

مطالعات گرده شناسی برخی از گونه‌های جنس *Onosma* L. (Boraginaceae) در ایران

سید محمد مهدی حمدی^{۱*}، فریبا شریف نیا^۲، سمانه سلوکی^۳

۱. استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار، ایران
۲. دانشیار گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران
۳. کارشناس ارشد زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۸

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۱۷

چکیده

جنس *Onosma* L. از تیره Boraginaceae دارای حدود ۱۵۰ گونه در دنیا بوده و بیشتر در مناطق مدیترانه‌ای و ایرانی تورانی انتشار داشته که ۳۷ گونه آن در ایران انتشار دارند. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه ساختار دانه گرده و ارزیابی این صفات در تاکسونومی جنس مورد مطالعه است. در این مطالعه، گرده شناسی ۸ گونه از این جنس شامل: *O. araraticum* Riedl، *O. bulbotrichum* DC، *O. longilobum*، *O. elwendicum* Wettst، *O. dichroanthum* Boiss، *O. cardiostegium* Bornm، *O. sericeum* Willd. و *O. microcarpum* Steven ex DC، Bgc. نگاره نشان داده شد که ساختار و شکل گرده‌ها یکی از صفات مشخص در شناسایی گونه‌ها می‌باشد. در تمام گونه‌های مورد مطالعه، دانه گرده ناجور قطب و تقریباً بیضوی شکل بودند و دانه‌های گرده دارای سه شیار - روزن دار (Tricolporate) و سطح دانه‌ها گرانول دار می‌باشد.

کلمات کلیدی: ایران، سه شیاره، دانه گرده، گرانول، *Onosma*

مقدمه

جنس Riedl (۱۹۷۸) در فلور ایرانیکا، ۳۶ گونه برای ایران و خاتم ساز (۱۳۸۱) در فلور ایران ۳۷ گونه گزارش نموده‌اند. این جنس بر اساس صفات ریخت‌شناسی انجام شده از جمله: رنگ گل، نحوه

جنس *Onosma* L. از تیره گاوزبان Boraginaceae دارای تنوع و پراکنش بالایی در ایران است. این جنس دارای حدود ۱۵۰ گونه در دنیا می‌باشد که بیشتر در مناطق مدیترانه‌ای و ایرانی تورانی انتشار دارند. از این

* Email: mm_hamdi@asia.com

گرده، گزارش کردند. تحقیق حاضر بر اساس ویژگی‌های گرده‌شناسی تعدادی از گونه‌های این جنس با میکروسکوپ الکترونی (SEM) به منظور استفاده از صفات میکرومورفولوژی سطح دانه گرده در تفکیک هر چه بهتر گونه‌ها این جنس صورت گرفت.

مواد و روشها

نمونه‌های بررسی شده از مناطق مختلف ایران در اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۹ جمع‌آوری و در هرباریوم دانشکده علوم زیستی دانشگاه آزاد تهران - شمال (AUNT)^۱ ثبت شدند (جدول ۱). نمونه‌ها با استفاده از فلورهای مختلف از جمله فلور ایرانیکا (Riedl, 1978) و فلور ایران (خاتم‌ساز، ۱۳۸۱) شناسایی شدند. برای بررسی ویژگی‌های سطح دانه گرده، شکل و سایر خصوصیات از میکروسکوپ الکترونی نگاره استفاده شد. دانه‌های گرده ابتدا بر روی پایه‌های آلومینیومی (Stub) با کمک چسب مخصوص قرار گرفتند و پس از خشک شدن و پوشش دادن با طلا (Physical Vapor Deposition or V.P.D) با استفاده از دستگاه Philips مدل X10 به مدت ۱۰ دقیقه عکسبرداری شدند. در ترمینولوژی بکار رفته از Punt و همکاران (۱۹۹۴) استفاده شد.

اتصال بساک‌ها، تزئینات سطح فندقه و جام گل در سه بخش (Section) قرار می‌گیرد.

