Archive of SID

رستنیها، جلد ۴، ۱۳۸۲

مطالعه تاکسونومیکی گونه‌های *Alternaria* در ایران (۲)*

Taxonomic study on *Alternaria* species in Iran (2)

یوبرت قوستا، جعفر ارشاد، رسول زارع و ابراهیم محمدی گل‌تپه**

دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های‌گیاهی

دریافت: ۱۳۸۲/۳/۷ پذیرش: ۱۳۸۲/۱۰/۲۸

چکیده

در ادامه مطالعه روی گونه‌های جنس *Alternaria* در ایران که از سال ۱۳۷۹ آغاز شده است، بیش از ۵۰۰ جدایه از میزبان‌ها و مکان‌های مختلف جداسازی و مورد مطالعه تاکسونومیکی قرارگرفتند. در این مقاله هفت گونه از آنها معرفی و توصیف می‌شوند. از بین آنها، گونه‌های *Alternaria chlamydospora*، *A. cinerariae*، *A. infectoria*، *A. mouchaccae* و *A. porri* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. گونه‌های *A. brassicae* و *A. japonica* هم که قبلاً از ایران نام برده شده‌اند، مجدداً توصیف گردیدند.

واژه‌های کلیدی: *Alternaria*، تاکسونومی، قارچ، ایران.

مقدمه

Alternaria Nees یکی از فراوانترین جنس‌های قارچی است که در مکان‌های متنوعی در سرتاسر دنیا یافت می‌شود و شامل گونه‌های بیماریزای گیاهی و پوده‌زی است که موجب

* بخشی از رساله دکتری نگارنده اول با راهنمایی دکتر جعفر ارشاد که به دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس ارایه خواهد شد.

** مسئول مکاتبه

www.SID.ir

Archive of SID

خسارت به بسیاری از گیاهان در مزارع یا موجب فساد تولیدات گیاهی در انبارها می‌گردند (Andersen & Thrane 1996, Chou & Wu 2002, Konstantinova *et al*. 2002.). گونه‌های این جنس مواد سمی مختلفی را تولید می‌کنند که ممکن است در بیماری‌زایی آنها روی گیاهان نقش مهمی داشته و یا منجر به آلودگی تولیدات گیاهی به این مواد سمی شده و اثرات نامطلوبی روی انسان و جانوران داشته باشند (Montemora & Visconti 1992, Bottalico & Logrieco 1998). تعدادی از گونه‌ها در ارتباط با آلودگی‌های حفره‌های بینی و مجاری تنفسی، دستگاه گوارش، پوست و ناخن در انسان گزارش شده‌اند (Viviani *et al*. 1986, Romano *et al*. 2001, Mayser *et al*. 2002) و بعضی از گونه‌ها به عنوان عوامل کنترل بیولوژیکی برای کنترل علف‌های هرز و بیمارگرهای قارچی دیگر شناخته شده‌اند (Masangkay *et al*. 1999, Green *et al*. 2001).

جنس *Alteranria* در سال ۱۸۱۶ توسط Nees و با گونه تیپ *Alternaria tenuis* (مترادف با *A. alternata*) معرفی شد. ویژگی اصلی جنس شامل تولید زنجیری از هاگ‌های تیره رنگ، با بندهای عرضی و طولی و داشتن نوک یا یاخته انتهایی نوک تیز در هاگ بود (Nees 1816).

مطالعات بعدی موجب توصیف گونه‌هایی شد که بسیاری از آنها فاقد نوک بودند و هاگ‌ها به صورت زنجیر تشکیل نمی‌شدند که در نهایت منجر به بازنگری در مفهوم و حدود و ثغور این جنس گردید (Elliot 1917, Neergaard 1945, Joly 1964, Simmons 1967). جنس *Alternaria* دارای هاگ‌های رنگی و با بندهای طولی و عرضی است، هر چند که در مواردی هاگ‌های بی‌رنگ هم گزارش شده است. هاگ‌برها از ریسه‌ها کاملاً متمایز بوده و به‌صورت تک‌تک و یا دسته‌ای، ولی مجزا از هم، تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها از بخش انتهایی دراز شده و زمانی‌که یاخته انتهایی هاگ‌بر شروع به تولید هاگ می‌کند، رشد انتهایی هاگ‌بر متوقف شده و رشد مجدد آن از بخش زیرین محل هاگزایی انجام می‌شود. این عمل می‌تواند چندین بار تکرار شود و به این دلیل، قسمت انتهایی هاگ‌بر دارای چندین خمیدگی زانویی است. هاگ‌زایی از نوع انتروبلاستیک است، یعنی هر هاگ به‌صورت یک زایده در حال جوانه‌زنی از دیواره داخلی سلول هاگ‌زا منشأ گرفته و از طریق منفذ خارج می‌شود. یاخته مولد هاگ ممکن است از طریق یک سوراخ و یا چند سوراخ هاگ‌ها را ایجاد کند. هاگ‌ها به‌صورت انفرادی و یا زنجیری تشکیل می‌شوند. هاگ‌های تشکیل شده به صورت زنجیر در جهت راس تشکیل می‌شوند. طول زنجیره هاگ و الگوی انشعاب بسیار متنوع است. هاگ معمولا به شکل تخم‌مرغی، بیضی شکل یا گرزی وارونه است. بعد از جدا شدن هاگ از یاخته مولد آن، حلقه رنگی مشخصی روی هاگ و هاگ‌بر باقی می‌ماند (Simmons 1967, 1992 Ellis 1971).

