مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

بررسی تنوع درون گونه‌ای *Ixiolirion tataricum* با دلالت بر ریزریخت‌شناسی دانه‌گرده

مهدی حیدریان[1]*، سید محمد معصومی[2]

[1]ایران، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

[2]ایران، کرمانشاه، دانشگاه رازی، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴

چکیده

طبقه‌بندی آرایه‌شناسی کنونی تنها یک گونه پذیرفته شده (*Ixiolirion tataricum*) در جنس *Ixiolirion*در ایران را به‌رسمیت می‌شناسد. درتحقیقات میدانی ما در غرب ایران، گرده‌شناسی شش جمعیت از گونه ذکر شده مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا، دانه‌های گرده کلیه جمعیت‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری و دانه‌گرده مربوط به به دوجمعیت با میکروسکوپ الکترونی نگاره بررسی شد. نتایج نشان داد که ویژگی‌های کمی مانند اندازه محورهای قطبی و استوایی ، نسبت P/E، قطر سوراخ‌ها ، اندازه دیواره‌ها و تعداد سوراخ‌ها در ۵ میکرومتر مربع از سطح اگزین در دید استوایی دانه‌گرده، در بین جمعیت‌های مورد مطالعه متفاوت بود. تجزیه و تحلیل داده‌های کمی دانه‌گرده حاصل از میکروسکوپ نوری تنوع را در جمعیت-های مورد بررسی شان داد و اکثر جمعیت‌ها در دندروگرام گرده‌شناسی در وضعیت مجزایی قرار گرفتند. صفات کیفی ریزریخت‌شناسی بررسی شده به جز شکل دانه‌گرده و تزیینات انتین در داخل شیار (تیپ دانه گرده، تزیینات اگزین در سطح استوایی دانه‌گرده و در کنار شیار) شبیه به هم بودند. یافته‌های تحقیق حاضر، بر اساس شواهد گرده‌شناسی، تنوع درون گونه‌ای را در *I. tataricum* نشان می‌دهد.

واژه های کلیدی: آرایه شناسی، تزیینات اگزین، تزیینات انتین، صفات کمی، صفات کیفی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: mft.heidarian@gmail.com

مقدمه

جنس *Ixiolirion* Fischer ex Herbert که در خانواده Amaryllidaceae طبقه‌بندی شده بود، اخیرا بر اساس شواهد مولکولی و تبارزایی به عنوان یک گروه تک نیا تحت خانواده جدید Ixioliriaceaeتشخیص داده شده است (۲، ۱۰). در تحقیقات قبلی، بر اساس ویژگی‌های ریخت-شناسی، دو آرایه مجزا (دو گونه) مشخص شده بود (۱۲، ۱۵). آرایه‌شناسی فعلی تنها یک گونه، *Ixiolirion tataricum* Herb را در فلور ایران در نظر می‌گیرد (۲، ۱۰). تنوع زیستی عموما یک مفهوم وسیع معطوف به ارگانیسم‌های موجود در دنیای زنده، یعنی تعداد، نوع، تغییرپذیری موجودات زنده در نظر گرفته می‌شود (۱۱). تنوع در داخل گونه، تنوع ژنتیکی است و نتیجه آن، ایجاد صفات متنوع ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی است (۱۱). تنوع

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

زیستی در برگیرنده غنای گونه‌ها و همچنین تنوع ژنتیکی درون‌گونه‌ای است (۱۴).

با توجه به اهمیت ریزریخت‌شناسی دانه‌گرده در تمایز آرایه‌ها در خانواده‌های Amaryllidaceae، Ixioliriaceae و Iridaceae (۱)، و همچنین با توجه به اینکه گونه مورد بررسی در ایران پراکنش گسترده‌ای دارد (۲)، در مطالعه حاضر تعیین میزان تنوع درون‌گونه‌ای را بر اساس ویژگی‌های ریزریخت‌شناسی دانه‌گرده در شش جمعیت *Ixiolirion* را در غرب ایران بررسی نموده و نتایج حاصله با تحقیقات موجود آرایه‌شناسی و گرده‌شناسی مقایسه می‌گردد.

