

## مطالعه تشریحی برگ و ساقه گونه‌های جنس *Ornithogalum* از تیره Hyacinthaceae در ایران

طاهر نژادستاری<sup>۱</sup>، سید محمد مهدی حمدی<sup>۲\*</sup>، فاطمه حیدریان<sup>۱</sup> و مصطفی اسدی<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران  
<sup>۳</sup> بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران

### چکیده

در این پژوهش، آناتومی برگ و ساقه ۱۱ گونه از جنس *Ornithogalum* از تیره Hyacinthaceae در ایران بررسی شده است. نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده در محلول تثبیت‌کننده قرار گرفته، سپس برش‌های متعددی از آنها با دست تهیه شد که پس از رنگ‌آمیزی با رنگ‌های سبز متیل و کارمین و تهیه اسلاید، با میکروسکوپ نوری مطالعه شد. ویژگی‌های تشریحی مختلفی نظیر شکل مقطع ساقه، تعداد لایه‌ها، ضخامت و شکل سلول‌های بافت اسکرانشیم، ضخامت و تعداد غلاف‌های آوندی ساقه و نیز تعداد لایه، ضخامت و شکل سلول‌های بافت مزوفیل، ضخامت و تعداد غلاف‌های آوندی، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای (لاکونا)، تراکم روزنه در اپیدرم زیرین برگ، بررسی شدند. از این میان، صفاتی چون شکل مقطع ساقه، وجود کُرک، ضخامت لایه اسکرانشیم پوستی و تعداد غلاف‌های آوندی ساقه، شکل و ضخامت لایه مزوفیل، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای، تعداد و ضخامت دستجات آوندی و اندیس روزنه اختلاف‌های عمده‌ای را در میان گونه‌ها نشان دادند. صفات تشریحی برگ و ساقه صفات مناسبی برای جداسازی گونه‌ها در جنس *Ornithogalum* هستند.

واژه‌های کلیدی: تیره Hyacinthaceae، جنس *Ornithogalum*، آناتومی برگ، آناتومی ساقه

### مقدمه

جدیدترین رده‌بندی مولکولی متعلق به تیره *Hyacinthaceae* است (APG, 2003; Manning *et al.*, 2009). تیره‌ای تک‌نیا با ۷۰۰-۹۰۰ گونه که در راسته Asparagals قرار می‌گیرد (Leszek and Czarna, 2008). جنس *Ornithogalum* توسط کارل لینه (Linnaeus, 1753) در کتاب *Species Plantarum*

جنس *Ornithogalum* گیاهی علفی، پیازدار و چندساله است که انتشار وسیعی در اروپا، آسیا، آفریقا و ماداگاسکار دارد و حدود ۲۰۰-۲۵۰ گونه از آن در دنیا گزارش شده است (Manning *et al.*, 2007; Martinez-Azorin *et al.*, 2010). این جنس، مطابق با

دیگر این که اغلب نمونه‌های موجود در هرباریوم به طور مطلوب حفظ نمی‌شوند. مجموعه این عوامل محققان علم تاکسونومی را با مشکل مواجه کرده است. هدف از پژوهش حاضر، به دست آوردن اطلاعات بیشتر در زمینه آن دسته از صفات تشریحی است که موجب تفکیک و جدایی گونه‌ها می‌شوند و در علم تاکسونومی اهمیت دارد.

### مواد و روش‌ها

گونه‌های مختلف جمع‌آوری شده، نمونه‌های هرباریومی بر اساس فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1990)، فلور شوروی (Komarov, 1968) و فلور ترکیه (Davis, 1984) شناسایی شدند و از نظر صفات تشریحی ساقه و برگ بررسی شدند (جدول ۱). برای مطالعات تشریحی، سه جمعیت از هر تاکسون انتخاب شد و قسمت‌های مختلف نمونه‌ها از یک بخش ثابت نمونه‌برداری و در محلول اتانول ۷۰ درصد و گلیسرین با نسبت ۳:۱ به مدت ۱۵ روز نگهداری شده، سپس برش‌گیری دستی و رنگ آمیزی توسط کارمن زاجی و آبی متیل انجام شد. نمونه‌ها با میکروسکوپ ثوری Olympus (مدل BX-40) و با دوربین دیجیتال canon عکس‌برداری شدند. برای محاسبه اندیس روزنه از رابطه زیر استفاده شد (Cutter and Arnold, 1973)

تعداد سلول‌های محافظ روزنه

$$\text{اندیس روزنه} = \frac{\text{تعداد سلول‌های محافظ روزنه}}{\text{تعداد سلول‌های اپیدرم}}$$

جدول ۱- گونه‌های مطالعه شده و مشخصات رویشگاه آنها. IAUGH= هرباریوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار؛ TARI= هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

ردیف	نام گونه	رویشگاه	ارتفاع (متر)	جمع‌آوری کننده	شماره هرباریومی
۱	<i>O. arcuatum</i>	شهرکرد، کوه‌رنگ چشمه دیمه	۲۳۰۰	حیدریان ناینی	5901, IAUGH
۲	<i>O. arcuatum</i>	کردستان، کیلومتر ۲ غرب میراب نزدیک به روستای الوطن	۱۵۵۰	رونه مارک و مظفریان	29236, TARI

با ۱۲ گونه و در فلور ایران (Parsa, 1950) با ۱۹ گونه و ۸ واریته از ایران معرفی شده است. در حالی که Rechinger (۱۹۹۰) در فلورا ایرانیکا این جنس را با سه زیرجنس و ۱۷ گونه معرفی کرده است که از این تعداد ۱۲ گونه آن در ایران پراکنش داشته، سه گونه انحصاری ایران است. با توجه به این موضوع که گیاهان برای سازش با شرایط مختلف محیطی تغییراتی در خود ایجاد می‌کنند، این تغییرات در مورفولوژی، فیزیولوژی، بافت‌شناسی و حتی در سطح سلول نیز رخ می‌دهد، بنابراین، مطالعه آناتومی می‌تواند سیر تغییرات در گیاه را مشخص کند. اصولاً ساختارهای درونی تک‌په‌ای‌ها تنوع و تغییرات بیشتری نسبت به دولپه‌ای‌ها دارند. بنابراین، این صفات تا حدود زیادی تنوع بین گونه‌ها را مشخص می‌کند (Cutter and Arnold, 1973). Ciler و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه بر روی برگ و ساقه دو گونه *O. bouncheanum* و *O. nutans* مشخص کردند که این دو گونه اختلاف‌های عمده‌ای از نظر صفات تشریحی برگ دارند در حالی که ویژگی‌های یکسانی در ساقه داشتند. Moret و همکاران (۱۹۹۱) بیان داشتند شناسایی اعضای جنس *Ornithogalum* اغلب مشکل و پیچیده است، به ویژه اگر صرفاً بر پایه ویژگی‌های ریخت‌شناسی باشد. به چند دلیل: یکی این که تنوع درون گونه‌ای بالایی دارد و مورفولوژی اعضای این جنس وابستگی شدید به محیط و زیستگاهشان دارد و