بخش Protonosma و بخش Podonosma تک گونه‌ای هستند در حالی که بخش Onosma حدود ۳۵ گونه را شامل می‌شود. بخش onosma دارای سه زیر بخش است که بر اساس نوع کرک از هم جدا می‌شوند. زیربخش *Haplotricha* با کرک‌های ساده، زیربخش *Heterotricha* با برجستگی‌های قاعده موهای زبر، واجد کرک‌های ریز پراکنده و زیربخش *Asterotricha* با قاعده برجسته موهای زبر، واجد کرک‌های ستاره‌ای می‌باشد (خاتم‌ساز، ۱۳۸۱). مطالعه گرده‌شناسی این جنس در ترکیه توسط Binzet و Orcan (۲۰۰۹) و همچنین توسط Qaiser و Qureshi در سال ۱۹۸۷ در پاکستان مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعات Ozcan (۲۰۰۹) بر روی تعدادی از گونه‌های *Onosma* در ترکیه، مشخص شد که این گونه‌ها در نوع اسیدهای چرب دانه با هم اختلاف اساسی دارند. با مطالعاتی که توسط Akcin (۲۰۰۹) بر روی اپیدرم سطح گلبرگ انجام شد، مشخص شد که میکرومورفولوژی اپیدرم سطح گلبرگ می‌تواند در تفکیک بین گونه‌ها نقش مهمی داشته باشد. در مطالعاتی بر روی جنس *Onosma* از جنوب غرب ترکیه توسط Aytac و Turkmen (۲۰۱۱) گونه جدیدی را با استفاده از صفات میکرومورفولوژی از جمله صفات دانه

جدول ۱: لیست نمونه‌های بررسی شده در این مطالعه

Taxon	محل جمع‌آوری، جمع‌آوری کننده و شماره هرباریومی
<i>O.araraticum</i> Riedl	سنندج: عبداللهی ۱۵۰۰۱ AUNTH
<i>O.bulbotrichum</i> DC.	تهران: پارک چیتگر، ۱۲۵۰ متری، رضا زاده ۱۴۰۹۰ AUNTH
<i>O.cardiostegium</i> Bornm	قزوین: فتحی ۱۵۰۰۲ AUNTH
<i>O.dichroanthum</i> Boiss.	تهران: جاده فیروزکوه بعد از گردنه گدوک، ۲۱۰۰ متری، سلوکی ۱۵۰۰۳ AUNTH
<i>O.elwendicum</i> Wettst.	تهران: ارتفاعات جاده آبعلی، ۲۲۵۰ متری، سلوکی ۱۴۰۹۵ AUNT
<i>O.longilobum</i> Bgc.	تهران: جاده فیروزکوه به سمتان منطقه سرانزای جاده معدن، ۲۲۵۰ متری، سلوکی ۱۴۰۹۱ AUNTH
<i>O.microcarpum</i> Steven ex DC.	تهران: ۱۰ کیلومتری روستای آب باریک دماوند، ۲۲۰۰ متری، سلوکی ۱۴۰۸۰ AUNTH
<i>O.sericeum</i> Willd.	تهران: ارتفاعات دیزین، ۲۷۰۰ متری، فخریان ۱۴۰۸۹ AUNTH

1. AUNTH: Azad University North Tehran Herbarium

نتایج

شکل گرده در تمام گونه‌های بررسی شده در این جنس از نوع سه شیاره بوده و مهمترین تزئینات سطح دانه گرده وجود گرانول‌ها با تراکم و ابعاد مختلف می‌باشد. حالت Isopolar و Heteropolar مشخصاً از صفات بارز تاگزونومیکی و میکرومورفولوژی دانه گرده‌اند و هیچ رابطه‌ای بین اندازه گرده و اندازه گل وجود ندارد (مقیاس‌ها بر حسب μm می‌باشد شکل ۱ و ۲).

