

А. М. Айрапетян, А. Г. Мурадян

**Сравнительный палиноморфологический анализ подродов
Limniris (Tausch) Spach и *Scorpiris* Spach рода *Iris* L.
(Iridaceae) флоры Армении**

(Представлено чл.-кор. НАН РА Ж. А. Варданяном 23/VIII 2022)

Ключевые слова: *Iridaceae*, *Iris*, морфология пыльцы.

Введение. Согласно литературным данным [1] виды подрода *Limniris* (Tausch) Spach – корневищные растения с хорошо развитыми стеблями и плосколинейными листьями, в то время как представители подрода *Scorpiris* Spach – луковичные растения с канальчатыми и обычно мечевидными листьями. Подрод *Limniris* в Армении представлен 4 видами – *I. demetrii* Achv. & Mirzoeva, *I. lazica* Albov, *I. musulmanica* Fomin, *I. sibirica* L., из которых последние 2 вида занесены в Красную книгу растений Армении [2]. Виды *I. atropatana* Grossh., *I. caucasica* Hoffm., *I. pseudocaucasica* Grossh. входят в подрод *Scorpiris* Spach, из них *I. atropatana* и *I. pseudocaucasica* также включены в Красную книгу растений Армении [2]. В Армении *I. demetrii* встречается в Ширакском, Арагацском, Лорийском, Апаранском, Севанском, Гегамском, Ереванском (Гохт, Гехарт), Дарелегисском, Зангезурском флористических районах на высоте 1400-2500 м над ур. м. на сухих каменистых или травянистых склонах. *I. musulmanica* распространен в Ереванском флористическом районе (исключительно в Араратской долине) на влажных солонцеватых лугах, на засоленных болотах на высоте 800 м над ур. м. Вид *I. sibirica* встречается в Верхне-Ахурянском (с. Ибиш), Лорийском (Лорийская равнина, Степанаван, Клин), Иджеванском (сс. Лермонтово, Маргаовит) флористических районах на высоте 1600-1800 м над ур. м. на избыточно увлажненных или заболоченных местах. Вид *I. atropatana* произрастает в Дарелегисском флористическом районе на сухих каменистых щебнистых и глинистых склонах на высоте 500-1800 м над ур. м. *I. caucasica* встречается в Верхне-Ахурянском, Ширакском, Арагацском, Лорийском, Апаранском, Севанском, Гегамском, Ереванском, Зангезурском, Мегринском флористических

районах на высоте 400-2500 м над ур. м. на сухих глинистых, каменистых склонах, на остепненных лугах. Вид *I. pseudocaucaisica* произрастает в Ереванском (Урцский хр.), Мегринском (Шванидзор, Гимаранц, Гудемнис, Варданидзор, Айгедзор, Личквас) флористических районах на сухих глинистых, каменистых склонах, в шибляке на высоте 600-600 м над ур. м. [1].

Сведения по пыльце некоторых видов из указанных подродов на уровне светового (СМ: AmScore) и сканирующего электронного (СЭМ: JEOL JSM-7000) микроскопов приводятся в работах ряда исследователей [3-8].

Описание морфологии пыльцы рода *Iris* L. в целом (на уровне СМ) дано в 10 томе «Флоры Армении» [9]. Изучение пыльцы некоторых представителей указанных выше подродов на уровне СМ и СЭМ проводилось также Айрапетян, Аветисян [10], Мурадян [11].

В настоящей работе приводятся результаты исследований морфологии пыльцы видов подродов *Limniris* (Tausch) Spach и *Scorpiris* Spach флоры Армении на уровне СМ и СЭМ. Проведен также сравнительный палиноморфологический анализ представителей указанных двух подродов рода *Iris* флоры Армении с учетом данных, представленных в нашей предыдущей статье по виду *I. lazica* Albov [11].

Материал и методика. Материалом для настоящих исследований послужила пыльца, полученная из гербария Института ботаники НАН РА (ЕРЕ), а также из личных сборов на территории Ереванского ботанического сада и из экспедиционных поездок. Изучение особенностей морфологии пыльцы проводилось с применением СМ и СЭМ.

