

مطالعه میکرومورفولوژی بذر و میوه گونه‌های جنس *Asparagus L.* در ایران

سیدمحمد مهدی حمدی^{۱*}، علیرضا ایرانبخش^۲، مصطفی عبادی^۱

^۱ استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران.

^۲ استاد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۴/۲۲

چکیده

جنس *Asparagus* دارای حدود ۱۶۰ تا ۳۰۰ گونه، گیاهانی علفی چند ساله و از تیره *Asparagaceae* می‌باشد. گونه‌های این جنس در نواحی معتدله و گرم آفریقا، آسیا و اروپا انتشار دارند. از این جنس ۵ گونه *A. Bresterianus*، *A. officinalis*، *A. persicus*، *A. khorasanensis*، *A. verticillatus* در ایران انتشار دارند. مطالعات انجام شده در این تحقیق به دنبال مطالعات تاکسونومی آن صورت گرفت و شامل مطالعات ریزریخت شناسی سطح بذر و میوه با هدف بررسی دقیق تر مرز بین گونه‌ها انجام شد. بر اساس تصاویر میکروگراف تهیه شده از سطح بذر و میوه مشخص شد که صفات بذر و میوه می‌تواند تا حدود زیادی در تفکیک بین گونه‌ها از هم نقش داشته باشد.

واژگان کلیدی: ایران، تزئینات سطح بذر، تزئینات سطح میوه، *Asparagaceae*، *Asparagus*.

مقدمه

Bakers, A. *khorasanensis* Hamdi & Assadi, *A. Berslerianus* Schultes & Schultes fil. است.

بخش *Asparagopsis* در این بخش گل‌ها دو جنسی، متمایز کاملاً مشخص، سوزنی تا گوشوارکی بوده و شامل گونه *A. capitatus* است (Browicz, 1990) این گونه از ایران گزارش نشده است. Moret و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه بر روی برخی گونه‌های *Ornithogalum* در شمال آفریقا نشان دادند که استفاده از صفات میکرومورفولوژی بذر تا حدود زیادی می‌تواند گونه‌ها را به راحتی از هم تفکیک کند. Kucuker و Celebioglu (۱۹۸۸) نشان دادند که با توجه به مشکلاتی که در تفکیک گونه‌های *Colchicum* وجود دارد، میکرومورفولوژی بذر می‌تواند تا حدود زیادی آن را حل کند. Paula و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که در جنس *Ruscus* از تیره *Asparagaceae* میکرومورفولوژی دانه گرده و بذر می‌تواند در تفکیک گونه‌های این جنس بسیار موثر باشد. جنس *Ornithogalum* از تیره *Hyacinthaceae*

جنس *Asparagus* در سطح دنیا بالغ بر ۱۶۰ تا ۳۰۰ گونه گزارش شده است (Chen, 2000). در کتاب فلور ایران نیز دکتر پارسا (Parsa, 1990) ۸ گونه برای این جنس معرفی شده است. در فلور ایرانیکا (Browicz, 1990)، این جنس را شامل دو زیر جنس است و ۱۲ گونه را در محدوده فلور ایرانیکا از ایران گزارش کرد که از این میان ۵ گونه در ایران بوده و هیچ گونه اندمیک از ایران گزارش نشده است. در تدوین فلور ایران، یک گونه جدید از این جنس با نام *Asparagus khorasanensis* به گونه‌های ایران اضافه شد (Hamdi and Asadi, 2009). گونه‌های *Asparagus* از لحاظ وجود متمایز، گونه‌های این جنس به دو تیپ تقسیم می‌شوند:

الف) بخش *Asparagus* که متمایز در این بخش کوچک و نامشخص است. این بخش شامل: *A. officinalis L.*, *A. verticillatus L.*, *A. persicus*

*مسئول مکاتبه: mm_hamdi@asia.com

از صفات میکرومورفولوژی بذر و میوه در شناسایی و تفکیک بهتر گونه‌های این جنس است.

مواد و روش‌ها

از نمونه‌هایی که طی عملیات صحرایی جمع‌آوری شدند (جدول ۱) و همچنین از نمونه‌های هرباریومی که در هر بار ریوم‌های موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و دانشگاه فردوسی مشهد نگهداری می‌شوند، جهت مطالعات استفاده گردید و برای هر گونه سه نمونه انتخاب شد. ابتدا با استفاده از فلورهای معتبر مانند فلور ایرانیکا (Browicz, 1990)، فلور روسیه (Iljin, 1935)، فلور ترکیه (Davis, 1982)، فلور چین (Chen, 2000)، فلور عراق (Wendelbo, 1985)، فلور جنوب عراق (Wendelbo, 1964) و فلور ایران (Parsa, 1950)، رویشگاه‌های گونه‌های جنس *Asparagus* مشخص شد. سپس نسبت به جمع‌آوری نمونه‌ها اقدام شد، که لیست گونه‌های مذکور در جدول ۱ آمده است.