نتایج مطالعات گرده شناسی حاصل از میکروسکوپ الکترونی درباره گونه‌های مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

O.araraticum

دانه گرده به شکل بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۱۲/۱۴ و محور قطبی (P) ۱۶/۸۵ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۳۸، میانگین طول شیار ۱۵/۷۱ میکرومتر، منفذ کمی باز، گرانول به تعداد ۳ تا ۵ در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۱۱ و بزرگترین گرانول ۰/۳۴ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۲۳ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۳ و بزرگترین فاصله ۰/۷۶ میکرومتر.

O.bulbotrichum

دانه گرده به شکل بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۱۰ و محور قطبی (P) ۱۳/۵۷ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۳۵، میانگین طول شیار ۱۳/۵۷ میکرومتر، منفذ کمی باز با لبه‌های برجسته، گرانول به تعداد ۴ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۰۳ و بزرگترین گرانول ۰/۱۹ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۱۹ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۷ و بزرگترین فاصله ۰/۷۶ میکرومتر.

O.cardiostegium

دانه گرده به شکل تقریباً بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۹/۷۱ و محور قطبی (P) ۱۱/۴۲ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۱۷، میانگین طول شیار ۱۲/۸۵ میکرومتر، منفذ باز با لبه‌های برجسته، گرانول

به تعداد ۴ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۱۱ و بزرگترین گرانول ۰/۳۴ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۳۸ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۱ و بزرگترین فاصله ۰/۵۷ میکرومتر.

O.dichroanthum

دانه گرده به شکل بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۹/۲۵ و محور قطبی (P) ۱۴/۵۷ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۵۷، میانگین طول شیار ۱۲/۸۵ میکرومتر، منفذ کمی باز با لبه‌های کمی برجسته، گرانول به تعداد ۴ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۱۱ و بزرگترین گرانول ۰/۳۰ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۲۶ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۱ و بزرگترین فاصله ۰/۸۸ میکرومتر.

O.elwendicum

دانه گرده به شکل بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۱۲/۱۴ و محور قطبی (P) ۱۵ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۲۳، میانگین طول شیار ۱۵ میکرومتر، منفذ کاملاً باز با لبه‌های کمی برجسته، گرانول به تعداد ۵ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۱۱ و بزرگترین گرانول ۰/۳۸ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۲۳ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۳ و بزرگترین فاصله ۰/۵۷ میکرومتر.

O.longilobum

دانه گرده به شکل تقریباً بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۱۰ و محور قطبی (P) ۱۲/۵۷ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۲۵، میانگین طول شیار ۱۲/۱۴ میکرومتر، منفذ تقریباً بسته، گرانول به تعداد ۴ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۰۳ و بزرگترین گرانول ۰/۲۳ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۱۱ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۷ و بزرگترین فاصله ۰/۵ میکرومتر.

O. microcarpum

دانه گرده به شکل بیضوی-کروی، محور استوایی (E) به طول ۱۲ و محور قطبی (P) ۱۳/۵۷ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۱۳، میانگین طول شیار ۱۴/۲۸ میکرومتر، منفذ تقریباً بسته، گرانول به تعداد ۳ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۱۱ و بزرگترین گرانول ۰/۳۴ ارتفاع گرانول ۰/۱۹ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۳ و بزرگترین فاصله ۰/۷۶ میکرومتر.

O. sericeum

دانه گرده به شکل بیضوی، محور استوایی (E) به طول ۹/۲۸ و محور قطبی (P) ۱۲/۱۴ میکرومتر، نسبت طول محور قطبی به محور استوایی ۱/۳۰، میانگین طول شیار ۱۲/۸۵ میکرومتر، منفذ کمی باز با لبه‌های کمی برجسته، گرانول به تعداد ۵ تا در سطح ۵ میکرومتر مربع، قطر کوچکترین گرانول ۰/۰۷ و بزرگترین گرانول ۰/۳۴ میکرومتر، ارتفاع گرانول ۰/۱۹ میکرومتر، کوچکترین فاصله بین دو گرانول ۰/۰۱ و بزرگترین فاصله ۰/۶۹ میکرومتر.

