

گزارشی از گونه‌های *Alternaria* و جنس‌های مشابه آن در استان همدان

شیمایا باقرآبادی، دوستمراد ظفری * و محمدجواد سلیمانی
گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

در پژوهش حاضر، جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های جنس *Alternaria* و جنس‌های مشابه آن، طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ از مزارع، باغات و رویشگاه‌های مختلف استان همدان انجام شد. در مجموع، ۱۱۰ جدایه از این قارچ‌ها از میزبان‌های مختلف جداسازی شد. بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی، این جدایه‌ها متعلق به جنس‌های: *Alternaria*، *Stemphylium*، *Embellisia* و *Ulocladium* بودند. از آنجا که به تازگی بر اساس مطالعات مولکولی اغلب گونه‌های مربوط به دو جنس *Embellisia* و *Ulocladium* به جنس *Alternaria* انتقال و تغییر نام یافتند، در این بررسی نیز گونه‌های شناسایی شده این دو جنس تحت نام *Alternaria* معرفی می‌شوند. بر این اساس از میان ۱۱۰ جدایه به دست آمده مربوط به جنس‌های *Alternaria* و *Stemphylium* ۱۸ گونه شامل: *A. arborescens*، *A. alternata*، *A. cantlous*، *A. botrytis*، *A. atra*، *A. embellisia*، *A. dumosa*، *A. consortialis*، *A. chlamydosporigena*، *A. solani*، *A. rosae*، *A. multififormis*، *A. infectoria*، *S. botryosum*، *Stemphylium alfalfa*، *A. tenuissima*، *S. vesicarium* و *S. herbarum* شناسایی شد که از بین آنها گونه‌های: *A. cantlous*، *A. multififormis* و *A. rosae* برای فلور قارچی ایران جدید هستند.

واژه‌های کلیدی: *Alternaria*، *Embellisia*، *Stemphylium*، *Ulocladium*، تاکسونومی، همدان

مقدمه

جنس، ساپروفیت‌های معمولی هستند و برخی از آنها بیمارگر مهم گیاهان هستند که بیماری‌های مهم اقتصادی با دامنه وسیع میزبانی ایجاد می‌کنند (Bart and Thomma, 2003). گونه‌های *Alternaria* معمولاً به قسمت‌های هوایی میزبان حمله می‌کنند و به طور معمول بر انتقال آب و مواد غذایی تأثیر ندارند (Scott, 1976). ماهیت پلی‌فاژی و توانایی آنها در تولید مواد

جنس *Alternaria* یکی از فراوان‌ترین قارچ‌هایی است که در مکان‌های مختلفی در سرتاسر جهان یافت می‌شود و شامل گونه‌های پوده‌زی و بیماری‌زای گیاهی است که موجب خسارت به بسیاری از گیاهان در مزارع یا موجب فساد تولیدات گیاهی در انبارها می‌گردد (Konstantinova et al., 2002). اغلب گونه‌های این

* zafari_d@basu.ac.ir

از طول زنجیره کنیدیوم، طول نوک آنها و ویژگی پرگنه روی محیط‌های طبیعی استفاده نمود و گونه‌های *Alternaria* را در سه بخش (section) قرار داد. همچنین، کلید شناسایی برای ۱۶ گونه و دو وارسته از دانمارک را ارایه نمود. Joly (۱۹۶۴) برای ۲۵ گونه از این جنس، کلید شناسایی ارایه داد. Simmons (۱۹۶۷) بازنگری اساسی روی جدایه‌های مشابه از نظر ریخت‌شناسی انجام داد و جنس‌های *Alternaria*، *Stemphylium* Wallr. و *Ulocladium* Preuss را از هم تفکیک نمود. Ellis (۱۹۷۱ و ۱۹۷۶) ۴۴ گونه از جنس *Alternaria* را توصیف نمود اما برخی از گونه‌های نام برده شده توسط وی، امروزه از این جنس خارج شده و در جنس‌های دیگری قرار داده شده‌اند. Simmons (۱۹۸۶) با مطالعه مراحل جنسی گونه‌های *Alternaria* و *Stemphylium* مشخص کرد که جنس *Alternaria* Pleospora Rabenh. ex Ces. & De Not. که پیش از آن به عنوان مرحله جنسی قارچ *Alternaria* معرفی شده بود مرحله جنسی قارچ *Stemphylium* است و مرحله جنسی قارچ *Alternaria*، *Lewia* است. تعدادی از پژوهشگران بر صفاتی همچون ابعاد کنیدیوم و ارتباط با میزبان به عنوان صفات کلیدی برای شناسایی تأکید کرده‌اند (Rotem, 1994; Nishimura et al., 1978) اما Simmons و Roberts (۱۹۹۳) با بررسی چند صد جدایه *Alternaria* که کنیدیوم‌های کوچک داشتند و کنیدیوم‌ها به صورت زنجیری تشکیل می‌شدند، شش الگوی مختلف کنیدیوم‌زایی را مشخص نمودند، این الگوهای کنیدیوم‌زایی در تفکیک گونه‌های دارای کنیدیوم‌های کوچک ضروری هستند. Simmons (۱۹۹۲ و ۱۹۹۹) بر ویژگی‌های ریخت‌شناسی کنیدیوم‌ها، الگوی تشکیل زنجیره و

سمی و سرطان‌زا به این معنی است که این قارچ‌ها از عوامل بالقوه خطرناک برای سلامتی انسان و جانوران هستند (Ghosa et al., 2004). برخی از گونه‌ها به عنوان عوامل تنظیم‌کننده زیستی برای مبارزه با علف‌های هرز و عوامل بیماری‌زای قارچی و باکتریایی دیگر شناخته شده‌اند (Green et al., 2001). امروزه تعداد زیادی از گونه‌های این جنس به عنوان اندوفیت از میزبان‌های مختلف گیاهی گزارش شده‌اند (Huang et al., 2011; Ai et al., 2012). جنس *Alternaria* توسط Nees (۱۸۱۶) و با گونه تیپ *Alternaria tenuis* Nees معرفی شد. Fries (۱۸۳۲) جنس *Macrosporium* را معرفی و برای تفکیک آن از *Alternaria* از تزیینات سطحی، ویژگی‌های کنیدیوم و همچنین مرحله جنسی آنها استفاده کرد. Elliott (۱۹۱۷) با مطالعاتی که روی جنس‌های *Alternaria* و *Macrosporium* انجام داد ضمن تفکیک این دو جنس از یکدیگر، جنس *Alternaria* را در شش گروه قرار داد. Angel (۱۹۲۹) از مطالعات خود چنین نتیجه‌گیری کرد که *Alternaria* و *Macrosporium* از لحاظ ویژگی‌های ریخت‌شناسی یکسان هستند و از نام *Macrosporium* برای معین کردن هر دو جنس استفاده کرد و نام *Alternaria* را مترادف قرار داد. Wiltshire (۱۹۳۳) با مطالعه گونه‌های اصلی این دو جنس آنها را در سه گروه تقسیم‌بندی نمود. بر این اساس، وی گونه‌هایی که دارای زنجیره کنیدیوم بودند و نوک کنیدیوم کوتاه نسبتاً کوتاه داشتند را در جنس *Alternaria* قرار داد و علاوه بر اعلام یکی بودن این دو جنس، نام *Alternaria* را برای آنها انتخاب نمود و از آن سال به بعد این نام توسط تمام قارچ‌شناسان استفاده شد. Neergaard (۱۹۴۵) برای تفکیک بخش‌ها

قرار داشتند. برای نمونه، پیش از توصیف رسمی این جنس، گونه تیپ *E. allii* با نام مترادف آن یعنی *Helminthosporium allii* Campan. می‌گردید. Simmons پس از بررسی‌های خود عنوان کرد، کنیدیوفورهای سیمپودیال در گونه *H. allii* با کنیدیوفورهای مستقیم در جنس *Helminthosporium* متناقض هستند و بیشتر مشابه با کنیدیوفورهای *Curvularia*, *Bipolaris* Shoemaker, *Alternaria* Boedijn, *Drechslera* و *Ulocladium* هستند (Alcorn, Simmons, 1967; Shoemaker, 1959; Simmons, 1988, 1991). بیشتر روی دیواره‌بندی، ضخامت، تیرگی و سختی دیواره‌های عرضی همانند دیواره خارجی کنیدیوم تأکید کرد و بر اساس ترکیبی از چند ویژگی ریخت‌شناسی، موقعیت *Helminthosporium* را نامناسب تشخیص داد و جنس جدید *Embellisia* را با گونه تیپ *E. allii* معرفی نمود. ریخت‌شناسی دیواره‌های عرضی کنیدیوم، اساسی‌ترین ویژگی برای تفکیک این جنس از *Alternaria* و سایر جنس‌های مشابه بود. دیواره‌های عرضی در جنس *Embellisia* ضخیم و تیره‌رنگ است و این ضخامت به طور ناگهانی در حد فاصل بخش دیواره داخلی کنیدیوم، قطع می‌شود. برخی از گونه‌های این جنس، میکروکلامیدوسپورهای ثانویه و هیف‌های ماریپیچی در محیط کشت تولید می‌کنند. این جنس بر اساس مطالعات مولکولی اخیر، از *Alternaria* قابل تمایز نبوده، گونه‌های آن با نام *Alternaria* معرفی شده‌اند (Woudenberg et al., 2013).