مواد و روشها

دانه‌های گرده در این تحقیق از نمونه‌های هرباریومی دانشگاه رازی کرمانشاه و دانشگاه پیام نور اسلام آباد غرب فراهم گردید (جدول ۱). پرچم‌های هر نمونه گیاهی را در لوله آزمایشگاهی قرار داده سپس به روش آزمایشگاهی Erdtman (۴) دانه‌های گرده استولیز گردید. ابعاد ۳۰ دانه‌گرده هر نمونه گیاهی به کمک میکروسکوپ نوری Leitz مدل HM-LUX3 مورد بررسی قرار گرفت، و نتایج شامل طول قطبی، طول استوایی، نسبت طول قطبی به استوایی، شکل دانه‌گرده و اندازه دانه‌گرده در جدول ۲ آورده شده است. در نهایت با استفاده از دوربین Dino Capture نصب‌شده بر روی میکروسکوپ تصاویر تهیه گردید. دانه‌های گرده بر روی چسب نواری مخصوص میکروسکوپ الکترونی قرار داده شد، در مرحله بعد چسب حاوی دانه‌های گرده را به انتهای بلوک‌های خاصی (بلوک شبیه به حرف T) تثبیت شد، درنهایت به مدت ۲۰ دقیقه بلوک‌های آماده شده را درون دستگاه لایه‌نشانی (Sputter K450X coater) با طلا پوشش‌دهی شدند. از نمونه‌های موردمطالعه با میکروسکوپ الکترونی نگاره (مدل VEGA-TESCAN)، تصاویر با بزرگنمایی ۱۰۰۰-۱۰۰۰۰ برابر تهیه گردید. به وسیله این تصاویر می‌توان به جزئیات دیواره از قبیل نوع تزئینات سطحی، تزیینات کنار شیار، تزیینات داخل شیارها، اندازه سوراخ‌ها، ضخامت دیواره‌های تورمانند و تعداد سوراخ ها در سطح اگزین پی برد (جدول ۳). واژه‌های گرده‌شناسی به کار برده شده برای اطلاعات بدست آمده در این تحقیق برگرفته از منابع (۳، ۵، ۸، ۱۳) می‌باشد. در نهایت داده‌های کمی گرده‌های حاصل از میکروسکوپ نوری با روش‌های UPGMA (Un Weighted Pair-Group Analysis) و PCA (Principal Components Analysis) به کمک نرم افزار MVSP (Multi Variate Statistical Package) (۹) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (جداول ۴ و ۵، شکل‌های ۳ و ۴).

نتایج

در این تحقیق، ویژگی‌های کمی دانه‌گرده مانند محورهای قطبی و استوایی (حداقل، حداکثر، اندازه های متوسط و انحراف معیار)، و نسبت P/E اندازه‌گیری شدند. علاوه بر این، دو ویژگی کیفی گرده (شکل گرده و اندازه گرده) برای جمعیت‌های مورد مطالعه مشخص گردید (جدول ۲). براساس مشاهدات، تفاوت در ویژگی‌های کمی گرده وجود داشت (جدول ۱). همچنین دو نوع شکل گرده (بیضی و بیضی کشیده) و یک نوع اندازه گرده (بزرگ) در این

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

مطالعه برای جمعیت‌های مورد بررسی به دست آمد (جدول ۲؛ شکل ۱).

تصاویر میکروسکوپ الکترونی نگاره نشان دادند که دو جمعیت مورد مطالعه دارای دانه‌گرده تک شیاره بودند (شکل‌های ۲A ، ۲E) سه ویژگی کیفی گرده از جمله تزئینات اگزین در سطح استوایی دانه‌های گرده، تزئینات حاشیه شیار و تزئینات انتین داخل شیار مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۳). تزئینات اگزین در سطح استوایی گرده و مجاور شیار در دو جمعیت مورد مطالعه مشابه بود (جدول ۱؛ شکل‌های ۲B ، ۲C، ۲F ، ۲G). جمعیت‌های مورد مطالعه دو نوع تزیینات انتین داشتند (جدول ۳). این تزئینات به ترتیب در جمعیت ۱ و جمعیت ۲ تکمه‌ای-شبکه‌ای و تکمه‌ای-ریز شبکه‌ای بود (شکل‌های ۲D ، ۲H) .اندازه قطر شبکه‌ها و ضخامت دیواره شبکه‌ها (به عنوان یک ویژگی کمی) نیز متفاوت بود (جدول ۳). تراکم تعداد شبکه‌ها در ۵ میکرومتر مربع از سطح اگزین در جمعیت ۱، ۸ تا ۳۲ عدد و این ویژگی ریزریخت‌شناسی در جمعیت ۲، ۱۷ تا ۲۸ شمارش شد (جدول ۳).