چگونگی تهیه نمونه‌ها برای تصاویر SEM

نخست نمونه‌های جمع‌آوری شده انتخاب شد. نمونه‌ها غالباً از نمونه‌های هرباریومی بودند. نمونه‌ها برای مطالعات میکروسکپ الکترونی بر طبق متد Divide (۱۹۹۹) مورد بررسی قرار گرفت. برای کلیه نمونه‌ها، ابتدا هر کدام از آنها روی Stubs با قطر ۱۲/۵ میلی‌متر قطر قرار داده شدند. سپس بوسیله چسب دو طرفه بر روی Stubs قرار داده شدند. ابتدا نمونه وارد دستگاه پوشش طلا شده و به مدت بین چهار تا هفت دقیقه ضخامتی حدود ۲۵ میکرون طلا بر روی آنها پوشش داده شد. سپس نمونه توسط دستگاه SEM مدل I ۴۴۰ ساخت شرکت LEO جهت مطالعات میکروسکپی و دریافت تصاویر مورد استفاده قرار گرفتند. ولتاژ لازم برای این کار ۱۰-۱۵ کیلو ولت بود که جهت مشاهده سطح دانه و میوه مورد استفاده قرار گرفت.

است. این تیره بسیار نزدیک به تیره Asparagaceae است هرچند که در فلور ایرانیکا این دو تیره به عنوان زیر تیره‌هایی از تیره Liliaceae (Browicz, ۱۹۹۰) معرفی شده‌اند و مطالعات میکرومورفولوژی دانه در این جنس توسط گیاهشناسان مختلف صورت گرفته است. مطالعات Moret و همکاران (۲۰۰۹) بر میکرومورفولوژی دانه‌های جنس *Ornithogalum* را در آفریقای شمالی توسط SEM نشان می‌دهد که تزئینات و ویژگی‌های هر گونه مشخص و صفات ارزشمندی به لحاظ تاکسونومیکی به حساب می‌آید. Ute و همکاران (۱۹۹۶) گونه‌های *Ornithogalum* را در آفریقا بازنگری کرده و کلید شناسایی گونه‌ها را با استفاده از صفات مورفولوژی بذر (اندازه و شکل دانه) تهیه کردند. Mario (۲۰۱۰) در بازنگری زیرجنس *Ornithogalum* از *hathissa csalisb Baker* ویژگی‌های بذر را بررسی کردند در این زیرجنس شکل دانه سه گوش با سلول‌های سینوسی در جوانب و پوشش صاف یا برآمده داشتند که در بین گونه‌ها اندازه و وزن دانه‌ها نیز کاملاً متفاوت بود. Mario Martinez (۲۰۱۰) ویژگی‌های بذر در زیرجنس *Ornithogalum* را مطالعه کردند. دانه‌ها دارای پوسته مشبک و نمای گرد و نوک باریک داشتند که ویژگی‌های پوسته به عنوان یک صفت آپومورفی در این گروه در نظر گرفته می‌شود و به لحاظ مورفولوژی تفاوت‌هایی را در بین گونه‌ها نشان دادند.

Koller و Christian (۲۰۱۰) بر روی ویژگی‌های مورفولوژیکی و میکرومورفولوژیکی دانه ۳۴ گونه و ۱۵ جنس از آفریقا و اروپا از تبار *Ornithogalum* مطالعه کردند. در این میان جنس *Ornithogalum* دانه‌هایی با دیواره پریکیننیال گرد و محدب داشت و اغلب برآمدگی نشان می‌دهد و ویژگی‌های مورفولوژی دانه برای تفکیک و تمایز بسیاری از جنس‌ها مفید بود. هدف از انجام این مطالعه استفاده

جدول ۱. نمونه‌های جمع‌آوری شده گونه‌های مختلف *Asparagus* از نقاط مختلف ایران

شماره و نام هرباریوم	محل انتشار گونه	نام جمع‌آوری کننده	نام گونه
TARI۲۴۵۸۱	آذربایجان، ۶۲ کیلومتر اهر به تبریز، ۱۴۰۰ متر، دامنه‌های جنوبی، خاک‌های گچی	اسدی و معصومی	<i>A. persicus</i>
TARI۱۴۰۴۱	تهران، پارک ملی کویر مرکزی ایران، ۹۰۰ متر	فری تاگ	<i>A. Berslerianus</i>
TARI۳۸۹۳۹	خراسان، کاشمر به نیشابور، کیلومتر ۵، روستای چاپلو، ۱۸۷۰۰-۱۹۰۰ متر	معماریانی و زنگویی	<i>A. khorasanensis</i>
TARI۱۷۲۷	مازندران، نوشهر، ۱۰ متر	ثابتی	<i>A. officinalis</i>
TARI ۲۴۵۸۱	آذربایجان، ارسباران، بین تالو و وینق ۹۰۰ متر	اسدی و وثوقی	<i>A. verticelatus</i>