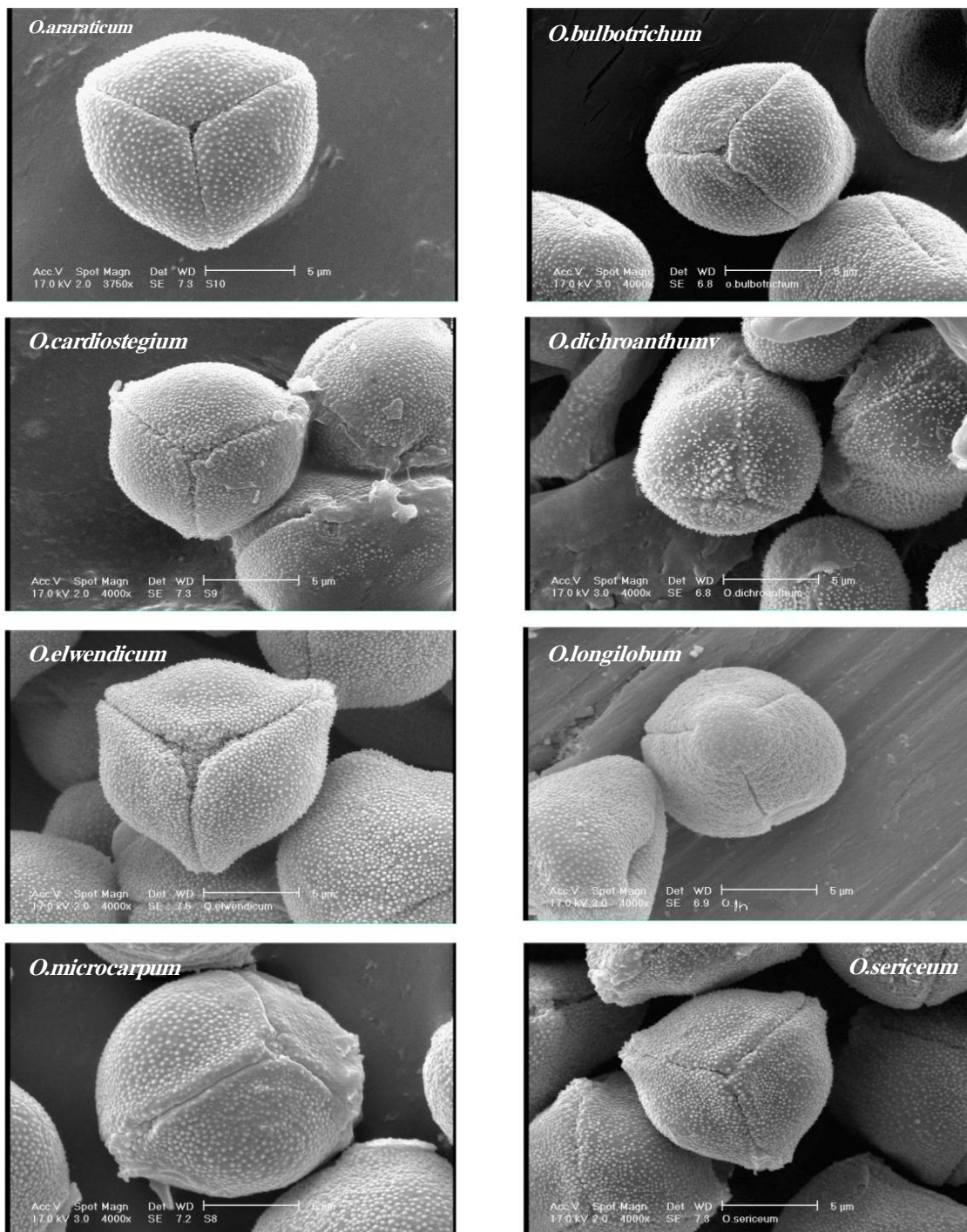
جدول ۲: صفات کمی و کیفی دانه گرده مورد استفاده در برخی گونه‌های جنس *Onosma* L. در ایران

