بررسی تنوع زیستی هیفومیست‌ها در خاک‌های حوزه دریاچه ارومیه

دریافت: ۱۳۹۲/۴/۲۳/ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۶

رزیتا صمدی: دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه تبریز، تبریز
یوبرت قوستا: استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه
مهدی ارزنلو✉: دانشیار قارچ‌شناسی و بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه تبریز، تبریز [arzanlou@hotmail.com (arzanlou@tabrizu.ac.ir)]
اسداله بابای اهری: استاد بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه تبریز، تبریز
عباس صمدی: استاد خاک‌شناسی، گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

چکیده

در این مطالعه، تنوع زیستی هیفومیست‌های پارک ملی دریاچه ارومیه مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، نمونه‌های خاک از عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متری جمع‌آوری و جداسازی قارچها با استفاده از دو روش رقیق‌سازی (dilution) و کشت مستقیم ذرات خاک انجام گرفت. شناسایی جدایه‌های قارچی براساس خصوصیات ریخت‌شناسی انجام گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که تنوع قابل توجهی در گونه‌های قارچی ساکن خاک‌های این منطقه وجود دارد. در این مقاله، تعداد ۲۱ گونه متعلق به ۱۵ جنس معرفی می‌شوند. گونه‌های شناسایی شده شامل: *Acremonium larvarum*، *A. potronii*، *Sarocladium strictum*، *Acrostalagmus luteoalbus*، *Alternaria chlamydospora*، *Alternaria rhizophorae*، *Arthrinium phaeospermum*، *Aspergillus niger*، *Bipolaris prieskaensis*، *Botrytis cinerea*، *Chaetomium truncatulum*، *Cladosporium cladosporioides*، *Embellisia chlamydospora*، *Embellisia tellustris*، *Fusarium tricinctum*، *Penicillium expansum*، *Stachybotrys chartarum*، *Trichoderma atroviride*، *Trichoderma harzianum*، *Trichothecium roseum* و *Ulocladium alternariae* می‌باشند. از بین گونه‌های شناسایی شده، چهار گونه *Acremonium larvarum*، *A. potronii*، *Alternaria rhizophorae* و *Embellisia tellustris* برای نخستین بار از ایران گزارش و توصیف می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: پارک ملی دریاچه ارومیه، خاک‌های شور، قارچهای خاک، محیط‌های فرانرمال

Biodiversity of *Hyphomycetes* in soils of Urmia lake basin

Received: 14.07.2013/ Accepted: 27.11.2013

Rosita Samadi: MSc graduated, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
Youbert Ghosta: Assistant Prof., Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran
Mahdi Arzanlou✉**:** Associate Prof., Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran [arzanlou@hotmail.com (arzanlou@tabrizu.ac.ir)]
Asadollah Babai-Ahari: Prof., Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
Abbas Samadi: Prof., Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

Summary

Biodiversity of soil fungi was explored in soils of the National Park of Urmia Lake. For this purpose, 46 soil samples were collected from 5–15 cm depth and isolation was made using soil dilution plate and Warcup soil plate methods. Fungal isolates were identified based on cultural and morphological criteria. The results obtained in this study revealed that there is a rich diversity among hyphomycetes in this region. Twenty-one species belonging to 15 genera are identified. These species are: *Acremonium larvarum*, *A. potronii*, *Sarocladium strictum*, *Acrostalagmus luteoalbus*, *Alternaria chlamydospora*, *Alternaria rhizophorae*, *Arthrinium phaeospermum*, *Aspergillus niger*, *Bipolaris prieskaensis*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium truncatulum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Embellisia chlamydospora*, *Embellisia tellustris*, *Fusarium tricinctum*, *Penicillium expansum*, *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma atroviride*, *Trichoderma harzianum*, *Trichothecium roseum* and *Ulocladium alternariae*. Among them, four species *viz. Acremonium larvarum*, *A. potronii*, *Alternaria rhizophorae* and *Embellisia tellustris* are new records from Iran.