نتایج

نتایج حاصل از مطالعات میکرومورفولوژی سطح بذر شش گونه *Asparagus* به شرح زیر است:

***Asparagus officinalis* L.**

بذر به تعداد ۲ تا ۴ عدد درون میوه، به طول ۲/۵ و عرض ۲ میلی‌متر، کروی شکل؛ ماکزیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۶۵×۲۰ میکرومتر، مینیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۳۰×۱۵ میکرومتر، میانگین سلول‌های سطحی بذر ۵۰×۲۰ میکرومتر. تزئینات سلول‌های سطحی بذر صاف تا زگیل مانند، سطح دیواره سلول‌های سطحی بذر صاف تا کمی گود، شکل سلول‌های سطحی بذر چهار تا شش ضلعی غیرمنتظم. میوه به طول ۳/۵ و عرض ۳ میلی‌متر. طول سلول‌های سطحی میوه ۴۵-۴۰ و عرض آن ۲۵-۲۰ میکرومتر، شکل سلول‌ها چهار وجهی است (جدول ۲ و ۳).

***Asparagus persicus* Baker.**

بذر به تعداد یک عدد درون میوه، به طول ۲/۵ و عرض ۲ میلی‌متر، کروی شکل؛ ماکزیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۷۵×۳۵ میکرومتر، می‌نیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۵۰×۲۵ میکرومتر، میانگین سلول‌های سطحی بذر ۶۰×۲۵ میکرومتر. تزئینات سلول‌های سطحی بذر غده‌هایی ریز و پراکنده، سطح دیواره سلول‌های سطحی بذر

گود و تو رفته، شکل سلول‌های سطحی بذر پنج ضلعی غیرمنتظم. میوه به طول ۸ و عرض ۶ میلی‌متر. طول سلول‌های سطحی میوه ۸۰-۱۰۰ و عرض آن ۴۵-۵۵ میکرومتر، شکل سلول‌ها شش ضلعی غیر منتظم است (جدول ۲ و ۳).

***Asparagus verticelatus* L.**

بذر به تعداد یک تا سه عدد درون میوه، به طول ۳ و عرض ۲/۵ میلی‌متر، کروی شکل؛ ماکزیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۳۷×۲۵ میکرومتر، می‌نیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۱۰×۱۰ میکرومتر، میانگین سلول‌های سطحی بذر ۲۵×۱۵ میکرومتر. تزئینات سلول‌های سطحی بذر غده‌ای متراکم، سطح دیواره سلول‌های سطحی بذر برآمده صاف، شکل سلول‌های سطحی بذر پنج و شش ضلعی غیر منتظم. میوه به طول ۸ و عرض ۶ میلی‌متر. طول سلول‌های سطحی میوه ۸ و عرض آن ۵/۵ میکرومتر، شکل سلول‌ها شش ضلعی غیر منتظم است (جدول ۲ و ۳).

***Asparagus Breslerianus* Schult.**

بذر به تعداد یک عدد درون میوه، به طول ۳ و عرض ۲/۵ میلی‌متر، کروی شکل؛ ماکزیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۲۰×۴۰ میکرومتر، می‌نیمم طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۱۲×۱۲ میکرومتر، میانگین سلول‌های سطحی بذر ۳۶×۲۰

میکرومتر. تزئینات سلول‌های سطحی بذر صاف، سطح دیواره سلول‌های سطحی بذر برآمده، شکل سلول‌های سطحی بذر چهار وجهی و پنج وجهی غیرمنتظم. میوه به طول ۵/۵ و عرض ۵ میلی‌متر است (جدول ۲ و ۳).

Asparagus khorasanensis
بذر به تعداد یک تا دو عدد درون میوه، به طول ۵ و عرض ۴/۵ میلی‌متر، کروی شکل؛ حداکثر طول و

عرض سلول‌های سطحی بذر ۵۰×۳۵ میکرومتر، حداقل طول و عرض سلول‌های سطحی بذر ۳۲×۲۵ میکرومتر، میانگین سلول‌های سطحی بذر ۴۵×۳۰ میکرومتر. تزئینات سلول‌های سطحی بذر صاف، سطح دیواره سلول‌های سطحی بذر گود، شکل سلول‌های سطحی بذر پنج و شش ضلعی غیر منتظم. میوه به طول ۸م و عرض ۷ میلی‌متر (جدول ۲ و ۳).

جدول ۲. صفات مهم کمی مورد استفاده در مطالعات سطح بذر و میوه در جنس *Asparagus* در ایران.