ردیف	نام گونه	رویشگاه	ارتفاع (متر)	جمع‌آوری کننده	شماره هرباریومی
۳	<i>O. arcuatum</i>	چهارمحال و بختیاری، سبزکوه	۲۴۰۰-۳۱۰۰	مظفریان	57271, TARI
۴	<i>O. brachystachys</i>	آذربایجان، ۲۰ کیلومتری جاده اهر به سمت تبریز	۱۷۰۰-۱۸۰۰	وندلیو و اسدی	27969, TARI
۵	<i>O. brachystachys</i>	۴۰ کیلومتری خرم‌آباد- ملاوی	۱۲۲۰	حیدریان نایینی	1348, IAUH
۶	<i>O. brachystachys</i>	تبریز کیلومتر ۱۱ جاده میانه	۱۸۰۰	فروغی	5623, TARI
۷	<i>O. narbonens</i>	کردستان، جاده بانه به سردشت	۱۵۱۰	رونه مارک و مظفریان	29253, TARI
۸	<i>O. narbonens</i>	بوشهر، پشت کوه، چاهوک، ۲۵ کیلومتری بوشهر	۸۰۰	فرهند	9, TARI
۹	<i>O. narbonens</i>	خرم‌آباد، نوژیان	۱۸۷۰	حیدریان نایینی	1347, IAUH
۱۰	<i>O. pycnantum</i>	شهر کرد، تنکه صیاد، پیرکوه	۲۵۰۰	مظفریان	59854, TARI
۱۱	<i>O. pycnantum</i>	فارس، دنا	۲۸۰۰-۳۰۰۰	صفایان	58, TARI
۱۲	<i>O. pycnantum</i>	فارس، سی‌سخت، دنا، کوهگل	۲۳۰۰	ترمه و ایزدیار	30230, TARI
۱۳	<i>O. persicum</i>	۳۵ کیلومتری باختران به کامیاران سمت چپ جاده	۱۲۷۰	حمزه‌ای و لشکربلوکی	470, TARI
۱۴	<i>O. persicum</i>	خوزستان ۲۰ کیلومتری باغ ملک به هفت گل	۸۰۰	اسدی و ابوحمز	38874, TARI
۱۵	<i>O. persicum</i>	فارس، نورآباد، دشمن‌زیاری، روستای ایزالو کوه تساک	۱۹۰۰-۲۵۰۰	مظفریان	45821, TARI
۱۶	<i>O. bungei</i>	مازندران، فیروزکوه	۲۰۰۰	اسدی و معصومی	50899, TARI
۱۷	<i>O. bungei</i>	مازندران، کردکوی	۱۵۰۰	شاهسواری	69820, TARI
۱۸	<i>O. bungei</i>	مازندران، ۸۸ کیلومتری جاده ساری	۱۶۵۰	وندلیو و اسدی	29524, TARI
۱۹	<i>O. oligophyllum</i>	آذربایجان، ۹ کیلومتری جاده خلخال به اسالم	۲۰۵۰	اسدی و شهبواری	66008, TARI
۲۰	<i>O. oligophyllum</i>	آذربایجان، غرب ارومیه دره‌بند	۲۰۰۰	رونه مارک و فروغی	19874, TARI
۲۱	<i>O. oligophyllum</i>	آذربایجان، ماکو به خوی، کوه‌های جنوب غرب کلیساکندی	۲۴۰۰-۲۶۵۰	اسدی و مظفریان	30305, TARI
۲۲	<i>O. orthophyllum</i>	۳۰ کیلومتری اراک به سمت همدان فرعی توره	۱۸۹۴	حیدریان نایینی	5902, IAUGH
۲۳	<i>O. orthophyllum</i>	فارس، نورآباد، ناحیه دشمن‌زیاری روستای ایزالو کوه ستاک	۲۵۰۰-۱۹۰۰	مظفریان	45815, TARI
۲۴	<i>O. orthophyllum</i>	خرم‌آباد، درود اشترانکوه	۲۲۰۰	ریاضی	9681, TARI
۲۵	<i>O. cuspidatum</i>	گیلان، منجیل، مناطق امارلو، نزدیک راماش	۱۷۰۰	اسدی و شاه‌محمدی	60093, TARI
۲۶	<i>O. cuspidatum</i>	کهکیلویه و بویراحمد، ۴۲ کیلومتری دوگنبدان	۸۰۰	اسدی و ابوحمز	38529, TARI
۲۷	<i>O. cuspidatum</i>	آذربایجان، ۳ کیلومتری جنوب خلخال	۱۵۰۰	فرقاندوست	36249, TARI
۲۸	<i>O. sintenisii</i>	گرگان، ۴۹ کیلومتری جاده اصلی بجنورد به مراوه تپه	۲۵۰	اسدی و شهبواری	69191, TARI
۲۹	<i>O. sintenisii</i>	مازندران، غرب محمودآباد	۲۰	وندلیو و شیردل‌پور	15242, TARI
۳۰	<i>O. sintenisii</i>	گرگان، جنگل گلستان	۷۸۰	اسدی و شاهسواری	69182, TARI
۳۱	<i>O. neurostegium</i>	کرمانشاه، اسلام‌آباد غرب	۱۵۰۰	فتاحی و توکلی	2595, TARI

ردیف	نام گونه	رویشگاه	ارتفاع (متر)	جمع آوری کننده	شماره هرباریومی
۳۲	<i>O. neurostegium</i>	کزند غرب ریجاب	۹۰۰	نعمتی، قادری، حسینی	۵۸۲۳، هرباریومی اداره منابع طبیعی کرمانشاه
۳۳	<i>O. neurostegium</i>	کرمانشاه، پل ماهیت، حبیب وند	۱۲۰۰	نعمتی و قادری	۵۰۵۰، هرباریومی اداره منابع طبیعی کرمانشاه

### مشاهدات

نتایج حاصل از بررسی آناتومی برش عرضی ساقه، برگ و تیپ‌های روزنه در گونه‌های مختلف جنس *Ornithogalum* عبارتند از (شکل‌های پیوست‌های ۱-۶):

#### *O. arcuatum* Stev.

**ساقه:** در گونه *O. arcuatum* مقطع عرضی ساقه دایره‌ای، سلول‌های اپیدرم تک لایه‌ای مستطیلی شکل، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم، بدون گُرک، دارای پارانشیم مغز و ۳۰ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۲۰۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۱۰۰ میکرومتر.

**برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، مربعی شکل، کوتین ضخیم فوقانی و تحتانی، اندیس روزنه ۳۷ درصد، ۱۵-۲۰ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۱۰۰۰ میکرومتر، ۴۰ دسته آوند کوچک و بزرگ، آبکش دو طرفه، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۳۵۰ میکرومتر، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای ۲۱ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

#### *O. narbonens* L.

**ساقه:** در گونه *O. narbonens* مقطع عرضی ساقه دایره‌ای، چین دار، سلول‌های اپیدرم تک لایه‌ای بدون شکل، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی

سلول‌های اپیدرم نامنظم، یک تا دو لایه پارانشیم پوستی نامنظم با ۱۱ دسته آوندی بسیار کوچک، دارای پارانشیم مغز و ۱۵ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۱۰۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۵۰ میکرومتر. **برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم در سطح فوقانی، اندیس روزنه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۲۰۰-۳۰۰ میکرومتر، ۱۰ دسته آوند کوچک و بزرگ، آبکش دو طرفه، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۷۵ میکرومتر، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای ۱۰ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

#### *O. persicum* Hausskn.

**ساقه:** در گونه *O. persicum* مقطع عرضی ساقه دایره‌ای، چین دار، سلول‌های اپیدرم بیضوی تا کروی شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم لایه، ۴-۵ لایه پارانشیم پوستی با ۱۴ دسته آوندی بسیار کوچک، دارای پارانشیم مغز و ۳۶ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۲۰۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۵۰ میکرومتر.

**برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم در سطح تحتانی، اندیس روزنه ۲۷ درصد، ۸-۱۰ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت

**بورگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم در سطح تحتانی، اندیس روزنه ۲۸ درصد، ۱۲-۱۴ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۱۵۰ میکرومتر، ۳۸ دسته آوندی که ۱۵ دسته آوندی آن بسیار بزرگ، آبکش دو طرفه، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۱۷۵ میکرومتر، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای ۲۰ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

#### *O. bungei* Boiss.

**ساقه:** در گونه *O. bungei* مقطع عرضی ساقه بیضوی شکل، کم و بیش چین دار، سلول‌های اپیدرم مستطیلی شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم، دارای کرک، فاقد بافت کلانشیم، ۶ لایه پارانشیم پوستی کروی شکل بدون دسته آوندی آوندی، دارای پارانشیم مغز و ۱۱ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۸۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۲۰ میکرومتر.

**بورگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم در هر دو سطح، اندیس روزنه ۳۷ درصد، ۱۱ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۲۰۰-۴۰۰ میکرومتر، ۲۸ دسته آوندی کوچک و بزرگ، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۲۰۰ میکرومتر، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای ۱۳-۱۴ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

#### *O. orthophyllum* Ten.

**ساقه:** در گونه *O. orthophyllum* مقطع عرضی ساقه بدون شکل نامنظم و حاشیه با چین خوردگی‌های زیاد، سلول‌های اپیدرم بدون شکل، تک لایه، دارای

۵۰۰ میکرومتر، ۲۷ دسته آوند بزرگ و ۱۲ دسته آوندی کوچک، آبکش دو طرفه، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۱۵۰ میکرومتر، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای ۱۲ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

#### *O. brachystachys* C. Koch

**ساقه:** در گونه *O. brachystachys* مقطع عرضی ساقه بیضوی، چین دار، سلول‌های اپیدرم بدون شکل، تک لایه، فاقد روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم، یک لایه پارانشیم پوستی با ۲۶ دسته آوندی کوچک، دارای پارانشیم مغز و ۲۰ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۵۰-۱۰۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۲۰ میکرومتر.

**بورگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم در سطح تحتانی، اندیس روزنه ۳۴ درصد، ۱۰-۱۲ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۲۰۰ میکرومتر، ۱۰-۱۵ دسته آوندی کوچک و بزرگ، آبکش دو طرفه، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۱۰۰ میکرومتر، سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای حدوداً ۸ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

#### *O. pycnanthum* Wendelbo

**ساقه:** در گونه *O. pycnanthum* مقطع عرضی ساقه بیضوی شکل، کم و بیش چین دار، سلول‌های اپیدرم مستطیلی شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم، ۶-۸ لایه پارانشیم پوستی کروی شکل با ۱۸ دسته آوندی کوچک، دارای پارانشیم مغز و ۴۰ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۱۵۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۵۰ میکرومتر.

***O. sintenisii* Freyn**

**ساقه:** در گونه *O. sintenisii* مقطع عرضی ساقه هلالی شکل و حاشیه با چین خوردگی زیاد و نامنظم، سلول های اپیدرم بدون شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم، فاقد بافت کلانشیم، دارای ۱-۲ لایه پارانشیم پوستی منظم، فاقد بافت اسکلرانشیم، دارای پارانشیم مغز و ۱۲ دسته آوندی کوچک در ردیف اول و ۹ دسته آوندی بزرگ در ردیف دوم، ماکزیم ضخامت چوب ۱۵۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۱۰۰ میکرومتر.

**برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم در هر دو سطح، اندیس روزنه ۴۰ درصد، ۱۲-۱۳ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۲۵۰ میکرومتر، ۱۴ دسته آوندی کوچک و بزرگ، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۹۰ میکرومتر، سلول های پارانشیمی حفره ای در حدود ۸-۹ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

***O. cuspidatum* Bertol.**

**ساقه:** در گونه *O. cuspidatum* مقطع عرضی ساقه کروی تا بیضوی شکل و حاشیه با چین خوردگی و نامنظم، سلول های اپیدرم مستطیلی شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم، ۴-۵ لایه پارانشیم پوستی نامنظم، فاقد بافت اسکلرانشیم، دارای پارانشیم مغز و ۲۴ دسته آوندی، ماکزیم ضخامت چوب ۷۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۳۰ میکرومتر.

**برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم در هر دو سطح، اندیس

روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم، ۲-۳ لایه پارانشیم پوستی نامنظم با ۳ دسته آوندی کوچک، فاقد بافت اسکلرانشیم، دارای پارانشیم مغز و ۲۴ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۱۰۰-۲۰۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۵۰-۱۰۰ میکرومتر.

**برگ:** ظاهری کمانی شکل، دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم در هر سطح خارجی، اندیس روزنه ۱۰ درصد، ۸ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت ۳۰۰ میکرومتر، ۱۷-۲۰ دسته آوندی کوچک و بزرگ، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۱۷۵ میکرومتر، سلول های پارانشیمی حفره ای ۷-۱۰ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

***O. oligophyllum* E. D. Clark**

**ساقه:** در گونه *O. oligophyllum* مقطع عرضی ساقه بیضوی شکل و حاشیه با چین خوردگی، سلول های اپیدرم مستطیلی شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم، ۲-۳ لایه پارانشیم پوستی منظم بدون دستجات آوندی، فاقد بافت اسکلرانشیم، دارای پارانشیم مغز و ۱۰ دسته آوند، ماکزیم ضخامت چوب ۷۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۳۰ میکرومتر.

**برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول های اپیدرم در هر دو سطح، اندیس روزنه ۳۴ درصد، ۱۰-۱۱ لایه پارانشیم اسفنجی با ضخامت در حدود ۱۰۰ میکرومتر، ۱۵ دسته آوندی کوچک و بزرگ، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۱۲۵ میکرومتر، سلول های پارانشیمی حفره ای در حدود ۱۰ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

مطالعات انجام شده بر روی تشریح برگ گونه‌های جنس *Ornithogalum* نشان می‌دهد که اطلاعات به دست آمده (جدول ۲) به منظور مطالعه تاکسونومیکی این جنس تا حدودی مفید است، که با پژوهش‌های دیگر در این جنس مطابقت داشت (Boissier, 1884). تیپ روزنه در تمام گونه‌ها از نوع آنموسیستیک بود و در هر دو سطح فوقانی و تحتانی برگ حضور دارد (آمفی استوماتیک). این ویژگی در بیشتر اعضای تیره Hyacinthaceae دیده می‌شود (Lynch et al., 2006). عامل اندیس روزنه نیز از ۱۰ درصد در گونه *O. orthophyllum* تا ۴۵ درصد در گونه *O. narbonense* متغیر بود. این در حالی است که گونه‌هایی با اندیس روزنه پایین‌تر در اقلیم‌های خشک زندگی می‌کنند (Lynch et al., 2006). در گونه‌های زیرجنس *Ornithogalum*، تنها گونه *O. orthophyllum* فاقد کُرک بوده، سایر گونه‌ها در حاشیه برگ‌ها دارای کُرک هستند. در زیرجنس *Beryllis*، تنها گونه *O. narbonense* دارای کُرک بوده، سایر گونه‌های این زیرجنس فاقد کُرک هستند. این صفت تا حدودی می‌تواند اعضای دو زیرجنس *Beryllis* و *Ornithogalum* را از یکدیگر متمایز کند که با جدایی زیرجنس‌ها بر اساس صفات ریخت‌شناسی در فلورا ایرانیکا مطابقت دارد. مزوفیل برگ در اغلب گونه‌ها به صورت یکنواخت است و تنها استثنا در گونه‌های *O. orthophyllum* و *O. brachystachys* دیده می‌شود. در این گونه‌ها، پارانیشیم نرده‌ای فقط در سطح تحتانی دیده می‌شود. و در گونه‌های *O. nerustegium*، *O. pycnantum* و *O. oligophyllum*، *O. sintenisii* مزوفیل تنها از یک نوع پارانیشیم اسفنجی تشکیل شده است.

روزنه ۲۷ درصد، ۵-۶ لایه پارانیشیم اسفنجی با ضخامت ۴۰۰ میکرومتر، ۱۳ دسته آوندی کوچک و بزرگ، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۱۵۰ میکرومتر، سلول‌های پارانیشیمی حفره‌ای ۱۰ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

### *O. nerustegium* Boiss. & Blanche

**ساقه:** در گونه *O. nerustegium* مقطع عرضی ساقه بدون شکل و حاشیه با چین خوردگی، سلول‌های اپیدرم مستطیلی شکل، تک لایه، دارای روزنه، دارای کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم، دارای پارانیشیم مغز و ۴-۵ دسته آوندی متوسط و ۴ دسته آوندی بزرگ، ماکزیم ضخامت چوب ۱۰۰ میکرومتر، ماکزیم ضخامت آبکش ۵۰ میکرومتر. **برگ:** دارای اپیدرم تک لایه، کوتین ضخیم در بخش خارجی سلول‌های اپیدرم در هر دو سطح، اندیس روزنه ۳۶ درصد، ۱۰-۱۱ لایه پارانیشیم اسفنجی با ضخامت ۳۵۰ میکرومتر، ۱۱ دسته آوندی کوچک و بزرگ، ماکزیم ضخامت غلاف آوند ۲۵۰ میکرومتر، سلول‌های پارانیشیمی حفره‌ای در حدود ۸ عدد، بدون رگبرگ اصلی مشخص.