بر اساس صفات کمی دانه‌گرده حاصل از میکروسکوپ نوری، به جز جمعیت‌های ۱ و ۳ ، بقیه جمعیت‌های مورد مطالعه، از یکدیگر تفکیک شدند و در خطوط جداگانه‌ای در دندروگرام گرده‌شناسی قرار گرفتند (جدول ۴، شکل ۳). نتایج آنالیز بر اساس هم‌پوشانی موقعیت جمعیت‌ها و صفات گرده‌شناسی نشان داد که اندازه حداقل و میانگین طول استوایی در تعیین موقعیت جمعیت ۴، اندازه حداکثر و انحراف معیار طول قطبی در تعیین موقعیت جمعیت‌های ۱و ۳، اندازه حداقل طول قطبی و اندازه انحراف معیار طول استوایی در جایگذاری جمعیت ۵ اهمیت بیشتری داشتند. بقیه صفات موجود در مرکز محور مختصات (گروه A شامل: شکل دانه‌گرده، تیپ یا اندازه دانه-گرده، نسبت طول قطبی به استوایی، اندازه حداکثر طول استوایی و اندازه میانگین طول قطبی)، در تعیین موقعیت کلیه جمعیت‌های مورد مطالعه اهمیت یکسانی در آنالیز داشتند (جدول ۵، شکل ۴).

جدول ۱. لیست جمعیت‌های گونه مورد بررسی به همراه مشخصات آن‌ها و صفات گرده¬شناسی بررسی شده توسط میکروسکوپ نوری و الکترونی نگاره.

Taxon (*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb.)	Data from examined species
Population 1	Iran, Kordestan, Marivan city; Dezly village; 4.5.2018; Masoumi S.M.; Razi Herbarium University (RUH), No: 2960
Population 2	Iran, Kordestan, Marivan city; Palangan village; 4.5.2018; Masoumi S.M.; Razi Herbarium University (RUH), No: 2961
Population 3	Iran, Kordestan, Kamyaran city; 8.5.2015; Fathi M.; Razi Herbarium University (RUH), No: 2021
Population 4	Iran, Kermanshah, Eslamabad-e-Gharb City; 15.6.2015; Masoumi S.M.; Herbarium of

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

	Payam-e Noor University, Eslamabad-e-Gharb, Iran, No: 235
Population 5	Iran, Kermanshah, Firuzabad District; 10.5.2013; Masoumi S.M.; Herbarium of Payam-e Noor University, Eslamabad-e-Gharb, Iran, No: 906
Population 6	Iran, Tabriz, Bostan abad city; 25.3.2001; Hojat Jalali A.; Razi Herbarium University (RUH), No: 2530

جدول۲. صفات گرده‌شناسی بررسی شده توسط میکروسکوپ نوری مربوط به هر جمعیت از گونه مورد مطالعه.

M/P	Polar axis (µm) (Min-M±SD-Max)	Equatorial axis (µm) (Min-M±SD-Max)	P/E	Pollen shape	Pollen type
P1	25.00-27.08±2.45-30.00	57.50-60.83±2.04-62.50	0.44	Peroblate	Large
P2	25.00-27.08±2.92-32.50	62.50-63.75±2.09-67.50	0.42	Peroblate	Large
P3	25.00-26.00±2.85-30.00	50.00-59.00±5.47-62.50	0.44	Peroblate	Large
P4	25.00-26.00±2.85-30.00	55.00-58.50±3.79-62.50	0.44	Peroblate	Large
P5	27.50-28.50±1.36-30.00	50.00-57.00±8.90-70.00	0.5	Oblate	Large
P6	25.00-29.00±4.18-35.00	52.50-56.50±2.85-60.00	0.51	Oblate	Large

M/P (Micromorphology characters/ Population), P (Population), Min (Minimum), M (mean), SD (standard deviation), Max (Maximum), P/E (Polar diameter/Equatorial diameter ratio).

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

جدول۳. صفات گرده¬شناسی بررسی شده توسط میکروسکوپ و الکترونی نگاره مربوط به هر جمعیت از گونه مورد مطالعه.