طول و عرض میوه (میلی‌متر)	عرض سلول‌ها (میکرومتر)	مینیمم طول و عرض سلول‌ها (میکرومتر)	ماکزیمم طول و عرض سلول‌ها (میکرومتر)	میانگین طول و عرض سلول‌ها (میکرومتر)	عرض سلول‌های سطحی میوه (میکرومتر)	طول سلول‌های سطحی میوه (میکرومتر)
۳/۵×۳	۳۰×۱۵	۶۵×۲۰	۵۰×۲۰	۵۰×۲۰	۲۵-۲۰	۴۵-۴۰
۵/۵×۵	۱۲×۱۲	۴۰×۲۰	۳۶×۲۰	۳۶×۲۰	-----	-----
۷×۸	۳۲×۲۵	۵۰×۳۵	۴۵×۳۰	۴۵×۳۰	-----	-----
۲/۵×۲	۵۰×۲۵	۷۵×۳۵	۶۰×۲۵	۶۰×۲۵	۵۵-۴۵	۱۰۰-۸۰
۳/۵×۳	۱۰×۱۰	۳۷×۲۵	۲۵×۱۵	۲۵×۱۵	۲۰-۳۵	۷۵-۳۰

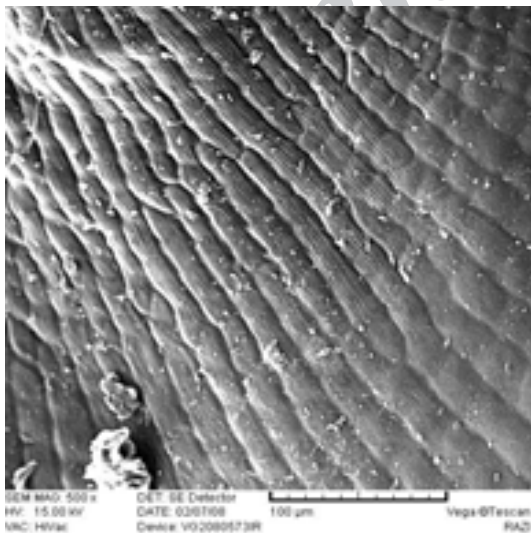
جدول ۳. صفات مهم کیفی مورد استفاده در مطالعات سطح بذر و میوه در جنس *Asparagus* در ایران.

گونه‌ها	شکل سلول‌های سطحی بذر	تزئینات سطح سلول‌ها	وضعیت سطح سلول‌ها	وجود غده یا زگیل در سطح سلول‌ها	تیغه میانی بین سلول‌ها	شکل میوه
<i>A. officinalis</i>	چهار تا شش ضلعی غیرمنتظم	صاف تا زگیل مانند	صاف تا کمی گود	واجد زگیل	پایین تر از سطح	کروی
<i>A. Breslerianus</i>	چهار و پنج وجهی غیرمنتظم	صاف	برآمده	صاف	پایین تر از سطح	کروی
<i>A. khorasanensis</i>	پنج و شش ضلعی غیرمنتظم	صاف	گود	صاف	پایین تر از سطح	کروی
<i>A. persicus</i>	پنج ضلعی غیرمنتظم	غده‌های ریز و پراکنده	گود و تورفته	واجد زگیل‌های پراکنده در سطح	پایین تر از سطح	کروی
<i>A. verticellatus</i>	پنج و شش ضلعی غیرمنتظم	غده ای متراکم	برآمده و صاف	غده دار	پایین تر از سطح	تقریباً کروی

میکرومورفولوژی بذر هشت گونه از *Allium* تایید کردند که این صفات می‌تواند در تفکیک گونه‌ها از هم نقش داشته باشد و مشخص شد که بارزترین صفات شکل و اندازه سلول‌های پوششی بذر است که در گونه‌های مختلف با هم متفاوتند و می‌توانند در تفکیک گونه‌ها از یکدیگر نقش داشته باشند. *Coskunclebi* و همکاران (۲۰۰۰) مورفولوژی دانه‌های گونه‌های مختلفی از *Ornithogalum* را مطالعه کردند و نشان دادند که صفات مربوط به بذر در سطح گونه ارزش تاکسونومیک دارد، ولی بایستی با دیگر صفات مورفولوژی همراه شود.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به اینکه تفکیک بین گونه‌های این جنس به لحاظ تنوعی که در اشکال فرم رویشی، تنوع در وجود کلادود و اختلاف اندک در بخش‌های مختلف گل در گونه‌های این جنس مشاهده می‌شود، به نظر می‌رسد که استفاده از صفات میکرومورفولوژی بذر تا حدود زیادی می‌تواند در تفکیک بین گونه‌های این جنس کاربرد داشته باشد.