جنس *Stemphylium*، برای نخستین بار توسط Wallroth (۱۸۳۳) با گونه تیپ *Stemphylium botryosum* Wallr این قارچ به هر دو

ماهیت نوک کنیدیوم تأکید کرده، اهمیت آنها را در شناسایی و طبقه‌بندی گونه‌های *Alternaria* عنوان می‌کند. تمایز گونه‌ها در هر گروه توسط صفاتی همچون: شکل، اندازه، رنگ، آرایش دیواره عرضی، تزئینات دیواره کنیدیوم، ماهیت نوک کنیدیوم یا کنیدیوفور ثانویه و ویژگی پرگنه صورت می‌گیرد. Simmons در دوره سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۴ از بین بیش از ۱۱۰۰ نام منتشر شده مرتبط با این جنس که ۲۷۶ مورد آنها معتبر بوده است کتابی ارایه نمود (Simmons, 2007). در ایران نخستین گزارش‌ها مربوط به گونه‌های: *Alternaria alternate* (Fr.) Keissl تحت نام مترادف آن *A. tenuis* Nees (=) از گندم، *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltshire از کلم و *A. solani* Sorauer از گوجه‌فرنگی است که توسط Esfandiari (۱۹۴۸) ارایه شده است. پس از آن، گونه‌های مختلف این قارچ از نقاط مختلف ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). چندین جنس از لحاظ ریخت‌شناسی مشابه با *Alternaria* هستند که بر اساس برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی از یکدیگر متمایز می‌شوند که این جنس‌ها شامل *Embellisia*, *Stemphylium* و *Ulocladium* هستند. جنس *Embellisia* برای نخستین بار توسط Simmons (۱۹۷۱) با گونه تیپ *Embellisia allii* (Campan.) E.G. Simmons بسیار زیادی از گونه‌های این جنس، ساپروفیت بوده، برخی از گونه‌ها نیز پاتوژن‌های گیاهی هستند (Lawrence et al., 2012). به دلیل ویژگی‌های ریخت‌شناسی مشترک این جنس با سایر جنس‌ها، بسیاری از گونه‌های این جنس، قبلاً در جنس‌های *Alternaria*, *Helminthosporium* و *Sporidesmium*

این جنس از *Alternaria* و سایر جنس های مشابه است. کنیدیوم های جوان در این جنس، در قسمت قاعده ای خود دارای یک زائده کوچک هستند که این ویژگی بیشتر در کنیدیوم های جوان دیده می شود و در برخی موارد ممکن است در کنیدیوم های بالغ هم دیده شود. برخلاف جنس *Alternaria*، کنیدیوم های این جنس از قسمت قاعده باریک و در قسمت بالایی پهن و عریض هستند. همچنین حلقه رنگی که در کنیدیوم و کنیدیوفور جنس *Alternaria* به طور مشخص دیده می شود، در این جنس کاملاً واضح نیست. Simmons (۱۹۶۷) تأکید کرد که کنیدیوم های تخم مرغی شکل وارونه و بدون بیک، اصلی ترین ویژگی متمایز کننده جنس *Ulocladium* از *Alternaria* و سایر جنس های مشابه آن است. Simmons و Roberts (۱۹۹۳) پیشنهاد کردند که بهترین روش برای تشخیص این جنس از سایر گونه های *Alternaria* با اسپور کوچک، مقایسه الگوهای اسپورزایی در شرایط استاندارد است اما این ویژگی هم نمی تواند از همپوشانی گونه های *Ulocladium* با *Alternaria* جلوگیری کند و در اغلب موارد موجب پیچیدگی در تشخیص گونه های جدید می شود (Simmons, 1998; De Hoog and Horre, 2002). همان طور که گفته شد، کنیدی *Ulocladium* با وجود شباهت به کنیدی *Alternaria* برخلاف *Alternaria* که تخم مرغی شکل، دارای پایه گرد و از بالا باریک است، از پایه باریک و از بالا پهن و گرد است (Simmons, 1967). این باعث زیر سؤال رفتن موضوع طبقه بندی *Ulocladium* شده و پیشنهاد قرار گرفتن آن در جنس *Alternaria* ارایه شد. شایان ذکر است که بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، جنس های *Embellisia* و *Ulocladium* به جنس

شکل ساپروفیت و بیماری زا، در دامنه وسیعی از گیاهان وجود دارد. تکثیر متوالی کنیدیوفور، اساسی ترین ویژگی ریخت شناسی در تفکیک این جنس، از دو جنس شبیه به هم *Ulocladium* و *Alternaria* است (Simmons, 1967, 1971). در این جنس، کنیدیوفورها به صورت متوالی در طول محور اصلی رشد می کنند، در حالی که در جنس *Alternaria*، کنیدیوفورها از قسمت انتهایی دراز شده و زمانی که سلول انتهایی کنیدیوفور شروع به تولید کنیدیوم می کند، رشد انتهایی کنیدیوفور متوقف شده، رشد مجدد از قسمت زیرین محل کنیدیوم زایی انجام می شود. این عمل می تواند چندین بار تکرار شود و به همین دلیل، قسمت انتهایی کنیدیوفور دارای چندین خمیدگی زانویی است.

جنس *Ulocladium* برای نخستین بار توسط Preuss (۱۸۵۱) با گونه تیپ *U. botrytis* Preuss معرفی شد. به دلیل ویژگی های مشترک این جنس، با *Alternaria* و *Stemphylium*، این نام تا مدت های مدید نادیده گرفته شد. گونه های این جنس، اغلب به صورت ساپروفیت، روی بقایای گیاهی و درون خاک یافت می شوند و نقش مهمی را در محیط زیست و تجزیه و بازیافت مواد در اکوسیستم های طبیعی ایفا می کنند (De Hoog and Horre, 2002). تعداد اندکی از گونه های این جنس، مانند *U. chartarum* (Preuss) و *U. cucurbitae* (Letendre & E.G. Simmons) E.G. Simmons (Roum.) E.G. Simmons پاتوژن های گیاهی هستند که در محصولات مهم کشاورزی و درختان میوه موجب بیماری می شوند (Zitter and Hsu, 1990). ریخت شناسی (Vannini and Vettrano, 2000). ریخت شناسی کنیدیوم های جوان، اساسی ترین ویژگی برای تفکیک

مشابه بود زیر استریومیکروسکوپ (مدل Leica، شرکت Leica، بلژیک) بررسی شدند و اسپورهایی از آنها به پتری دیش‌های حاوی محیط کشت منتقل شدند. پتری دیش‌ها در انکوباتور با دمای ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت پنج تا هفت روز نگهداری شدند. برای خالص‌سازی نمونه‌ها پنج تا هفت روز پس از رشد پرگنه، جدایه‌ها با روش استاندارد تک اسپور خالص‌سازی شده، جهت نگهداری و شناسایی‌های بعدی به لوله‌های حاوی محیط کشت PCA منتقل شدند.

برای بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناسی، جدایه‌های خالص‌سازی شده، حلقه‌هایی به قطر پنج میلی‌متر از حاشیه در حال رشد پرگنه‌های مربوط به هر جدایه برداشته شد و به پتری دیش‌های حاوی محیط کشت PCA (سیب‌زمینی، هویج، آگار) انتقال داده شد. این پتری دیش‌ها در دمای ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتیگراد تحت نور فلورسنت با چرخه نوری ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی نگهداری و پس از پنج تا هفت روز مورد بررسی قرار گرفتند. برای تابش نور سفید از دو عدد لامپ مهتابی سفید رنگ ۴۰ وات در فاصله ۴۰ سانتی‌متری از سطح پتری دیش‌ها استفاده گردید. برای بررسی ویژگی‌های ماکروسکوپی بدون تخریب حالت طبیعی پرگنه جدایه‌های مورد بررسی، الگوی ایجاد کنیدیوم شامل تعداد کنیدیوم‌ها روی کنیدیوفور، چگونگی انشعاب کنیدیوفور و کنیدیوم‌ها و آرایش کنیدیوم‌ها روی کنیدیوفور با استفاده از استریومیکروسکوپ و بزرگ‌نمایی ۵۰ مطالعه شد. برای بررسی ویژگی‌های میکروسکوپی، در فاصله روزهای پنجم تا هفتم با استفاده از محلول‌های رنگ آمیزی لاکتوفنول و لاکتیک اسید اسلاید میکروسکوپی تهیه گردید. در این حالت، ویژگی‌های کنیدیوم‌ها شامل

Alternaria انتقال و تغییر نام یافتند (Woudenberg et al., 2013)

هدف از بررسی حاضر کمک به شناسایی گونه‌های *Alternaria* و گونه‌های مربوط به جنس‌های مشابه آن است، در معرفی گونه‌های شناسایی شده مربوط به جنس *Alternaria* و جنس‌های مشابه آن، بر اساس نتایج Woudenberg و همکاران (۲۰۱۳) عمل شده است.

