

بررسی ارزش تاکسونومیکی صفات مورفولوژیک در مقایسه با صفات میکرومورفولوژیک دانه گرده در تائید جایگاه تاکسونومیکی جنس *Polygonatum* در ایران

ندا فرجی

کارشناس ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، n_faraji91@yahoo.com

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۶

Evaluation of taxonomic value of morphological traits compared to micro-morphological traits pollen grains in confirmation of taxonomic position *Polygonatum* genus in Iran

Neda Faraji

MS.c, Department of Biology, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, n_faraji91@yahoo.com

*Corresponding author: Neda Faraji

Received: September 2017 Accepted: November 2017

Abstract

Polygonatum(Asparagaceae) genus of 60 species in the world. 3 species from this genus distributed in Iran, namely *P. glaberrimum* and *P. orientale* and *P. sewerzowii*. Taxonomic research on 3 species consist of morphology and micromorphology of pollen grain due to comparative with value characteristics. Present study demonstrates the high value characteristics of fine morphologies compared with morphological traits so that the possibility of creating boundaries more precise in the way it provides and the taxonomic position now in the genus *Polygonatum* confirmed.

Keywords: Morphological traits, Pollen grain, Taxonomic value, Taxonomic position

چکیده

جنس *Polygonatum* از تیره Asparagaceae دارای ۶۰ گونه در جهان است. ۳ گونه از این جنس با نام *P. glaberrimum*، *P. orientale* و *P. sewerzowii* در ایران یافت می‌شود. مطالعات تاکسونومی صورت گرفته روی این سه گونه شامل بررسی صفات مورفولوژیک و بررسی میکرومورفولوژی دانه گرده با هدف مقایسه دقیق ارزش صفات مذکور در ایجاد مرز بین گونه‌ای و تثبیت جایگاه جنس *Polygonatum* انجام شد. نتایج مطالعات حاضر نشان دهنده ارزش بالای صفات ریز ریخت‌شناسی در مقایسه با صفات ریخت‌شناسی است به طوری که امکان ایجاد مرزهای دقیق‌تری را در سطح گونه‌ای فراهم می‌آورد و جایگاه تاکسونومیک حاضر را در جنس *Polygonatum* تائید می‌کند.

کلمات کلیدی: ارزش تاکسونومیکی، جایگاه تاکسونومیکی، دانه گرده، صفات مورفولوژیک

مقدمه و کلیات

جنس *Polygonatum* متعلق به رده تک‌لپه‌ایها و راسته Asparagalea و تیره Asparagaceae است که قبلاً در راسته Liliales و جنس بزرگ Liliaceae بوده و توسط (Dahlgren, 1985) به تیره Convallariaceae و طایفه Polygonateae وارد شده که این تیره پلی‌فیلیتیک بوده و توسط (Chase, Rudall, 2000) تعیین حدود گردیده است و تیره‌های Nolinaceae و Ruscaceae و Dracaenaceae را در بر می‌گیرد که بر اساس داده‌های توالی DNA و حضور فیتومیلان در دانه این جنس به تیره Ruscaceae وارد شده است. در آخرین بازبازی مولکولی از تک‌لپه‌ایهای گلبرگ‌دار این جنس در راسته Asparagales و تیره Asparagaceae و زیر تیره Nolinoideae وارد شده است (Chase, APG III Angiosperm Phylogeny Group 2009). این تیره دارای ۶۰ گونه در جهان است. این جنس در فلور ایرانیکا و فلور ترکیه و فلور چین و فلور افغانستان در تیره Liliaceae قرار گرفته است در فلور ایرانیکا جنس *Polygonatum* دارای ۷ گونه است که ۳ گونه آن در ایران وجود دارد و هیچ گونه اندمیک از ایران گزارش نشده است. فرم رویشی علفی و چند ساله‌اند. از ویژگی‌های رویشی این گیاه دارای ریزوم بند بند مفصلدار و گوشتی با آثاری از ساقه از بین رفته است که در سال‌های گذشته وجود داشته که به صورت حلقه مدور است، معمولاً خاکزی، به ندرت اپی‌فیت است و دارای ساقه افراشته یا انحنادار یا بومی موارد بالارونده و پیچنده است و برگها منفرد ساقه‌ای، شبه انتهایی و جانبی، متناوب متقابل یا فراهم و دارای دم‌برگ کوتاه یا بی-دمبرگ، بعضی اوقات پیچک‌دار در راس می‌باشد.

