Т. Культивирование и применение микроводорослей, Ташкент, 1981.
3. Cliffré O., Tibout O. Ann. Rev. Microbiol., 39, 207, 1985.
4. Durand—Christel H. In: G. Smetzel, G. Smetzel (eds) Algal Biomass, Elsevier, 1980.
5. Richmond A. et al. Ibidem, 69, 1985.

Поступило 12. IV. 1989

Биолог. журн. Армения, № 3, (13), 1990

УДК 576.312.32.35 : 582.594.2

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА НЕКОТОРЫХ ОРХИДНЫХ Кавказа ИЗ АрМЕНИИ

Г. К. ТОРОСЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Флора Армения—числа хромосом—сем. Orchidaceae.

Карнологические данные, в частности, числа хромосом, могут, как известно, играть значительную роль в разрешении ряда таксономических вопросов, в установлении филогенетических связей между отдельными таксонами и путей их эволюции.

Для большинства орхидей, распространенных на Кавказе, хромосомные числа известны, однако из материала данного региона исследованы несколько видов [2].

Семена орхидных имеют недифференцированный зародыш и использование их для проведения цитологических исследований сопряжено с определенными трудностями проращивания. Поэтому давленные препараты готовились из кончиков корешков живых растений по обще-

принятым методикам [3]. Ниже приводятся данные о видах, пронзрас-
тающих в Армении.

Gymnadenia conopsea R. Вг.—широко распространенный в Европе,
на Кавказе, Северной Азии палеарктический вид. Представлен поли-
морфным рядом $2n=20, 40, 80$ при основном числе $x=10$. Большинство
авторов [4—14] приводят $2n=40$, октаплоидные же формы ($2n=80$) с
территории СССР не были известны и нами впервые обнаружены в
1980 г. в Иджеванском районе Армении в окрестностях г. Дилижана.

Listera ovata (L.) R. Вг.—западнопалеарктический вид, широко
распространенный от Европы до Гималаев включительно, также неод-
нократно становился объектом карнологических исследований. Для не-
го известен следующий ряд хромосомных чисел— $2n=32, 34, 35, 36, 37,$
 $38, 39, 40, 42$ и $34+2=3B, 34-0=2B, 34+6B$ [4—14]. Love A. и Love
D. считают, что карнотия видов рода *Listera* состоит из 34 хромосом
основного набора и различного числа В-хромосом, чем и объясняется
изменчивость числа хромосом в этом роде. Нами на материале, собран-
ном в Иджеванском районе Армении (г. Аггая, 2.VI 1980 г.), подтверж-
дается приводимое другими авторами число хромосом $2n=34$ [4—14].

Dactylorhiza urvilliana (Steudel.) Baumann et Künkele (= *Orchis*
triphylla C. Koch)—эвклинский вид, распространенный на Кавказе и
в Армении. Впервые для этого вида хромосомное число ($2n=80$) оп-
ределено нами по сборам А. Н. Погосяна из окрестностей с. Горайк
Ехегнадзорского района Армении в июне 1980 года.

Карнологические исследования орхидных были начаты еще в про-
шлом веке Strausburger [7].

Обобщенные нами литературные данные по хромосомным числам
семейства *Orchidaceae* [1, 2, 4—14] показывают, что они колеблются от
 $2n=14$ до $2n=122$. Согласно Дарлингтону и Вилли [7], основные чис-
ла в данном семействе представляют следующий ряд: $x=10, 11, 12, 14,$
 $15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24$. На это же указывает Поддубная-Ариольди
[4]—основное число хромосом в сем. *Orchidaceae* колеблется от $x=7$
до $x=22, 24, 25$. Для данного семейства отмечено наличие различных
видов апомиксиса. Так, орхидным свойствен как редуцированный пар-
теногенез, а также апогаметия и интегументальная эмбриония. Нали-
чие апомиксиса, очевидно, и является причиной существования в при-
роде полиплоидов с нечетной плоидностью, а также возникновения и
существования в популяциях серий анеуплоидов. Так, для *Cephalan-
thera rubra* (L.) Rich указываются $2n=36$ и $2n=48$. Здесь возможно
основное число $x=12$, т. е. встречаются триплоидные и тетраплоидные
циторасы, что не исключается, поскольку для орхидных характерен
апомиксис. Для *Cypripedium guttatum* Sw. также известны диплоид-
ные и триплоидные циторасы ($2n=20$ и 30).