Для изучения на уровне СМ пыльцевые зерна были обработаны двумя основными методами: методом окрашивания основным фуксином [12] и упрощенным ацетолизным методом [13]. При этом, как и в предыдущих исследованиях представителей рода *Iris*, после обработки ацетолизным методом было замечено, что оболочка пыльцевых зерен частично или полностью разрушается. В связи с этим основные исследования, а также микрофотографирование пыльцы всех изученных образцов на уровне СМ нами проводились преимущественно на материале, окрашенном основным фуксином. А для детального изучения структуры экзогенного слоя использовалась пыльца, обработанная ацетолизным методом.

На уровне СМ пыльца исследовалась при увеличении x200, x400 и x1000, измерения проводились на 10 пыльцевых зернах по каждому из изученных образцов. Палиноморфологическая характеристика представителей каждого из двух упомянутых выше подродов рода *Iris* флоры Армении (на уровне СМ) представлена в табл. 1, 2.

Микрофотографии пыльцы на уровне СЭМ были получены в Центре эколого-ноосферных исследований НАН РА (Ереван, Армения) методом вакуумного напыления золотом сухих неацетолизированных пыльцевых зерен.

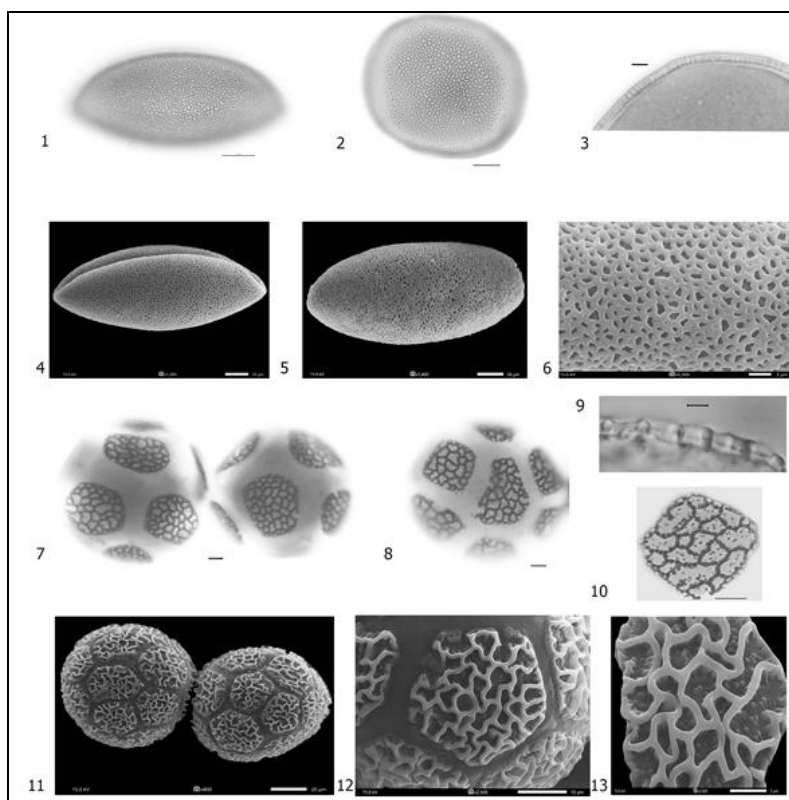
Палинологическая терминология, используемая в наших исследованиях, в основном соответствует терминологии, предложенной Эрдтманом [14], Куприяновой, Алешиной [15], а также Бобровым и др. [4].