مواد و روش‌ها

طی بهار، تابستان و پاییز ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ نمونه‌های گیاهی مشکوک به آلودگی به *Alternaria* و جنس‌های شبیه از مزارع، باغات و رویشگاه‌های طبیعی استان همدان جمع‌آوری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده به طور جداگانه در پاکت‌های کاغذی قرار داده شد و نام گیاه، محل نمونه‌برداری و تاریخ جمع‌آوری آنها یادداشت شد. سپس بافت‌های گیاهی به آزمایشگاه منتقل و به منظور مطالعات بعدی در دمای چهار درجه سانتیگراد در یخچال نگهداری شدند. اندام‌های گیاهی با نشانه‌های مشکوک به آلودگی، ابتدا در صورت نیاز به مدت پنج دقیقه زیر شیر آب شستشو داده شدند. بخش‌های دارای علایم توسط اسکالپل جدا و به قطعات نیم تا یک سانتیمتری تقسیم شدند. سپس این قطعات که از حد فاصل بافت‌های آلوده و سالم جدا شده بودند با محلول وایتکس ۱۰ درصد (معادل نیم درصد هیپوکلریت سدیم) به مدت یک تا دو دقیقه ضدعفونی سطحی شدند و بلافاصله دوبار با آب مقطر سترون شستشو داده شدند. این قطعات روی کاغذ صافی سترون آبگیری و به پتری دیش‌های حاوی محیط کشت PDA (سیب‌زمینی، دکستروز، آگار) منتقل شدند. علاوه بر این، بافت‌های گیاهی که حاوی نشانه‌هایی از *Alternaria* و جنس‌های

Centralb., Abt. 2, 29: 434. 1912.

این گونه با داشتن زنجیره های کنیدیومی با طول متوسط (تا ۲۰ کنیدیوم) روی کنیدیوفورهای نسبتاً کوتاه و کنیدیوم هایی که اغلب فاقد نوک است اما دارای کنیدیوفور ثانویه یک تا دو سلولی هستند، مشخص می شود (شکل ۱). تاکنون این گونه از روی نعنا، کدو، فلفل، پیرتروم، زیره سیاه، گل حنا، برنج، گندم، گوجه فرنگی، سیب، سورگوم، مرکبات، سویا، لویا، فریون، گلابی، گل ساعتی، شبدر، آفتابگردان، آویشن، پسته، عدس، باقلا، کتان، خردل، بادام زمینی، انبه، چغندر قند، پنبه، فندق، گردو، کلزا، ذرت، یوکا، انگور، پیچک صحرائی، جو، سیب زمینی، کنجد، پسته، کیوی، هندوانه، نارنج، لیموشیرین، لیموترش، گریپ فروت، نارنگی، پرتقال، خیار، آکاسیا، کلم، توتون، هلو، زردآلو (Ershad, 2009) و عامل لکه برگی آلئوئورا (Abkhoo and Sabbagh, 2013) از ایران گزارش شده است. در بررسی حاضر، این گونه از سیب زمینی، بید، هلو، خیار، رز، ترشک، کاهو، تاج خروس، تلخه، آلو، گوجه، از مگ، ختمی، گندم، ترشک و زبان گنجشک، جمع آوری و شناسایی شد که از این میان بیشترین فراوانی مربوط به سیب زمینی بود.

Alternaria arborescens E. G. Simmons, Mycotaxon 70: 356. 1999.

این گونه از لحاظ ویژگی های ریخت شناسی شباهت بالایی به *A. alternata* دارد اما به دلیل داشتن کنیدیوفورهای بلند و تشکیل زنجیره های منشعب کنیدیوم به راحتی از این گونه و سایر گونه ها متمایز می شود (شکل ۲). تاکنون این گونه از گردو، پسته، یونجه، پیچک صحرائی، پنبه، بادمجان، نعنا، خربزه، بادام زمینی، پونه، گوجه فرنگی، مرکبات، سیب زمینی،

اندازه کنیدیوم، رنگ، تعداد دیواره های طولی و عرضی، وجود تزیینات سطحی، وجود یا عدم وجود نوک و طول آن، اندازه کنیدیوفور و وجود یا عدم وجود کنیدیوفور ثانویه با میکروسکوپ بررسی و اندازه گیری شد. برای به دست آوردن ابعاد در هر نمونه، ۳۰ مورد اندازه گیری انجام و میانگین آنها در نظر گرفته شد. ویژگی های ذکر شده در مورد تمام جدایه ها بررسی و یادداشت گردید و با مراجعه به کلیدهای معتبر قارچ شناسی، شناسایی انجام گرفت.

نتایج و بحث

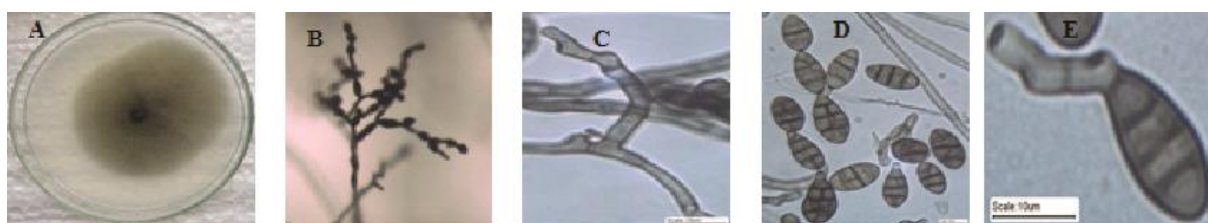
در پژوهش حاضر، از میان تعداد زیادی جدایه قارچی به دست آمده از میزبان های مختلف در مجموع، ۱۱۰ جدایه، متعلق به چهار جنس *Alternaria*، *Embellisia*، *Stemphylium* و *Ulocladium* بودند که بر اساس ویژگی های ریخت شناسی از میان آنها ۱۸ گونه شناسایی شد. از آنجا که اخیراً بر اساس مطالعات مولکولی Woudenberg و همکاران (۲۰۱۳)، اغلب گونه های مربوط به جنس های *Embellisia* و *Ulocladium* به جنس *Alternaria* منتقل شده اند، در این بررسی نیز گونه های شناسایی شده این دو جنس تحت جنس *Alternaria* معرفی می شوند. گونه های: *Alternaria rosae* E.G. Simmons & C.F. Hill، *A. cantlous* (Yong Wang bis & X.G. Zhang) و *A. multiformis* (E.G. Woudenberg & Crous) Woudenb. & Crous برای فلور قارچی ایران جدید هستند. در پژوهش حاضر، به گونه هایی که پیش از این از ایران گزارش شده است، اشاره می شود اما گونه های جدید به طور کامل توصیف می شوند.

Alternaria alternata (Fr.) Keissler, Beih. Bot.

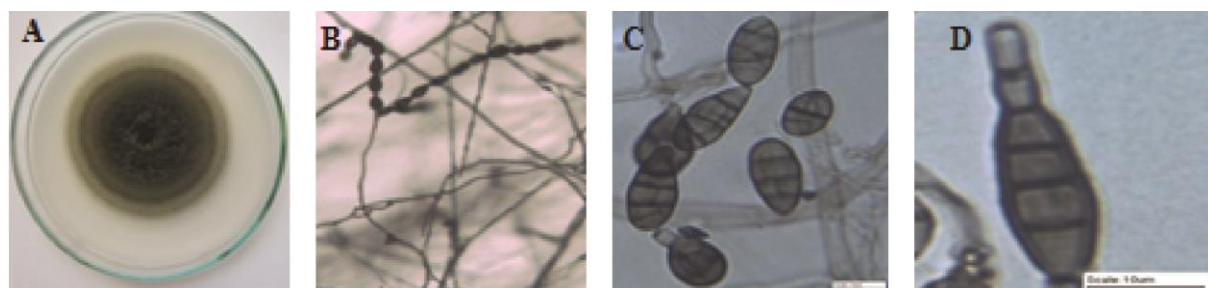
این گونه از لحاظ ویژگی‌های ریخت‌شناسی مشابه با *A. alternata* است و وجه تمایز این دو گونه در کوچک بودن کنیدیوم و کوتاه بودن کنیدیوفورهای *A. dumosa* در مقایسه با *A. alternata* است (شکل ۳). تاکنون این گونه از فلفل، آفتابگردان، جو و سیب‌زمینی (Ershad, 2009) و پرتقال (Fazlikhani and Soleimani, 2013) از ایران گزارش شده است. در پژوهش حاضر، این گونه از ختمی و جگن جمع‌آوری و شناسایی شد.