نیرگارد (Neergaard 1945) بر اساس صفات طول زنجیر هاگ و طول نوک آنها و ویژگی

www.SID.ir

Archive of SID

پرگنه روی محیط‌های طبیعی، گونه‌های *Alternaria* را به سه بخش (section)تقسیم کرد و ۱۶ گونه و دو واریته از این جنس را از دانمارک گزارش کرد. *ژولی* (Joly 1964) گونه‌های *Alternaria* را با استفاده از صفاتی مانند تزیینات سطح هاگ، رنگ هاگ و داشتن نوک حقیقی یا کاذب به سه بخش تقسیم نموده و ۲۵ گونه را معرفی کرده است. *الیس* (Ellis 1971, 1976) تعداد ۴۴ گونه از این جنس را توصیف نموده است، ولی کلید شناسایی برای آنها ارایه نکرده است. بعضی از گونه‌های ذکر شده توسط وی، امروزه از این جنس خارج شده و در جنس‌های دیگری قرار داده شده‌اند (Simmons 1992). وقتی که جدایه‌های *Alternaria* روی محیط‌های کشت مقوی و در شرایط تاریکی رشد داده می‌شوند، رشد ریسه‌های هوایی و تولید هاگ‌ها به شکل انفرادی تحریک می‌شود. در این شرایط تعدادی از محققین بر صفاتی مثل ابعاد هاگ و ارتباط با میزبان به عنوان صفات تشخیصی تأکید کرده‌اند Nishimura *et al*. 1978, Kusaba & (Tsuge 1994, Rotem 1994) که این کار سبب پیچیدگی تاکسونومی این جنس و مترادف شدن بعضی از گونه‌های مشخص و قابل تفکیک از هم شده است. *سیمونز* (Simmons 1986, 1990, 1992, 1999) شرایط ویژه‌ای را برای مطالعات مربوط به شناسایی، مقایسه و توصیف گونه‌های جدید در این جنس معرفی کرده است. این شرایط شامل استفاده از محیط‌های ضعیف غذایی مثل PCA، شرایط نوری ۸ ساعته و تاریکی ۱۶ ساعته و دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد است. *سیمونز* و *روبرتز* (Simmons & Roberts 1993) چند صد جدایه *Alternaria* که هاگ‌های کوچک داشته و هاگ‌ها به صورت زنجیری تشکیل می‌شوند، را در این شرایط مطالعه کرده و شش الگوی مختلف هاگ‌زایی را مشخص نموده‌اند. با استفاده از این الگوهای هاگ‌زایی می‌توان گونه‌های دارای هاگ‌های کوچک را به خوبی تفکیک نمود. *سیمونز* (۱۹۹۹ و ۱۹۹۲) بر اساس مشخصات هاگ، الگوی تشکیل زنجیر و ماهیت نوک هاگ، یک گروه‌بندی پایین‌تر از سطح جنس را ارایه کرده و چندین گروه گونه‌ای (species groups) را معرفی کرده است. هر کدام از این گروه‌ها به وسیله یک گونه نماینده مشخص می‌شوند. این گروه بندی‌ها توسط داده‌های بیماری شناسی، ژنتیکی و فیزیولوژیکی تأیید شده‌اند (Andersen *et al*. 2001, 2002, Roberts *et al*. 2000). تمایز گونه‌ها در هر گروه توسط صفاتی همانند شکل، اندازه، رنگ، آرایش بندها (septation)، تزیینات دیواره هاگ، ماهیت نوک هاگ و یا هاگ‌بر ثانویه و صفات منحصر به فرد کشت صورت می‌گیرد.

در ایران گزارش‌های متعددی از گونه‌های *Alternaria* وجود دارد که *ارشاد* (Ershad 1995) آنها را در کتاب قارچ‌های ایران گنجانده است. در بسیاری از موارد، فقط نام گونه‌ها در نوشته‌های مربوط به ایران درج شده و هیچگونه توصیفی از آنها ارایه نگردیده است. در برخی از موارد نیز، شناسایی گونه‌ها بر اساس صفات جنس این قارچ و نوع میزبان آنها استوار بوده است که معیارهای دقیقی برای تعیین گونه به نظر نمی‌رسند. این مطالعه به منظور

www.SID.ir

Archive of SID

شناسایی و معرفی گونه‌های *Alternaria* در ایران انجام گرفته است.

روش بررسی

۱- محیط‌های کشت

۱-۱) محیط کشت سیب زمینی–هویج–آگار (PCA): حاوی عصاره‌های ۲۰ گرم سیب زمینی و ۲۰ گرم هویج پخته شده و ۲۰ گرم آگار در یک لیتر آب مقطر است.

۱-۲) محیط کشت آب- آگار (WA) ۲ درصد: شامل ۲۰ گرم آگار در یک لیتر آب مقطر است.

۱-۳) محیط کشت سیب زمینی-دکستروز-آگار (PDA ساخت کارخانه Merck آلمان): طبق توصیه کارخانه سازنده به میزان ۳۹ گرم در یک لیتر آب مقطر استفاده شد.

۲- جداسازی و خالص سازی

۲-۱) جداسازی از بافت‌های گیاهی

اندام‌های گیاهی که نشانه‌های مشکوک به آلودگی توسط گونه‌ای از جنس *Alternaria* را داشتند، از نقاط مختلف کشور جمع آوری شدند و با قرار دادن هر یک داخل پاکت‌های کاغذی جداگانه، به آزمایشگاه منتقل شدند. بخش‌های آلوده زیر بینوکولر بررسی شد. در مواردی که علایم قارچی همراه با هاگ‌هایی از جنس *Alternaria* بود، هاگ‌ها توسط سوزنی سترون و باریک برداشته شدند و به تشتک‌های حاوی محیط‌های غذایی PDA، PCA و WA منتقل شدند. تشتک‌های مربوطه در دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. پرگنه‌های رشد کرده از آنها مجدداً با بینوکولر بررسی شد و آنهایی که دارای مشخصات *Alternaria* بودند به روش تک هاگ و یا نوک ریسه خالص شدند. قارچ‌های خالص شده در لوله‌های آزمایش حاوی محیط غذایی PCA رشد داده شدند و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. اندام‌های گیاهی با نشانه‌های مشکوک به آلودگی و فاقد هاگ، ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه زیر شیر آب شسته شدند و بخش‌های نشانه‌دار توسط اسکالپل از بخش‌های سالم جدا گردیدند. این قطعات توسط محلول‌های کلرور جیوه یک در هزار به مدت ۱- ۰/۵ دقیقه و یا محلول وایتکس ۱۰ درصد (معادل ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم) به مدت ۳-۲ دقیقه ضدعفونی سطحی شدند و بلافاصله دو بار با آب مقطر سترون شستشو شدند. این قطعات روی کاغذهای صافی سترون آب‌گیری شدند و بعد از بریدن آنها به قطعات کوچکتر، در تشتک‌های پتری کشت گردیدند. پرگنه‌های رشد کرده از آنها که مشخصات *Alternaria* را داشت، از طریق تک هاگ کردن و یا برداشتن نوک ریسه خالص شدند.