صفات	طول محور قطبی (μm)	طول محور استوایی (μm)	نسبت طول محور قطبی به طول محور استوایی (μm)	شکل دانه گرده	میانگین طول شیار (μm)	فاصله منافذ در مقیاس (μm)	تعداد گرانول در مقیاس ۵μm	قطر کوچکترین گرانول (μm)	قطر بزرگترین گرانول (μm)	ارتفاع گرانول (μm)	کوچکترین فاصله بین دو گرانول (μm)	بزرگترین فاصله بین دو گرانول (μm)
<i>O.araraticum</i>	۱۶/۸۵	۱۲/۲۸	۱/۳۷	بیضوی	۱۵/۷۱	۰/۲۸	۴	۰/۱۵	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۰۷	۰/۷۶
<i>O.bulbotrichum</i>	۱۳/۵۷	۹/۸۵	۱/۳۷	بیضوی	۱۳/۵۷	۰/۲۸	۵	۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۷۶
<i>O.cardiostegium</i>	۱۳/۷۱	۹/۷۱	۱/۴۱	بیضوی	۱۲/۸۵	۰/۴۲	۵	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۱	۰/۵۷
<i>O.dichroanthum</i>	۱۴/۵۷	۹/۲۵	۱/۵۷	بیضوی	۱۲/۸۵	۰/۴۲	۴	۰/۱۱	۰/۳۰	۰/۲۶	۰/۰۷	۰/۸۸
<i>O.elwendicum</i>	۱۵	۱۱/۷۱	۱/۲۸	نیمه بیضوی	۱۵	۰/۲۸	۵	۰/۱۱	۰/۳۰	۰/۲۳	۰/۰۷	۰/۵۷
<i>O.longilobum</i>	۱۲/۵۷	۱۰	۱/۲۵	نیمه بیضوی	۱۲/۱۴	۰/۴۲	۴	۰/۰۳	۰/۲۳	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۵۰
<i>O.microcarpum</i>	۱۳/۵۷	۱۱/۸۵	۱/۱۴	بیضوی-کروی	۱۴/۲۸	۰/۱۴	۴	۰/۱۱	۰/۳۴	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۷۶
<i>O.sericeum</i>	۱۲/۱۴	۹/۲۸	۱/۳۰	نیمه بیضوی	۱۲/۸۵	۰/۱۴	۶	۰/۰۷	۰/۳۴	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۱۹

بحث

در گزارشات قبلی توسط Ning و همکاران (۱۹۹۵) نشان داده شد که دانه‌های گرده این جنس سه شیاره هستند. در مطالعاتی که Binzet (۲۰۱۱) صورت گرفته نشان داده شد که در گونه‌های جنس *Onosma* به استثنای گونه *O. orientale* دانه‌های گرده به صورت سه شیاره هستند و شیارها تنها در یک محور عریض و در محور دیگر بسیار باریک هستند (Heteropolar). Wodehouse (۱۹۳۵) و Lee (۱۹۷۹) گزارش کردند که یک همبستگی بین آنها وجود دارد و اندازه دانه گرده و گل یا هم مطابقت دارد. Pandey (۱۹۷۱) مشخص کرد که در جنس *Nicotiana* همبستگی بین اندازه دانه گرده و اندازه گل در این جنس وجود ندارد و مشخص کرد که گل‌های بزرگ، دانه گرده کوچک داشتند. با توجه به