فرآیند پژوهش

نمونه‌های جمع‌آوری شده از عملیات صحرایی با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, 1990) و فلور ایران (Parsa, 1950) و ترکیه (Davis, 1984) و چین (Chen, 2000) و رستنیهای ایران (مبین، ۱۳۶۴) و مقالات متعدد و کتابهای موجود که شناسایی شد. برای اطمینان بیشتر نمونه‌های هرباریومی از باغ گیاه‌شناسی آریا مهر و موسسه گیاهشناسی و هرباریوم مرکزی ایران با نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط مولف، تطبیق شد (جدول ۱). در بررسی میکرومورفولوژی از صفاتی چون شکل دانه گرده و طول محور قطبی و استوایی و تزئینات آگزمین، از میکروسکوپ الکترونی SEM استفاده شد. دانه‌های گرده جمع‌آوری شده ابتدا روی پایه‌های آلومینیومی با کمک چسب مخصوص قرار داده شد و پس از خشک شدن و پوشش دادن با میکروسکوپ الکترونی نگاره (ساخت کشور هلند) Philips- xl مدل عکسبرداری شدند.

نتایج و بحث

الف: نتایج مطالعات ریخت‌شناسی جنس

Polygonatum

P. glaberrimum ساقه ۵۰ سانتیمتر و گوشه دار و بدون کرک و دارای برگ‌های متناوب به طول ۸-۱۲ و عرض ۳/۵-۷ سانتیمتر و پهن تخم مرغی شکل است و در زیر برگ دارای کرک‌های کوچک است و دارای دم‌برگ کوتاه و دم‌گل دارای ۲ گل است و نسبتاً ضخیم است و گلپوش ۲۰ میلیمتر طولش و به شکل کوزه‌ای لوله‌ای است و در قسمت میانی منقبض نشده است و دندانه گلپوش در راس بدون کرک و میله پرچم ۵ میلی‌متر طول دارد و بدون

با اندازه متوسط و شیاردار (sulcate) از نوع تک شیار است موقعیت شیار قطبی خلفی distsl polar است که عموماً تک شیار دارها monosulcate و شکل گرده بیضوی (Elliptical) است. از نظر تقارن دارا ی تقارن Bilatrale یا تقارن دو طرفه است و از نظر قطبیت Hetro polar یا ناجور قطبی است و تزئینات آگزین از نوع Perforate سوراخ دار است ساختار آگزین در ۲ گونه *P. glaberrimum* و *P. oriental* دارای Fossula و گونه *P. sewerzowii* فاقد Fossula می باشد.

P. glaberrimum: طول محور استوایی (E)، $24/28\mu\text{m}$ و طول محور قطبی (P)، $56/70\mu\text{m}$ نسبت طول محور قطبی به طول محور استوایی P/E، $2/33\mu\text{m}$ و اندازه منافذ $0/27\mu\text{m}$ و هم چنین دارای Fossula است که دارای شیارهای پهن و عمیقی است (شکل A1، A2).

P. orientale: طول محور استوایی (E)، $21/46\mu\text{m}$ و طول محور قطبی (P)، $47/59\mu\text{m}$ نسبت طول محور قطبی به طول محور استوایی P/E، $2/21\mu\text{m}$ و اندازه منافذ $0/23\mu\text{m}$ و هم چنین دارای Fossula است که دارای شیارهای باریک و کم عمیقی است (شکل B1، B2).

P. sewerzowii: طول محور استوایی (E)، $24/37\mu\text{m}$ و طول محور قطبی (P)، $54/81\mu\text{m}$ نسبت طول محور قطبی به طول محور استوایی P/E، $2/24\mu\text{m}$ و اندازه منافذ $0/19\mu\text{m}$ و هم چنین فاقد Fossula است (شکل C1، C2).