۲-۲) جداسازی از بذرهای گیاهان

۲-۲-۱) جداسازی با استفاده از روش کاغذ صافی مرطوب (Blotter Method)

www.SID.ir

Archive of SID

در این روش از هر نمونه بذری ۳۰ عدد انتخاب شد و بذرها بدون ضدعفونی سطحی در سطح کاغذهای صافی سترون و مرطوب قرار گرفتند. تشتک‌ها در دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پرگنه‌های رشد کرده در سطح بذرها که مشخصات *Alternaria* را داشتند به تشتک‌های حاوی مواد غذایی WA و PCA منتقل شدند و با روش قبلی خالص سازی و نگهداری گردیدند.

۲-۲-۲) جداسازی با کشت بذرها روی محیط‌های غذایی (Agar Plate Method)

در این روش به دو صورت عمل گردید. تعدادی از بذرها بدون ضد عفونی سطحی و به طور مستقیم به محیط‌های غذایی PCA، PDA و WA منتقل شدند. تعداد دیگری از بذرها ابتدا به مدت ۱-۰/۵ دقیقه درون محلول کلرور جیوه یک در هزار ضد عفونی سطحی شدند. این بذرها دو بار با آب مقطر سترون شسته شدند و بعد از آب‌گیری روی کاغذهای صافی سترون، در سطح محیط‌های غذایی PCA، PDA و WA قرار گرفتند. پرگنه‌های رشد کرده با مشخصات *Alternaria* جدا شده و بعد از خالص سازی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

۲-۳) جدا سازی از خاک‌برگ

در این روش، مقدار کمی از خاک‌برگ جمع‌آوری شده از گلخانه‌ها که برای کشت گل‌های زینتی مختلف استفاده می‌شد، بطور مستقیم در سطح تشتک پتری حاوی محیط‌های غذایی WA و PCA پخش گردید. تشتک‌های پتری در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. پرگنه‌های رشد کرده از آنها که مشخصات جنس *Alternaria* را داشتند، جدا شده و بعد از خالص سازی در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

۳- بررسی ریخت شناسی

برای بررسی مشخصات ریخت‌شناسی، حلقه‌هایی به قطر ۵ میلی متر از حاشیه در حال رشد پرگنه‌های مربوط به هر جدایه برداشته شد و به تشتک‌های پتری حاوی محیط غذایی PCA منتقل گردید. این تشتک‌ها در دمای ۲۵-۲۳ درجه سانتی‌گراد تحت نور سفید فلورسنت با چرخه نوری/ تاریکی ۸/۱۶ ساعت نگهداری شدند و بعد از ۷-۵ روز مورد بررسی قرار گرفتند. الگوهای کلی هاگ‌زایی که شامل آرایش هاگ‌ها روی هاگ‌بر، تعداد هاگ‌ها در هر زنجیره و الگوی انشعاب یافتن زنجیره‌ها بود، زیر بینوکولر Zeiss (مدل STEMI-SV8) با بزرگ نمایی ۶۴X و بدون تخریب حالت طبیعی آنها مشخص گردید. برای بررسی مشخصات میکرومورفولوژیکی، ابتدا نمونه‌ای از قسمت هاگ‌زا به فاصله یک سانتی‌متری از حاشیه پرگنه برداشته و به داخل یک قطره اسید لاکتیک ۹۰ درصد (Merck) منتقل گردید و بعد به آرامی حرارت داده و توسط میکروسکوپ Olympus مدل BH2 با بزرگنمایی‌های ۴۰۰X و ۱۰۰۰X

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه شد. صفات مورد مطالعه شامل اندازه هاگ‌ها، رنگ، آرایش بندها، وجود یا عدم وجود نوک و طول آن، تزیینات سطح هاگ‌ها و ابعاد هاگ‌بر بود. برای به دست آوردن ابعاد، در هر مورد، ۵۰ نمونه اندازه‌گیری شد.

نتیجه و بحث

در این مقاله هفت گونه از جنس *Alternaria* ذکر شده‌اند که به ترتیب بر اساس حروف الفبا توصیف می‌شوند. گونه‌های توصیف شده براساس کلید زیر از یکدیگر قابل تفکیک هستند:

۱a- هاگ‌ها روی محیط کشت PCA به صورت انفرادی تشکیل می‌شوند.....۲

۱b- هاگ‌ها روی محیط کشت PCA به صورت زنجیری تشکیل می‌شوند.....۳

۲a– هاگ‌ها فاقد نوک بوده و طول هاگ ۳۵-۱۵ میکرومتر است... ..... *A. mouchaccae*

۲b- هاگ‌ها دارای نوک دراز و نخی شکل بوده، طول آنها ۱۴۰-۸۵ میکرومتر است... *A. porri*

۳a- زنجیرهای هاگ فاقد انشعاب هستند..... .....۴

۳b-زنجیرهای هاگ به صورت منشعب هستند.....۵

۴a- کلامیدوسپورها تشکیل نمی‌شوند، هاگ‌ها دارای نوک ستبر بوده و طول آنها ۱۸۰-۷۵ میکرومتر است..... ..... *A. brassicae*

۴b- کلامیدوسپورها به فراوانی تشکیل می‌شوند... .....۶

۵a- هاگ‌ها دارای هاگ‌بر ثانویه دراز بوده، هاگ‌ها به صورت کپه‌ای تشکیل می‌شوند و طول آنها ۴۲-۳۵ میکرومتر است..... ..... *A. infectoria*

۵b- هاگ‌بر ثانویه کوتاه بوده و طول هاگ ۲۳۰-۱۴۰ میکرومتر است..... *A. cinerariae*

۶a- هاگ‌ها به علت بزرگ شدن غیر عادی تعدادی از یاخته ها، فاقد شکل منظم بوده، طول آنها تا ۳۷ میکرومتربوده و کلامیدوسپورها چند یاخته‌ای هستند..... *A. chlamydospora*

۶b- طول هاگ ۷۰-۳۵ میکرومتر بوده، کلامیدوسپورها معمولا به صورت منفرد یا زنجیری تشکیل شده و گاهی چند یاخته‌ای هستند..... *A. japonica*

1. *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., Michelia 2: 172. 1880