کلزا، هندوانه و فندق (Ershad, 2009) پرتقال (Mojerlou and Safaie, 2012) و آفتابگردان (Khodaei and Arzanlou, 2013) از ایران گزارش شده است. در پژوهش حاضر، این گونه از سیب‌زمینی، گردو، کاهوک و ازمک جمع‌آوری و شناسایی شد که از این میان بیشترین فراوانی مربوط به سیب‌زمینی بود.

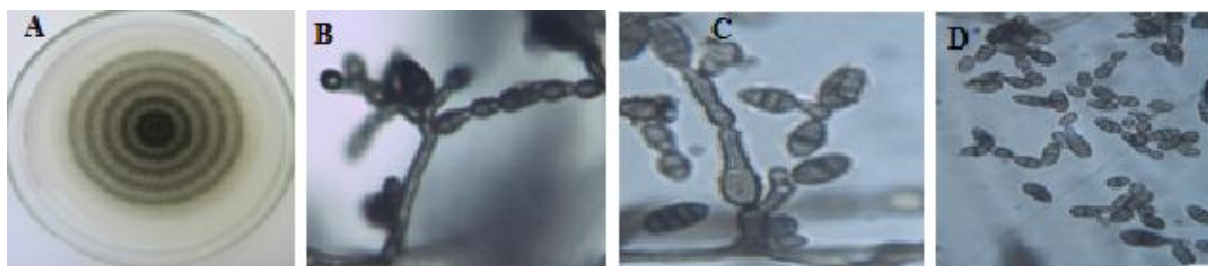
Alternaria dumosa E. G. Simmons, Mycotaxon 70: 310. 1999.



شکل ۱- *Alternaria alternata* (A) سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) زنجیره کنیدیومی؛ (C) کنیدیوفور اولیه کوتاه؛ (D) اشکال مختلف کنیدیوم با نوک کوتاه؛ (E) کنیدیوفور ثانویه



شکل ۲- *Alternaria arborescens* (A) سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدیوفور اولیه بلند؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم؛ (D) کنیدیوفور ثانویه



شکل ۳- *Alternaria dumosa* (A) سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) زنجیره کنیدیوم؛ (C) کنیدیوفور اولیه کوتاه؛ (D) اشکال مختلف کنیدیوم. اندازه خط کش ۱۰ میکرومتر

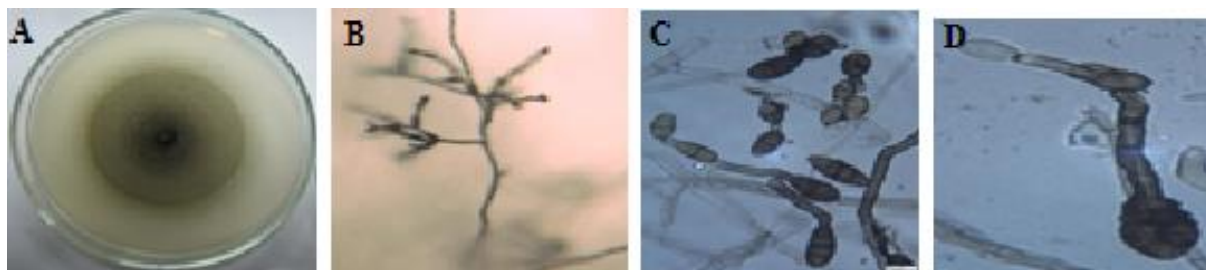
می کنند. اسپورزایی در ابتدا به صورت دسته های مجزا روی کنیدیوفورهای کوتاه در نزدیکی سطح محیط کشت است که در حالت ماکروسکوپی حالت دانه دانه دارند. تجمع دسته های کنیدیومی، مرکز پرگنه را تیره می کنند. کنیدیوفور اولیه کوتاه، منفرد و در انتها دارای خمیدگی زانویی است و اندازه آنها $3-4 \times 50-75$ میکرومتر است. کنیدیوم ها به صورت دسته ای روی کنیدیوفورهای کوتاه تشکیل می شوند. رنگ کنیدیوم ها قهوه ای و از نظر شکل، اغلب تخم مرغی و بیضوی است. اندازه کنیدیوم های بالغ $5-7 \times 10-20$ میکرومتر است و اغلب دارای کنیدیوفورهای ثانویه یک تا دو سلولی هستند که گاهی ممکن است از کناره های کنیدیوم رشد کنند. اغلب کنیدیوم ها دارای ۱ تا ۴ دیواره عرضی، کنیدیوم های بزرگ دارای ۳ تا ۵ دیواره عرضی و یک دیواره طولی است و اغلب کنیدیوم ها دیواره طولی ندارند. دیواره خارجی کنیدیوم ها اغلب صاف است و در کنیدیوم های بزرگ به طور واضحی دارای تریینات سطحی است (شکل ۵). در پژوهش حاضر، این گونه از قازیاغی جمع آوری و شناسایی شد که برای فلور قارچی ایران جدید است.

Alternaria infectoria E. G. Simmons, Mycotaxon 25: 289. 1986.

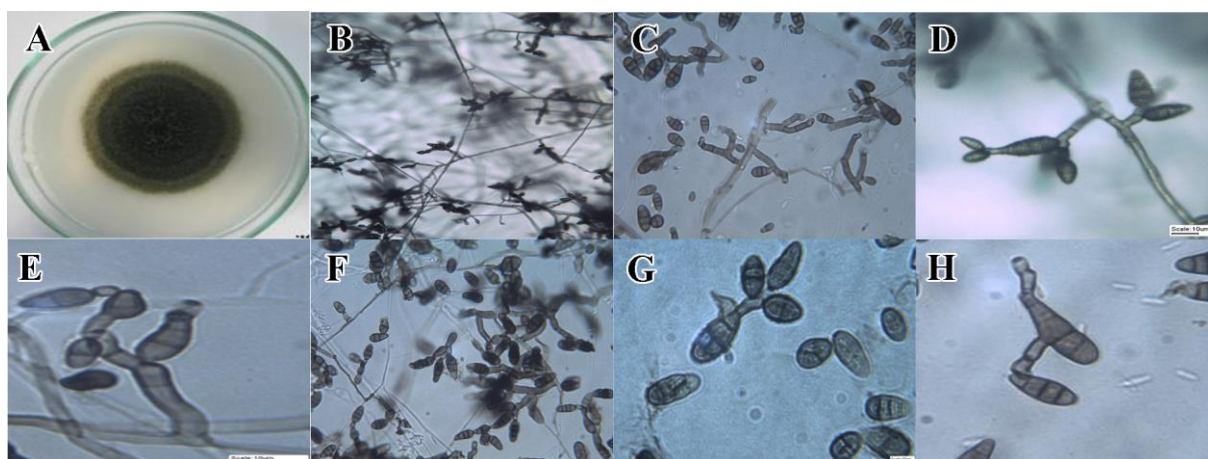
صفت اساسی در تمایز این گروه از دیگر گونه های دارای کنیدیوم های کوچک، تشکیل کنیدیوفور ثانویه دراز بین کنیدیوم ها در روند تشکیل زنجیره است (شکل ۴). مطالعات مولکولی De Hoog و Horre (۲۰۰۲) و بیوشیمیایی Andersen و همکاران (۲۰۰۱) بر تمایز این گروه از سایر گروه ها تأکید دارد. تاکنون این گونه از کلزا، جو، گندم، شبنم، مرکبات، برگ زیتون، سویا، آفتابگردان، لوبیا چشم بلبلی، سیب زمینی و سیب در ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). در پژوهش حاضر، این گونه از سیب زمینی و ختمی جمع آوری و شناسایی شد.

Alternaria rosae E. G. Simmons & C. F. Hill, MycoBank 6: 588. 2007.