کرک و میوه سته ۱۲ میلی متر قطر دارد و سیاه آبی رنگ است.

P. orientale ساقه ۶۵ سانتیمتر و گوشه دار و بدون کرک و دارای برگ @های متناوب به طول ۱۴-۶ و عرض ۴-۲/۵ سانتیمتر و بیضوی تخم مرغی شکل است و در زیر برگ دارای کرکهای خشن است و دارای دمبرگ کوتاه و دمگل دارای ۵-۱ گل است و باریک است و گلپوش ۱۱ میلیمتر طولش و به شکل لوله‌ای است و در قسمت میانی منقبض شده است و دندان گلپوش در راس کرک دار و میله پرچم ۱/۵ میلیمتر طول دارد و کرک دار و میوه سته ۱۲-۷ میلیمتر قطر دارد و آبی سیر رنگ است.

P. sewerzowii: ساقه ۹۰ سانتیمتر و گوشه دار و بدون کرک و دارای برگهای فوقانی ۴-۳ فراهم خطی - سزیزه ای و برگهای تحتانی متناوب است به طول ۱۳-۹ و عرض ۲-۱/۵ سانتیمتر و در زیر برگ فاقد کرک است و فاقد دمبرگ و دمگل دارای ۳-۲ گل است و باریک و هلالی شکل و بدون کرک است و گلپوش ۱۰/۵ میلیمتر طولش و به شکل لوله‌ای است و در قسمت میانی منقبض نشده است و دندان گلپوش در راس کرک دار و میله پرچم ۱/۵-۱ میلیمتر طول دارد و غده‌ای و میوه سته ۱۲-۸ میلیمتر قطر دارد و قرمز رنگ است.

ب: نتایج میکرومورفولوژی دانه گرده جنس *Polygonatum* در مطالعه گرده‌شناسی گونه‌های جنس *Polygonatum* که طبق جدول ۲ بوسیله میکروسکوپ الکترونی SEM انجام شد تمام گونه‌ها

جدول ۱: لیست نمونه‌های بررسی شده و محل جمع‌آوری آنها

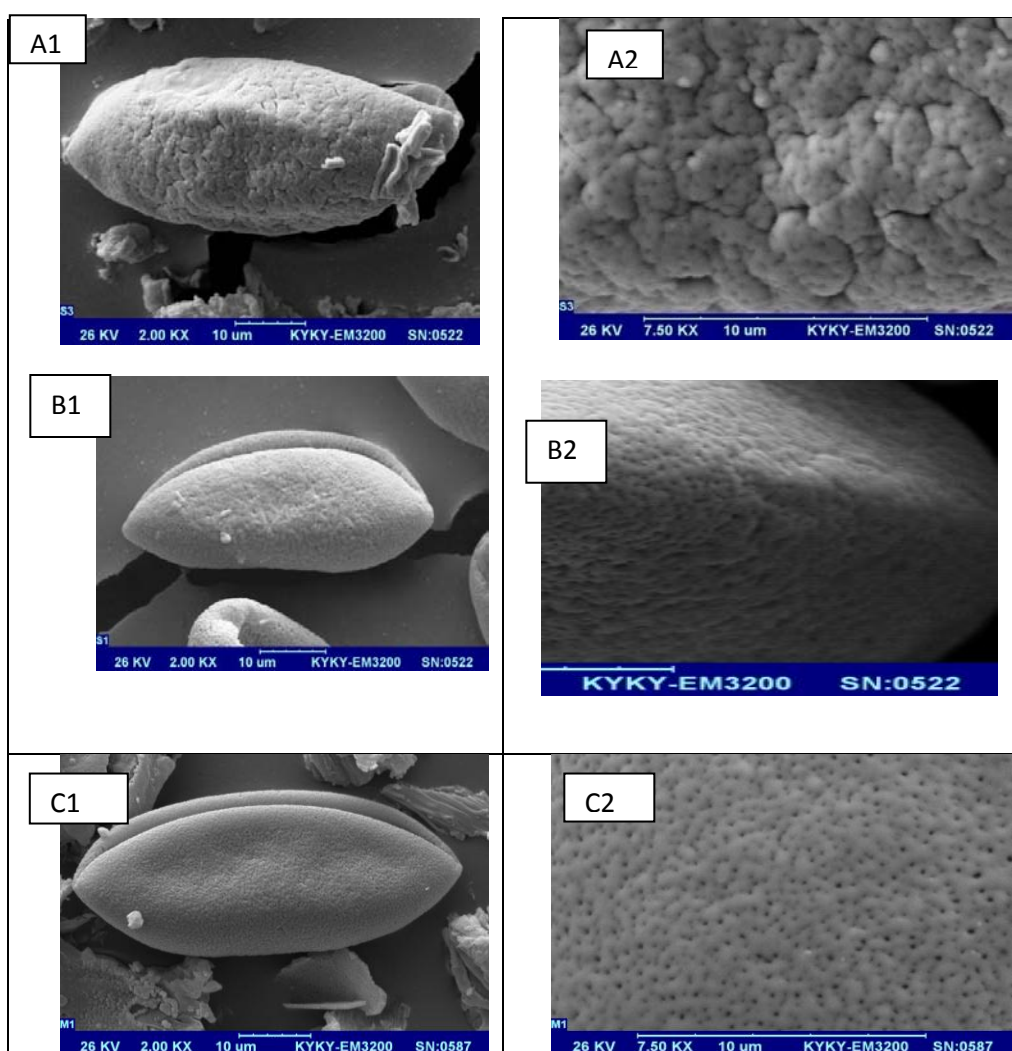
Table1: List of examples examined and where they were