پرگنه‌های این گونه روی محیط کشت PCA به رنگ سفید مایل به کرم تا قهوه‌ای روشن است. ریسه‌ها هم در سطح محیط کشت و هم داخل محیط کشت رشد می‌کنند. ریسه‌های هوایی هم تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها که از ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت به وجود می‌آیند دراز بوده و ابعاد آنها ۲۰۰-۵۰ × ۷-۴ میکرومتر است. هاگ‌ها به‌صورت

www.SID.ir

Archive of SID

انفرادی روی هاگ‌بر تشکیل می‌شوند، هر چند که در مواردی زنجیرهای مرکب از ۳-۲ هاگ هم دیده می‌شوند. هاگ‌ها به شکل گرزی وارونه یا تخم مرغی دراز بوده، رنگ آنها قهوه‌ای روشن و سطح آنها صاف است. هاگ دارای نوک ستبر بوده و ابعاد آن ۱۸۰-۷۵ × ۳۸-۲۰ میکرومتر است. طول نوک هاگ متغیر بوده و در مواردی به اندازه طول پیکره هاگ است. هاگ‌ها دارای ۱۲-۴ بند عرضی و (۲-) ۱ بند طولی در تعدادی از بخش‌های عریض خود هستند (شکل ۱).

شکل ۱- هاگ‌ها و هاگ برها در گونه *A . brassicae*، مقیاس ۵۰ میکرومتر.

Fig. 1. Conidia and conidiophores in *A brassicae*, Bar = 50 µm.

www.SID.ir

Archive of SID

ویلت‌شایر(Wiltshire 1947) ۱۸ آرایه را به عنوان مترادف با این گونه ذکر کرده است.

چهار گونه از این جنس (*A. brassicicola* (Schweinitz) Wiltshire, *A. brassicae*, *A. cheiranthi* (Lib. : Fr.) Bolle, *A. japonica* Yoshii) روی گیاهان تیره شب‌بو گزارش شده‌اند. گونه *A. brassicicola* به دلیل داشتن هاگ‌های با ابعاد کوچک‌تر، داشتن هاگ‌بر ثانویه کوتاه ۲-۱ یاخته‌ای (فاقد نوک حقیقی) و زنجیرهای منشعب هاگ از گونه *A. brassicae* متمایز می‌شود. گونه *A. japonica* به دلیل تولید کلامیدوسپورها، هاگ‌های کوچک‌تر و بدون نوک و گونه *A. cheiranthi* به دلیل داشتن هاگ‌های کوچک‌تر و با هاگ‌بر ثانویه دراز که می‌تواند از تمام یاخته‌های هاگ تشکیل شود، از گونه*A. brassicae* متمایز می‌شوند. این گونه قبلاً از روی کلم در ایران گزارش شده است (*ارشاد* ۱۹۹۵) و کاهو به‌عنوان میزبان جدید برای این گونه از ایران گزارش می‌شود.

نمونه‌های بررسی شده: روی برگ کلم (*Brassica oleracea* L.) تبریز ۸۰/۶/۶؛ ارومیه ۸۰/۶/۱۹ (IRAN 700C)؛ روی برگ کاهو (*Lactuca sativa* L.) رشت ۷۹/۱۱/۲۵ جمع‌آوری کننده: قوستا.

2. *Alternaria chlamydospora* Mouchacca, Mycopath. Mycol. Appl. 50: 217. 1973

پرگنه‌های این گونه روی محیط کشت PCA به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای زیتونی مایل به سیاه هستند. ریسه‌ها در سطح محیط کشت و به مقدار بیشتری داخل محیط کشت رشد می‌کنند. ریسه‌های هوایی به صورت پراکنده تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها که به‌طور مستقیم از ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت تولید می‌شوند، اغلب ساده بوده و دارای یک محل هاگ‌زایی در انتهای خود هستند، ولی بعضی از آنها دارای ۲-۱ خمیدگی زانویی هستند. هاگ‌برها قهوه‌ای روشن بوده و ابعاد آنها ۳۷-۶ × ۶-۴ میکرومتر است. هاگ‌ها معمولاً به صورت منفرد و گاهی به صورت زنجیرهای ۷-۳ عددی تشکیل می‌شوند. هاگ‌های جوان به شکل گرزی وارونه یا تخم‌مرغی کشیده بوده، سطح آنها صاف یا منقوط متراکم است. هاگ‌های بالغ به دلیل متورم شدن یاخته‌های آنها، فاقد شکل منظم بوده و اندازه آنها بسیار متغیر می‌شود. ابعاد هاگ ۴۲-۱۶ × (۳۸-)۲۱-۶ میکرومتر است. هاگ‌ها بدون نوک بوده، ولی دارای هاگ‌بر ثانویه کوتاه هستند. کلامیدوسپورها به فراوانی در ریسه‌های رشد کرده در داخل و همچنین ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت تشکیل می‌شوند. کلامیدوسپورها چند یاخته‌ای، به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره بوده، شکل و ابعاد متنوعی دارند (شکل ۲).

این گونه به دلیل شکل نامنظم هاگ از بقیه گونه‌های این جنس متمایز می‌شود (Simmons 1981). این گونه از خاک‌های صحرا در مصر، کویت و عراق (Mouchacca 1973, Ellis 1976)، و همچنین به عنوان عامل بیماری قارچی پوست و ناخن در

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۲- هاگ‌ها، هاگ برها و کلامیدوسپورها در گونه *A. chlamydospora*، مقیاس ۲۵ میکرومتر.
Fig. 2. Conidia, conidiophores and chlamydospores in *A. chlamydospora*, Bar = 25 µm.

انسان (Singh *et al*. 1990, Romano *et al*. 2001) گزارش شده است. ایـن گونـه بـرای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.
نمونه‌های بررسی شده: خاک گلخانه‌ای محلات ۸۰/۷/۲۷، ۸۰/۷/۳۰ (IRAN 584C)، ۸۰/۸/۱۲
جمع‌آوری کننده: قوستا.