Keywords: Extreme environment, National Park of Urmia Lake, saline soils, soil fungi

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی دکتر مهدی ارزنلو و دکتر یوبرت قوستا ارایه شده به دانشگاه تبریز

مقدمه

قارچ‌ها به دلیل نقش و اثرات مهمی که در اکوسیستم و فعالیت‌های بشر دارند دارای اهمیت بالایی هستند. این میکروارگانیسم‌ها در پیشبرد فعالیت‌های محیطی مثل پوسیدگی، چرخه غذایی، انتقال مواد غذایی و غیره ضروری می‌باشند. برخی از گونه‌های قارچی، بیمارگر مهم حیوانات و گیاهان بوده و برخی نیز به عنوان همزیست اجباری با بسیاری از گونه‌های گیاهی، جلبک‌ها، سیانوباکترها و حیوانات زندگی می‌کنند. از طرفی قارچ‌ها دارای اهمیت اقتصادی بالایی بوده و در فعالیت‌هایی از جمله تخمیرهای صنعتی، داروسازی، مصارف غذایی و تولید آنزیم‌ها و اسیدها مورد استفاده قرار می‌گیرند. با وجود اهمیت بالای قارچ‌ها، تاکنون کمتر از پنج درصد کل گونه‌های قارچی تخمین زده شده شناسایی شده است (Müller & Bills 2005) و این به دلیل عدم توجه و یا کم توجهی به تمام مکان‌های زیستی است که قابلیت حمایت از حضور و فعالیت این میکروارگانیسم‌ها را دارند. از جمله این مناطق روده پستانداران، جلبک‌ها، خزه‌ها، گیاهان دریایی، حشرات، صخره‌ها، آب‌های آزاد، دریاها و خاک را می‌توان نام برد (Hawksworth & Rossman 1997). در میان میکروارگانیسم‌های خاک، قارچ‌ها دارای بالاترین فراوانی و فعالیت فیزیولوژیک بوده و حدود ۸۰-۷۰ درصد کل پوسانندگان مواد آلی موجود در خاک را تشکیل می‌دهند.

قارچ‌های خاک دارای اهمیت بالایی برای اکولوژیست‌ها و محققان هستند (Bilis *et al.* 2005) و عمدتا به دلیل اهمیتی که در کشاورزی، صنعت، محیط زیست و پزشکی دارند مورد توجه قرار گرفته‌اند. این میکروارگانیسم‌ها به عنوان عوامل بنیادی در اکوسیستم خاک مطرح بوده و نقش محوری در چرخه‌های بیوشیمیایی مختلف بر عهده دارند (Krik *et al.* 2004). از طرفی، قارچ‌های خاک‌زی به دلیل همه‌جازی بودن، قدرت تشکیل میکوریز و کمک به سلامتی گیاه، دخالت در بیوسنتز ترکیبات پیچیده، پارازیتیسم گیاهی، تجزیه زیستی، تولید سموم قارچی و سایر متابولیت‌های ثانوی، زیست پالایی، کنترل زیستی، ایجاد بیماری در انسان و حیوانات، ایجاد آلرژی و غیره دارای اهمیت بالایی هستند (Buscot & Varma 2004, Müller & Bills 2005). همچنین، ترکیبات حاصله از تخمیر برخی قارچ‌های خاک‌زی مانند Penicillin، Cephalosporin، Cyclosporin و Lovastatin در پزشکی دارای اهمیت به سزایی می‌باشند (Buscot & Varma 2004).