### بحث

از نظر آناتومی، تفاوت‌هایی در میان گونه‌های مطالعه شده دیده شد. به همین دلیل تفاوت ویژگی‌های تشریحی در بین گونه‌های جنس *Ornithogalum* در جداسازی تاکسون‌هایی با شباهت ریختی زیاد، به دلیل دشواری‌های موجود در تشخیص آنها از یکدیگر کارآیی دارد. مهم‌ترین صفات تشریحی که موجب تمایز گونه‌ها از یکدیگر شده است در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- صفات کمی و کیفی حاصل از برش‌های آناتومی برگ در گونه‌های جنس *Ornithogalum* در ایران

ردیف	نام گونه	شکل سلول‌های اپیدرم	کرک	اندیس روزنه (درصد)	موقعیت پارانشیم نرده‌ای	تعداد لایه‌های پارانشیم نرده‌ای
۱	<i>O. arcuatum</i>	مربعی	ندارد	۳۷	هر دو سطح	یک ردیف
۲	<i>O. narbonens</i>	مستطیلی	دارد	۴۵	هر دو سطح	یک ردیف در سطح فوقانی، ۲-۳ ردیف در سطح تحتانی
۳	<i>O. persicum</i>	بدون شکل	دارد	۲۷	هر دو سطح	یک ردیف در سطح فوقانی و ۲-۳ ردیف در سطح تحتانی
۴	<i>O. brachystachys</i>	بدون شکل	ندارد	۳۴	در سطح تحتانی	۱-۲
۵	<i>O. pycnantum</i>	مستطیلی	ندارد	۲۸	ندارد	ندارد
۶	<i>O. bungei</i>	بدون شکل	ندارد	۳۷	هر دو سطح	۱-۲
۷	<i>O. orthophyllum</i>	مستطیلی	ندارد	۱۰	سطح تحتانی	۱
۸	<i>O. oligophyllum</i>	مستطیلی	دارد	۳۴	ندارد	ندارد
۹	<i>O. sintenisii</i>	مستطیلی	دارد	۴۰	ندارد	ندارد
۱۰	<i>O. cuspidatum</i>	بدون شکل	دارد	۲۷	هر دو سطح	یک ردیف
۱۱	<i>O. nerustegium</i>	بدون شکل	دارد	۳۶	ندارد	ندارد

ردیف	نام گونه	تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی	ضخامت پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)	تعداد دستجات آوندی	ضخامت غلاف آوندی (میکرومتر)	تعداد سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای
۱	<i>O. arcuatum</i>	۱۵-۲۰	۱۰۰۰	۴۰	۳۵۰	۲۱
۲	<i>O. narbonens</i>	۶-۷	۲۰۰-۳۰۰	۱۰	۷۵	۱۰
۳	<i>O. persicum</i>	۸-۱۰	۵۰۰	۱۲-۲۷	۱۵۰	۱۲
۴	<i>O. brachystachys</i>	۱۰-۱۲	۲۰۰	۱۵-۱۰	۱۰۰	۸
۵	<i>O. pycnantum</i>	۱۲-۱۴	۱۵۰	۳۸	۱۷۵	۲۰
۶	<i>O. bungei</i>	۱۱	۲۰۰-۴۰۰	۲۸	۲۰۰	۱۳-۱۴
۷	<i>O. orthophyllum</i>	۸	۳۰۰	۱۷-۲۰	۱۷۵	۷-۱۰
۸	<i>O. oligophyllum</i>	۱۰-۱۱	۱۰۰	۱۵	۱۲۵	۱۰
۹	<i>O. sintenisii</i>	۱۲-۱۳	۲۵۰	۱۴	۹۰	۸-۹
۱۰	<i>O. cuspidatum</i>	۵-۶	۴۰۰	۱۳	۱۵۰	۱۰
۱۱	<i>O. nerustegium</i>	۱۰-۱۱	۳۵۰	۱۱	۲۵۰	۸

متغیر بوده، با تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی کم و بیش ارتباط مستقیم دارد. تعداد دستجات آوندی نیز از ۴۰ عدد در *O. arcuatum* تا ۱۰ عدد در *O. narbonense* متغیر بوده، معمولاً با ضخامت غلاف آوندی ارتباط مستقیم

تعداد سلول‌های پارانشیمی حفره‌ای ۲۱ عدد در *O. arcuatum* تا ۷ عدد در *O. orthophyllum* متغیر است. ضخامت پارانشیم اسفنجی نیز از ۱۰۰۰ میکرومتر در *O. arcuatum* تا ۱۰۰ میکرومتر در *O. oligophyllum*



فلورا ایرانیکا مطابقت دارد و تنها گونه *O. cuspidatum* از زیرجنس *Ornithogalum* فاقد کُرک و گونه *O. bungei* در زیرجنس *Berylis* دارای کُرک است. همچنین، عدم حضور بافت اسکلرانشیم و حضور کمتر لایه های بافت کلانشیم در گونه‌های زیرجنس *Ornithogalum* به استثنای *O. nerustegium* عاملی تفکیک کننده برای اعضای دو زیرجنس محسوب می‌شود. بیشترین ضخامت بافت چوب و آبکش نیز مربوط به گونه *O. arcuatum* از زیرجنس *Berylis* و کمترین آن به *O. oligophyllum* و *O. cuspidatum* از زیرجنس *Ornithogalum* تعلق دارد. به طور کلی، مطالعات تشریحی نشان می‌دهد که صفات تشریحی در رده بندی و شناسایی بهتر گونه‌های جنس *Ornithogalum* ارزش تاکسونومیکی دارد.

بررسی ویژگی‌های تشریحی ساقه نیز مانند برگ نشان می‌دهد که اطلاعات به دست آمده (جدول ۳) به منظور مطالعه تاکسونومیکی و تفکیک گونه‌ها تا حد زیادی مفید بوده است که با پژوهش‌های سایر محققان در مورد گونه‌های دیگر این جنس مطابقت دارد (Boissier, 1884).

مقطع ساقه در اعضای این جنس با شکل‌های مختلف دایره‌ای، بیضوی، بدون شکل، با حاشیه صاف تا چین خورده مشاهده شد و تنها گونه *O. arcuatum* با مقطع دایره‌ای کامل و منظم دیده می‌شود. صفت کُرک نیز در ساقه مانند برگ اعضای دو زیرجنس *Berylis* (فاقد کُرک) و *Ornithogalum* دارای کُرک از یکدیگر جدا شده که با جدایی آنها بر اساس صفات ریخت‌شناسی در

جدول ۳- صفات کمی و کیفی حاصل از برش‌های آناتومی ساقه در گونه‌های جنس *Ornithogalum* در ایران

ردیف	نام گونه	مقطع ساقه	کُرک	وجود روزنه	لایه‌های کلانشیم	تعداد دستجات آوندی کلانشیم
۱	<i>O. arcuatum</i>	دایره‌ای	ندارد	ندارد	۵-۶	ندارد
۲	<i>O. narbonens</i>	دایره‌ای چین‌دار	ندارد	ندارد	۴-۵	ندارد
۳	<i>O. persicum</i>	دایره‌ای چین‌دار	ندارد	دارد	۶-۷	ندارد
۴	<i>O. brachystachys</i>	بیضوی چین‌دار	ندارد	ندارد	۶-۷	ندارد
۵	<i>O. pycnanthum</i>	بیضوی کم و بیش چین‌دار	ندارد	دارد	ندارد	ندارد
۶	<i>O. bungei</i>	بیضوی کم و بیش چین‌دار	دارد	دارد	ندارد	ندارد
۷	<i>O. orthophyllum</i>	بدون شکل، نامنظم و حاشیه با چین خوردگی زیاد	دارد	دارد	۱-۳	۱۹
۸	<i>O. oligophyllum</i>	بیضوی و حاشیه با چین خوردگی زیاد	دارد	دارد	۲-۳	۱۰-۱۲
۹	<i>O. sintenisii</i>	هلالی و حاشیه با چین خوردگی زیاد و نامنظم	دارد	دارد	ندارد	ندارد
۱۰	<i>O. cuspidatum</i>	کروی تا بیضوی و حاشیه با چین خوردگی نامنظم	ندارد	دارد	۱	۲۰
۱۱	<i>O. nerustegium</i>	بدون شکل و حاشیه با چین خوردگی	دارد	دارد	۴-۶	ندارد

ادامه جدول ۳ - ...