3. *Alternaria cinerariae* Hori & Enjoji, Byochu-gai Zasshi [J. Pl. Protect.] 18: 2. 1931

پرگنه‌های این گونه روی محیط کشت PCA به رنگ قهوه‌ای روشـن مایـل بـه کـرم تـا

www.SID.ir

Archive of SID

قهوه‌ای هستند. ریسه‌ها در سطح و به مقدار بیشتری داخل محیط کشت رشد می‌کنند. ریسه‌های هوایی به صورت پراکنده تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها معمولاً ساده بوده، ولی گاهی منشعب هستند. هاگ‌ها به‌صورت منفرد یا زنجیرهای ۲ عددی تشکیل می‌شوند، ضمن اینکه زنجیرهای کوتاه با ۵-۳ هاگ و انشعابات دارای ۳-۱ هاگ هم دیده می‌شوند. هاگ‌ها بیضوی یا تخم‌مرغی شکل و با یاخته انتهایی گرد و یا گرزی وارونه و با یاخته انتهایی نوک تیز (هاگ‌بر ثانویه) هستند. رنگ هاگ قهوه‌ای روشن وابعاد آن ۲۳۰-۱۴۰ × ۴۵-۲۵ میکرومتر است. هاگ دارای ۱۰-۶ بند عرضی و (۲-) ۱ بند طولی در بخش عریض خود است. سطح هاگ صاف بوده و دیواره آن در محل بندهای عرضی فرورفته است (شکل ۳).

شکل۳- هاگ‌ها و هاگ برها در گونه *A. cinerariae*، مقیاس ۵۰ میکرومتر.

Fig. 3. Conidia and conidiophores in *A. cinerariae*, Bar = 50 µm.

www.SID.ir

Archive of SID

این گونه برای اولین بار در سال ۱۹۳۱ به‌عنوان عامل بیماری لکه حلقوی گیاه زینتی سینرر(*Senecio cruentus* L.) از ژاپن گزارش شد (Enjoji 1931). توصیف نمونه تیپ به زبان ژاپنی بود و در سال ۱۹۶۰ به وسیله *یاماموتو* (Yamamoto) به لاتین ترجمه شد. *نیرگارد* (۱۹۴۵) گونه *Alternaria senecionis* Neergaard را به عنوان عامل لکه برگی از روی همین میزبان گزارش نمود و آن را به‌صورت معتبر هم چاپ نمود. مطالعات محققین بعدی (Joly 1964, Simmons 1997) نشان داد که گونه گزارش شده به وسیله *نیرگارد* (۱۹۴۵) همان گونه‌ای است که توسط *هوری* و *انجوجی* (۱۹۳۱) توصیف شده است. با توجه به اینکه گونه توصیف شده به وسیله *هوری* و *انجوجی* هم به‌صورت معتبر چاپ شده است، لذا آرایه توصیف شده توسط نیرگارد به‌عنوان مترادف تاکسونومیکی گونه *A. cinerariae* در نظر گرفته شد. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

نمونه‌های بررسی شده: روی برگ گیاه زینتی *سینرر* (*Senecio cruentus* L.) تهران ۸۰/۱۲/۲۵، ۸۱/۱/۱۰ (IRAN 566C)؛ کرج ۸۰/۱۲/۲۷؛ ارومیه ۸۱/۱/۷، ۸۱/۱/۱۸ جمع‌آوری کننده: قوستا.

4. *Alternaria japonica* Yoshii, Byochu-gai Zasshi [J. Pl. Protect.] 28: 17. 1941

پرگنه‌های این گونه، روی محیط کشت PCA به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری تا قهوه‌ای زیتونی هستند. ریسه‌های هوایی هم تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها به طور مستقیم از ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت و یا از ریسه‌های هوایی تولید می‌شوند. هاگ‌برها به ابعاد ۶۰-۲۰ × ۷-۴ میکرومتر می‌باشند. هاگ‌ها به صورت منفرد و یا زنجیرهای کوتاه ۵-۲ عددی تشکیل می‌شوند. هاگ‌ها فاقد نوک بوده، ولی دارای یک هاگ‌بر ثانویه کوتاه (۲-۱ یاخته‌ای) یا دراز (۴۰-۱۰ میکرومتر) هستند. هاگ‌ها تخم‌مرغی شکل بوده و دیواره هاگ در محل بندهای عرضی فرورفته است. سطح هاگ صاف یا منقوط و رنگ آن‌ها قهوه‌ای تیره است. در تعدادی از هاگ‌های بالغ، بعضی از یاخته‌های هاگ متورم هستند. ابعاد هاگ ۷۰-۳۵ × ۲۳-۱۵ میکرومتر و دارای ۷-۲ بند عرضی و ۲-۱ بند طولی در تعدادی از یاخته‌های عریض هاگ هستند. کلامیدوسپورها هم در ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت و هم در ریسه‌های رشد کرده داخل محیط کشت تشکیل می‌شوند. کلامیدوسپورها در ابتدا تک یاخته‌ای بوده و اغلب به صورت زنجیری تشکیل می‌شوند، اما بعد از مدتی (و بویژه در ریسه‌های رشد کرده در داخل محیط کشت)، یاخته‌ها تقسیم شده و کلامیدوسپورها به صورت چند یاخته‌ای و بدون شکل منظم درمی‌آیند. رنگ کلامیدوسپورها قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره است (شکل ۴).

مشکلات موجود در تبادل اطلاعات بین قارچ‌شناسان در دهه ۱۹۴۰ سبب شده است که

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۴- هاگ‌ها، هاگ برها و کلامیدوسپورها در گونه *A. japonica*، مقیاس ۵۰ میکرومتر.
Fig. 4. Conidia conidiophores and chlamydospores in *A. japonica*, Bar = 50 µm.

سه نـام مختلـف (*A. japonica* Yoshii, *A. mathiolae* Neergaard و *A. raphani* Groves & Skolko) برای این گونه در منابع چاپ شود. مطالعات انجام شده به وسـیله محققـین مشـخص کرد که این سه نام متعلق به یک قارچ است که به طور معمول روی گیاهان تیره شب‌بـو دیـده مـی‌شـوند (Tohyama & Tsuda 1990, Simmons 1995, Corllet & Corllet 1999, David 2002). با توجه به اینکه نام *A. japonica* اولین نام معتبر برای ایـن قـارچ اسـت، بنـابراین نـام صحیح این تاکسون هم محسوب می‌شود. این گونه قبلاً با نام مترادف *A. raphani* از بـذرهای کنجد در ایران گزارش شده است (Gooya *et al*. 2000). گیاهان ترب (*Raphanus sativus* L.)

www.SID.ir

Archive of SID

و کلم (*Brassica oleracea* L.) به عنوان میزبان‌های جدید برای این گونه در ایران گزارش می‌شوند.