Известно незначительное число видов с постоянным числом хромо-
сом. Многочисленными исследованиями приводятся лишь три таких
вида *Corallorhiza trifida* Chatel $2n=42$, *Neottia nidus-avis* (L.-
Rich) — $2n=36$ и *Orchis mascula* (L.) L. $2n=42$.

Для семейства орхидных характерен карнологический полиморфизм

по числу аутосом (анеуплодия и полиплодия) и числу В-хромосом. Так, например *Cephalanthera falcata* — 31 и 68 ($x = 17$), *Spiranthes cernua* — 30, 50, 60 ($x = 10$). Как примеры внутривидового полиморфизма по числу хромосом можно отметить монотипный род *Anacamptis* Rich (*A. pyramidalis* (L.) Rich) $2n = 20, 36, 42$ (при этом большинство авторов указывает $2n = 36$); очень хорошо изученный вид *Dactylorhiza maculata* (L.) Soc со следующим рядом — $2n = 20, 40, 41, 60, 79, 80, 100, 120$, т. е. $2x, 4x, 6x, 8x, 10x, 12x$, а также трисомия и моносомия. В качестве примеров анеуплодии отметим *Epipactis hebeborine* (L.) Crantz с $2n = 20, 36, 38, 40, 41$; *Goodyera repens* (L.) R. Br. с $2n = 28, 30, 32, 40$. Большинство авторов указывают для этого вида триплоиды, есть и тетраплоиды и редко анеуплоиды. R. N. Jones и H. Rees [11] приводят В-хромосомы для 12 родов семейства *Orchidaceae*, В-хромосомы отмечаются как у ди-, так и у три- и тетраплоидов, число их колеблется от 1 до 11. Среди родов, известных в нашем регионе, В-хромосомы отмечены для пяти родов *Epipactis atrorubens* (Hoffm ex Bernh) Schult. $2n = 40 + 2 - 11 B$, *Goodyera fusca* (L.) R. Br. $n = 15 + 1 B$; *G. secundiflora* $2n = 56 + 1 B$; *Listera borealis* $2n = 34 + 1 - 4 B$; *L. cordata* $2n = 20 + 1 B$; *L. ovata* $2n = 34 + 1 - 3 B$; *Orchis ustulata* L. $2n = 42 + 1 - 4 B$; *Spiranthes spiralis* (L.) Cheval $2n = 31 + 2 B$.

Наиболее крупными родами орхидных северных широт являются *Orchis* и *Ophrys*. *Ophrys* характеризуется одним основным числом $x = 18$, встречаются $2x = 36$ и $4x = 72$, но внутри отдельных видов многие исследователи отмечают появление анеуплоидов с $2n = 34, 37, 38, 40$ и $73, 76$. Эволюция карнотипа рода *Orchis* связана исключительно с анеуплоидией, на основе нескольких основных чисел $x = 7, 10, 16, 17, 18, 19, 21$. Наиболее часто встречается основное число хромосом, равное 21. Лишь для двух видов *O. drucei* $2n = 11$ и *O. taurica* (Agg.) Nevsk. — $2n = 21$ приводится основное число $x = 7$ (оба вида отсутствуют в нашей флоре).

Таким образом, кариологические исследования орхидных представляют большой интерес как для выяснения вопросов систематики, так и в плане изучения спонтанного хромосомного полиморфизма, столь характерного для отдельных популяций.

Автор искренне признателен А. П. Погосяну за помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов Л. В. Бот. журн., 61, 4, 547—553, 1977.
2. Аверьянов Л. В., Медведева И. А., Серов В. П. Бот. журн., 70, 7, 999—1000, 1985.
3. Паушева З. И. Практикум по цитологии растений. 288. М., 1974.
4. Поддубная-Арнольди В. А. Цитозембриология покрытосеменных растений. 503. М., 1976.
5. Соколовская А. И. Тр. Леп. общ-ва ест., 75, 3, 125, 1982.
6. Хромосомные числа цветковых растений Л., 1969.
7. Darlington C. D., Welfin A. P. Chromosome Atlas of Flowering Plants, London, 1955.
8. Goldblat P. Index to plant chromosome numbers 1975—1978. Miss. Bot. Gard., 1981.

9. Goldblat P. Index to plant chromosome numbers 1979—1981. Miss. Bot. Gard. 1984.
10. Löve A., Löve D. Orchidaceae. Cytotaxonomical atlas of the arctic flora. Leuter schaus, 3, 1975.
11. Löve A. Chromosome numbers reports I.XXV. Taxon. 31, 2, 342—363, 1982.
12. Maude P. F. New Phytol, 38, 1, 1—31, 199.
13. Moore R. J. Index to plant chromosome numbers 1967—1971. Utrecht, 539, 1973.
14. Moore R. J. Index to plant chromosome numbers 1973—1974. Utrecht, 275, 1977.

