

БОТАНИКА

УДК 581.331.2: 575.116.4: 582.998.2

А. М. Айрапетян, А. Г. Гукасян

**Палинологические и кариологические особенности
эндемичного вида *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*),
включенного в Красную книгу растений Армении**

(Представлено чл.-кор. НАН РА Ж. А. Варданяном 2/VI 2021)

Ключевые слова: *Cousinia fedorovii*, палинология, кариология.

Введение. Настоящая работа является составной частью исследований, проводимых в рамках проекта «Палинология и кариология эндемичных видов растений, включенных в Красную книгу Армении» и посвящена исследованию особенностей морфологии пыльцы, а также кариологии вида *Cousinia fedorovii* Takht.

В составе рода *Cousinia* Cass. (*Asteraceae*) насчитывается приблизительно 500-600 видов, произрастающих преимущественно в Передней и Средней Азии [1, 2]. Представители рода – полукустарники, многолетние, двулетние или однолетние травы. В Армении род представлен 27 видами, из них 6 видов (*C. armena* Takht., *C. daralaghezica* Takht., *C. erivanensis* Borum., *C. fedorovii* Takht., *C. lomakinii* C.Winkl. и *C. takhtajanii* Tamanian) – эндемики флоры Армении [3], а вид *C. fedorovii* включен также и во второе издание Красной книги Армении как находящийся под угрозой исчезновения (категория EN) [4]. Описание вида впервые было дано А. Л. Тахтаджяном в 1937 г. в работе «Род *Cousinia* и его кавказские представители» [5].

Вид *C. fedorovii* произрастает на сухих каменистых склонах в среднем и верхнем горном поясе. Ареал вида, согласно данным, приведенным в IX томе Флоры Армении [1], ограничен Арагацским, Севанским и Ереванским флористическими районами. Однако позже Файвуш [3] приводит данный вид в качестве эндемика Севанского флористического района, который встречается в основном на Арегунийском побережье озера Севан, включая мыс Арданиш. На данной территории в настоящее время известна лишь одна дизъюнктивная популяция, которая может сократиться в результате расширения рекреационной зоны Севанского национального

парка. Еще одна субпопуляция была зарегистрирована на мысе Норадуз в 1923 г., однако позднее здесь вид не собирался. Отмечается необходимость продолжения регулярного мониторинга состояния всех частей популяции [6].

Изучение морфологии пыльцы и ультраструктуры спородермы 23 видов из 21 секции данного рода, проведенное Куприяновой, Черневой [7] на уровне сканирующего и трансмиссионного электронных микроскопов (СЭМ и ТЭМ) подтвердило высказанное ранее мнение Штэпа [8, 9] о гетерогенности данного рода. Основываясь на типе апертур, авторы объединяют изученные виды в двух палинотипах: тип *Cousinia* (пыльцевые зерна (п.з.) 3-бороздно-порово-оровые) и тип *Arctiastrum* (п. з. 3-бороздно-поровые). Описание ряда видов рода (на уровне светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов) приводится в работе Мейер-Меликян и др. [10]. В исследованиях палиноморфологии 25 видов секции *Stenocephalae* Bunge рода *Cousinia* также выделены два основных типа пыльцы, в данном случае исходя из числа бородавок на каждые 25 мкм² поверхности пыльцевого зерна [11]. На уровне СЭМ исследование морфологии пыльцы 28 видов рода *Cousinia* проведены также в [2], при этом авторы указывают на возможность использования морфологических признаков пыльцы при идентификации и разграничении отдельных видов в пределах данного рода.

Общее описание морфологии пыльцы рода *Cousinia* флоры Армении (на уровне СМ) представлено в IX томе Флоры Армении [12].

Материал и методика.

Палинология. Материалом для настоящих исследований послужила пыльца, полученная из гербария Института ботаники НАН РА.

Исследование особенностей морфологии пыльцы вида *C. fedorovii* проводилось с применением СМ и СЭМ. Для изучения на уровне светового микроскопа (AmScope) пыльцевые зерна были обработаны двумя основными методами – методом окрашивания основным фуксином [13] и упрощенным ацетолитным методом [14]. Пыльца исследовалась при увеличении $\times 200$, $\times 400$ и $\times 1000$, измерения проводились на 10 пыльцевых зернах.

Микрофотографии пыльцы на уровне сканирующего электронного микроскопа (Jeol, JSM-6390) были получены в лаборатории электронной микроскопии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург, Россия).

Изученный образец: Армения, Красносельский р-н, п-ов Арданиш, у подножия скал. 9.07.1995. Leg. Агабабян М. (ERE, 144032).

Кариология. Изучались митотические хромосомы в клетках меристемы корешков проростков растений. Число и морфология хромосом изучались на давленных препаратах. Семена проращивались в чашках Петри на фильтровальной бумаге при комнатной температуре. Для приготовления цитологических препаратов применялась стандартная методика временных и постоянных давленных препаратов с предварительной обработ-

кой корешков 0.4% раствором колхицина в течение 2.5 ч при комнатной температуре. После этого материал переводился в фиксатор (3:1), где выдерживался 2-2.5 ч, далее подвергался горячему гидролизу (при 60°C) в 1N растворе соляной кислоты в течение 15 мин, а затем окрашивался по Фельгену в фуксин-сернистой кислоте в течение 1.5-2 ч. Окрашенные корешки промывались в теплой воде и помещались на предметное стекло. Окрашенный кончик корешка (0.5-1мм) раздавливался в 45° уксусной кислоте под покровным стеклом. После предварительного просмотра мазков под микроскопом препараты помещались на 5 мин в бутиловый спирт, затем на 5 мин в ксилол и заключались в канадский бальзам.

Изученные образцы. Материалом для исследования послужили собственные гербарные сборы вида *C. fedorovii*, собранные во время экспедиций в Гегаркуникский район: Арегунийское побережье озера Севан, окр. села Артаниш, у дороги. 40°36'27,6"N/45°03'49,4"E. 1917 м над ур. м. 28.09.2013. Leg. А. Гукасян, И. Габриэлян. Det. М. Оганесян.

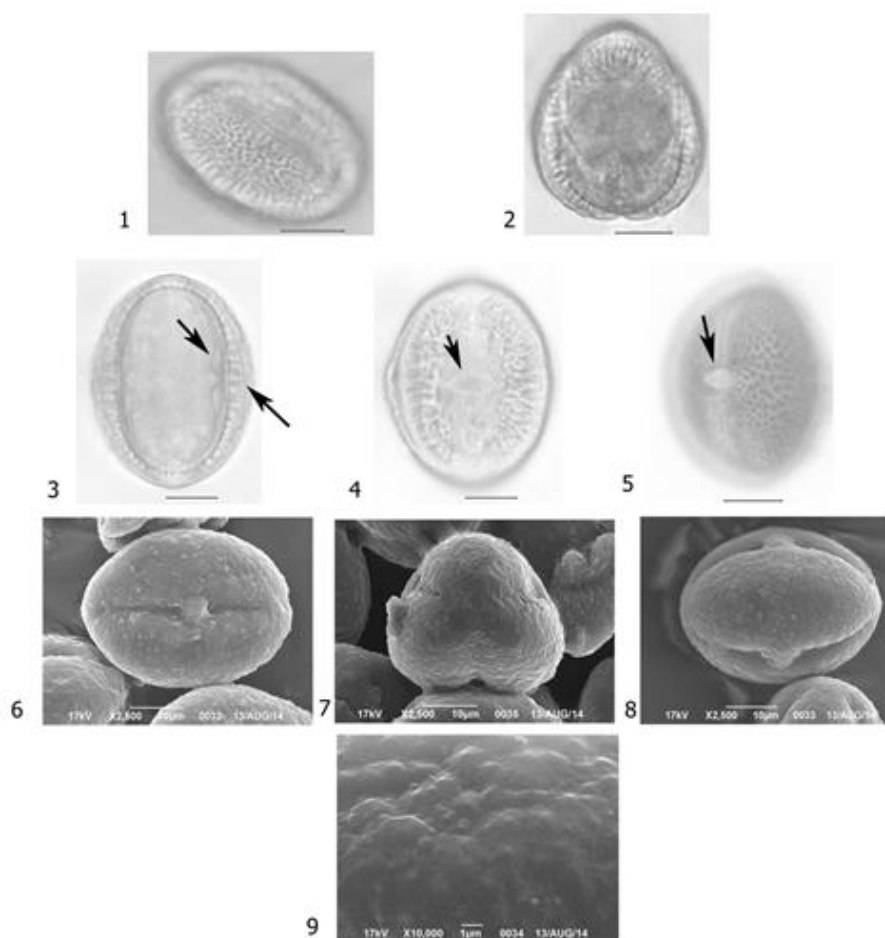
Результаты и обсуждение.

Палинология (фототабл. I). Пыльцевые зерна вида *Cousinia fedorovii* Takht. меридионально-3-бороздно-оровые, продолговатой формы, в очертании с полюса округло-треугольные или 3-лопастные; полярная ось 28.7-34.5 μm , экваториальный диаметр 23.5-28.4 μm . Борозды не очень длинные, узкие, с ровными или слегка волнистыми краями, концы заостренные; скульптура мембран борозд разнородная; диаметр апокольпиума 9.5-10.2 μm , ширина мезокольпиума 15.4-17.2 μm . Оры преимущественно ромбической или эллиптической формы, 10.2-12.2 μm длиной, концы ор слабо заостренные (фототабл. I, 4, 5). Экзина в области полюсов 2.5-2.7 μm , в экваториальной области каплевидно утолщается, достигая 5.0-5.3 μm толщины (фототабл. I, 3); столбчатый слой эктэкины представлен отдельными крупными, часто разветвленными на концах столбиками различной высоты, достигающей максимума на мезокольпиумах (там же). Скульптура экзины обратно-сетчатая (СМ); скульптура экзины нерегулярно разнобугорчатая, бугорки варьируют по размерам, в верхней части сужены; между бугорками отмечаются бородавки – одиночные или в группе по 2-4 (СЭМ).

Кариология. *Cousinia fedorovii* Takht., 2n=24

Согласно литературным данным, для видов секции Кузиния (sect. *Cousinia*) приводятся разные основные числа ($x=9, 12, 13$), из которых наиболее характерно основное число $x=12$ [15–19], известны лишь единичные сводки с основными числами $x=9$ [20] и $x=13$ [21].

У кариологически изученных образцов вида *C. fedorovii* нами зафиксирована диплоидная цитораса ($2x$), $2n=24$, с основным числом хромосом $x=12$.



Фототаблица I. Пыльцевые зерна вида *Cousinia fedorovii* Takht.
 1-2– общий вид пыльцевых зерен (п. з.) (1 – мезокольпиум, 2 – вид с полюса), 3 – столбчатый слой и каплевидные утолщения экзины в экваториальной области (отмечено стрелками), 4 – общий вид оры (отмечено стрелкой), 5 – ора (отмечено стрелкой) и скульптура экзины на мезокольпиумах (СМ), 6-8 – общий вид п. з. (6 – апертура, 7 – вид с полюса, 8 – мезокольпиум), 9 – скульптура экзины (СЭМ) (масштабная линейка: 1-5 – 10 μm).

Формула кариотипа: $2n=24= 8SM+16M$.

Кариотип вида *C. fedorovii* состоит из 4 пар субметацентрических и 8 пар метацентрических хромосом.

Впервые для вида *C. fedorovii* дается описание кариотипа.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ГКН МОН РА в рамках научного проекта № SCS «13-1F093».

Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА

e-mails: alla.hayrapetyan.63@gmail.com, anyaghukasyan@gmail.com

А. М. Айрапетян, А. Г. Гукасян

Палинологические и кариологические особенности эндемичного вида *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*), включенного в Красную книгу растений Армении

Исследованы особенности морфологии пыльцы, а также кариотипа редкого эндемичного вида *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*). Пыльцевые зерна меридиально-3-бороздно-оровые, скульптура экзины негативно-сетчатая (на уровне светового микроскопа) или нерегулярно-разнобугорчатая (на уровне сканирующего электронного микроскопа). У кариологически изученных образцов вида *C. fedorovii* нами зафиксирована диплоидная цитораза ($2x$), $2n=24$, с основным числом хромосом $x=12$.