نمونه‌های بررسی شده: روی برگ ترب (*Raphanus sativus* L.) رشت ۷۹/۱۱/۲۵، ۸۰/۱/۲۷؛ تنکابن ۸۰/۱۱/۲۴ (IRAN 564C)؛ تهران ۸۱/۱/۱۹؛ روی بذر ترب (*Raphanus sativus* L.) کرج ۸۰/۴/۱۸؛ روی برگ کلم (*Brassica oleracea* L.) ارومیه ۸۰/۷/۲۱ جمع‌آوری کننده: قوستا.

5. *Alternaria infectoria* Simmons, Mycotaxon 25: 298. 1986

پرگنه‌های این گونه روی محیط کشت PCA به رنگ سفید تا سفید مایل به کرم رنگ است. ریسه‌ها هم در سطح محیط کشت و هم داخل محیط کشت رشد می‌کنند. ریسه‌های هوایی به فراوانی تشکیل می‌شوند. هاگ‌برهای اولیه که از ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت و یا ریسه‌های هوایی تشکیل می‌شوند، ساده بوده و ممکن است دارای ۵-۲ خمیدگی زانویی باشند. طول هاگ‌بر تا ۱۲۰ میکرومتر و قطر آن‌ها ۴-۳ میکرومتر است. هاگ‌های اولیه تخم‌مرغی تا بیضوی بوده و فاقد نوک هستند، اما دارای هاگ‌بر ثانویه درازی هستند که ممکن است دارای ۴-۲ خمیدگی زانویی باشد. طول هاگ‌بر ثانویه تا ۶۰ میکرومتر است. هاگ‌ها به‌صورت زنجیرهای منشعب و با ۸-۴ هاگ تشکیل می‌شوند و هاگ‌های ثانویه کوچک‌تر از هاگ های اولیه هستند. هاگ‌ها به ابعاد ۴۲-۳۵ × ۱۶-۸ میکرومتر و دارای ۷-۳ بند عرضی و (۳-)۲-۱ بند طولی در بخش عریض خود هستند. رنگ آنها قهوه‌ای و سطح آنها صاف یا زگیل دار است. هاگ‌ها به صورت توده‌ای تشکیل شده و به صورت جوش‌های تیره رنگ در سطح پرگنه دیده می‌شوند (شکل ۵).

جدایه‌هایی از جنس *Alternaria* که هاگ کوچک داشته و هاگ‌زایی در آنها به‌صورت زنجیرهای منشعب بوده و هاگ‌بر ثانویه دراز و مشخصی تولید می‌کنند، در گروه گونه‌ای *Alternaria infectoria* قرارداده شده‌اند (Simmons 1994, 2002). تشکیل هاگ‌برهای ثانویه دراز بین هاگ‌ها در روند تشکیل زنجیر، صفت اساسی در تمایز این گروه از دیگر گروه‌های دارای هاگ‌های کوچک است. الگوی هاگ‌زایی در این گروه با الگوی هاگ‌زایی شماره ۶ توصیف شده توسط *سیمونز* و *روبرتز* (Simmons & Roberts 1993) مطابقت دارد. مطالعات مولکولی (de Hoog & Horre 2002) و بیوشیمیایی (Andersen *et al*. 2002) بر تمایز این گروه از بقیه گروه‌ها تأکید کرده‌اند. تاکنون ۱۱ گونه در این گروه توصیف شده‌اند که بعضی از گونه‌ها مرحله جنسی را تولید کرده‌اند (Simmons 1994, 2002). مرحله جنسی در جنس *Lewia* Barr & Simmons قرار داده شده است. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۵- هاگ‌ها و هاگ برها در گونه *A. infectoria*، مقیاس ۲۵ میکرومتر.
Fig. 5. Conidia and conidiophores in *A. infectoria*, Bar = 25 µm.

نمونه‌های بررسی شده: روی بذر گندم (*Triticum aestivum* L.) نکا ۸۰/۴/۳۰ (IRAN 689C)؛ ۸۰/۶/۵؛ کرج ۸۰/۵/۱۱ جمع‌آوری کننده: قوستا.

6. *Alternaria mouchaccae* Simmons, Mycotaxon. 13: 18. 1981

پرگنه‌های این گونه روی محیط کشت PCA به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای زیتونی مایل به سیاه هستند. هاگ زایی به‌صورت حلقه های متحدالمرکز دیده می‌شود. ریسه‌ها هم در سطح محیط کشت و به مقدار بیشتری داخل محیط کشت رشد می‌کنند. ریسه‌های هوایی که حامل

www.SID.ir

Archive of SID

هاگ‌برها هستند، هم تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها معمولاً ساده بوده و دارای یک محل هاگ‌زایی هستند، ولی تعدادی دارای ۷-۲ خمیدگی زانویی بوده و در هر محل هاگ‌زایی فقط یک عدد هاگ بدون نوک تشکیل می‌شود. طول هاگ‌بر متغیر بوده و تا ۳۸ میکرومتر هم می‌رسد. هاگ‌ها بیضوی، تخم‌مرغی و یا گلابی شکل وارونه بوده، رنگ آنها قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای و سطح آنها صاف است. دیواره هاگ در محل بندهای عرضی فرورفته است و رنگ بندهای عرضی تیره‌تر است. هاگ دارای ۶-۱ بند عرضی و یک بند طولی در بخش عریض خود است. بعضی از هاگ‌ها فاقد ساختمان متقارن می‌باشند. ابعاد هاگ۳۵-۱۵ × ۱۳-۷ میکرومتر است (شکل ۶).