Поступило 11.XII 1989 г.

Бiol. журн. Армении, № 3, (43) 1990

УДК 576.312.35

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ФЛОРЫ АРМЕНИИ

А. Г. ГУКАСИИ, А. Д. САФАРЯН

Флора Армении—число хромосом

Приводятся числа хромосом 15 видов (10 родов 6 семейств) представителей флоры Армении. Для 8 видов числа хромосом приводятся впервые.

Asteraceae

Echinops transcasicus Ujin, 2n = 36*. Армянская ССР, Араратский р-н, Хосровский заповедник, Мили-Дара, 1983, Григорян, № 1259.

Jurinea squarrosa (Fish. et C. A. Mey.) Ujin, 2n = 36*. Армянская ССР, Варденисский р-н, Памбак, 1984, Назарова, № 1416.

Oporordum armenum Grossh., 2n = 34*. Армянская ССР, Абовянский р-н, Вохчаберд, 1983, Ерамян, Галесян, № 1423.

Brassicaceae

Arabis carduchorum Boiss. (= *A. armena* N. Busch.), 2n = 16*. Армянская ССР, Ереван, Бот. сад, 1988, Аревшатян, № 1810.

Campanulaceae

Campanula coriacea P. H. Davis. (= *C. radula* Fisch. et Tchih.), 2n = 34*. Армянская ССР, Ехегнадзорский р-н, Арени, 1987, Тахтаджян, № 1812.

Michauxia laevigata Vent., 2n = 34*. Армянская ССР, Араратский р-н, Хосровский заповедник, 1983, Тахтаджян, № 1237.

Caryophyllaceae

Silene compacta Fisch. et Hornem., 2n = 24. Армянская ССР, Ереван, Бот. сад, 1986, Аревшатян, № 1852.

Silene subconica Riv., 2n = 24. Армянская ССР, Абовянский р-н, Вохчаберд×Гарни, 1987, Ерамян, № 1841.

Silene conoidea L., 2n = 20. Армянская ССР, Сисаянский р-н, Шаки, 1978, Ерамян, № 1847.

Silene sisianica Boiss. et Buhse, 2n = 48*. Армянская ССР, Разданский р-н, Ереван-Севан, 1987, Ерамян, № 1842.

Sillene spergulifolia (Desf.) Vieb., 2n = 24. Армянская ССР, Абовянский р-н, ущелье Арзни, 1986, Ерамян, № 1850.

Silene vulgaris (Moench.) Garcke, 2n = 24. Армянская ССР, Абовянский р-н, Гарши, 1978, Ерамян, № 1848.

Spergularia media (L.) C. Presl., 2n = 18. Армянская ССР, Эчмиадзинский р-н, Анага, 1983, Ханджян, № 1240.

Lamiaceae

Dracocephalum botryoides Stev., 2n = 12*. Армянская ССР, Горисский р-н, Арамазд, 1987, Балоян, № 1776.

Scrophulariaceae

Veronica multifida L., 2n = 80. Армянская ССР, Разданский р-н, Цахкадаур, 1983, Ерамян, Галстян, № 1434.

Поступило 11.XII 1989 г.

* Число хромосом определены впервые

АРМЕН ЛЕОНОВИЧ ГАХТАДЖЯН

к 80-летию со дня рождения



Академик Армен Леонович Гахтаджян — выдающийся ученый современности, внесший огромный вклад в теоретическую ботанику.

А. Л. Тахтаджян родился 10 июня 1910 г. в Шуше (Нагорный Карабах). В 1932 г. в Гиблиси закончил Всесоюзный институт субтропических культур и в том же году переехал в Ереван по приглашению Естественно-исторического музея Армении. В 1936 г. после защиты кандидатской диссертации («Ксерофильная растительность скалистых гор Армении») он становится заведующим кафедрой морфологии и систематики растений Ереванского государственного университета. В 1943 г. Армен Леонович защищает докторскую диссертацию («Эволюция плацентации и филогения

высших растений») и после этого возглавляет созданный им сектор эволюционной морфологии и палеоботаники Ботанического института, директором которого он был в течение 1944—1948 гг.