M/P	Eo	So	Sm	Lumina diameter (µm) Min-Max	Muri size (µm) Min-Max	Ns
P1	Microreticulate	Microreticulate	Tuberculate-reticulate	0.10-1.40	0.10-0.50	8-32
P2	Microreticulate	Microreticulate	Tuberculate-microreticulate	0.10-0.80	0.10-0.70	17-28

M/P (Micromorphology characters/ Population), P (Population), Eo (exine ornamentation in the equatorial surface from pollen grain), So (sulcus margin ornamentation), Sm (sulcus membrane ornamentation), Ns (number of lumina on 5 μm^2 area of exine).

جدول۴. موقعیت جمعیت‌های مورد بررسی در آنالیز خوشه‌ای براساس ویژگی‌های کمی دانه‌گرده.

CLUSTER ANALYSIS

Analyzing 11 variables (pollen characteristics) x 6 cases (Populations)

UPGMA (Euclidean)

Node	Group 1	Group 2	Dissimilarity	Objects in group
1	P1	P3	4.008	2
2	Node 1	P2	6.912	3
3	Node 2	P6	8.129	4
4	Node 3	P5	11.916	5
5	Node 4	P4	13.06	6

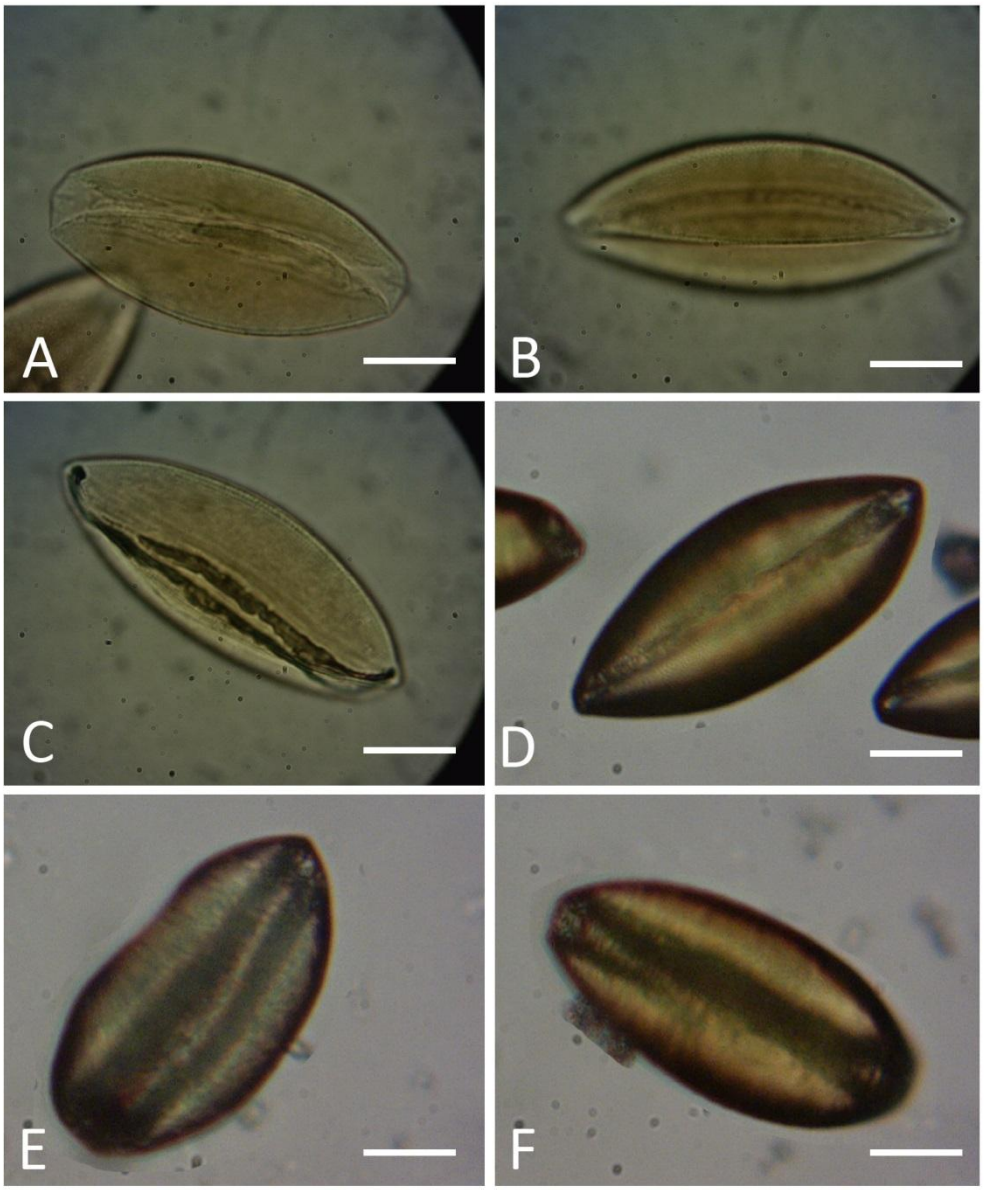
مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