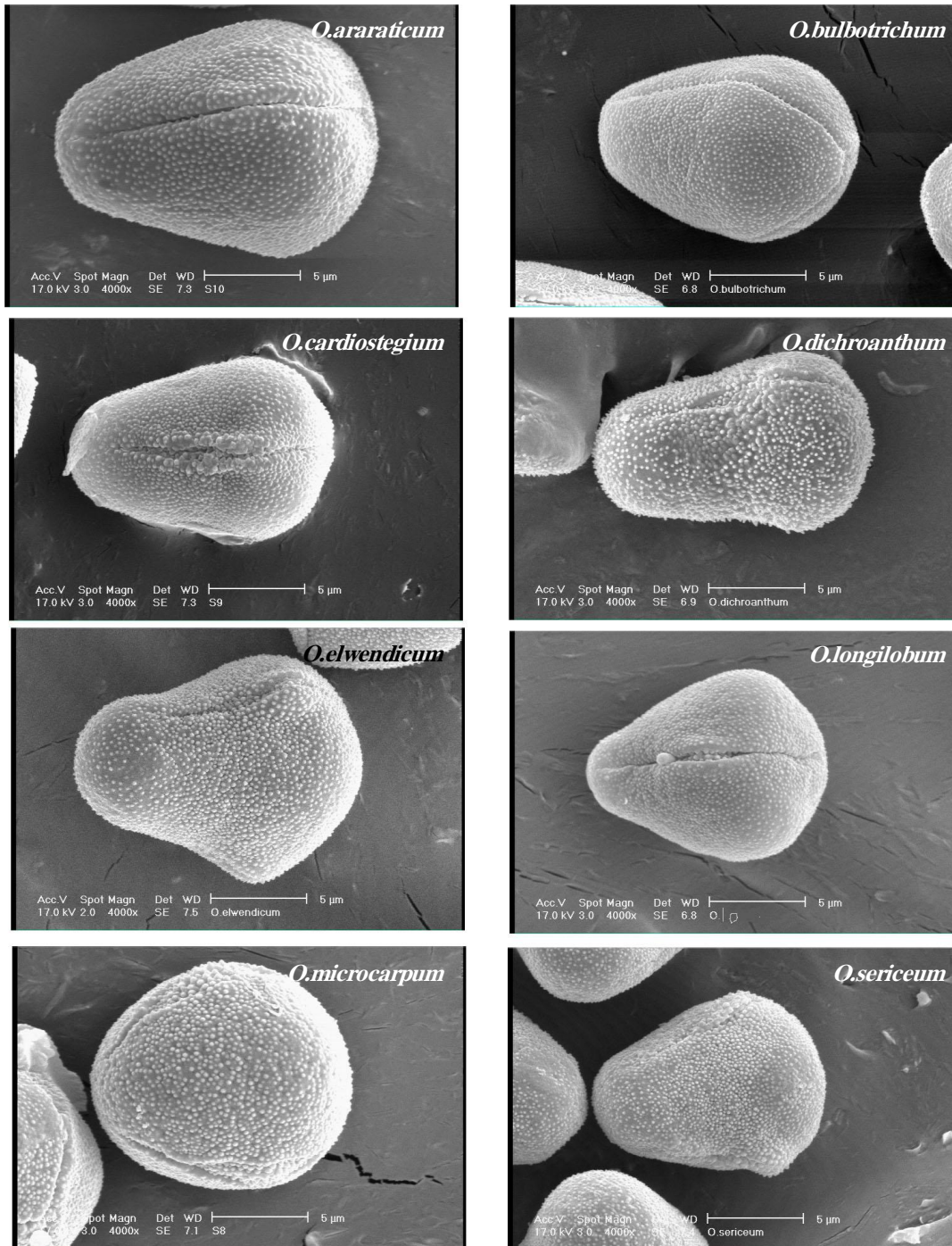
مطالعات انجام شده مشخص شد که هیچ رابطه‌ای بین اندازه گرده و اندازه گل وجود ندارد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که این نتایج با نتایج Pandey (۱۹۷۱) و Binzet (۲۰۱۱) مطابقت دارد. نتایج Binzet (۲۰۱۱) نشان داد که حالت Isopolar و Heteropolar مشخصاً از صفات بارز تاگزونومیکی و میکرومورفولوژی دانه گرده اند. ما این را نیز در مطالعات خود تایید می‌کنیم. این نتایج در جدول (۲) و شکل (۲) آورده شده است. مطالعه گرده شناسی گونه‌های این جنس با میکروسکوپ الکترونی نگاره نشان داد که ساختار و شکل دانه گرده یکی از صفات مشخص در شناسایی گونه‌ها بوده و می‌تواند تا حدودی در حل مشکلات تاگزونومیک این جنس موثر بوده و در تفکیک گونه‌ها از هم نقش داشته باشد.