پرگنه این قارچ روی محیط PCA، زیتونی تیره مایل به سیاه با حاشیه قهوه ای کمرنگ است به طوری که قسمت مرکز پرگنه کاملاً از اسپورهای تیره رنگ پوشیده شده است. دایره های متحد المرکز ناشی از تفاوت اسپورزایی در تاریکی و روشنایی در پرگنه قارچ قابل مشاهده است. اغلب میسیلیوم هوایی تولید



شکل ۴- A) *Alternaria infectoria* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ B) زنجیره کنیدیومی؛ C) اشکال مختلف کنیدیوم؛ D) کنیدیوفور ثانویه بلند



شکل ۵- *Alternaria rosae* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) زنجیره کنیدیومی؛ (C) کنیدیوفور اولیه کوتاه؛ (D-E) نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (G-F) اشکال مختلف کنیدیوم؛ (H) کنیدیوفور ثانویه

کنیدیوم است (شکل ۷). این گونه تاکنون از سیر، بادام، زردآلو، کلزا، لوبیا، برنج، سورگوم، ارزن، بنفشه، گردو، فندق، گندم، انبه، نخود، مرکبات، سیب، تاج‌خروس، ذغال‌اخته، چغندرقند، چای، گیلاس، پیچک صحرائی، خیار، کدو، جو، برنج، پسته، کرچک، گل‌شیپوری، توتون، سویا، کاهو، زنبق، کاج، فلفل، توت‌فرنگی، پسته، نخود، کاکتوس، چمن، گوجه‌فرنگی، یونجه، مرکبات، بادمجان، سیب‌زمینی و تاج‌خروس (Ershad, 2009) پرتقال (Mojerlou and Khodaei and Safaie, 2012) آفتابگردان (Arzanlou, 2013) از ایران گزارش شده است. در پژوهش حاضر، این گونه از سیب‌زمینی، سیب، یونجه، صنوبر، رزماری، ترشک، شلیل، یونجه، ختمی، پرتقال، از مگک، سیر و گندم جمع‌آوری و شناسایی شد.

Alternaria embellisia Woudenberg & Crous, Stud. Mycol. 75(1): 191. 2013.

ویژگی بارز این گونه، تشکیل کنیدیوم‌های غیرزنجیری با انتهای گرد و فاقد زائده انتهایی است که این

Alternaria solani Sorauer, Zeitschr. Pflanzenker. 6: 6. 1896.

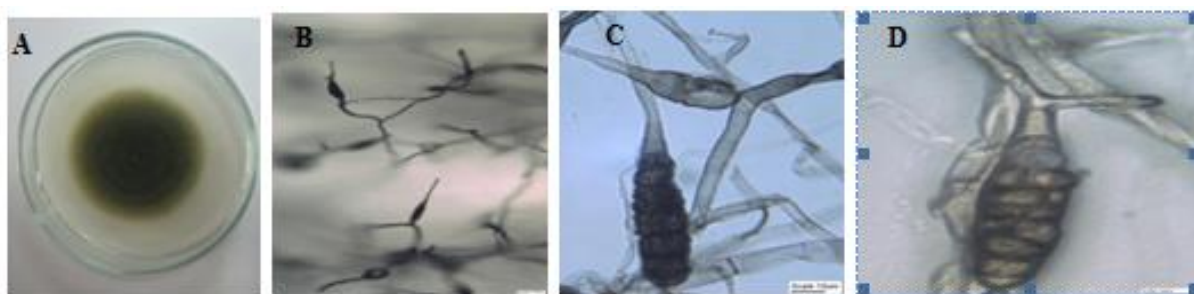
ویژگی بارز این گونه، تشکیل کنیدیوم‌های منفرد با نوک نخی‌شکل دراز که در بعضی موارد دارای انشعاب در نزدیکی بدنه کنیدیوم و در موارد اندکی زنجیره‌های دو تایی کنیدیوم روی کنیدیوفور است (شکل ۶). تاکنون از سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی در ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). در پژوهش حاضر، این گونه از سیب‌زمینی جمع‌آوری و شناسایی شد.

Alternaria tenuissima (Kunze) Wiltshire, Trans. Br. Mycol. Soc. 18: 157. 1933.

در این گونه، کنیدیوم‌ها به صورت زنجیره‌های بلند غیرمنشعب روی کنیدیوفور تشکیل می‌شوند، پس از گذشت زمان جوانه‌های جانبی روی کنیدیوم‌ها ایجاد شده، انشعابات در زنجیره‌های کنیدیوم ایجاد می‌کنند. ویژگی بارز این گونه، وجود دیواره عرضی ضخیم و تیره در قسمت میانی برخی از کنیدیوم‌ها، بلند و کشیده بودن کنیدیوم اولیه نسبت به سایر کنیدیوم‌ها در زنجیره

(Naraghi, 2008). در پژوهش حاضر، این گونه از سیر، جمع آوری و شناسایی شد. بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Embellisia* از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *Alternaria embellisia* تغییر یافته است (Woudenberg et al., 2013).

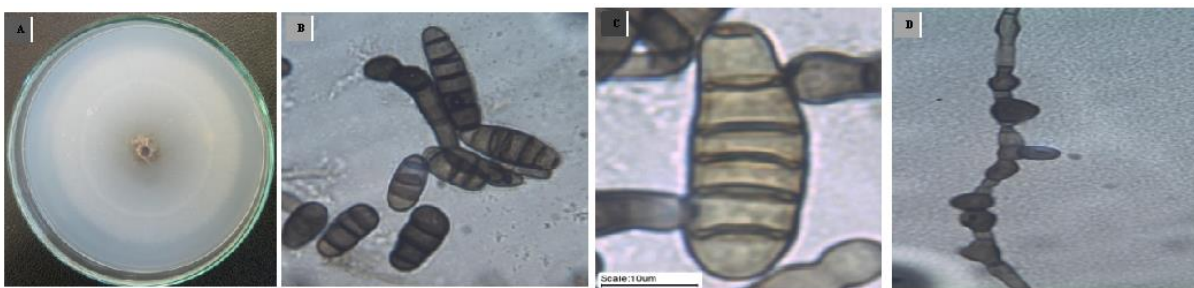
کنیدیوم‌ها دارای دیواره‌های عرضی تیره است، در حالی که به ندرت دیواره طولی دارند و در اغلب موارد دیواره طولی مشاهده نمی‌شود و در برخی موارد کلامیدوسپور نیز تشکیل می‌دهند (شکل ۸). تاکنون این گونه از سیر در ایران گزارش شده است (Zafari and Mahdizadeh



شکل ۶- A) *Alternaria solani* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ B) رشد پراکنده کنیدیوفورها و کنیدیوم‌زایی اندک؛ C) کنیدیوم با نوک نخعی شکل دراز و تزئینات سطحی؛ D) نوک نخعی شکل منشعب



شکل ۷- A) *Alternaria tenuissima* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ B) کنیدیوفور ساده و زنجیره طویل کنیدیومی؛ C) جوانه‌زنی و تشکیل انشعاب جانبی در زنجیره کنیدیومی؛ D) کنیدیوم با دیواره میانی مشخص و اغلب فاقد دیواره طولی؛ E) دیواره عرضی میانی ضخیم و مشخص



شکل ۸- A) *Alternaria embellisia* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ B) اشکال مختلف کنیدیوم؛ C) دیواره عرضی ضخیم و تیره؛ D) کلامیدوسپور

گونه تاکنون از نماتود چغندر قند، جو و گندم در ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). در پژوهش حاضر، این گونه از سیب زمینی، سیر، ترشک، رز، گل‌سنگ و قارچ ماکروسکوپی *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr. جمع‌آوری و شناسایی شد.

Stemphylium alfalfa E. G. Simmons, Sydowia 38: 292 1986.

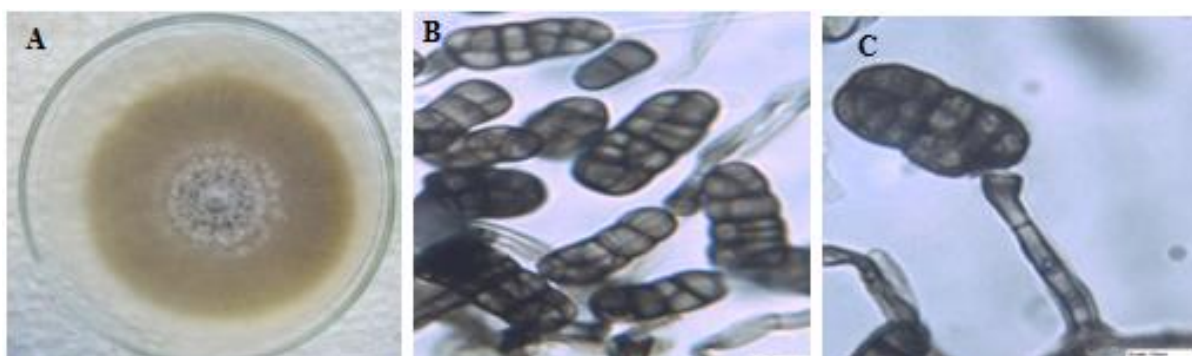
وجه تمایز گونه‌های این جنس از یکدیگر، تفاوت در شکل و ابعاد کنیدیوم و کنیدیوفور است (شکل ۱۰). این گونه تاکنون از یونجه در ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). در پژوهش حاضر نیز این گونه از یونجه جمع‌آوری و شناسایی شد.