جدول۵. آنالیز صفات کمی دانه‌گرده و موقعیت جمعیت‌های مورد بررسی برا ساس روش مولفه‌های اصلی.

Principal Components Analysis (PCA)		
Analyzing 11 variables (pollen characteristics) x 6 cases (Populations)		
	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	34.162	19.045
Percentage	56.996	31.774
Cum. Percentage	56.996	88.77
PCA variable loadings (pollen characteristics)		
	Axis 1	Axis 2
Pi (Minimum polar axis)	-0.101	0.173
Pm (Average polar axis)	-0.055	0.013
Ps (Standard deviation polar axis)	0.039	-0.177
Pa (Maximum polar axis)	0.074	-0.216
Ei (Minimum equatorial axis)	0.821	0.12
Em (Average equatorial axis)	0.409	0.171
Es (Standard deviation equatorial axis)	-0.368	0.348
Ea (Maximum equatorial axis)	0	0.853
P/E (P/E ratio)	-0.004	-0.001
Ph (Pollen shape)	-0.053	0.008
Pt (Pollen type)	0	0
PCA case scores (Populations)		
	Axis 1	Axis 2
P1	1.696	-0.582
P2	-1.924	-0.63
P3	0.097	-0.66
P4	4.15	1.547
P5	-3.076	2.94
P6	-0.942	-2.615

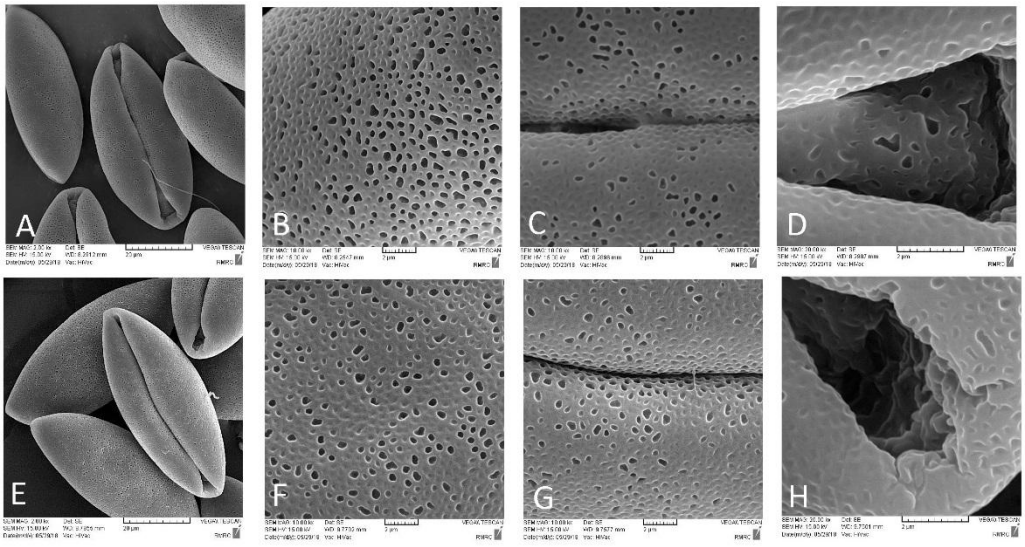
Population 1 (A); Population 2 (B); Population 3 (C); Population 4 (D); Population 5 (E); Population 6 (F). Scale bars=10 µm.

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380



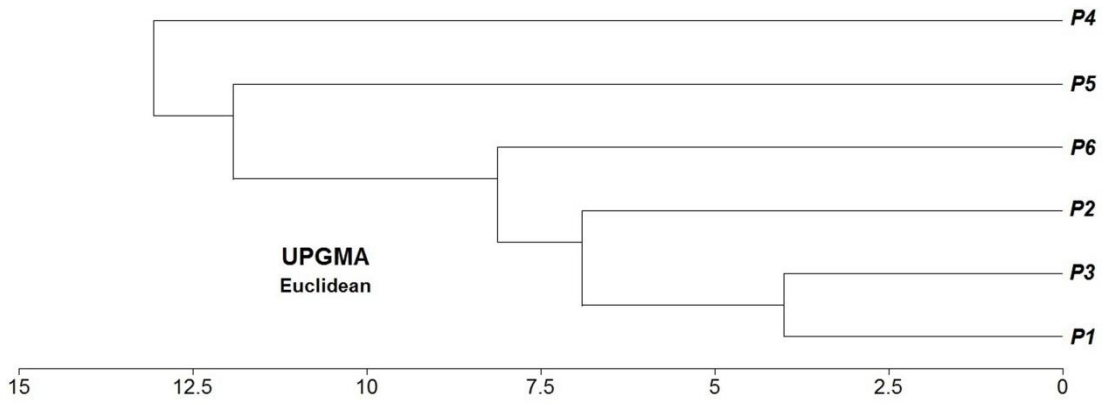
شکل ۱. تصاویر میکروسکوپ نوری از دانه‌های گرده از جمعیت‌های گونه خیارک

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380



شکل ۲. تصاویر میکروسکوپ الکترونی نگاره از دانه‌های گرده از جمعیت¬های گونه خیارک

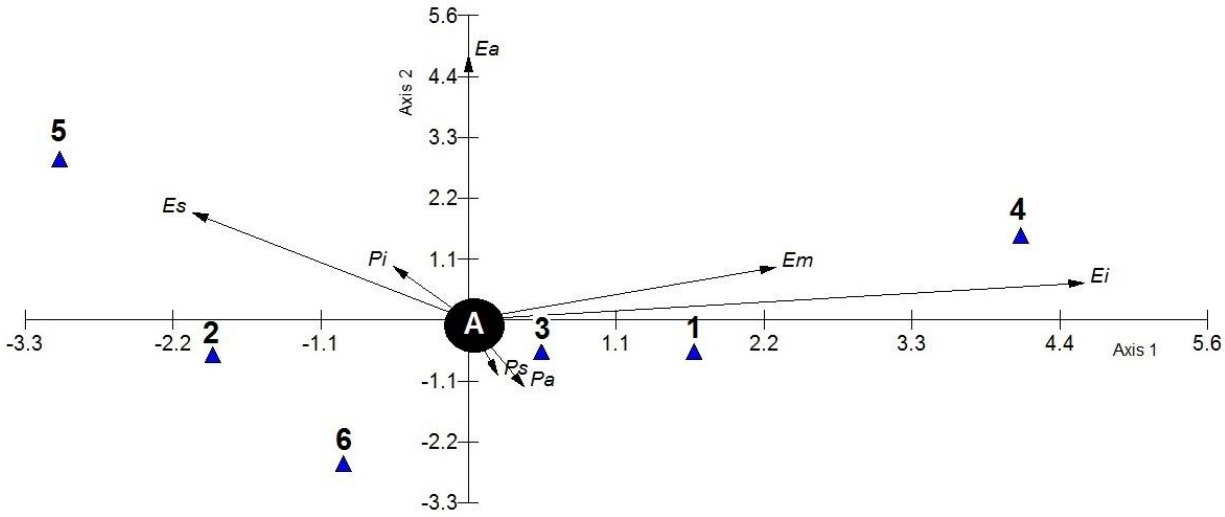
Population 1 (A: pollen grain, B: exine ornamentation in the equatorial surface, C: sulcus margin exine ornamentation, D: sulcus membrane ornamentation); Population 2 (E: pollen grain, F: exine ornamentation in the equatorial surface, G: sulcus margin exine ornamentation, H: sulcus membrane ornamentation) Scale bars=20 µm (A, E), 2 µm (B, C, F, G, H).



شکل ۳. آنالیز خوشه‌بندی صفات کمی ریزریخت‌شناسی دانه‌گرده در تعیین موقعیت جمعیت‌های مورد بررسی.