شکل ۱: میکروگراف الکترونی از نمای قطبی دانه گرده با مقیاس 5μm و بزرگنمایی X 4000

از چپ به راست به ترتیب:

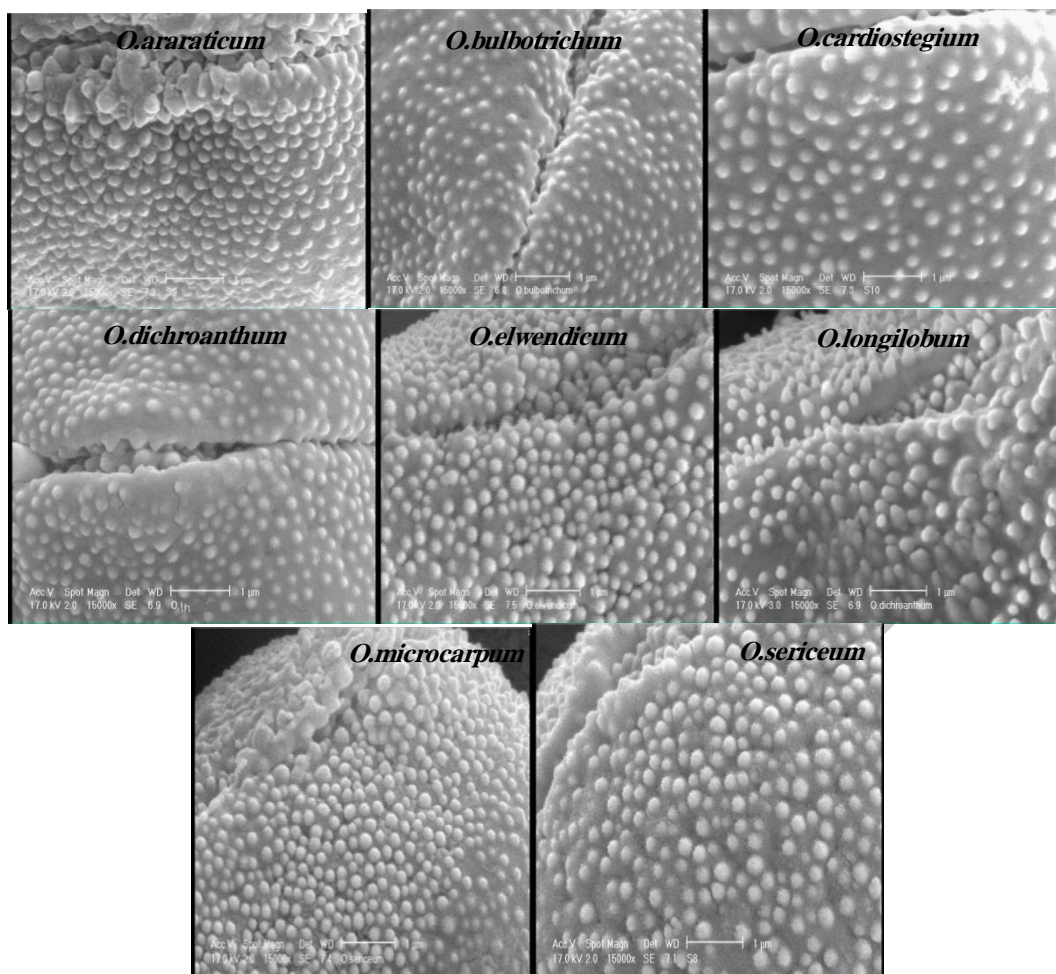
O. araraticum, *O. bulbotrichum*, *O. cardiostegium*, *O. dichroanthum*, *O. elwendicum*, *O. longilobum*,
O. microcarpum, *O. sericeum*