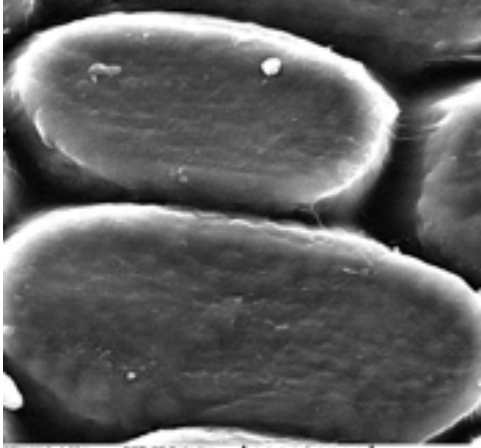


شکل ۱. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی میوه

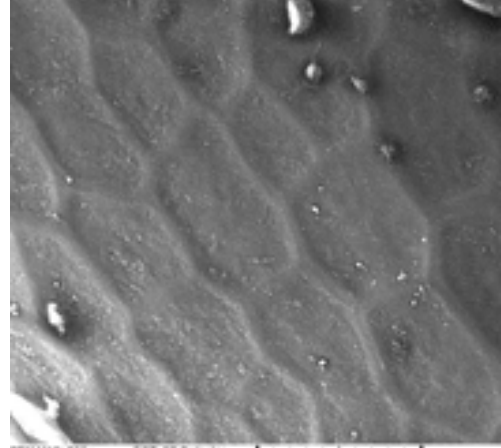
A. officinalis بزرگنمایی ۵۰۰x

Lu Haing (۲۰۰۰) با مطالعه بر روی میکرومورفولوژی بذر ۱۵ گونه از ۱۲ جنس تیره *Liliaceae* در چین نشان داد که صفات میکرومورفولوژی دانه می‌تواند براحتی گونه‌های مشابه این جنس‌ها در آمریکای شمالی را از هم تفکیک کند. Moret و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که صفات میکرومورفولوژی بذر در جنس *Ornithogalum* می‌تواند مشکل تاکسونومی گونه‌های این جنس را که دارای تنوع ریختی زیادی بین جمعیت‌های گونه دارند را حل کند. Heidarian و همکاران (۲۰۱۲) نیز نتایج این مطالعات رانیز تایید کردند. Anna و همکاران (۲۰۰۶) در این مطالعه نتایج حاصل از مطالعات بذر در شش گونه از جنس *Asparagus* نشان می‌دهد که از نظر تزئینات سطح دانه، می‌توان گونه‌ها را به دو بخش تقسیم کرد که با نظر Browicz (۱۹۹۰) مطابقت دارد:

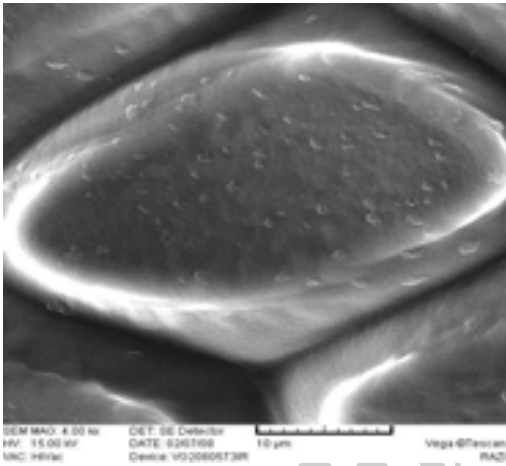
الف) آن دسته از گونه‌هایی که سطح دانه آنها صاف است شامل: *A. khorasanensis* و *A. Berslerianus*.
 ب) آن دسته از گونه‌هایی که سطح دانه آنها زگیل‌دار است شامل: *A. officinalis*, *A. persicus*, و *A. verticellatus* گونه‌هایی که در بخش الف قرار دارند از نظر مورفولوژی با هم تفاوت دارند اما تفاوت آنها به گونه‌ای است که *A. Berslerianus* و *A. khorasanensis* با هم از نظر صفات مورفولوژی تا حدودی بهم شباهت دارند و مطالعات میکرومورفولوژی بذر توانست تفاوت‌های بیشتری را نشان دهد. گونه‌های بخش ب نیز با توجه به تنوع ریختی که دارند این صفات نیز آنها را براحتی از هم جدا می‌کند. از نظر تزئینات سطح بذر همه گونه‌ها با هم اختلافات عمده‌ای را نشان می‌دهند. شکل سلول‌ها، نوع تزئینات سطح بذر، اندازه سلول‌ها از مهمترین صفات تفکیک بین گونه‌ها به شمار می‌رود. Bednorz و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه بر روی



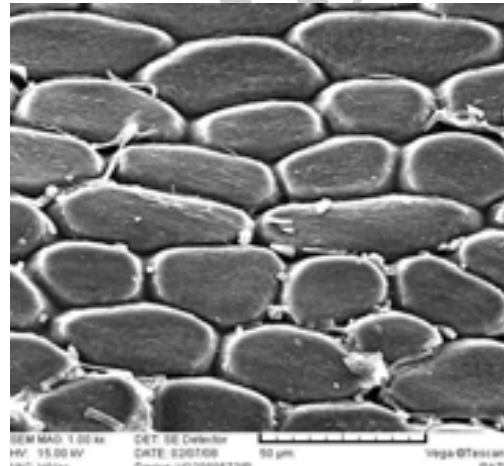
شکل ۳. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. officinalis* بزرگنمایی ۴۰۰x