ردیف	نام گونه	لایه‌های اسکلرانسیم	تعداد دستجات آوندی اسکلرانسیم	تعداد دستجات آوندی مرکز ساقه	حداکثر ضخامت چوب (میکرومتر)	حداکثر ضخامت آبکش (میکرومتر)
۱	<i>O. arcuatum</i>	۶-۸	۵-۶	۳۰	۲۰۰	۱۰۰
۲	<i>O. narbonens</i>	۱۰-۱۵	۱۵	۱۵	۱۰۰	۵۰
۳	<i>O. persicum</i>	۷-۱۲	۳۴	۳۶	۲۰۰	۵۰
۴	<i>O. brachystachys</i>	۱۲	ندارد	۲۰	۵۰-۱۰۰	۲۰
۵	<i>O. pycnanthum</i>	۴	۲۵	۴۰	۱۵۰	۵۰
۶	<i>O. bungei</i>	۲-۳	۱۹	۱۱	۸۰	۲۰
۷	<i>O. orthophyllum</i>	ندارد	ندارد	۲۴	۱۰۰-۲۰۰	۵۰-۱۰۰
۸	<i>O. oligophyllum</i>	ندارد	ندارد	۱۰	۷۰	۳۰
۹	<i>O. sintenisii</i>	ندارد	ندارد	۹-۱۲	۱۵۰	۱۰۰
۱۰	<i>O. cuspidatum</i>	ندارد	ندارد	۲۴	۷۰	۳۰
۱۱	<i>O. nerustegium</i>	۴-۵	۱۳	۴-۵	۱۰۰	۵۰

## منابع

- APG (Angiosperm Phylogeny Group) (2003) An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.
- Boissier, E. (1884) *Ornithogalum*. In: Flora Orientalis (Ed. Boissier, E.) 5: 211-222. Basel & Genève.
- Ciler, M., Ozlem, A. and Feruzan, D. (2011) Morphological and anatomical contributions to the taxonomical identification of two *Ornithogalum* taxa (*O. nutans* and *O. boucheanum*) from Flora of Turkey. Biologia 66(1): 68-75.
- Cutter, E. G. and Arnold, E. (1973) Plant anatomy: experiment and interpretation part I. Cell and Tissues. Springer.
- Davis, P. H. (1984) *Ornithogalum*. In: Flora of Turkey and the Aegean Island (Ed. Davis, P. H.) 8: 227-244. Edinburg University Press, Edinburg.
- Komarov, V. L. (1968) *Ornithogalum*. In: Flora of the U.R.S.S. 4: 292-301. Moscow and Leningrad.
- Leszek, B. and Czarna, A. (2008) SEM and stereoscope microscope observations on the seeds of some *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) species. Biologia 63(5) 642-646.
- Linnaeus, C. (1753) Species plantarum. 1: 306-308. Amsterdam.
- Lynch, A., Paula, H. and Rudall, J. (2006) Leaf anatomy and systematics of *Hyacinthaceae*. Kew Bulletin 61: 145-159.
- Manning, J. C., Forest, F., Devey, D. S., Fay, M. F. and Goldblatt, P. (2009) A molecular phylogeny and a revised classification of Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on an analysis of four plastid DNA regions. Taxon 58(1): 77-107.
- Manning, J. C., Martinez, A. M. and Crespo, M. B. (2007) A revision of *Ornithogalum* subgenus *Aspasia* section *Aspasia*, the chinchinchees (Hyacinthaceae). Bothalia 37(2): 133-164.
- Martinez-Azorin, M., Crespo, M. B. and Juanl, A. (2010) Taxonomic revision of *Ornithogalum* subg. *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Plant Systematic

and Evolution 289: 181-211.

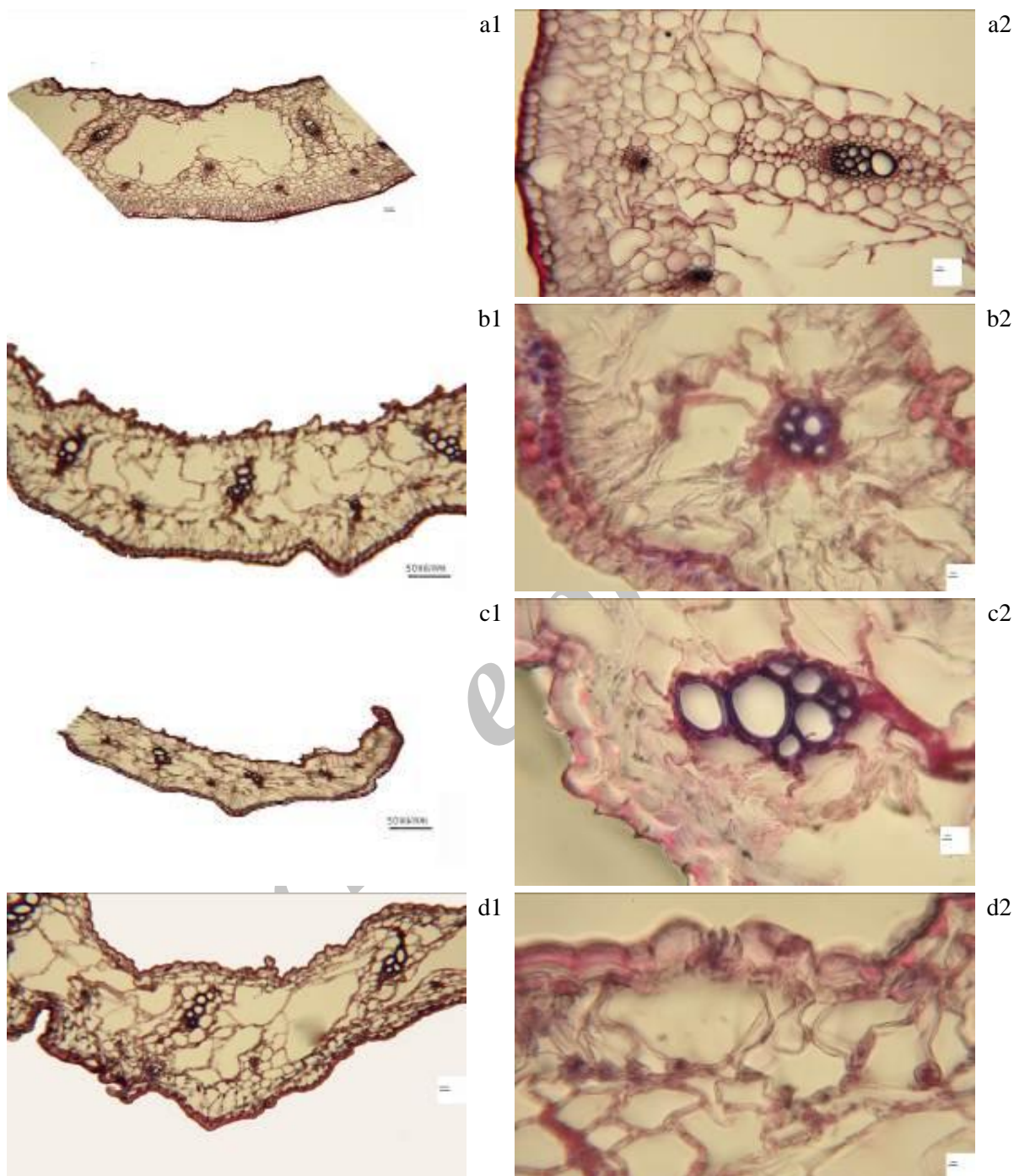
Martinez-Azorin, M., Crespo, M. B., Juanl, A. and Fay, M. F. (2011) Molecular phylogenetics of subfamily Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on nuclear and plastid DNA regions, including a new taxonomic arrangement. *Annals of Botany* 107: 1-37.