شکل ۲: میکروگراف الکترونی از نمای قطبی دانه گرده با مقیاس ۵ µm و بزرگنمایی ۴۰۰۰X

از چپ به راست به ترتیب:

O.araraticum, *O.bulbotrichum*, *O.cardiostegium*, *O.dichroanthum*, *O.elwendicum*, *O.longilobum*,
O.microcarpum, *O.sericeum*



شکل ۳: میکروگراف الکترونی از نمای تزئینات دانه گرده با مقیاس ۱μm و بزرگنمایی ۱۵۰۰۰ X

از چپ به راست به ترتیب:

O.araraticum, *O.bulbotrichum*, *O.cardiostegium*, *O.dichroanthum*, *O.elwendicum*, *O.longilobum*, *O.microcarpum*, *O.sericeum*

نتیجه گیری نهایی

مطالعه گرده شناسی گونه های این جنس با میکروسکوپ الکترونی نگاره نشان داد که ساختار و شکل دانه گرده، یکی از صفات مشخص در شناسایی گونه ها بوده و می تواند تا حدودی مشکلات تاگزونومیک این جنس موثر بوده و در تفکیک گونه ها از هم نقش داشته باشند.

منابع

- Akçın, Ö.E. (2009).** Micromorphological and anatomical studies on petals of 11 Turkish *Onosma* L. (Boraginaceae) taxa. *Bangladesh Plant Taxonomy Journal*. 16(2): 157-164.
- Aytac, Z., and Turkmen, Z. (2011).** A new *Onosma* (Boraginaceae) species from southern Anatolia, Turkey, *Turkish Journal Botany*. 35. 269-274.
- Binzet, R. and Orcan, N. (2009).** Anatomical and palynological investigations on endemic *Onosma mersinana* Ridel. *Pakistan Journal Botany*, 41 (2): 503-510.
- Binzet, R. (2011).** Pollen morphology of some *Onosma* species (Boraginaceae) from Turkey. *Pakistan Journal Botany*, 43(2):731-741.

خاتم ساز، م. (۱۳۸۱). فلور ایران: تیره گاوزبان. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع. شماره ۳۹.

- Lee, S. (1979).** A factor analysis study of the functional significance of Angiosperm pollen. *Systematic Botany*, 3: 1-19.
- Ning, J.C., Xi, Y.Z. and Zhang, Y.L. (1995).** A comparative palynological study on the *Maharanga* and *Onosma* (Boraginaceae): *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 33: 52-57.
- Özcan, T. (2009).** Characterization of *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. and *Onosma thracicum* Velen. Based on fatty acid compositions and α -tocopherol contents of the seed oils. *IUFS Journal Biology*, 68(2):75-83.
- Pandey, K.K. (1971).** Pollen Size and incompatibility in *Nicotiana* pp. 317-322.
- Pollen: Development and Physiology.* (Ed.): J. Heslop-Harrison. Butterworths, London.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilson, S. and Le Thomas, A. (1994).** Glossary of Pollen and Spore Terminology. Utrecht, LPP Foundation.
- Qureshi, U.S. and Qaiser, M. (1987).** Palynological study of *Onosma* (Boraginaceae) From Pakistan: *Pakistan Journal of Botany*, 19: 99-105.
- Riedl, H. (1978).** *Onosma*. In: Davis, P.H. (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 6. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 326-376.
- Wodehouse, R.P. (1935).** *Pollen Grains*. McGraw-Hill, New York.

Archive of SID