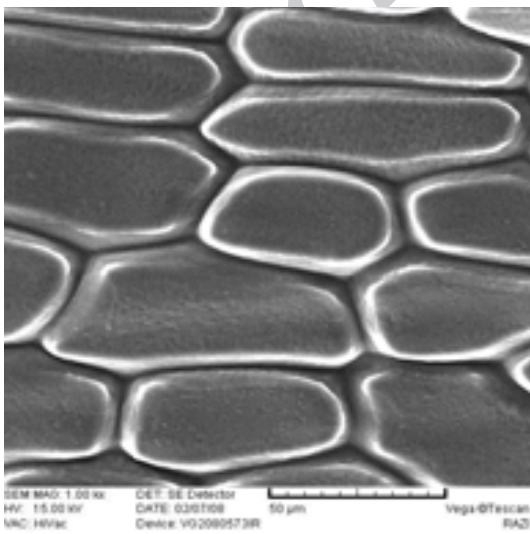
شکل ۲. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی میوه *A. persicus* بزرگنمایی ۵۰۰x



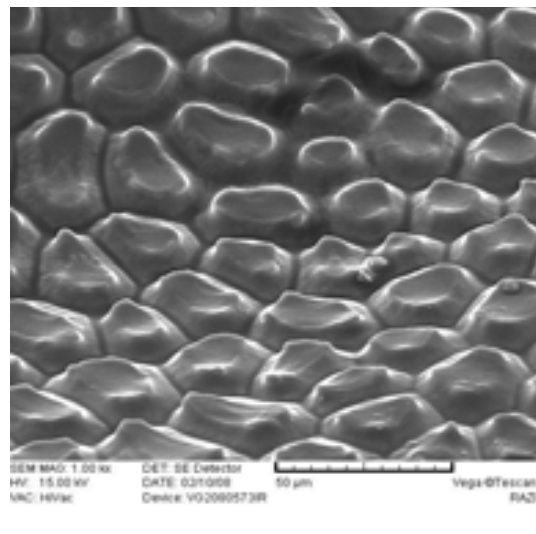
شکل ۵. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. persicus* بزرگنمایی ۴۰۰x



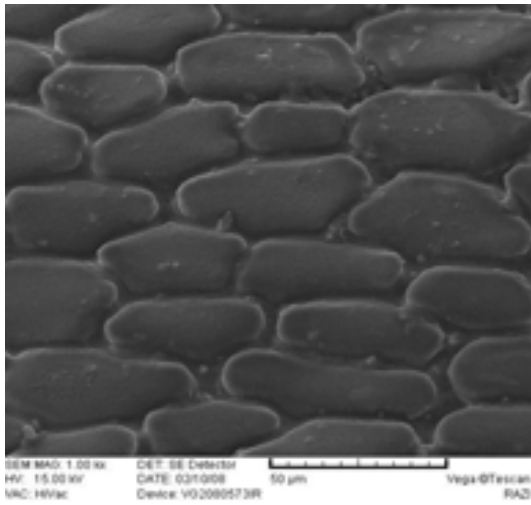
شکل ۴. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. officinalis* بزرگنمایی ۱۰۰x



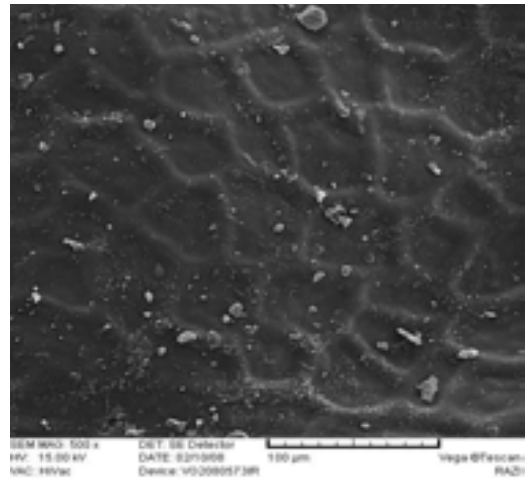
شکل ۷. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. persicus* بزرگنمایی ۱۰۰x



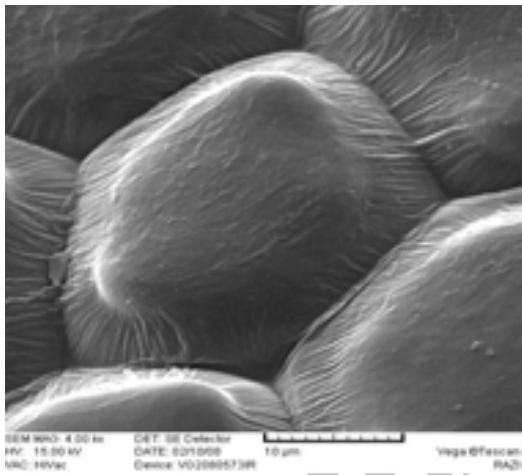
شکل ۶. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. persicus* بزرگنمایی ۱۰۰x



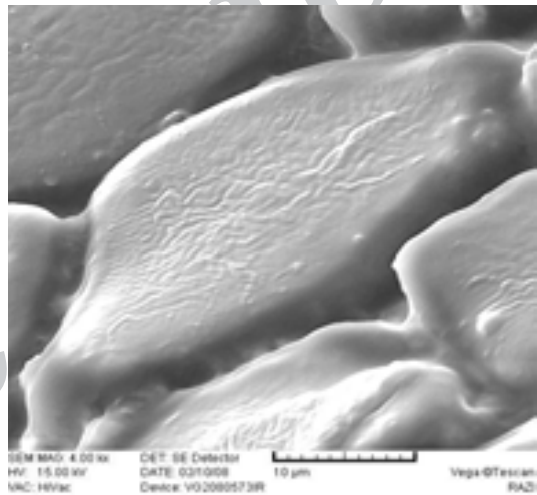
شکل ۹. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر
A. khorasanensis بزرگنمایی ۱۰۰x



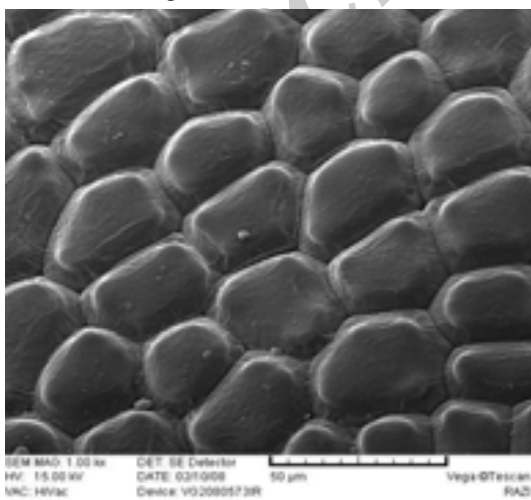
شکل ۸. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر
A. khorasanensis بزرگنمایی ۵۰۰x



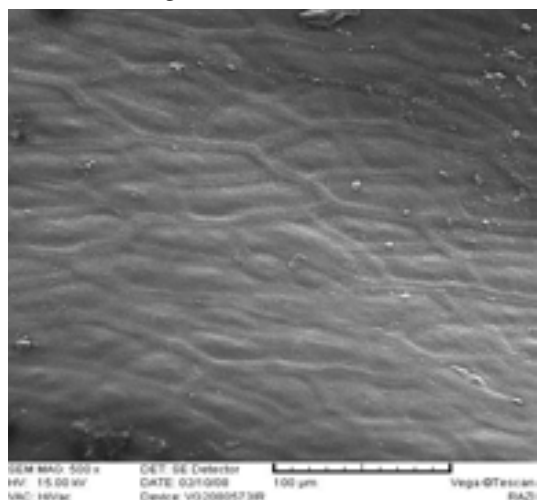
شکل ۱۱. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر
A. Berslerianus بزرگنمایی ۴۰۰x



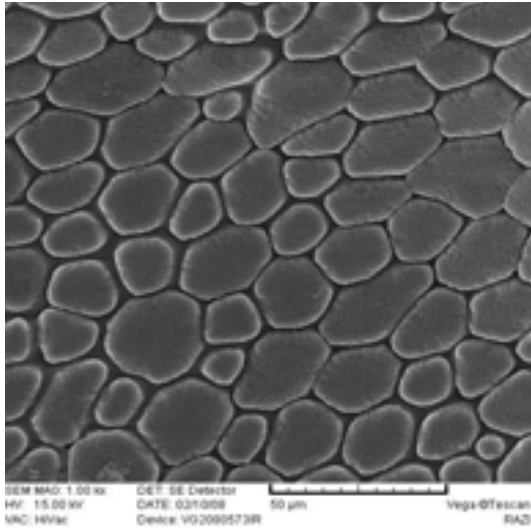
شکل ۱۰. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر
A. khorasanensis بزرگنمایی ۴۰۰x



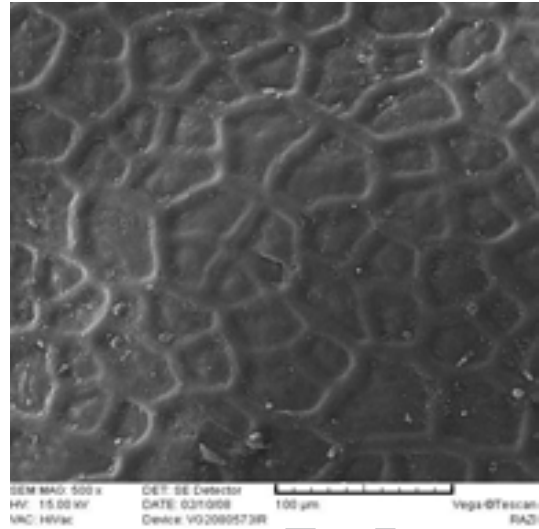
شکل ۱۳. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر
A. Berslerianus ۱۰۰x