| Taxa | محل جمع‌آوری، جمع‌آوری کننده و شماره هرباریومی |
|-----------------------|---|
| <i>P. glaberrimum</i> | مازندران: نور، چمستان، ۱۸۰۰-۳۱۰ متر، مظفریان ۷۲۸۴۲ |
| <i>P. orientale</i> | گیلان: جاده اسلام به خلخال، ۸۰۰ متر، حمدی و فرجی 5906 |
| <i>P. sewerzowii</i> | گلستان: جنگل المه، ۱۶۷۰ متر، ثابتی ۵۶۴۵ |

جدول ۲: اطلاعات مربوط به میکرومورفولوژی گرده ۳ گونه جنس *Polygonatum*

Table 2: Information on pollen micro-morphology 3 species *Polygonatum*

| Size porate | Fossula | P/E | E | P | نام گونه |
|-------------|---------|------|-------|-------|-----------------------|
| 0/27 | دارد | 2/33 | 24/28 | 56/70 | <i>P. glaberrimum</i> |
| 0/23 | دارد | 2/21 | 21/46 | 47/59 | <i>P. orientale</i> |
| 0/19 | ندارد | 2/24 | 24/37 | 54/81 | <i>P. sewerzowii</i> |



شکل ۱: تصویر میکروسکوپ الکترونی نگاره

Fig 1: Image of Electron Microscope

A1: *P. glaberrimum* نمای استوایی گرده با بزرگنمایی ۲۰۰۰ μm، A2: تزیینات سطح دانه گرده با بزرگنمایی ۷۵۰۰ μm، B1: *P. orientale* نمای استوایی گرده با بزرگنمایی ۲۰۰۰ μm، B2: تزیینات سطح دانه گرده با بزرگنمایی ۷۵۰۰ μm، C1: *P. sewerzowii* نمای استوایی گرده با بزرگنمایی ۲۰۰۰ μm، C2: نمای تزیینات سطح دانه گرده با بزرگنمایی ۷۵۰۰ μm

تک لپه‌ایها دانه های گرده‌اشان تک شیاری است و با نتایج (Penet, 2005) که در کلاد Asparagales بیشتر خانواده ها تولید گرده تک شیاری می‌کنند، مطابق است. در رابطه با تزیین گرده تا حدودی می‌توان تفاوت بین گونه را شناخت. همه گونه‌ها با گرده‌ای

میکرومورفولوژی دانه گرده: در این بررسی دانه گرده ۳ گونه از جنس *Polygonatum* در ایران توسط میکروسکوب الکترونی SEM مورد بررسی قرار گرفت که دانه‌های هر سه گونه تک شیاری بودند که مطابق با نتایج (Furness, 2000) که به طور کلی

می‌رسد که این ۳ گونه می‌توانند مترادف یکدیگر باشند، در صورتی که بررسی‌های میکرومورفولوژی مرز دقیقی برای جداسازی گونه‌ها ارائه داد که با مطالعات (Deng, 2007) همسو است.