Moret, J., Vettefavereau, Y. and Gorenflot, R. (1991) A biometric study of the *Ornithogalum umbellatum* (Hyacinthaceae) complex in France. *Plant Systematic and Evolution* 175: 73-86.

Parsa, A. (1950) *Ornithogalum*. In: *Flora de Iran* (Ed. Parsa, A.) 5: 251-264. Publication du Ministere De L Education: Museum De, HistoreTehran, Tehran.

Rechinger, K. H. (1990) *Ornithogalum*. In: *Flora Iranica* (Ed. Rechinger, K. H.) 165: 119-132. Akademische Druck-und Verlasanstalt, Wien.

Archive of SID



پوست ۱- برش عرضی برگ در گونه‌های *O. arcuatum*، *O. narbonens*، *O. persicum* و *O. brachystachys*

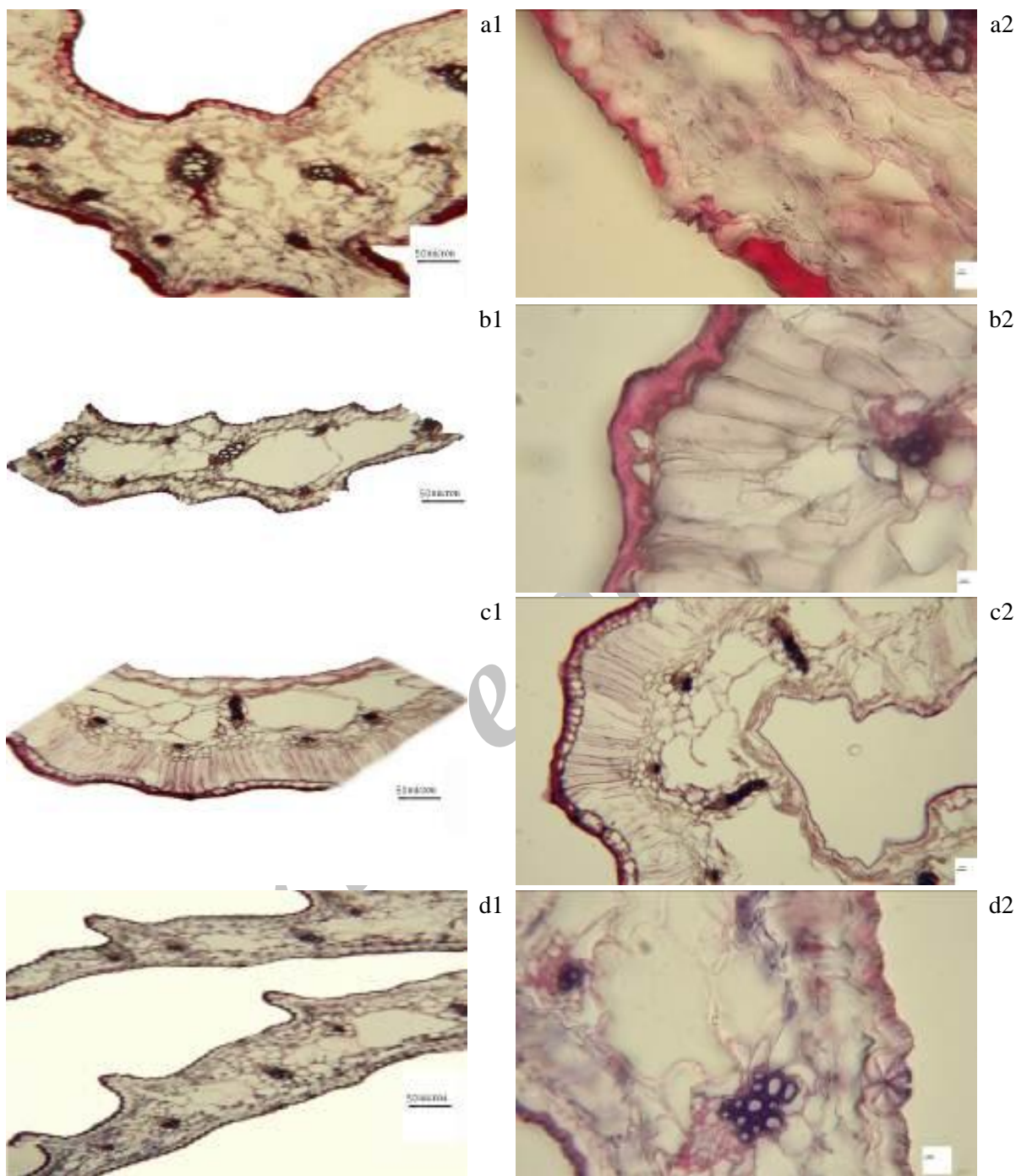
a1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و a2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. arcuatum*

b1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و b2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. narbonens*

c1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و c2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. persicum*

d1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و d2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. brachystachys*

شکل‌های a1، b1، c1 و d1 بزرگ‌نمایی ۱۰ و شکل‌های a2، b2، c2 و d2 بزرگ‌نمایی ۴۰



پیوست ۲- برش عرضی برگ در گونه‌های *O. pycnantum*، *O. bungei*، *O. orthophyllum* و *O. oligophyllum*

a1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و a2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. pycnantum*

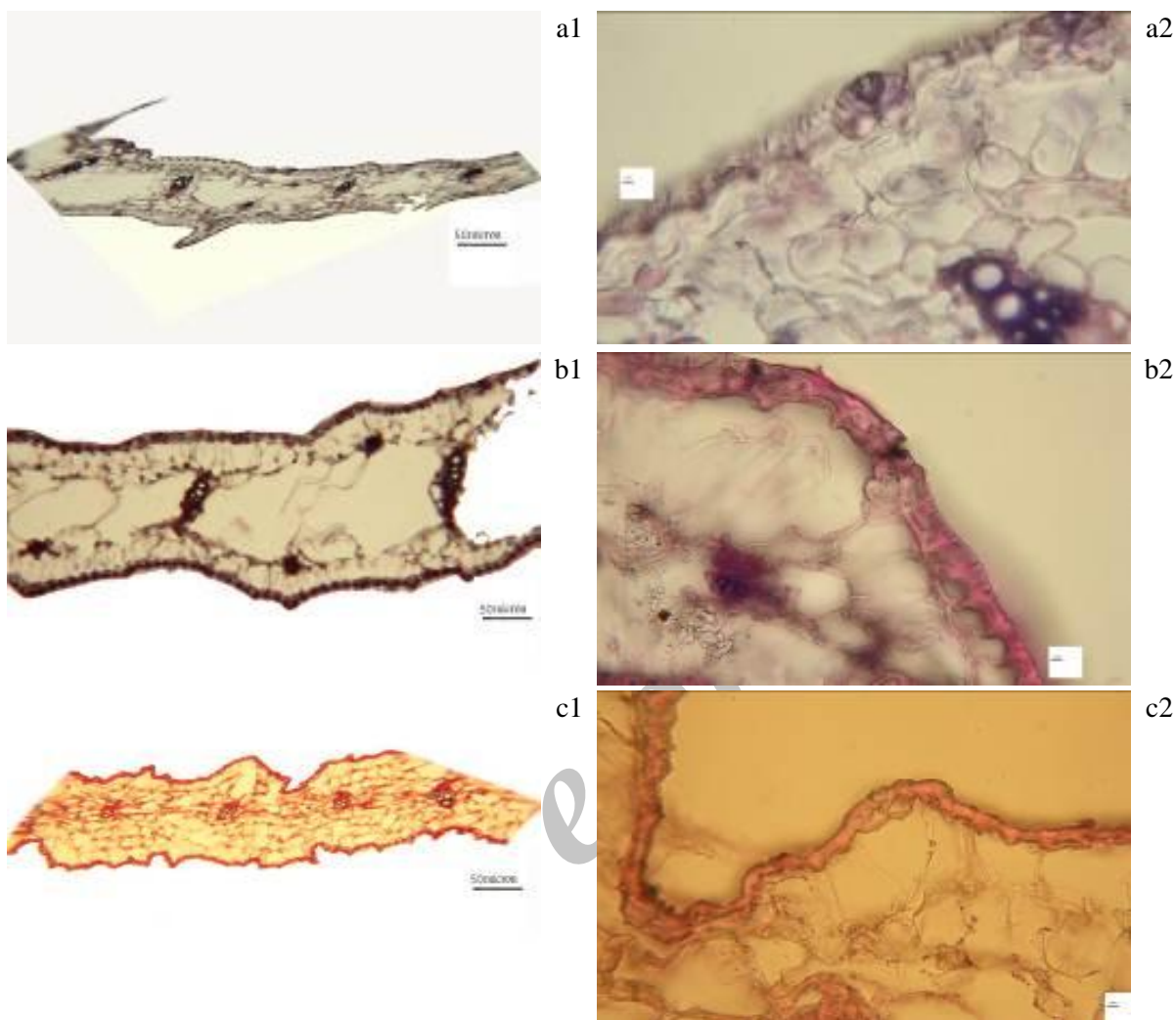
b1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و b2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. bungei*

c1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و c2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. orthophyllum*

d1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و d2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. oligophyllum*

شکل‌های a1، b1، c1 و d1 بزرگ‌نمایی ۱۰ و شکل‌های a2، b2، c2 و d2 بزرگ‌نمایی ۴۰





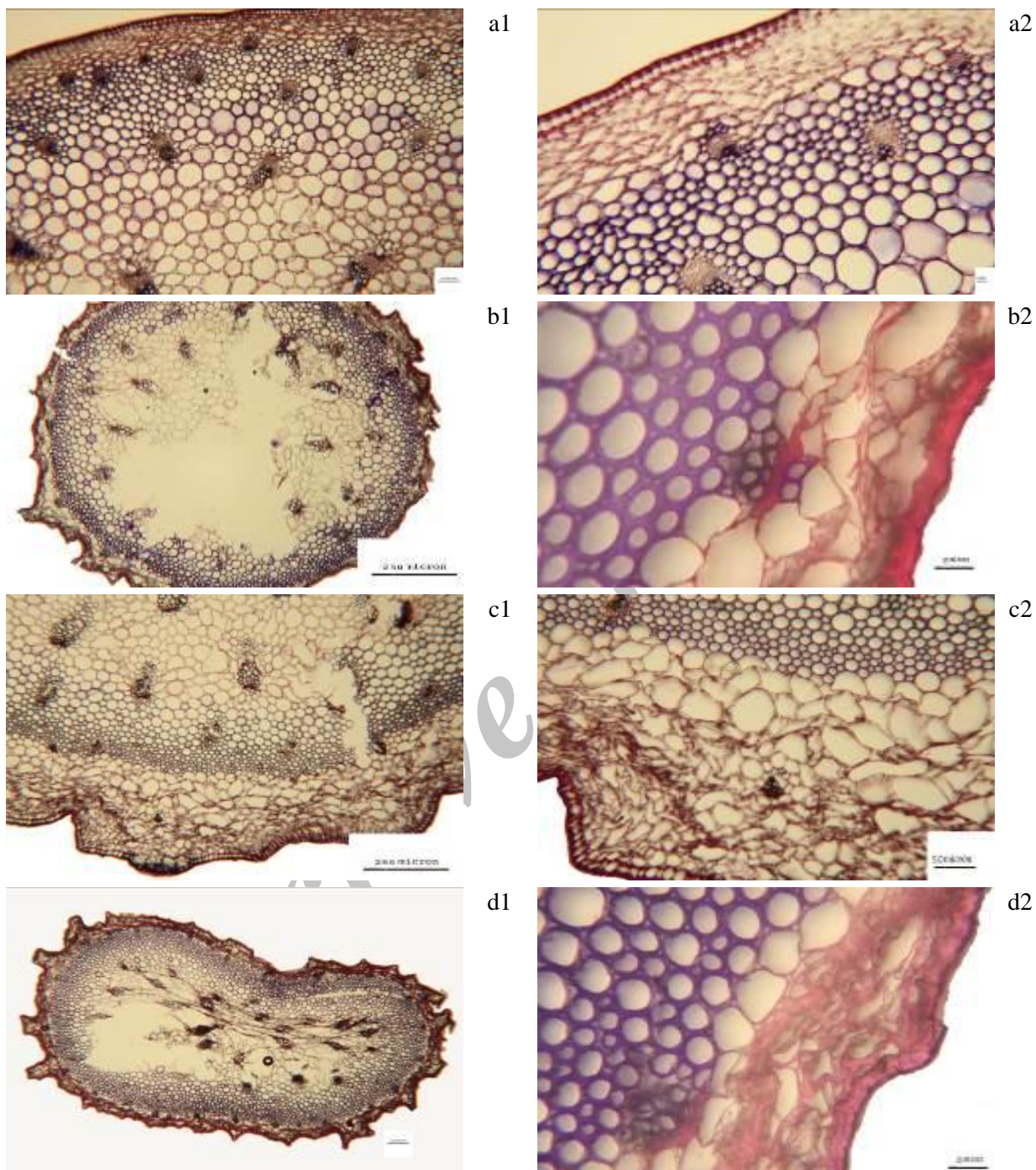
پیوست ۳- برش عرضی برگ در گونه‌های *O. sintenisii*، *O. cuspidatum* و *O. nerustegium*

a1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و a2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. sintenisii*

b1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و b2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. cuspidatum*

c1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و c2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. nerustegium*

شکل‌های a1، b1 و c1 بزرگ‌نمایی ۱۰ و شکل‌های a2، b2 و c2 بزرگ‌نمایی ۴۰



پیوست ۴- برش عرضی ساقه در گونه‌های *O. brachystachys* و *O. persicum*، *O. narbonens*، *O. arcuatum*

a1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و a2 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. arcuatum*

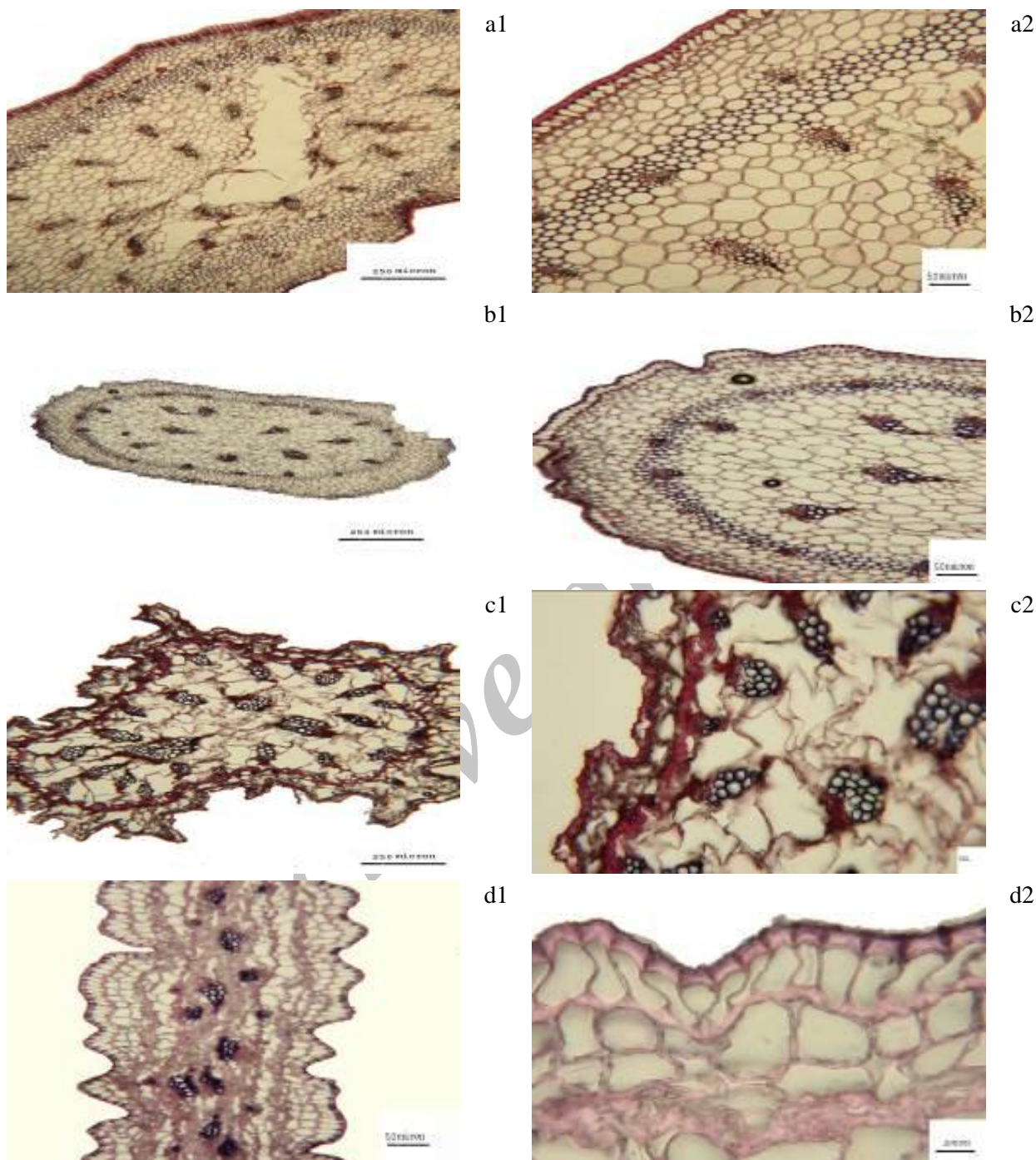
b1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و b2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. narbonens*

c1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و c2 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. persicum*

d1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و d2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. brachystachys*

شکل‌های a1، b1، c1 و d1 بزرگ‌نمایی ۴ و شکل‌های a2 و b2 بزرگ‌نمایی ۱۰ و شکل‌های c2 و d2 بزرگ‌نمایی ۴۰





پوست ۵- برش عرضی ساقه در گونه‌های *O. pycnantum*، *O. bungei*، *O. orthophyllum* و *O. oligophyllum*

a1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و a2 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. pycnantum*

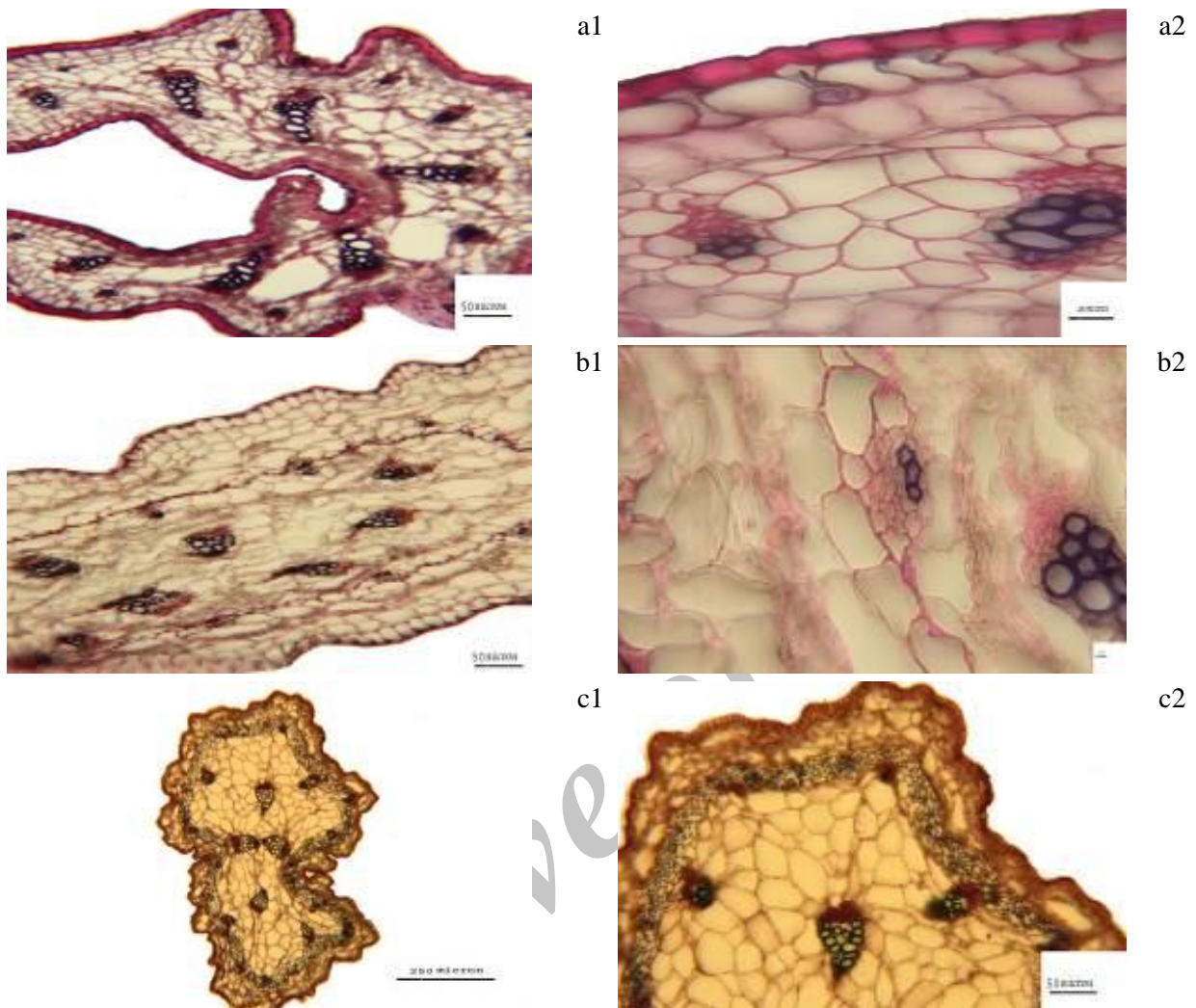
b1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و b2 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. bungei*

c1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و c2 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. orthophyllum*

d1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و d2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی برگ در گونه *O. oligophyllum*

شکل‌های a1، b1، c1 بزرگ‌نمایی ۴ و شکل‌های a2، b2، c2 بزرگ‌نمایی ۱۰ و d2 بزرگ‌نمایی ۴۰





پیوست ۶- برش عرضی ساقه در گونه‌های *O. sintenisii*، *O. cuspidatum* و *O. nerustegium*  
 a1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و a2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. sintenisii*  
 b1 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) و b2 (مقیاس ۲۵ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. cuspidatum*  
 c1 (مقیاس ۲۵۰ میکرومتر) و c2 (مقیاس ۵۰ میکرومتر) برش عرضی ساقه در گونه *O. nerustegium*  
 شکل‌های c1 بزرگ‌نمایی ۴ و شکل‌های a1، b1 و c2 بزرگ‌نمایی ۱۰ و a2 و b2 بزرگ‌نمایی ۴۰

## Anatomical studies of leaf and stem on *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in Iran

Taher Nejdassattari <sup>1</sup>, Seyed Mohammad Mehdi Hamdi <sup>2\*</sup>, Fatemeh Heidarian <sup>1</sup>  
and Mostafa Assadi <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Biology, Islamic Azad University, Roudehen Branch, Roudehen, Iran

<sup>3</sup> Botany Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

### Abstract

In this study, leaf and stem (scape) anatomy of 11 species of the genus *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in Iran were studied. Plant samples were collected and then fixed and handmade cross-sections of leaf were prepared and stained with methyl green and carmine. Several slides were studied and photographed with light microscope (LM). Various anatomical characters such as: general shape of stem in transverse section, thickness- number and shape of cell layers of epidermal, sclerenchymateous-cortical parenchyma, number and thickness of vascular bundles of stem and thickness, number and shape of cell layer of epidermal, mesophylle, number and thickness of vascular bundles of leaves, number of lacunae and index of stoma from both upper and lower epidermis were compared among species. Anatomical characters consisted of shape of stem, thickness and number of cortical sclerenchymateous, vascular bundles of stem, mesophylle, lacunae and index of stoma which were all useful characters in comparative anatomy. The leaf anatomical features of the genus *Ornithogalum* were relatively reliable in specific level.

**Key words:** *Hyacinthaceae*, *Ornithogalum*, Stem and Leaf anatomy

\* mm\_hamdi@asia.com