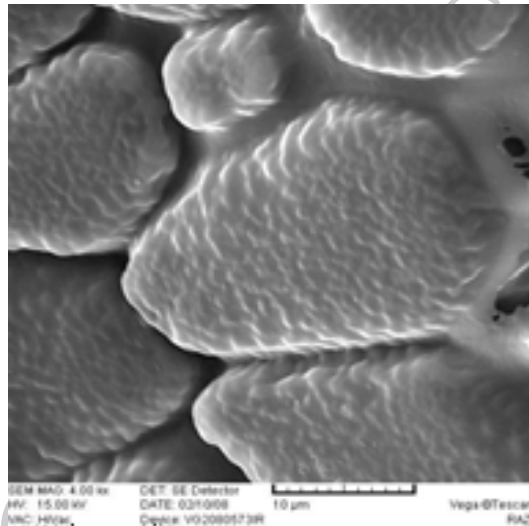
شکل ۱۲. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر
A. Berslerianus بزرگنمایی ۵۰۰x



شکل ۱۵. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. verticellatus* بزرگنمایی ۱۰۰x



شکل ۱۴. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. verticellatus* بزرگنمایی ۵۰۰x



شکل ۱۶. میکروگراف الکترونی سلول‌های سطحی بذر *A. verticellatus* بزرگنمایی ۴۰۰x

microscopic examination of the seeds of *Ornithogalum* (Liliaceae) species distributed in Black Sea Region of Turkey. *Biología* (Bratislava). 55(4): 397-401.

Davis, H.A. (1999). General preparation of material and staining of section S. In: *Electron Microscopy Methods and Protocols* Methods in Molecular Biology, 117: 1-11.

Davis, P.H. (1982). Liliaceae in Flora of Turkey. Edinburg university press. vol. 8: 67-358

Hamdi, S.M.M. and Assadi, M. (2009). *Asparagus khorasanensis* (Asparagaceae), a

منابع

Baker, J.G. (1875). Revision of the genera and species of Asparagaceae. *Journal of the Linnean Society, Botany*, 14: 508-632.

Bednorz, L., Krzywińska, A. and Czarna, A. (2011). Seed morphology and testa sculptures of some *Allium* species (Alliaceae), *Acta Agrobotanica*, 64(2): 33-38

Chen, X., Chen, S., Liang, S., Xu, J. and Minoru N.T. (2000). in *Flora of China*; 24: 208.

Coskuncelbi, K., Kandemir, A. and Beyazoglu, O. (2000). Scanning electron

- new species from Iran; Feddes Repertorium. 120: 7-8.
- Heidarian, F., Nejadstari, T., Hamdi, S.M.M. and Assadi, M. (2012).** *Ornithogalum khouzestanicum* (Hyacinthaceae), a new species from Iran, The Iranian Journal of Botany 18(1).
- Ijtin, M. (1935).** Asparagus in V.L. Komarov (ed.), Flora URSS. 4: 424-442.
- Koller, Ch. (2010).** Scanning electron microscope studies on the micromorphology of the seeds of the tribe Ornithogaleae (Scilloideae, Asparagaceae). B 066 832 Masterstudium; Botanik.
- Komarov, V. (1934).** Liliaceae in Flora U.R.S.S. Moskva & Leningrad.4: 3-475.
- Kucuker, O. and Celebioglu, T. (1988).** Micromorphological and anatomical structure of the seed-testa of some Colchicum (Liliaceae) species. Candollea. 43(1).
- Lu-Haing, L., Wu, S.A., Yang, J., Rao, G.Y. (2000).** A systematic study on the trib. Polygonataceae (Liliaceae) with reference to the evidence from leaf abaxial epidermis and seed coat. Acta Phytotaxonomica Sinica 38(1):30-42.
- Mario, M.A., Manuel, B. and Crespo, A.J. (2010).** Taxonomic revision of *Ornithogalum* subg. *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Plant Systematic Evolution. 289:181-211.
- Moret, J., Couderc, H., Bari, A. and Delarue Y. (2008).** Micromorphology of seeds of *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in North Africa, Nordic Journal of Botany, 9(5): 461-468.
- Parsa, A. (1950).** Liliaceae in Flora de I Iran, Tehran. 5: 185-369.
- Paula, J., Rudall, J.G., Conran, M. and Chase, W. (2000).** Systematics of Rusaceae/ Convallariaceae: a combined morphological and molecular investigation. 134(1): 73-92.
- Ute, and Dietricmhu Ller-Doblies. (1996).** Revisionula incompleta *Ornithogalorum* Austro-Africanorum (Hyacinthaceae). Feddes Repertorium. 107(5-6): 361-548.
- Wendelbo, P. and Rechinger, K.H. (1964).** Flora of Lowland Iraq. 143-160.
- Wendelbo, P., Townsend, C.C. and Guest, E. (1985).** Flora of Iraq. 8: 179-183.