شکل۶- هاگ‌ها و هاگ برها در گونه *A. mouchaccae*، مقیاس ۲۵ میکرومتر.
Fig. 6. Conidia and conidiophores in *A. mouchaccae*, Bar = 25 µm.

www.SID.ir

Archive of SID

این گونه برای بار اول در سال ۱۹۷۱ و بر اساس جدایه‌های حاصل از خاک‌های خشک و خاک‌های مزارعی که به تازگی تحت کشت قرار گرفته بودند (در مصر)، تحت نام *Ulocladium chlamydosporum* Mouchacca گزارش شد (Mouchacca 1971). همچنین یک قارچ مشابه با *U. chlamydosporum* که در اغلب موارد با آن جدا می‌شد، به عنوان یک گونه جدید و با نام *Alternaria chlamydospora* Mouchacca گزارش شد (Mouchacca 1973). سیمونز (۱۹۸۱) نمونه‌های تیپ هر دو گونه را مطالعه کرده و نتیجه گرفت که گونه گزارش شده تحت نام *U. chlamydosporum* متعلق به جنس *Alternaria* است. جنس *Ulocladium* به دلیل داشتن یک زایده در قاعده هاگ‌های جوان و مشخص نبودن حلقه تیره رنگ در محل هاگ‌زایی روی هاگ‌بر، از جنس *Alternaria* تفکیک می‌شود. بر این اساس، سیمونز ترکیب جدید *Alternaria mouchaccae* را برای آن به‌کار برد. این گونه به‌دلیل تشکیل هاگ‌ها به‌صورت انفرادی، شکل هاگ و عدم تشکیل کلامیدوسپور از گونه *A. chlamydospora* تشخیص داده می‌شود. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.
نمونه‌های بررسی شده: روی بذر چمن (*Poa* sp.) کرج ۸۰/۵/۴ (IRAN 578C)؛ روی بذر جو (*Hordeum vulgare* L.) کرج ۸۰/۵/۷ (IRAN 582)؛ خلخال ۸۰/۳/۲۵ جمع‌آوری کننده: قوستا.

7. *Alternaria porri* (Ellis) Cif., J. Dep. Agric. P. Rico.14: 30. 1930

پرگنه‌های این گونه روی محیط کشت PCA به رنگ قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای است. ریسه‌ها هم در سطح محیط کشت و هم داخل آن تشکیل می‌شوند. ریسه‌های هوایی به فراوانی تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها که به طور مستقیم از ریسه‌های موجود در سطح محیط کشت و یا از ریسه‌های هوایی به وجود می‌آیند، ساده بوده یا ممکن است دارای ۲-۱ خمیدگی زانویی باشند. در هر محل هاگ‌زایی فقط یک عدد هاگ تشکیل می‌شود. هاگ دارای نوک درازی است که رنگ آن روشن بوده و رو به سمت انتها باریک می‌شود. طول نوک هاگ تا ۳۵۰ میکرومتر و قطر آن در بخش قاعده‌ای ۵-۴ میکرومتر و در بخش انتهایی ۲-۱/۸ میکرومتر است. هاگ بیضوی یا گرزی وارونه بوده، رنگ آن قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای و سطح آن صاف تا منقوط متراکم است. دیواره هاگ در محل بندهای عرضی فرورفته بوده و رنگ بندهای عرضی تیره است. ابعاد هاگ ۱۴۰-۸۵ × ۲۵-۱۲ میکرومتر، دارای ۱۲-۶ بند عرضی و ۲-۱ بند طولی در بخش عریض خود است (شکل ۷).

این گونه به عنوان عامل بیماری لکه ارغوانی (purple blotch) در گونه‌های جنس *Allium* در بسیاری از مناطق دنیا گزارش شده است (Ellis & Holliday1970, Schwartz & Mohan 1995). این گونه از برگ‌های پیاز که دارای

www.SID.ir

Archive of SID

لکه‌های بیضی شکل متحدالمرکز و به‌رنگ قهوه‌ای مایل به ارغوانی بود، جدا گردید و برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

نمونه‌های بررسی شده: روی برگ پیاز (*Allium cepa* L) جاده مهاباد به میاندوآب ۸۰/۶/۱۹؛ میاندوآب ۸۰/۶/۲۲ (IRAN 575C)، ۸۰/۷/۱۰ جمع آوری کننده: قوستا.

شکل۷- هاگ‌ها و هاگ برها در گونه *A. porri*، مقیاس ۵۰ میکرومتر.

Fig. 7. Conidia and conidiophores in *A. porri*, Bar = 50µm.

منابع

جهت ملاحظه منابع به صفحات متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: یوبرت قوستا، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، دکتر جعفر ارشاد و دکتر رسول زارع، تهران، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های‌گیاهی، بخش تحقیقات رستنی‌ها، صندوق پستی ۱۴۵۴ و دکتر ابراهیم محمدی گل‌تپه، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه بیماری شناسی‌گیاهی.

www.SID.ir

References

ANDERSEN, B. and THRANE, U. 1996. Differentiation of *Alternaria infectoria* and *A. alternata* based on morphology, metabolic profiles and cultural characteristics. Canadian Journal of Microbiology 42: 685-689.

ANDERSEN, B., KROGER, E. and ROBERTS, R.G. 2001. Chemical and morphological segregation of *Alternaria alternata*, *A. gaisen* and *A. longipes*. Mycological Research 105: 291-299.

ANDERSEN, B., KROGER, E. and ROBERTS, R.G. 2002. Chemical and morphological segregation of *Alternaria arborescense* , *A. infectoria* and *A. tenuissima* species groups. Mycological Research 106: 170-182.

BOTTALICO, A. and LOGRIECO, A. 1998. Toxigenic *Alternaria* species of economic importance. pp. 65-108 *In*: K.K. Sinhu and D.Bhatnager (eds). Mycotoxins in Agriculture and Food Safety. Marcel Dekker, New York.

CHOU, H.H. and WU, W.S. 2002. Phylogenetic analysis of internal transcribed spacer regions of the genus *Alternaria* and the significance of filament–beaked conidia. Mycological Research 106: 164-169.

CORLETT, M. and CORLETT, M.E. 1999. *Alternaria japonica*. Canadian Journal of Plant Pathology 21: 298-300.

DAVID, J. 2002. *Alternaria japonica*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria, No. 1432.

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.

ELLIOT, 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. 608 pp.

ELLIS, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes, Commonwealth Mycological Institute, Kew. 507 pp.

ELLIS, M.B. and HOLLIDAY, P. 1970. *Alternaria porri*. IMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 248.

Archive of SID

www.SID.ir

ENJOJI, S. 1931. Two new disease of cinerearia. I. Ring spot disease. Byochu -gai Zasshi, Journal of Plant Protection 18: 428-432.

ERSHAD, D. 1995. Fungi of Iran, 2nd ed. Ministry of Agriculture, Agricultural Research, Education and Extention Organization. Publication No. 10, Tehran. 874 + 14 pp.