Ա. Մ. Հայրապետյան, Ա. Գ. Ղուկասյան

Հայաստանի բույսերի Կարմիր գրքում ընդգրկված *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*) էնդեմիկ տեսակի պալինոլոգիական և կարիոլոգիական առանձնահատկությունները

Ուսումնասիրվել են Հայաստանի բույսերի Կարմիր գրքում ընդգրկված *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*) էնդեմիկ տեսակի ծաղկափռոշու մորֆոլոգիայի և կարիոտիպի առանձնահատկությունները: Ծաղկափռոշին 3-ակոսաշրթնային է, էրզինի քանդակը բացասական-ցանցավոր է (լուսային մանրադիտակի մակարդակով) կամ անկանոն բլրակավոր (սկաներային էլեկտրոնային մանրադիտակի մակարդակով): Կարիոլոգիապես հետազոտված *C. fedorovii* տեսակի համար ֆիքսվել է դիպլոիդ ցիտորասա ($2x$), $2n=24$, $x=12$ հիմնական բազային թվով:

A. M. Hayrapetyan, A. G. Ghukasyan

Palynological and Caryological Investigation of Endemic Species *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*) Included in the Red Data Book of Plants of Armenia

The peculiarities of pollen morphology and karyotype of endemic species *Cousinia fedorovii* Takht. (*Asteraceae*) included in the Red Data Book of plants of Armenia have been investigated. Pollen grains 3-zonocolp-orate, exine ornamentation negative-reticulate (LM) or irregular tuberculate (SEM). In the karyologically studied samples of the species *C. fedorovii* we recorded diploid cytoras ($2x$), $2n=24$, with the basic chromosome number $x=12$.

Литература

1. Таманян К. Г. Род *Cousinia* Cass. (*Asteraceae*). В кн.: Флора Армении. Тахтаджян А. Л. (ред.). Т. 9. Koeltz Scientific Books (CR). 1995. С. 239-261.

2. *Atazadeh N., Sheidai M., Attar F. et al.* – Grana. 2020. P. 2-16. <https://doi.org/10.1080/00173134.2020.1781247>
3. *Файвуш Г. М.* – Фл., растит., раст. рес. Армении. 2007. Вып. 16. С. 62- 68.
4. *Tatanyan K., Arevshatyan I., Fayvush G. et al.* The Red Book of Plants of the Republic of Armenia (Higher plants and Fungi). Erevan. Zangak. 2010. 598 p.
5. *Тахтаджян А. Л.* – Тр. Арм. фил. АН СССР. Биол. сер. 1937. Вып. 2. С. 172-196.
6. *Айрапетян А. М., Файвуш Г. М., Мурадян А. Г.* – Биолог. журн. Армении. 2015. Т. 67. Вып. 2. С. 76-82.
7. *Куприянова Л. А., Чернева О. В.* – Бот. журн. 1982. Т. 67. № 5. С. 581-589.
8. *Штэна И. С.* – Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси). 1967. Т. 26. С. 57-62.
9. *Штэна И. С.* В кн.: Палинологические исследования в Грузии. IV Междунар. палинол. конф. Тбилиси. 1977. С. 9-46.
10. *Мейер-Меликян Н. Р., Бовина И. Ю., Косенко Я. В. и др.* Атлас пыльцевых зерен астровых (*Asteraceae*). Палиноморфология и развитие спородермы представителей семейства *Asteraceae*. М. Т-во науч. изд КМК. 2004. 236 с.
11. *Saber A., Attar F., Djavadi, S. B.* – Iran. J. Bot. 2009. V. 15. № 1. P. 114-128.
12. *Аветисян Е. М., Манукян Л. К., Мехакян А. К.* В кн.: Флора Армении. Т. 9. Тахтаджян А. Л. (ред.). Ереван. 1995. 674 с.
13. *Смолянинова Л. А., Голубкова В. Ф.* – ДАН СССР. 1950. Т. 75. № 1. С. 125-126.
14. *Аветисян Е. М.* – Бот. журн. 1950. Т. 35. № 4. С. 385-387.
15. *Aryavand A.* – Bot. Not. 1975. V. 383. № 128. P. 299–311.
16. *Susanna A., Garcia-Jacas N., Vilatersana R. et al.* – Bot. J. Linn. Soc. 2003. V. 143. P. 411–418.
17. *Ghaffari S.M., Attar F., Ghahreman A.* – Pakistan J. Bot. 2000. V. 32. P. 311–316.
18. *Ghaffari S. M., Garcia-Jacas N., Susanna A.* – Bot. J. Linn. Soc. 2006. V. 151. P. 411–419.
19. Числа хромосом цветковых растений. 1969. Под ред. А. А. Федорова. Л. Наука. 926 с.
20. *Чернева О. В.* – Бот. журн. 1985. Т. 70. С. 856–857.
21. *Poddubnaja-Arnoldi W.* – Beih. Bot. Centralbl. 1931. V. 48. P. 141–237.