منابع

- ۱- مبین، ص. ۱۳۶۴. رستنی‌های ایران. دانشگاه تهران، جلد ۱. صفحه ۱۹۷.
- 2- Chase, M. W., De Bruijn, A. Y., Cox, A. V., Reeves, C., Rudall, P. J., Johnson, M. A. T. and Eguiarte, L. E. 2000. Phylogenetics of Asphodelaceae (Asparagales): an analysis of plastid rbcL and trnL-F DNA sequences. *Ann. Bot.* 86, 935–951.
- 3- Chase, M. W., Stevenson, D. W., Wilkin, P. and Rudall, P. J. 1995b. Monocot systematics: a combined analysis. In: Rudall, P.J., Cribb, P.J., Cutler, D.F., Humphries, C. J. (Eds.), *Monocotyledons: Systematics and Evolution*. Royal Botanic Garden, Kew, pp.685–730
- 4- Chase, M.W., Reveal, J. L. and Fay, M. F. 2009. "A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae", *Botanical Journal of the Linnean Society* 161 (2): 132–136.
- 5- Chen, B. X. 2013. Pollen morphology and ontogeny of *Maianthemum bifolium*(L.) *Plant Syst Evol* 299:123–129.
- 6- Chen, X. Q. and Tamura, M. N. 2000. *Polygonatum* Mill. *Flora of China*, vol 24: 223–232.
- 7- Dahlgren, R. M. T., Clifford, H. T. and Yeo, P. F. 1985. *The Families of the Monocotyledons*. Springer-Verlag, Berlin. pp. 520.
- 8- Davis, P. H. 1984. *Polygonatum* Miller. *Flora of turkey* Vol8:68,81-84.
- 9- Deng, X. Y., Zhou, S. D. and He, X. J. 2007. Pollen morphology of 13 Chinese species of *Polygonatum* and its systematic significations. *Wuhan Botanical Research* 25(1):11–18.
- 10- Furness, C. A. and Rudall, P. J. 2000b. Aperture absence in pollen of monocotyledons. In: Harley MM, Morton CM, Blackmore S (eds) *Pollen and spores: morphology and biology*. Royal Botanical Gardens, Kew.

با اندازه متوسط که ناجور قطبی و تک شیاری و شکل گرده بیضوی و تزئین آگزین سوراخ‌دار است. و مشاهده شد که در ۲ گونه *P. glaberrimum* و *P. orientale* دارای ساختار *Fossula* هستند و گونه *P. sewerzowii* فاقد این ساختار می‌باشد که نشان دهنده شباهت دو گونه نامبرده بالاست مطالعات انجام شده در ساختار بررسی شده در دانه گرده گونه‌های *Polygonatum* در ایران با مطالعات روی مورفولوژی دانه گرده که ۱۳ گونه از *Polygonatum* که (Deng, 2007) مورد بررسی قرار داد، مطابقت نداشت. زیرا که دانه‌های گرده‌ها با اشکال و تزئینات مختلف مشاهده شدند. بررسی‌های دیگر که در سطح جنس‌های خانواده *Asparagaceae* انجامید نمایان‌گر این است که دانه گرده‌ی گونه‌های *Polygonatum* در ایران با دانه گرده *Clara gracilis* که توسط Lopes, 2013 مطالعه شد، مطابقت دارد. دانه گرده *Asparagus* (Ozler, 2007) و دانه گرده *Scilla* (Yildirim, 2013) و دانه گرده *Hyacinthella* (Tekin, 2013) و دانه گرده *Maianthemum bifolium* (Chen, 2013) و دانه گرده *Herreria* (Lopes, 2012) نشان داد که دانه گرده دارای اشکال بیضوی و تک شیاری است ولی از نظر تزئینات آگزین با جنس *Polygonatum* مطابقت نداشت، زیرا که تزئینات سطح آگزین در این گونه‌ها به صورت مشبک بوده است. بررسی‌های مورفولوژیک گونه‌های *P. glaberrimum* و *P. Sewerzowii orientale* نشان دهنده اشتراکاتی در صفات فیلتاکسی برگ، شکل برگ و داشتن دم‌برگ، دارا بودن کرک در سطح زیرین برگ و است که با توجه به صفات کیفی و کمی بررسی شده شباهت بسیار نزدیکی را نشان می‌دهند به نظر