Alternaria chlamydosporigena Woudenberg & Crous, Stud. Mycol. 75(1): 190. 2013.

این گونه دارای کلامیدوسپوره‌های فراوان و هیف‌های مارپیچی است و از نظر ویژگی‌های ظاهری تا حد بسیار زیادی مشابه با *A. embellisia* است. تنها تفاوت این دو گونه در ابعاد کنیدیوم، وجود دیواره طولی یا مورب در برخی از کنیدیوم‌ها و فراوانی کلامیدوسپورها در گونه *A. chlamydosporigena* است (شکل ۹). بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Embellisia* از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *Alternaria chlamydosporigena* تغییر یافته است (Woudenberg et al., 2013). این



شکل ۹- *Alternaria chlamydosporigena* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم و دیواره مورب؛ (D) کلامیدوسپور؛ (E) هیف



شکل ۱۰- *Stemphylium alfalfa* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم

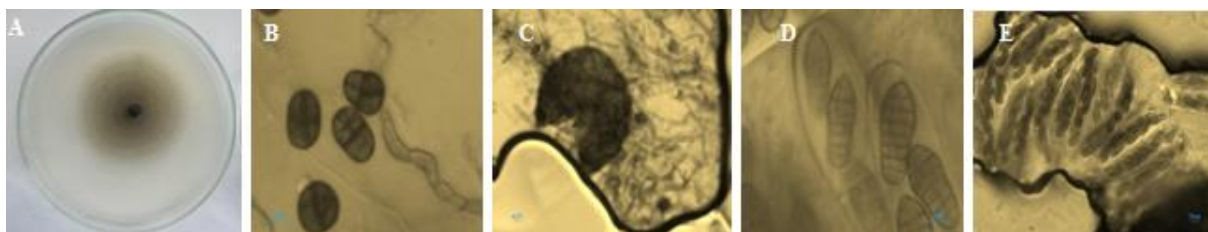
(Aghajani, 2009) از ایران گزارش شده است. در پژوهش حاضر، این گونه از سیب زمینی جمع آوری و شناسایی شد.

Stemphylium herbarum E. G. Simmons, Sydowia 38: 291. 1986.

این گونه تاکنون از اسفناج، خرزهره و کاهو در ایران گزارش شده است (Pirnia and Bicharanlou, 2013). در پژوهش حاضر، این گونه از سیب زمینی، جمع آوری و شناسایی شد (شکل ۱۲).

Stemphylium botryosum Wallr., Fl. Crypt. Germ. (Norimbergae) 2: 300. 1833.

در این گونه، شکل جنسی پس از ۱۵ تا ۲۰ روز تشکیل می شود. ابعاد آسکوکارپ (آسکوستروما) تا ۴۰۰ میکرومتر، آسک ها استوانه ای شکل آسکوسپورها دارای ۵-۷ دیواره عرضی و ۱-۳ دیواره طولی است (شکل ۱۱). این گونه تاکنون از پیاز، گون، حرا، لیموترش، جو، کاهو، گوجه فرنگی، یونجه، برنج، کلزا، ماشک و کنجد (Ershad, 2009) باقلا



شکل ۱۱- *Stemphylium botryosum* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدویوفور و کنیدویوم؛ (C) آسکوکارپ؛ (D) آسک؛ (E) آسکوسپور

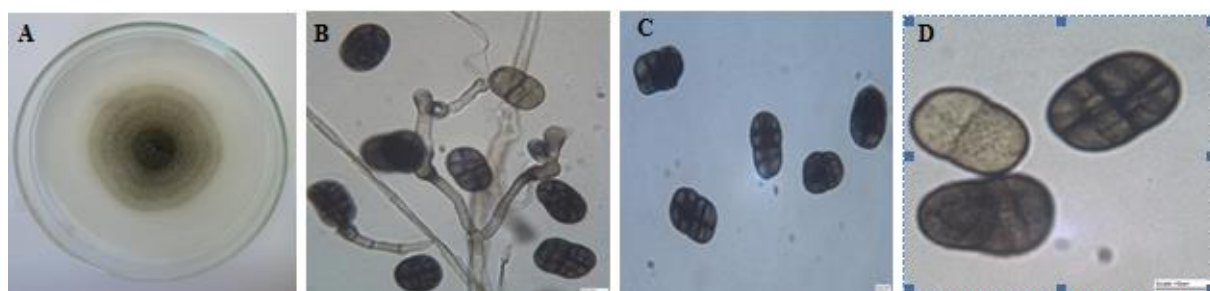


شکل ۱۲- *Stemphylium herbarum* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدویوفور و نحوه کنیدویوم زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدویوم

2009 باقلا (Aghajani, 2009)، *Rapistrum rogusum* (L.) All. (Pirnia and Bicharanlou, 2013) از ایران گزارش شده است. در پژوهش حاضر، این گونه از گوجه فرنگی و پیاز جمع آوری و شناسایی شد.

Stemphylium vesicarium (Wallr.) E.G. Simmons, Mycologia 61(1): 9. 1969.

یکی از ویژگی های بارز این گونه وجود تزیینات سطحی بر روی برخی از کنیدویوم ها است (شکل ۱۳). این گونه تاکنون از پیاز، جو و آفتابگردان (Ershad,



شکل ۱۳- A) *Stemphylium vesicarium* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط کشت PCA؛ B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ C) اشکال مختلف کنیدیوم؛ D) تزئینات سطحی کنیدیوم

Alternaria cantlous (Yong Wang bis & X.G. Zhang) Woudenberg & Crous, Stud. Mycol. 75(1): 204. 2013.

پرگنه این قارچ روی محیط PCA زرد مایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره است. حلقه‌های متحدالمرکز ناشی از تفاوت اسپورزایی در روشنایی و تاریکی در سطح پرگنه دیده می‌شود، اسپورزایی در این محیط فراوان است. میسیلیوم‌ها روشن، زرد مایل به قهوه‌ای، صاف و دیواره‌دار است. کنیدیوفورها فراوان، قهوه‌ای مایل به زرد، دیواره‌دار، مستقیم، گاهی زیگزاگی، در برخی موارد دارای خمیدگی زانویی و به ندرت منشعب است. از نظر اندازه $3-4 \times 80-120$ میکرومتر است. کنیدیوم‌ها انفرادی، اغلب تخم مرغی وارونه و پهن و در برخی موارد بیضی پهن است. کنیدیوم‌ها هم در قسمت قاعده و هم در قسمت بالا مخروطی و کله قندی مانند است. معمولاً دارای ۱-۳ دیواره عرضی و ۱-۲ دیواره طولی است و در برخی موارد دیواره طولی وجود ندارد. کنیدیوم‌ها گاهی دارای کنیدیوفور ثانویه کوتاه و از نظر اندازه ۱۳-۱۵ \times ۲۴-۳۶ میکرومتر است. این گونه از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناسی شباهت بسیاری به *A. botrytis* و *A. consortialis* دارد و با تفاوت‌های اندکی از آنها

Alternaria atra (Preuss) Woudenberg & Crous, Stud. Mycol. 75(1): 204. 2013.