UPGMA (Un Weighted Pair-Group Analysis) method with Euclidean distances

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380



شکل ۴. آنالیز خوشه‌بندی صفات کمی جمعیت‌های مورد بررسی. نتایج آنالیز بر اساس هم‌پوشانی موقعیت جمعیت‌ها و صفات گرده-شناسی نشان داد که اندازه حداقل و میانگین طول استوایی در تعیین موقعیت جمعیت ۴، اندازه حداکثر و انحراف معیار طول قطبی در تعیین موقعیت جمعیت‌های ۱و ۳، اندازه حداقل طول قطبی و اندازه انحراف معیار طول استوایی در جایگذاری جمعیت ۵ و بقیه صفات موجود در محور مختصات شامل: شکل دانه‌گرده، تیپ یا اندازه دانه‌گرده، نسبت طول قطبی به استوایی، اندازه حداکثر طول استوایی و اندازه میانگین طول قطبی، در تعیین موقعیت کلیه جمعیت‌های مورد مطالعه اهمیت یکسانی در آنالیز داشتند.

بحث و نتیجه گیری

وضعیت جنس *Ixiolirion* با نظرات متفاوت بر اساس شواهد تبارزایی و آرایه‌شناسی در بین گیاه-شناسان مورد بحث بوده‌است (۲، ۱۰، ۱۲، ۱۵). در فلور ایرانیکا دو گونه را فهرست شده است *Ixiolirion tataricum* و *Ixiolirion karateginum* Lipsky، که تنها *I. tataricum* در ایران پراکنش دارد (۲). بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی، مظهری یک گونه واحد، *Ixiolirion tataricum*، با دو زیرگونه تشخیص داد (زیرگونه *tataricum* و زیرگونه *montanum*) (۱۰). در مقابل، مبین یک طبقه‌بندی با دو گونه متمایز را پیشنهاد کرد *Ixiolirion montanum* (Labill.) Schult. & Schult.f.، با گل‌های بزرگ‌تر و پرچم‌های بلندتر، و *Ixiolirion pallasii* Fisch. & C.A.Mey. ex Ledeb.، که با گل‌های کوچکتر و پرچم‌های کوتاه‌تر متمایز شده است. اخیرا، سیستم APG IV تنها یک گونه، *I. tataricum*، را در ایران مورد پذیرش قرار می‌دهد (۲).

تنوع زیستی می‌تواند در همه سطوح وجود داشته باشد. همچنین در بررسی تنوع زیستی می‌توان آن را در بین افراد جمعیت یک گونه و یا افراد جمعیت‌هایی از گونه های مختلف بررسی نمود .بنابراین تمام افراد یک جمعیت از یک گونه بقدر کافی با یکدیگر مشابه هستند وانتظار می‌رود که در مجموع تنوع ریختی، ژنتیکی و فیزلوژیکی بین افراد یک جمع کمتر از تنوع موجود بین جمعیت‌هایی از افراد در گونه‌های مختلف باشد، البته نکته‌ای که حائز اهمیت مربوط به فاکتورهای محیطی تاثیرگذار بر روی جمعیت‌ها است، خصوصا جمعیت‌هایی که پراکنش وسیعی داشته و تحت تاثیر زیستگاه‌های مختلف با شرایط متفات قرار می‌گیرند (۷، ۱۱).

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

تحقیقات اخیر در زمینه ریزریخت‌شناسی دانه‌گرده، نشان داد که تزئینات شیار و تزئینات اگزین در تمایز آرایه‌ها به خصوص خانواده Ixioliriaceae از خانواده Amaryllidaceae حائز اهمیت است (۱، ۶). داده‌های مربوط به شکل دانه‌گرده و تزئینات انتین شیار گرده به همراه داده‌های کمی گرده‌شناسی که در این پژوهش حاصل شد از تنوع درون گونه‌ای در جمعیت‌های *Ixiolirion tataricum* پشتیبانی می‌کند. با توجه به اینکه گونه مورد بررسی پراکنش وسیعی در ایران دارد و شرایط زیستگاهی در هر منطقه متفاوت می‌باشد، می‌تواند صفات ریزریختی را تحت تاثیر قرار دهد که نتایج تحقیق حاضر تایید کننده این مطلب است.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از خانم دکتر فرحناز نورائی (هرباریوم دانشگاه پیام نور اسلام آباد غرب)، جهت فراهم نمودن برخی نمونه‌های هرباریومی، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