GREEN, S., BAILEY, K.L. and TEWARI, J.P. 2001. The infection process of *Alternaria crisinoxia* on Canada thistle (*Circium arvense*) and host structural defense responses. Mycological Research 103: 344-351.

GOOYA, M., ERSHAD, D. and RIAHI, H. 2000. An investigation on mycoflora of sesame seeds in Iran. Rostaniha 1: 27-31.

JOLY, P. 1964. Le Genre *Alternaria*. Encyclopede Mycologique V. 33. 250 pp.

KONSTANTINOVA, P., BONANTS, P.J.M., van GENT-PELZER, M.P.E., van der ZOUWEN, P. and van den BULK, K. 2002. Development of specific primers for detection and identification of *Alternaria* spp. in carrot material by PCR and comparison with blotter and plating assay. Mycological Research 106: 23-33.

KUSABA, M. and TSUGE, T. 1994. Nuclear ribosomal DNA variation and pathogenic specialization in *Alternaria* fungi known to produce host-specific toxins. Applied and Environmental Microbiology 60: 3055-3062.

MASANGKAY, R.F., MABBAYAD, M.O., PAULITZ, T. C. and WATSON, A.K. 1999. Host range of *Alternaria alternata* f. sp. *sphenocleae* causing leaf blight of *Sphenoclea zeylanica*. Canadian Journal of Botany 77: 103-112.

MAYSER, P., NILLES, M. and de HOOG, G.S. 2002. Case report. Cutaneous phaeohyphomycosis due to *Alternaria alternata*. Mycoses 45: 338-340.

MONTEMURRO, N. and VISCONTI, A. 1992. *Alternaria* metabolites – chemical and biological data. pp.451-460 *In*: J. Chelkowski and A. Visconti (eds). *Alternaria* Biology, Plant Disease and Metabolites. Elsevier, the Netherlands.

MOUCHACCA, J. 1971. Une nouvelle espece du genre *Ulocladium* Preuss. Revue de mycologie 36: 114-122.

Archive of SID

www.SID.ir

MOUCHACCA, J. 1973. Deux *Alternaria* des sols arides d'Egypte: *A. chlamydosporum* sp. nov. et *A. phragmospora* van Emden. Mycopathologia et Mycologia Applicata 50: 217-225.

NEERGAARD, P. 1945. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium.* Munksgaard. Copenhagen. 560 pp.

NEES VON ESENBECK, C.G. 1816-1817. Das System der Pilze and Schwame. Stahelschlen Buchhandlung Wurzburg. XXXVIII+329 pp. Pl. I-XXVII (1816); Pl. XXVIII – XLIV.

NISHIMURA, S., SUGIHARA, M., KOHMOTO, K. and OTANI, H. 1978. Two different phases in pathogenicity of the *Alternaria* pathogen causing black spot disease of Japanese pear. Journal of Faculty of Agriculture, Tottori University 13: 1-10.

ROBERTS, R.G., REYMOND, S.T. and ANDERSEN, B. 2000. RAPD fragment pattern analysis and morphological segregation of small spored *Alternaria* species and species groups. Mycological Research 104: 151-160.

ROMANO, C., PACCAGNINI, E. and DIFONZO, E.M. 2001. Onychomycosis caused by *Alternaria* spp. in Tuscany, Italy from 1985 to 1999. Mycoses 44: 73-76.

ROTEM, J. 1994. The genus *Alternaria*: biology, epidemiology, and pathology. APS Press, St. Paul, MN. 326 pp.

SCHWARTZ, H.F. and MOHAN, S.K. 1995. Compendium of onion and garlic disease. APS Press, St. Paul, MN. 54 pp.

SIMMONS, E.G. 1967. Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. Mycologia 59: 67-92.

SIMMONS, E.G. 1981. *Alternaria* themes and variations (1-6). Mycotaxon 13: 16-34.

SIMMONS, E.G. 1986. *Alternaria* themes and variations (22-26). Mycotaxon 25: 287-308.

SIMMONS, E.G. 1990. *Alternaria* themes and variations (27-53) [taxa on Rutaceae]. Mycotaxon 37: 79-119.

Archive of SID

www.SID.ir

SIMMONS, E.G. 1992. *Alternaria* taxonomy: current status, viewpoint, challenge. pp. 37-62 *In*: J. Chelkowski and A. Visconti (eds). *Alternaria* Biology, Plant Disease, and Metabolites. Elsevier, the Netherlands.

SIMMONS, E.G. 1994. *Alternaria* themes and variations (106-111). (Taxa on *Triticum*). Mycotaxon 50: 409-427.

SIMMONS, E.G. 1995. *Alternaria* themes and variations (112-144). Mycotaxon 55: 55-163.

SIMMONS, E.G. 1997. *Alternaria* themes and variations (151- 223). Mycotaxon 65: 1-91.

SIMMONS, E.G. 1999. *Alternaria* themes and variations (236-243). Host specific toxin producers. Mycotaxon 70: 325-369.

SIMMONS, E.G. 2002. *Alternaria* themes and variations (305-309) . *Lewia*/*Alternaria* revisited. Mycotaxon 83: 127-145.

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.

SINGH, S.M., NADIU, J. and POURANIK, M. 1990. Ungual and cutaneous phaeohyphomycosis caused by *Alternaria alternata* and *Alternaria chlamydospora*. Journal of Veterinary Mycology 28: 275-278.

TOHYAMA, A. and TSUDA, M. 1990. *Alternaria* on cruciferous plants 1. Identity of *Alternaria japonica* and *A. raphani*. Transactions of the Mycological Society of Japan 31: 501-509.

VIVIANI, M.A., TORTORANO, A.M., LARIA, G., GIANNETTI, A. and BIGNOTTI, G. 1986. Two new cases of cutaneous alternariosis with a review of the literature. Mycopathologia 96: 3-12.

WILTSHIRE, S.P. 1947. Species of *Alternaria* on *Brassicae*. Mycological Papers 20: 15 pp.

Addresses of the Authors: Y. GHOSTA, Department of Plant Protection, Urumieh University, Dr. D. ERSHAD and Dr. R. ZARE, Plant Pests & Disease Research Institute, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran and Dr. E.M. GOLTAPEH Department of Plant Pathology, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir