



Биолог. журн. Армении, 2 (70), 2018

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *POTENTILLA* *PORPHYRANTHA* (*ROSACEAE*)

К.З. ДЖАНДЖУГАЗЯН

Институт ботаники имени А. Тахтаджяна НАН РА
kar2035@mail.ru

В статье приводятся данные по палиноморфологии и фертильности пыльцы редкого, включенного в Красную книгу растений Армении вида *Potentilla porphyrantha* Juz. Исследования проводились на световом микроскопе. Приводятся основные палиноморфологические признаки данного вида, экземпляры которого собирались из популяций, произрастающих в различных экологических условиях. Оценена фертильность пыльцы из разных популяций вида.

Пыльцевые зерна – палиноморфология – фертильность пыльцы – редкий вид –
Potentilla porphyrantha

Յոդվածում ներկայացված են Հայաստանի բույսերի Կարմիր գրքում ընդգրկված *Potentilla porphyrantha* Juz. հազվագյուտ բուսատեսակի պալինոմորֆոլոգիական և ծաղկափոշու ֆերտիլության տվյալները: Հետազոտությունները կատարվել են լուսային մանրադիտակի միջոցով և տրվել են տվյալ տեսակի հիմնական պալինոմորֆոլոգիական առանձնահատկությունները, որոնց նմուշները հավաքվել են տարբեր էկոլոգիական պայմաններում աճող պոպուլյացիաներից:

Փոշեհատիկ – պալինոմորֆոլոգիա – ծաղկափոշու ֆերտիլություն – հազվագյուտ տեսակ –
Potentilla porphyrantha

The article presents data on the palynomorphology and pollen fertility of rare, included in the Red Data Book of plants of Armenia – *Potentilla porphyrantha* Juz. The investigations were carried out using a light microscope and the main palynomorphological features of this species were given. The specimens were collected from populations growing under various ecological conditions.

Pollen grain – palynomorphology – pollen fertility – rare species – Potentilla porphyrantha

Potentilla porphyrantha Juz. – очень редкий вид флоры Армении, включенный в Красную книгу растений РА [1] как “находящийся в критическом состоянии”. Вид является стенохорным и стенотопным, то есть обладает узким ареалом: известно всего пять местообитаний в Армении, 1 в Нахичеване и 1 в Северном Иране; произрастает только на каменистых местообитаниях высокогорий, приурочен обычно к трещинам скал и сильно каменистым склонам (Согласно классификации местообитаний Армении [8], это местообитание НЗ.1В12 – Альпийские скалы вулканических нагорий Центральной Армении). Одна из наиболее крупных субпопуляций вида произрастает на горе Амулсар, где начаты геологические раз-

работки, способные отрицательно сказаться на состоянии всей популяции вида. В связи с этим нами предпринято его детальное исследование, основной целью которого является изучение возможностей его сохранения в условиях ex-situ с дальнейшей реинтродукцией в природу. С этой целью около 2000 экземпляров растений было перенесено с горы Амулсар в Севанский и Ереванский ботанические сады и на искусственное местообитание в стороне от геологических разработок также на массиве горы Амулсар. Нами проводятся таксономические, биоэкологические, физиологические, кариологические исследования [4]. В настоящей статье мы приводим результаты палинологических исследований данного вида.

Материал и методика. Пыльца собиралась из бутонов растений, произрастающих на горе Амулсар (in-situ) на высоте 2800 м над ур.м., и с растений, выращиваемых в Севанском (высота 1930 м) и Ереванском (высота 1240 м над ур.м.) ботанических садах.

Пыльца изучалась с применением светового микроскопа (AmScore при увеличении $\times 200$, $\times 400$ и $\times 1000$; измерения проводились на 20 пыльцевых зернах по каждому исследованному образцу), для чего использовались два классических метода.

а) Метод окрашивания основным фуксином [7]. Суть метода заключается в спиртовой фиксации пыльцевых зерен с последующим введением раствора основного фуксина в 96%-ном спирте (соотношение фуксина и спирта примерно 1:6000). После окрашивания, не давая препарату подсохнуть, он помещался в глицерин-желатин.

б) Упрощенный ацетолитический метод [2]. Пыльцевые зерна обрабатывались смесью уксусного ангидрида и серной кислоты (в соотношении 9:1) на предметном стекле с последующим нагреванием на спиртовке до появления светло-коричневого цвета. После остывания препарат заливался глицерин-желатином.

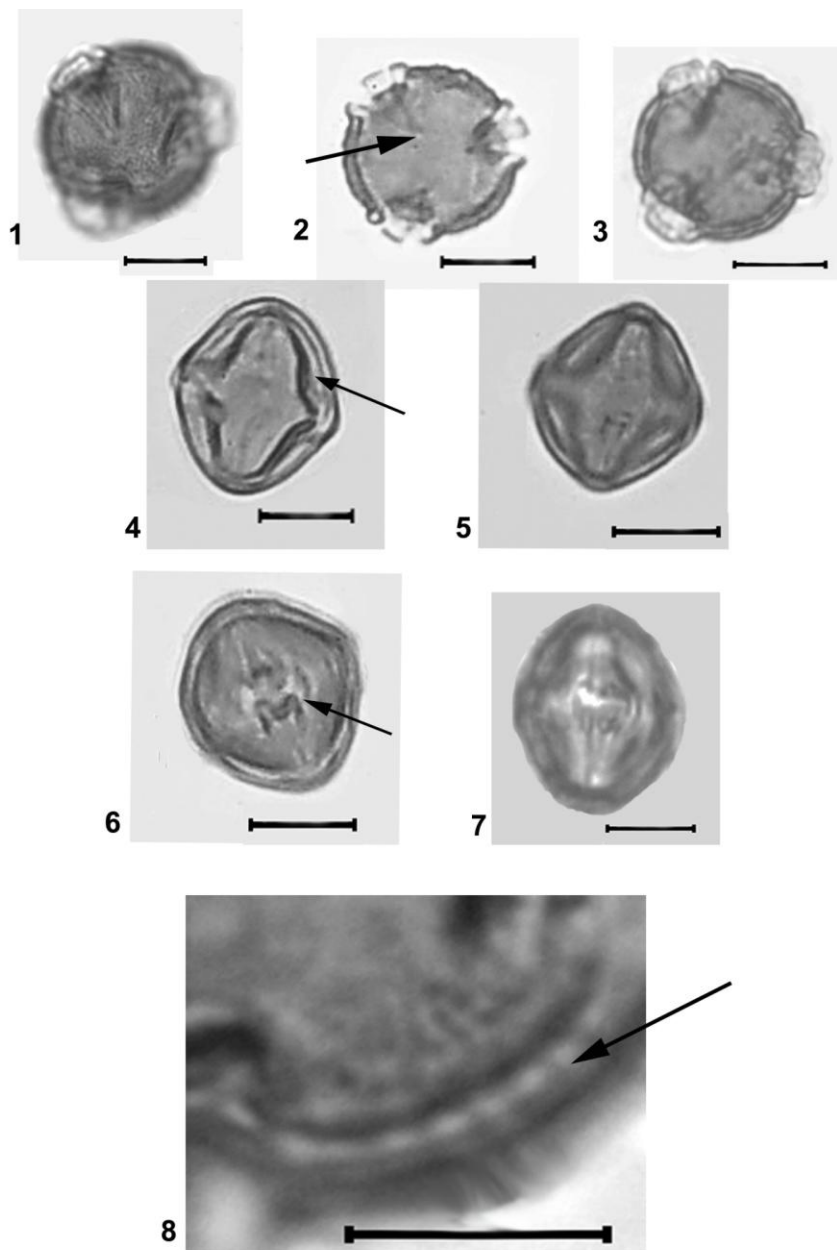
Комбинация двух методов позволяет полностью выявить морфологические особенности пыльцевых зерен.

Для оценки фертильности пыльцы использовался метод окрашивания ацетокармином с приготовлением временных давленных препаратов по стандартной методике [6], базирующейся на способности пыльцевых зерен по-разному адсорбировать ацетокармин. Для определения фертильности пыльцы для каждого образца из разных пунктов произрастания исследовали по 5000 пыльцевых зерен, разделенных на три повторности. У фертильных пыльцевых зерен зернистая цитоплазма и спермии окрашены в густой карминово-красный цвет, а стерильные почти не окрашиваются кармином или окрашиваются неравномерно. Их содержимое часто отходит от оболочки и находится на разных этапах гибели.

Статистическую значимость при анализе вариаций определяли с помощью ANOVA, Statgraphics Centurion XVI.

Изученные образцы: *Potentilla porphyrantha* Juz.: Армения, область Вайоц Дзор, гора Амулсар, К. Джанджугазян, 06.07.2016; Ереванский ботанический сад, К. Джанджугазян, 15.07.2016; Севанский ботанический сад, К. Джанджугазян, 14.07.2016.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что пыльцевые зерна *Potentilla porphyrantha* Juz. меридионально-3-бороздно-оровые, узко эллипсоидальной или почти сфероидальной формы, в очертании с полюса округло-треугольные; полярная ось 17,4-20,5 μm , экваториальный диаметр 17,08-20,73 μm . Борозды длинные, узкие, концы заостренные (фототаблица I, 1-2), края борозд несколько утолщенные (фототаблица I, 4); диаметр апокольпиума 4,7-5,6 μm , ширина мезокольпиума 8,3-9,6 μm . Оры неширокие, вытянуты вдоль экватора, концы ор диффузные; в зоне пересечения борозд и ор наблюдается утолщение экзинового слоя (фототаблица I, 6). Экзина 1,37-1,39 μm , столбчатый слой эктэкины хорошо выражен, столбики расположены равномерно, прямые, толстые, концы закругленные (фототаблица I, 8), покров слабоволнистый. Скульптура экины струйчатая, ближе к полюсам переходящая в струйчато-сетчатую.



Фотогаблиця I. Пыльцавида *Potentilla porphyrantha* (СМ)
1-3 – вид с полюса; 4-7 – вид с экватора; 8 – столбчатый слой эктэксины
(масштабная линейка: 1-7 – 10 μm , 8 – 5 μm)

В препаратах отмечается 7-10 % более крупных или более мелких (до 1,5 раз), а также сморщенных недоразвитых пыльцевых зерен.

Палиноморфологические данные *Potentilla porphyrantha* из трех различных местообитаний представлены в табл. 1.

Таблица 1. Палиноморфологические данные по образцам вида *Potentilla porphyrantha*

Место сбора материала	Полярная ось (μm)± SD*	Экваториальный диаметр (μm) ± SD	Диаметр апокольпума (μm)± SD	Ширина мезокольпума (μm)± SD	Экзина (μm)± SD
Ереван	17,40±1,59	17,08±1,43	4,67±0,49	8,25±1,09	1,39±0,26
Севан	18,71±0,86	17,62±0,73	5,03±0,55	8,66±0,74	1,37±0,29
Амулсар	20,53±1,04	20,05±0,82	5,58±1,02	9,57±1,26	1,38±0,25

* SD – стандартное отклонение (n=20)

Как видно из представленной таблицы, не наблюдается существенных различий относительно размеров пыльцевых зерен, длины и ширины борозд, а также толщины экзинового слоя у отдельных экземпляров вида *P. porphyrantha*, взятых у растений из различных местообитаний. Тем не менее, наиболее крупные пыльцевые зерна отмечены для образцов с горы Амулсар, а наиболее мелкие – из Ереванского ботанического сада. Скорее всего, это объясняется различием в экологических условиях произрастания исследованных экземпляров – Ереванский ботанический сад расположен на самой низкой высотной отметке и отличается более высокой температурой и меньшей влажностью воздуха по сравнению с двумя другими местами сбора образцов.

Сведения по исследованию морфологии пыльцы рода *Potentilla* приводятся в довольно многочисленных публикациях [3, 5, 9-15]. Авторы указывают на значительную однотипность морфологических признаков пыльцы в пределах отдельных видов данного рода, скульптура экзины при исследовании на сканирующем электронном микроскопе у отдельных изученных видов характеризуется как струйчатая или перфорированно-струйчатая.

Анализ фертильности пыльцы изученных образцов выявил высокий уровень полноценных, морфологически сформированных пыльцевых зерен – 78-97% (табл. 2).

Таблица 2. Фертильность пыльцы образцов вида *Potentilla porphyrantha* (по каждому образцу просмотрено по 5000 пыльцевых зерен)

Место сбора материала	Число фертильных пыльцевых зерен	Фертильность, %, ± S*
Ереван	3924	78,48±5,88
Севан	4834	96,68±0,41
Амулсар	4816	96,31±0,77

* S – стандартная ошибка

Как видим, аналогично с морфометрическими параметрами пыльцы у образцов из Ереванского ботанического сада фертильность была самой низкой среди всех изученных образцов, хотя различия между ними оказались недостоверными (p=0,60). Безусловно, данный показатель свидетельствует о наименее благоприятных условиях для развития и жизнедеятельности исследованных растений в условиях Ереванского ботанического сада. Однако надо отметить, что в наших опытах при выращивании растений на открытом воздухе, даже в условиях Еревана, они хорошо цвели, опылялись и завязывали полноценные семена (количественный анализ пока что не завершен). То есть, можно предположить, что, несмотря на относительно неблагоприятные климатические условия Ереванского ботанического сада по сравнению с высокогорьями Армении, адаптивный потенциал исследованного вида достаточно высок для его приспособления, выживания и размножения.

Произрастание в различных, в некоторых случаях не характерных для данного вида экологических условиях, в целом не отражается на морфологии пыльцевых зерен *Potentilla porphyrantha*, однако более аридные условия Ереванского ботанического сада, по сравнению с более гумидными условиями Севанского ботанического сада и, особенно горы Амулсар, где произрастает материнская популяция исследованного вида, приводят к некоторому уменьшению размеров пыльцевых зерен и понижению уровня их фертильности. Однако даже наиболее неблагоприятные условия Ереванского ботанического сада не оказывают фатального воздействия на возможность выживания и генеративного размножения данного вида.

Работа была проведена в лаборатории палинологии Отдела систематики и географии высших растений Института ботаники НАН РА при содействии д.б.н. А. М. Айрапетян и ст. лаборанта А. Сонян, которым выражаю свою искреннюю благодарность за оказанную помощь и ценные консультации.

Определение фертильности пыльцевых зерен проводились на кафедре Генетики и Цитологии Биологического факультета ЕГУ. Выражаю свою благодарность к.б.н. Анне Небиш за оказанную помощь при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Թանխանյան Կ., Ֆայվուշ Գ., Նանիպուրյան Ս., Ղախիբյան Տ. (խմբ.) ՀՀ բույսերի կարմիր գիրք. Երևան. 2010թ., 598 էջ, 2010:
2. Аветисян Е.М. Упрощенный ацетолитный метод обработки пыльцы. Бот. журн., 35, 4, с 385-387, 1950.
3. Аветисян Е. М., Манукян Л.К. Описание пыльцы родов из сем. *Amygdalaceae*, *Vixaceae*, *Crassulaceae*, *Grossulariaceae*, *Malaceae*, *Parnasiaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae*, *Saxifragaceae*. Флора Армении, Ереван, 3, 386 с., 1958.
4. Ghukasyan A., Janjughazyan K. Chromosome numbers of some rare flowering plants of Armenian flora. National Academy of Sciences of RA Electronic Journal of Natural Sciences, 24, 1, 23-26, 2015.
5. Курпянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. Л., 183 с., 1978.
6. Паушева В.П. Практикум по цитологии растений. М., Агроиздат, 256 с., 1988.
7. Смольянинова Л.А., Голубкова В.Ф. К методике исследования пыльцы. Докл. АН СССР, 75, 1, с. 125-126, 1950.
8. Файвюш Г.М., Алексанян А.С. Местообитания Армении. Ереван: Институт ботаники НАН РА, 360 с., 2016.
9. Eide F. Key for northwest European *Rosaceae* pollen. Grana, 20, 101-118, 1981.
10. Eikeland F.E. Species distinction in the "Potentilla pollen type" (*Rosaceae*) of NW Europe Grana, 18, 3, 189-192, 1979.
11. Faghir M., Attar F., Ertter B., Eriksen B. Pollen morphology of the genus *Potentilla* (*Rosaceae*) in Iran. Acta Botanica Hungarica, 54, 1-2, 2012.
12. Hebda R. J., Chinnappa C.C. Studies on pollen morphology of *Rosaceae*. Acta bot. Gallica, 141, 2, 183-193, 1994.
13. Kojodziejek J., Gabara B. Palynological study of Polish taxa of *Potentilla* subsect. *Collinae* (*Rosaceae*). Acta Bot. Croat. 67, 2, 139-146, 2008.
14. SanchezAgudo J. A., Rico E., Sanchez Sanchez J. Palynological study of *Potentilla* subg. *Potentilla* (*Rosaceae*) in the Western Mediterranean // Grana, 37, 276-284, 1998.
15. Valdes B., Diez M. J., Fernandes I. Atlas polinico de Andalucia Occidental. Universidad de Sevilla. 451p., 1987.

Поступила 10.04.2018