Изученные образцы: *I. demetrii* Achv. & Mirzoeva: 01.08.1963 пересяжен из Даралагеца, (верхов. ущелья Алаяз) на куртину Л. В. П. в грядку 45, участок Отдела флоры и раст. Армении. 19.06.1968. Leg. Ахвердов (ERE, 148528); Ехегнадзорский р-н, с. Ахавнадзор, южные склоны г. Ульгюр. 2000-2500 м н. у. м. Leg. Е. Gabrielian (ERE, 144324); *I. musulmanica* Fomin: Ереванский бот. сад. 06.06.2019. Leg. А. Мурадян (лич. сб.); Армения, марз Арарат, засоленные болота у города Арарат, по дороге к минеральным бассейнам, 39°49'43"N / 44°43'19"E, 817 м н. у. м. 26.05.2022. Leg. М. Оганесян, А. Элбакян, А. Мурадян, А. Сонян (ERE, 200322); Арм. ССР, Вединский р-н, Арарат х Суренаван, засоленные болота. 29.05.1963. Leg. А. М. Barsegjan (ERE, 94909); *I. sibirica* L.: Арм. ССР, Амасийский р-н, окр. с. Ибиш, заболоченный участок. 3.07.1979. Leg. Файвуш (ERE, 11779); Амасийский р-н, пастбище села Магараджух к юго-вост. от села в 1,5 км на перелог в/ш 1800 м 17.07.1948. Leg. Попов (ERE, 196545); *I. atropatana* Grossh.: Арм. ССР, Азизбековский р-н, сс. Мартирос, Хндзурут, глинистые склоны, трагакантники. 6.05.1981. Leg. А. Кронквист, Э. Габриэлян, М. Оганесян (ERE, 144151); Арм. ССР, Ехегнадзорский р-н, ущ. Аяр в окр. с. Агаракадзор, глинисто-щебнистые склоны. 11.04.1974. Leg. В. Аветисян, В. Манакян, А. Погосян, Л. Мнацаканян, А. Сардарян, О. Никищенко (ERE, 146108); Арм. ССР, Ехегнадзорский р-н, окр. Ехегнадзор. 2.04.1983. Leg. Г. Оганезова (ERE, 126792); *I. caucasica* Hoffm.: Арм. ССР, Араратский р-н, окр. с. Гораван, гребень Урцского хребта, горная степь, 1900-2100 м н. у. м. 3.05.1986. Leg. А. Л. Тахтаджян, Э. Ц. Габриэлян (ERE, 131463); южн. макросклон г. Арагац, 2300 м, остепненный луг у верхней опушки листв. леса. Leg. Ахвердов (ERE, 130043); Sevan, Schordzja. 30.04.1930. Leg. Schelkovnikov (ERE, 17227); *I. pseudocauucasica* Grossh.: Арм. ССР, Мегринский р-н, окр. с. Гудемнис, на глинистых каменистых склонах. 8.04.1976. Leg. Е. Gabrielian (ERE, 139700); Арм. ССР, Мегринский р-н, между сс. Айгедзор и Личквас, 5.04.1980. Leg. А. Сагателян (ERE, 124035); Арм. ССР, Мегринский р-н, окр. с. Айгедзор, можжев. редколесье, южн. скл. 1200 м н. у. м. 5.04.1976. Leg. Э. Габриэлян, Г. Торосян (ERE, 143335).

Обсуждение. Пыльцевые зерна (п. з.) всех изученных видов подрода *Limniris* дистально-1-бороздные, эллипсоидальные, угловато-широкоэллипсоидальные или яйцевидные, килеватые, киль округлый или округлоугловатый; в очертании с полюса п. з. эллиптические; полярная ось 35,4-65,8 мкм; большой экваториальный диаметр 50,8-83,2 мкм; малый экваториальный диаметр 32,6-65,6 мкм (табл.1, фототабл. I). Борозда у всех видов длинная (фототабл. I, 4), на мембране борозд отмечаются фрагменты сетки. Экзина 1,1-2,5 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен, столбики тонкие, регулярно расположенные (фототабл. I, 3).

Скульптура экзины мелкосетчатая, часто в сочетании с перфорациями или ямчатостью (фототабл. I, 2, 6).

П. з. у видов подрода *Scorpiris* безапертурные, сфероидальные, 84,5-131,7 мкм в диаметре. Поверхность п. з. состоит из (5)6-10, 12, 14(16) округлых или округло-угловатых щитков (25,7-62,4 мкм в диаметре), разделенных участками утонченной экзины. Скульптура щитков нерегулярно крупносетчатая; на дне ячей сетки отмечаются густо расположенные гранулы (фототабл. I, 10, 13).



Фототаблица I. Пыльцевые зерна (п. з.) видов из подродов *Limniris* (Tausch) Spach и *Scorpiris* Spach рода *Iris* L.

***I. demetrii* Achv. & Mirzoeva** (подвид *Limniris* (Tausch) Spach): 1 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра, 2 – проксимальный полюс, 3 – экзина, столбчатый слой (1, 2 – фуксин; 3 – ацетолиз) (СМ); 4 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра, 5 – проксимальный полюс, 6 – скульптура экзины (СЭМ) (масшт. линейка: 1, 2 – 10 мкм, 3 – 3 мкм, 4, 5 – 10 мкм, 6 – 2 мкм);

***I. atropatana* Grossh.** (подвид *Scorpiris* Spach): 7, 8 – общий вид п. з., 9 – экзина, столбчатый слой, 10 – скульптура щитков (7, 8, 10 – фуксин; 9 – ацетолиз) (СМ); 11 – общий вид п. з., 12, 13 – скульптура щитков (СЭМ) (масшт. линейка: 7, 8, 10-12 – 10 мкм, 9 – 3 мкм, 11 – 20 мкм, 13 – 5 мкм).

Заключение и выводы. По общему виду, размерам, а также типу апертур пыльцы подрод *Limniris* флоры Армении очень близок к под родам *Iris u Hermodctiloides* Spach, для представителей которых в целом характерны лодочковидные пыльцевые зерна с дистально-1-бороздным типом апертур. В то же время у видов подрода *Scorpiris* отмечаются сфероидальные безапертурные пыльцевые зерна, поверхность которых состоит из щитков, при этом размеры и формы щитков могут варьировать даже в пределах различных образцов одного и того же вида. С другой стороны, количество щитков, согласно полученным данным, в некоторых случаях может рассматриваться в качестве диагностического признака при разграничении видов в пределах данного подрода. В частности, в отличие от видов *I. atropatana* и *I. caucasica*, характеризующихся наличием в среднем 6-10/7 щитков на поверхности пыльцевого зерна, у пыльцы *I. pseudocaucaucasica* их количество составляет 10, 12, 14/12.

Благодарности. Приносим свою благодарность коллективу Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА (Ереван, Армения) за содействие при проведении исследований на сканирующем электронном микроскопе.

Таблица 1

Палиноморфологическая характеристика представителей подрода *Limniris* (Tausch) Spach рода *Iris* L. флоры Армении на уровне СМ

Вид	Размеры п.з.			Толщина экзины, мкм	Скульптура экзины	
	Полярная ось, мкм	Большой экваториальный диаметр, мкм	Малый экваториальный диаметр, мкм		СМ	СЭМ
<i>I. demetrii</i>	35,4-48,0/ 43,1	62,9-83,2/ 70,5	41,0-58,4/ 49,2	1,2-2,2/ 1,8	мелкосетчатая	мелкосетчатая
<i>I. lazica</i>	42,1-58,5/ 54,7	52,6-71,2/ 62,8	40,0-57,7/ 50,2	1,3-2,5/ 1,7	- // -	- // -
<i>I. musulmanica</i>	40,7-63,0/ 51,4	62,4-77,1/ 71,8	46,8-56,3/ 51,3	1,5-2,1/ 1,6	- // -	- // -
<i>I. sibirica</i>	41,0-65,8/ 51,3	50,8-73,1/ 64,8	32,6-65,6/ 50,5	1,1-1,7/ 1,3	- // -	- // -

Таблица 2

**Палиноморфологическая характеристика представителей подрода
Scorpiris Spach *Iris* L. флоры Армении на уровне СМ**

Вид	Диаметр п. з., мкм	Размеры щитков, мкм	Коли- чество щитков	Тол- щина экси- ны, мкм	Скульптура эскины на щитках	
					СМ	СЭМ
<i>I. atropatana</i>	90,1- 126,3/ 105,2	30,9- 62,4/ 40,2	6-10/7	2,0- 3,1/2, 5	крупно- сетчатая	крупно- сетчатая
<i>I. caucasica</i>	84,5-111,1/ 94,2	26,0- 47,1/ 36,0	(5)6-10 (12)/7	2,0- 2,9/2, 6	- //-	- // -
<i>I. pseudocau- casica</i>	93,7- 131,7/ 109,3	25,7- 45,8/ 33,7	10, 12, 14(16)/ 2	2,0- 3,4/2, 5	- //-	- // -

Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА
e-mails: alla.hayrapetyan.63@gmail.com, all.muradyan.1991@mail.ru

А. М. Айрапетян, А. Г. Мурадян

**Сравнительный палиноморфологический анализ подродов
Limniris (Tausch) Spach и *Scorpiris* Spach рода *Iris*
L.(Iridaceae) флоры Армении**

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов изучена морфология пыльцы видов из подродов *Limniris* (Tausch) Spach и *Scorpiris* Spach рода *Iris* L. (Iridaceae) флоры Армении. Результаты исследований показали, что основным отличием между указанными двумя подродами являются форма пыльцевых зерен и тип апертур пыльцы. Лодочковидные пыльцевые зерна с дистально-1-бороздным типом апертур выявлены у представителей подрода *Limniris*, в то время как для видов подрода *Scorpiris* характерны сфероидальные безапертурные пыльцевые зерна.

Ս. Մ. Հայրապետյան, Ա. Հ. Մուրադյան

Հայաստանի ֆլորայի *Iris* L. ցեղի (Iridaceae) *Limniris* (Tausch) Spach և *Scorpiris* Spach ենթացեղերի պալինոմորֆոլոգիական համեմատական վերլուծություն

Լուսային և սկանավորող էլեկտրոնային մանրադիտակների օգնությամբ ուսումնասիրվել է Հայաստանի ֆլորայի *Iris* L. ցեղի (Iridaceae) երկու ենթացեղերի՝ *Limniris* (Tausch) Spach և *Scorpiris* Spach տեսակների ծաղկափոշու մորֆոլոգիան: Հետազո-

սուբյունների արդյունքները ցույց են տվել, որ նշված երկու ենթացեղերի միջև հիմնական տարբերակիչ հատկանիշներն են ծաղկափոշու ձևը և ապերտուրային տիպը: *Limniris* ենթացեղի ներկայացուցիչների մոտ դիտվում է դիստալ-1-ակոսավոր ապերտուրային տիպով նավակաձև ծաղկափոշի, մինչդեռ *Scorpiris* ենթացեղի սեսակներին բնորոշ է գնդաձև առանց ապերտուրայի ծաղկափոշի:

A. M. Hayrapetyan, A. H. Muradyan

Comparative Palynomorphological Analysis of the Subgenera *Limniris* (Tausch) Spach and *Scorpiris* Spach of the Genus *Iris* L. (Iridaceae) of the Flora of Armenia

Pollen morphology of species from the subgenera *Limniris* (Tausch) Spach and *Scorpiris* Spach of the genus *Iris* L. (Iridaceae) of the flora of Armenia was studied using light and scanning electron microscopes. The results revealed that the main differences between these two subgenera are the shape of pollen grains and the type of pollen apertures. Boat-shaped pollen grains with an monosulcate apertures were found in representatives of the subgenus *Limniris*, while species of the subgenus *Scorpiris* are characterized by the spheroidal inaperturate pollen grains.

Литература

1. *Габриэлян Э. Ц.* Сем. Iridaceae. Род *Iris* L. Флора Армении. А. R. G. Gantner Verlag KG Ruggell/Liechtenstein. 10. 2001. 610 с.
2. *Tatanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S., Danielyan T. (eds.)*. The Red Data Book of plants of the Republic of Armenia. Yerevan. Zangak. 2010. 598 p.
3. *Родионенко Г. И.* Род ирис – *Iris* L. М. – Л. Издательство АН СССР. 1961. 215 с.
4. *Бобров А. Е., Купрянова Л. А., Литвенцева М. Б. и др.* Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры Европейской части СССР. Л. Наука. 1983. 207 с.
5. *Dönmez E. O., Pinar N. M.* – Turk. J. Bot. 2001. V. 25. P. 57-62.
6. *Dönmez E. O., Işık S.* – Grana. 2008. V. 47. P. 15-38.
7. *Mitic B., Halbritter H., Šoštarić R. et al.* – Plant Syst. Evol. 2013. V. 299. P. 271-288.
8. *Калашник Н. А., Муратова Э. А., Миронова Л. Н.* – Изв. Самарского науч. центра РАН. 2014. Т. 16. № 1(3). 2014. С. 752-754.
9. *Аветисян Е. М., Мехакян А. К., Айрапетян А. М.* Описание пыльцевых зерен однодольных. Тахтаджян А.Л. (ред.). Флора Армении, 10. A.R.G. Gantner Verlag KG Ruggell/Liechtenstein, 2001. 610 с.
10. *Hayrapetyan A. M., Avetisyan E. M.* In: 10th International Palynological Congress (June 24-30, 2000). China. 2000. P. 60.
11. *Мурадян А. Г.* В: Сб. матер. II Междунар. конф. «Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана» (4 июня 2021 г.). Астрахань. 2021. С. 48-51.

12. *Смолянинова Л. А., Голубкова В. Ф.* – ДАН СССР. 1950. Т. 75. № 1. С. 125-126.
13. *Аветисян Е. М.* – Бот. журн. 1950. Т. 35. № 4. С. 385-387.
14. *Эрдтман Г.* Морфология пыльцы и систематика растений. М. ИЛ. 1956. 486 с.
15. *Куприянова Л. А., Алешина Л. А.* Палинологическая терминология покрытосеменных растений. Л. Наука. 1967. 84 с.