فهرست منابع

1. Donmez, E.O. & Isik, S. 2008. Pollen morphology of Turkish Amaryllidaceae, Ixioliriaceae and Iridaceae. Grana. 47: 15–38. DOI: 10.1080/00173130701860104.
2. Ghahremaninejad, Najibeh, F. & Nejad Falatoury, A. 2017. Comparison of angiosperm flora of Afghanistan and Iran in accordance with APG IV system. Nova Biologica Reperta. 4 (1): 73-97. DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.1.74.
3. Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm.
4. Erdtman, G. 1960. The acetolysis technique: a revised description. Svensk Botanisk Tidskrift 54: 561–564.
5. Halbritter, H., Silva, U., Grimsson, F., Weber, M., Zetter, R., Hesse, M., Buchner, R., Svojtka, M. & Frosch-Radivo, A. 2018. Illustrated pollen terminology. Second Edition, Springer, New York.
6. Heidarian, M., Hamdi, S. M. M., Dehshiri, M. M., Nejadsattari, T. & Masoumi, S. M. 2021. Morphology and ultrastructure of pollen grain in some genera of Hyacinthaceae and their toxonomic importance. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology). 34(2): 373–383.
7. Heidarian, M., Chehregani Rad, A.K. & Masoumi, S. M. 2019.

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

The Intraspesific Diversity Study Of *Carduus pycnocephalus* L. (Asteraceae) In Hamedan province (west of Iran) Based on floristic, ecologic and seed storage proteins markers. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology). 32(3): 546–557.

8. Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A. & Ulrich, S. 2009. Pollen Terminology (An illustrated handbook). Springer, New York, 266 pp.
9. Kovach, W. 1999. MVSP-A multivariate statistical package for windows. ver. 3.1. Great Britain: Kovach Computing Services.
10. Mazhari, N. 2004. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, No. 46 and 47.
11. Mitchell, C. E. 2002. Effects of plant species diversity, abundance and composition on foliar fungal diseases. Ecology. 83 (6): 1713–1726.
12. Mobayen, S. 1996. Flora of Iran 1980-1996. Tehran University Press, Tehran, Vol. 1.
13. Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. & Le Thomas A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology. 143: 1–81. DOI: 10.1016/j.revpalbo.2006.06.008
14. Taberlet, 1998. Biodiversity at the intraspecific level: The comparative phytogeographic approach. Journal of Biotechnology. 64: 91–100.
15. Wendelbo, P. 1970. Amaryllidaceae– In: Rechinger, K. H. (ed.). Flora Iranica. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Vol. 67.

مقاله پژوهشی، صفحات ۲۸۵-۲۹۶
DOI: 10.22034/jpr.2025.8540.3380

The intraspecific diversity of *Ixiolirion tataricum* based on pollen micromorphology

Mehdi Heidarian[1*], Seyed Mohammad Masoumi[2]
[1]Dept. of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R. of Iran.
[2]Dept. of Biology, Razi University, Kermanshah, I.R. of Iran.

*Corresponding Author Email: mft.heidarian@gmail.com

Abstract

The current taxonomic classification recognizes only one accepted species within the genus *Ixiolirion* in Iran (*Ixiolirion tataricum*). During our fieldwork in western Iran, six populations of this taxon were investigated based on pollen micromorphology. In this way, all populations were examined by Light Microscopy (LM), and two populations were determined with Scanning Electron Microscopy (SEM). The results showed that quantitative characters such as polar and equatorial axis (minimum, maximum, average, and standard deviation), P/E ratio, lumina diameter measurement (the minimum and maximum diameter), muri size measurement (the minimum and maximum thickness), and the number of lumina on 5 μm^2 area of exine) were different in the studied populations. Analysis of the quantitative pollen data obtained by light microscopy revealed diversity in the most studied populations in the pollen dendrogram. Pollen qualitative characters (pollen type, exine ornamentation in the equatorial surface from pollen grain, and sulcus margin exine ornamentation), were similar except for pollen shape and sulcus membrane ornamentation. The findings of the present research showed intraspecific diversity in *I. tataricum* based on pollen micromorphology.

Key words: exine ornamentation, intine ornamentation, qualitative characters, quantitative characters, taxonomy.