В 40-х годах были изданы такие основополагающие работы А. Л. Тахтаджяна, как «Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений» (1943), «О принципах, методах и символах филогенетических построений» (1947) и, наконец, «Морфологическая эволюция покрытосеменных» (1948), которые в дальнейшем послужили фундаментом для серии его капитальных трудов в области эволюционной морфологии и филогенетической систематики. Тогда же им было задумано издание 10-томной «Флоры Армении», первый том которой полностью составленный Арменом Леоновичем, увидел свет в 1954 г. К настоящему времени под его редакцией опубликовано восемь томов.

После печально известной сессии ВАСХНИЛ 1948 г. он переезжает в Ленинград.

С 1949 г. начинается ленинградский период жизни А. Л. Тахтаджяна, а начале как профессора биолого-почвенного факультета Ленинградского университета (до 1961 г., с 1951 по 1954 гг. — декан), а дальнейшем (с 1954 по настоящее время) как содиректора Ботанического института АН СССР им. В. Л. Комарова (с 1954 г. — заведующий отделом палеоботаники, с 1963 г. — заведующий отделом флоры, систематики и эволюции высших растений, с 1977 г. по 1984 г. — директор).

Переехав в Ленинград, А. Л. Тахтаджян никогда не порывал своих научных связей с Арменией. По настоящее время он является научным консультантом отдела систематики и географии высших растений Института ботаники АН АрмССР, где под его руководством несколько поколений учеников отрели профессионализм и высокую квалификацию в области систематики растений, палинологии, карпосистематики, сравнительной анатомии, палеоботаники и др.

Многие из ведущих ботаников Ленинграда, других городов страны и за рубежом являются учениками А. Л. Тахтаджяна.

Одной из отличительных черт Армена Леоновича, благодаря которой он всегда находится на самых передовых рубежах науки, является равноценная способность к анализу и синтезу знаний. Постоянные личные контакты, тесные научные связи, прекрасное владение английским языком позволяют ему получать обширную новейшую информацию, отражающуюся в его фундаментальных трудах, которые сразу же становятся настольными книгами ботаников самого различного профиля. Наиболее широким признанием пользуются его системы цветковых растений, которые, неоднократно переиздаваясь, совершенствуются по мере совершенствования существующих и привлечения новых методов исследования. Последний вариант его модернизированной системы представлен в книге «Система магнolioфитов» (1987).

Значительны заслуги А. Л. Тахтаджяна также в области фитохориономии, свидетельством тому является присуждение ему в 1981 г. Государственной премии СССР за монографию «Флористические области земли». Многие из книг А. Л. Тахтаджяна переведены на иностранные языки, в том числе и последняя, второе издание которой опубликовано в США (1986).

А. Л. Тахтаджян является инициатором развития в СССР таких направлений ботаники, как палинология, эволюционная морфология, стоматография, биосистематика и др.

Трудно переоценить также природоохранительную деятельность А. Л. Тахтаджяна, под редакцией которого увидели свет два издания о редких и исчезающих видах флоры СССР и «Красная книга РСФСР».

Одной из крупных вех в жизни ученого является осуществление научно-популярного издания «Жизнь растений» (1974—1982). Будучи активным членом редколлегии издания и одним из основных авторов, он проявил в процессе работы над ним огромную активность и поразжающую трудоспособность, заражая тем же энтузиазмом. В настоящее время Армен Леонович планирует второе издание «Жизни растений».

Трудно отразить в маленьком очерке всю широту научных интересов А. Л. Тахтаджяна — палео- и неофлористика, эволюционная морфология, систематика, эволюция, филогения и происхождение высших растений, фитогеография, охрана растений и пр. Триумфом А. Л. Тахтаджяна как крупнейшего ученого является XII Международная ботаническая конференция (1975, Ленинград), вдохновителем, организатором и президентом которой он является.

А. Л. Тахтаджян — действительный член АН СССР и АН АрмССР. С 1975 г. он бессменно в качестве президента возглавляет Всесоюзное ботаническое общество. За заслуги перед отечественной наукой награжден орденами и медалями. О широком международном признании свидетельствует избрание его действительным и иностранным членом ряда зарубежных академий.

Интересы А. Л. Тахтаджяна не ограничиваются ботаникой. Он известен и как знаток живописи, обладающий прекрасной коллекцией картин.

Все сказанное сочетается в Армене Леоновиче с беспредельным жизнелюбием и удивительной способностью одаривать окружающих знаниями.

Пожелая дорогому юбиляру крепкого здоровья, долгих лет жизни и новых творческих успехов.

В. Е. АВЕТИСЯН

Редколлегия и редакция «Биологического журнала Армении» присоединяют к теплым поздравлениям и желают юбиляру творческого счастья.