- 19- Penet, L., Nadot, S., Ressayre, A., Forchioni, A., Dreyer, L. and Gouyon, P. H. 2005. Multiple developmental pathways leading to a single morph: monosulcate pollen (Examples from the Asparagales). *Ann Bot. Press, London*. 95:331–343.
- 20- Rechinger, K. H. 1990. Liliaceae. *Flora Iranica*. V 165: 3,175-182 Akad. Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.
- 21- Rudall, P. J., Conran, J. G. and Chase, M.W. 2000. Systematics of Ruscaceae (formerly Convallariaceae sensu lato): a combined morphological and molecular investigation. *Bot. J. Linn. Soc.* 134, 73–92.
- 22- Tamura, M. N. 1993. Biosystematic studies on the genus *Polygonatum* (Liliaceae) III. Morphology of stamina filaments and karyology of eleven Eurasian species. *Botanische Jahrbücher für Systematik* 115.
- 23- Tekin, M. 2013. Morphological and anatomical investigations on endemic *Hyacinthella acutiloba* in Turkey Research article/Araştırma makalesi. 6/1 161-168.
- 24- Yu-Ping, L., Katsuko, K. and Tsuneo, N. 1993. Pharmacognostical Studies on the *Polygonatum* Plants (Part III): On the Anatomical Characteristics of the *Polygonatum* Rhizomes from China [in Japanese]. *The Japanese journal of pharmacognosy*, 47(2): 144-155.
- 25- Zweigelt, F. 1913. Vergleichende Anatomie der Asparagoideae, Ophiopogonoideae, Aletroideae, Luzuriagoideae und Smilacoideae nebst Bemerkungen über die Beziehungen Ophiopogonoideae und Dracaenoideae. *Denkschrift aus der AkudtmiC dc*.
- 11- Jinhua, L., Shoubiao, Z., Chunjing, W. and Benqi, Y. 2005. Comparative anatomy of the leaves in {sl *Polygonatum*} from Anhui Province. *Acta Botanica Yunnanica*, 27(5):509-516.
- 12- Jin-Hua, L., Shou-Biao, Z., Wang, Y and Chang-Cheng, T. 2007. Leaf comparative anatomy of *Polygonatum cyrtoneura* from five populations. *Guihaia* 27 (6):826-831.
- 13- Kim, D. K. 2012. The Phylogenetic Relationships of Asparagales in Korea Based on Five Plastid DNA Regions *J. Plant Biol.* 55:325-341.
- 14- Lopes, R. C. 2012. Pollen morphology and wall structure of Neotropical species of *Herreria* and *Clara* (Asparagaceae-Agavoideae) and its taxonomic implications *Plant Syst Evol* 299:25–34.
- 15- Melchior, H. 1964. A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, 12th edition, Volume 2. Angiospermen. Borntraeger, Berlin.
- 16- Miller, P. 1754. The abridgement of Gardener's Dictionary of 1754. *Bot. Exch. Club & Soc. Brit. Isles Rept.* 3: 426-436.
- 17- Öztürk, D. and Koyuncu, O. 2014. Comparative anatomical studies on twelve *Ornithogalum* (Asparagaceae) species (eleven non-endemic, one endemic) belonging to subgen. *Ornithogalum* and subgen. *Beryllis*, growing naturally in Eskişehir (Central Anatolia-Turkey) *Journal of Scientific Research and Reviews* Vol. 3(3), pp. 040 – 049.
- 18- Parsa, A. 1950. Flore de [Iran Vol.5, Ministère de l'éducation: museum d'histoire naturelle de Teheran Pp.:371-372.