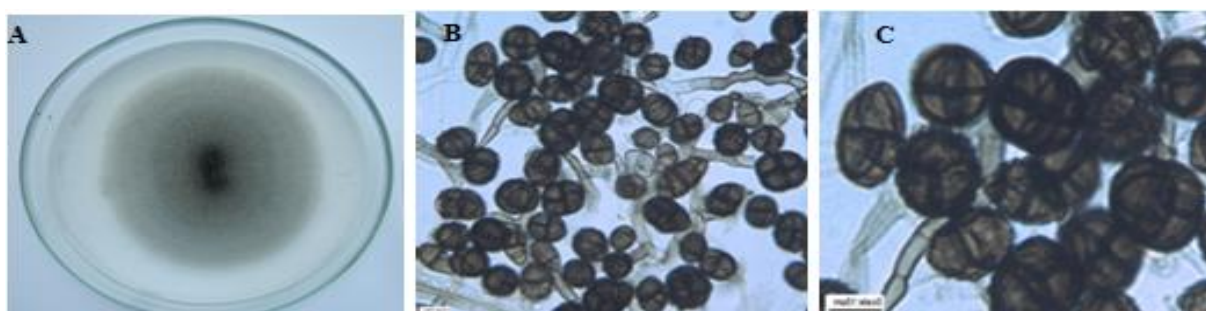
ویژگی بارز این گونه داشتن تعداد زیادی کنیدیوم چهار سلولی است که به همین دلیل به دیواره صلیبی معروف هستند (شکل ۱۴). این گونه تاکنون از جو، پسته و سیب‌زمینی در ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). در پژوهش حاضر، این گونه از سیب‌زمینی، جمع‌آوری و شناسایی شد. بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Ulocladioides* Woudenberg & Crous از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *Alternaria atra* تغییر یافته است (Woudenberg et al., 2013).

Alternaria botrytis (Preuss) Woudenberg & Crous, Stud. Mycol. 75(1): 206. 2013.

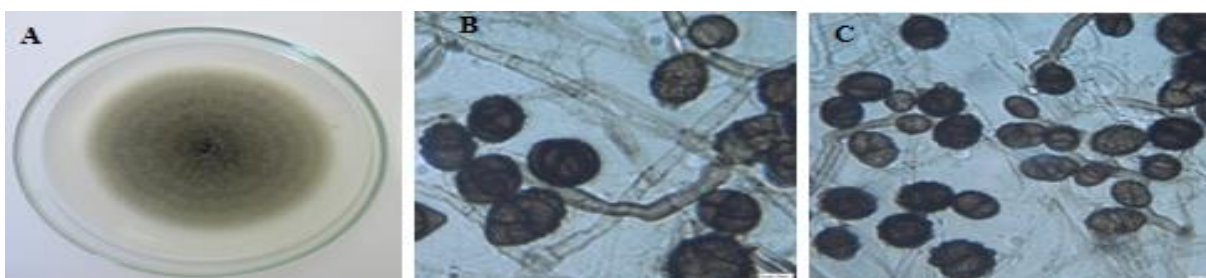
ویژگی بارز این گونه تشکیل کنیدیوم‌های تخم مرغی و تخم مرغی پهن است (شکل ۱۵). این گونه تاکنون از جو در ایران گزارش شده است (Ershad, 2009). در پژوهش حاضر، این گونه از گندم جمع‌آوری و شناسایی شد. بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Ulocladioides* از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *A. botrytis* تغییر یافته است (Woudenberg et al., 2013).

ثانویه کوتاه است (شکل ۱۶). در پژوهش حاضر، این گونه از چوب درخت بلوط جمع آوری و شناسایی شد که برای فلور فارچی ایران جدید است. بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Ulocladioides* از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *Alternaria cantlous* تغییر یافته است (Woudenberg *et al.*, 2013).

متمایز می‌گردد. کنیدیوفورهای *A. cantlous* از *A. consortialis* و *A. botrytis* بزرگتر است. کنیدیوم‌های این گونه از *A. botrytis* بزرگتر بوده، دیواره‌های عرضی بیشتری دارد، در صورتی که کنیدیوم‌های آن از *A. consortialis* کوچکتر و دیواره‌های طولی کمتری دارد. همچنین، کنیدیوم‌های این گونه دارای تزینات سطحی بیشتر و کنیدیوفور



شکل ۱۴- *Alternaria atra* سطح رویی برگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط کشت PCA؛ (B) کنیدیوفور زیگزاگی؛ (C) کنیدیوم چهار سلولی (صلیبی شکل)



شکل ۱۵- *Alternaria botrytis* سطح رویی برگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم با تزینات سطحی



شکل ۱۶- *Alternaria cantlous* سطح رویی برگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم

در روشنایی و تاریکی دیده می‌شود. کنیدیوفورها اغلب ساده و به ندرت منشعب هستند. کنیدیوفورها قهوه‌ای، نسبتاً ضخیم، دیواره‌دار، زیگزاگی، صاف و به ندرت زبر و زگیل‌دار با تعداد کمی خمیدگی هستند. از نظر اندازه $4-5 \times 50-80$ میکرومتر است. کنیدیوم‌ها قهوه‌ای مایل به مشکی، به صورت ترکیبی از اشکال کروی، تخم‌مرغی، بیضوی پهن و زگیل‌دار است. اغلب کنیدیوم‌ها دارای ۱-۲ دیواره عرضی، برخی ۳ دیواره‌ای هستند. گاهی دارای دیواره Y شکل و بقیه دیواره طولی یا مورب دارند که به صورت صلیبی است و از نظر ابعاد $8-11 \times 20-34$ میکرومتر است (شکل ۱۸). این گونه تا حدود زیادی به *A. atra* شباهت دارد. در پژوهش حاضر، این گونه از درمنه و گندم جمع‌آوری و شناسایی شد که برای فلور قارچی ایران جدید است. بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Ulocladioides* از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *Alternaria multiformis* تغییر یافته است (Woudenberg et al., 2013).

Alternaria consortialis (Thüm.) J.W. Groves & S. Hughes [as 'consortiale'], in Hughes, Can. J. Bot. 31: 636. 1953.

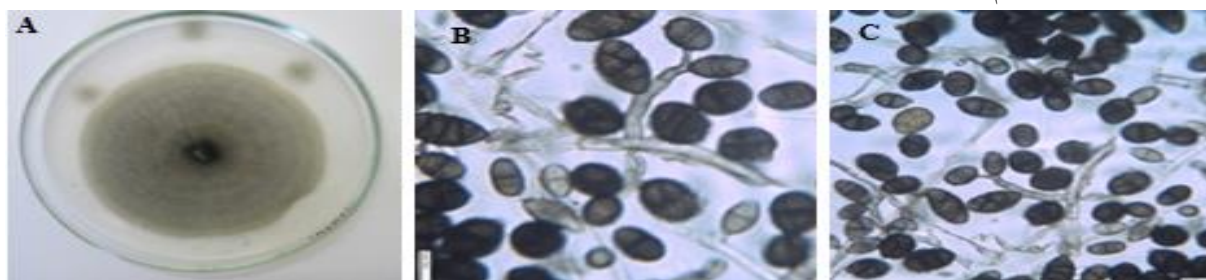
ویژگی بارز این گونه این است که کنیدیوم‌ها در قسمت قاعده مخروطی و دارای زائده نوک تیز هستند در حالی که قسمت بالای کنیدیوم گرد و پهن است (شکل ۱۷). این گونه از خاک در ایران گزارش شده است (Tazick et al., 2010). در پژوهش حاضر، این گونه از سیب‌زمینی جمع‌آوری و شناسایی شد. بر اساس آخرین مطالعات مولکولی، این گونه متعلق به بخش *Ulocladioides* از جنس *Alternaria* بوده و نام آن به *Alternaria consortialis* تغییر یافته است (Woudenberg et al., 2013).

Alternaria multiformis (E.G. Simmons) Woudenberg & Crous, Stud. Mycol. 75(1): 204. 2013.

پرگنه این قارچ روی محیط PCA قهوه‌ای مایل به سیاه است. دواير متحد‌المرکز ناشی از تفاوت اسپورزایی



شکل ۱۷- (A) *Alternaria consortialis* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط کشت PCA؛ (B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم



شکل ۱۸- (A) *Alternaria multiformis* سطح رویی پرگنه پس از گذشت ۷ روز روی محیط PCA؛ (B) کنیدیوفور و نحوه کنیدیوم‌زایی؛ (C) اشکال مختلف کنیدیوم

سپاسگزاری

که بخشی از هزینه‌های این تحقیق را فراهم نموده‌اند،

تقدیر می‌نمایند.

نگارندگان از معاونت پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا

منابع

- Abkhoo, J. and Sabbagh, K. (2013) Evidence of *Alternaria alternata* causing leaf spot of *Aloe vera* in Iran. *Journal of Phytopathology* 162(7-8): 516-518 (in Persian).
- Aghajani, M. A. (2009) *Stemphylium* leaf blight of *Broad bean* in Iran. *Journal of Plant Pathology* 91: 97-112.
- Ai, H. L., Zhang, L. M., Chenn, Y. P., Zi, S. H., Xiang, H., Zhao, D. K. and Shen, Y. (2012) Two new compounds from an endophytic fungus *Alternaria solani*. *Journal of Asian Natural Products Research* 14(12): 1144-1148.
- Alcorn, J. L. (1988) The taxonomy of *Helminthosporium* species. *Annual Review of Phytopathology* 26: 37-56.
- Alcorn, J. L. (1991) New combinations and synonymy in *Bipolaris* and *Curvularia*, and a new species of *Exserohilum*. *Mycotaxon* 41: 329-343.
- Andersen, B., Kroger, E. and Roberts, R. G. (2001) Chemical and morphological segregation of *Alternaria arborescense*, *A. infectoria* and *A. tenuissima* species groups. *Mycological Research* 106: 170-182.
- Angel, H. R. (1929) Purple blotch of onion (*Macrosporium porri* E11). *Journal of Agriculture Research* 38: 467-487.
- Bart, P. H. and Thomma, J. (2003) *Alternaria spp.* from saprophyte to parasite. *Molecular Plant Pathology* 4(4): 225-236.
- De Hoog, G. S. and Horre, R. (2002) Molecular taxonomy of the *Alternaria* and *Ulocladium* species from humans and their identification in the routine laboratory. *Mycoses* 45: 259-276.
- Elliott, J. A. (1917) Taxonomic characters of the genera *Alternaria* and *Macrosporium*. *American Journal of Botany* 4: 439-476.
- Ellis, M. B. (1971) *Dematiaceous Hyphomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- Ellis, M. B. (1976) *More dematiaceous Hyphomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- Ershad, J. (2009) *Fungi of Iran*. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran (in Persian).
- Esfandiari, E. (1984) Troxieme list des fungi ramasses En Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 8: 1-12.
- Fazlikhani, L. and Soleimani, M. J. (2013) First report of *Alternaria dumosa* causing leaf spot disease in Iran. *New Disease Reports* 27: 24.
- Fries, E. M. (1832) *Systema mycologicum*. vol. 3, Moritz, Greifswald.
- Ghosta, Y., Ershad, J., Zare, R. and Goltapeh, E. M. (2004) A taxonomic study on *Alternaria* species in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 40: 31-56 (in Persian).
- Green, B., Sercombe, J. and Tovey, E. (2001) Fungal fragmented conidia function new aeroallergen sources. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 115: 1043-1048.
- Huang, C. H., Pan, J. H., Chen, B., Yu, M., Huang, H. B., Zhu, X., Lu, Y. J., She, Z. G. and Lin, Y. C. (2011) Three bioanthraquinone derivatives from the mangrove endophytic fungus *Alternaria sp.* ZJ9-

- 6B from the south china sea. *Marine Drugs* 9: 832-843.
- Joly, P. (1964) Le Genre *Alternaria*. Encyclopedie Mycologique. P. Lechevalier, Paris.
- Khodaei, S. and Arzanlou, M. (2013) Morphology, phylogeny and pathogenicity of *Alternaria* species, involved in leaf spot disease of Sunflower in northern Iran. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 46: 2224-2234.
- Konstantinova, P., Bonants, P. J. M., van Cent-Pelzer, M. P. E., van der Zouwen, P. and van den Bulk, R. (2002) Development of specific primers for detection and identification of *Alternaria* spp. in carrot material by PCR and comparison with blotter and plating assays. *Mycological Research* 106: 23-33.
- Lawrence, D. P., Park, M. S. and Pryor, B. M. (2012) *Nimbya* and *Embellisia* revisited, with nov. comb for *Alternaria celosiae* and *A. perpunctulata*. *Mycological Progress* 11: 799-815.
- Mojerlou, S. and Safaie, N. (2012) Phylogenetic analysis of *Alternaria* species associated with citrus black rot in Iran. *Journal of Plant Pathology and Microbiology* 3(7): 144-147.
- Neergaard, P. (1945) Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Munksgaard, Copenhagen.
- Nishimura, S., Sugihara, M., Kohmoto, K. and Otani, H. (1978) Two different phases in the pathogenicity of *Alternaria* pathogen causing black spot disease of Japanese pear. *Journal of the Faculty of Agriculture Tottori University* 13: 1-10.
- Pirnia, M. and Bicharanlou, B. (2013) Primary study of the genera *Stemphylium* and *Ulocladium* in Iran. 1st Iranian Mycological Congress, University of Guilan, Rasht, Iran.
- Preuss, C. G. T. (1851) Deutschlands Flora, Abt. III. Die Pilze Deutschlands 6-29/30:49-96.
- Rotem, J. (1994) The genus *Alternaria*: Biology, Epidemiology and Pathogenicity. The American Phytopathological Society, Saint Paul.
- Scott, J. D. (1976) Priase the Potato. *Reader's Digest* 109(656): 205-208.
- Shoemaker, R. A. (1959) Nomenclature of *Drechslera* and *Bipolaris*, grass parasites segregated from *Helminthosporium*. *Canadian Journal of Botany* 37: 879-887.
- Simmons, E. G. (1967) Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. *Mycologia* 59: 67-92.
- Simmons, E. G. (1971) *Helminthosporium alii* as type of a new genus. *Mycologia* 63: 380-388.
- Simmons, E. G. (1986) *Alternaria* themes and variations (1416). *Mycotaxon* 25: 195-202.
- Simmons, E. G. (1992) *Alternaria* taxonomy: current status, viewpoint, challenge. In: *Alternaria* biology, plant diseases and metabolites (Eds. Chelkowski, J. and Visconti, A.) 1-35. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Simmons, E. G. (1998) *Alternaria* themes and variations (226-235). *Mycotaxon* 70: 263-323.
- Simmons, E. G. (1999) *Alternaria* themes and variations (236-243). *Mycotaxon* 70: 325-369.
- Simmons, E. G. (2007) *Alternaria* an identification manual fully illustrated and with catalogue raisonne. CBS Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, The Netherlands.
- Simmons, E. G. and Roberts, R. G. (1993) *Alternaria* themes and variations (73). Morphology and Toxigenicity of *Alternaria* associated with black spot disease of Japanese pear. *Mycotaxon* 48: 109-140.
- Tazick, Z., Tajick Ghanbari, M. A. Rahimian, H. and Ghosta, Y. (2010) Phylogenetic relationships of some anamorphic *Pleiosporalean* genera based on the analysis of ITS rDNA and RPB2. 12th Iranian Genetics Congress, Tehran, Iran.
- Vannini, A. and Vettrano, A. M. (2000) *Ulocladium chartarum* as the causal agent of a leaf necrosis on

- Quercus pubescens*. Forest Pathology 30: 297-303.
- Wallroth, F. G. (1833) Flora cryptogamica Germaniae. J. L. Schrag, Nuremberg.
- Wiltshire, S. P. (1933) The foundation species of *Alternaria* and *Macrosporium*. Transactions of the British Mycological Society 18(2): 135-160.
- Woudenberg, J. H. C., Groenewald, J. Z., Binder, M. and Crous, P. W. (2013) Studies in Mycology 75: 171-212.
- Zafari, D. and Mahdizadeh Naraghi, R. (2008) *Embellisia allii*, a new record for mycoflora of Iran. Rostaniha 32: 114-115 (in Persian).
- Zitter, T. A. and Hsu, L. W. (1990) A leaf spot of cucumber caused by *Ulocladium cucurbitae* in New York. Plant Disease Journal 74: 824-827.

A report on the *Alternaria* species and its similar genera in Hamedan province

Shima Bagherabadi, Doustmorad Zafari * and Mohammad Javad Soleimani

Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

Abstract

During the years of 2012 to 2013, samples were taken from farms, gardens and different habitats of the Hamedan province, in order to collect and identify of *Alternaria* species and its similar genera. Totally, about 110 strains of these fungi were separated from different hosts. Based on morphological features, these strains are belonged to genera of *Alternaria*, *Embellisia*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. According to recent molecular studies, species which belonged to the *Embellisia* and *Ulocladium* genera were transferred and renamed to the *Alternaria* genus. Therefore, the identified species of these genera are provided by the name of *Alternaria* here. The 110 strains obtained from genera of *Alternaria* and *Stemphylium* are included 18 species: *Alternaria alternata*, *A. arborescense*, *A. infectoria*, *A. tenuissima*, *A. dumosa*, *A. solani*, *A. rosae*, *A. embellisia*, *A. chlamydosporigena*, *A. atra*, *A. botrytis*, *A. consortialis*, *A. cantlous*, *A. multiformis*, *Stemphylium alfalfa*, *S. botryosum*, *S. herbarum* and *S. vesicarium*. Among which *A. rosae*, *A. cantlous* and *A. multiformis* are new for mycoflora of Iran.

Key words: *Alternaria*, *Embellisia*, *Stemphylium*, *Ulocladium*, Taxonomy, Hamedan

* zafari_d@basu.ac.ir