تاکنون حدود ۳۱۵۰ گونه از قارچ‌های خاک‌زی شناسایی و توصیف شده است (Blackwell 2011). با این وجود تعداد گونه‌های ناشناخته قارچی در خاک بسیار گسترده است (Nagamani *et al.* 2006). قارچ‌ها در تمام انواع خاک‌ها حضور دارند و به عنوان میکروارگانیسم‌های غالب بالاترین تنوع را در میان میکروارگانیسم‌های خاک نشان می‌دهند. گونه‌های قارچی حاضر در خاک به شاخه‌های مختلفی از قارچ‌ها تعلق دارند، با این حال عمده قارچ‌های جداسازی شده از خاک متعلق به مراحل غیرجنسی آسکومیکوتا هستند (Buscot & Varma 2004). این گروه از قارچ‌ها در مقایسه با دیگر گروه‌های قارچی دارای توزیع جغرافیایی گسترده‌تری بوده و قابلیت حضور در بستره‌های مختلف محیطی، خاک‌های دارای پوشش گیاهی و خاک‌های فاقد پوشش گیاهی را دارند (Blackwell 2011, Costa *et al.* 2006).

در سالهای اخیر توجه محققان به محیط‌هایی با شرایط فرانرمال از جمله محیط‌هایی با فعالیت آبی کم، تنوع بالاتری از قارچ‌ها بویژه مراحل غیرجنسی آسکومیست‌ها را آشکار کرده است (Buscot & Varma 2004). در محیط‌های فرانرمال دما، pH، غلظت مواد غذایی بسیار بالا و یا بسیار پایین، دسترسی به آب یا اکسیژن بسیار محدود و غلظت نمک و دیگر مواد محلول بسیار بالاست. در چنین محیط‌هایی قارچ‌ها توسط راهکارهای مختلف قادرند خود را با شرایط اکولوژیکی سازگار سازند (Zak & Wildman 2005). پارک ملی دریاچه ارومیه منطقه حفاظت شده‌ای است که محدوده‌ای از شرایط نرمال تا فرانرمال محیطی با محدوده EC خاک ۶۸-۰/۹ دسی‌زیمنس بر متر را نشان می‌دهد (Eimanifar & Mohebbi 2007) با توجه به اهمیت قارچ‌ها بویژه قارچ‌های خاک‌زی، تنوع بالای فلور قارچی در اکوسیستم خاک، توانایی بالای سازگاری هیفومیست‌ها به شرایط محیطی با فعالیت آبی کم و ویژگی‌های پارک ملی دریاچه ارومیه، در این تحقیق تنوع زیستی قارچ‌های خاک‌زی بویژه هیفومیست‌ها در منطقه پارک ملی دریاچه ارومیه بررسی شده است.

روش بررسی

۱- نمونه‌برداری

جهت نمونه‌برداری از سواحل و جزایر دریاچه ارومیه، پنج منطقه به صورت تصادفی انتخاب شد. تعداد ۴۶ نمونه از خاک دو جزیره پارک ملی دریاچه ارومیه شامل جزیره کبودان و جزیره اسپیر به ترتیب با مختصات جغرافیایی E: 45^0,37’، N: 37^0,29’ و سواحل دریاچه در منطقه بندر گلمان‌خانه، جاده مهاباد و جاده دریا به ترتیب با مختصات جغرافیایی E:45^0,35’,87”، N:37^0,31’,19”، E:45^0,16’,19”، N:37^0,35’ 03”، N: 37^0, E: 45^0, 17’ ,20’ و E:45^0,15’,65”، N:37^0,43’,88” برداشت شد.

شکل ۱- (A). موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه‌برداری (مثلث سمت راست: جزیره کبودان، دو مثلث سمت چپ: سواحل دریا در منطقه بندر گلمان‌خانه تا جاده دریا، دایره: سواحل دریا در منطقه جاده مهاباد)، (B). جزیره کبودان، (C). مناطق نمونه‌برداری در جزیره کبودان.

Fig. 2. (A). Geographical locations of sampling sites (the right triangle: Kaboodan Island, the two left triangles: seashores in Golmankhaneh harbor and Jaddeh-Darya, circle: seashores in Mahabad road region), (B). Kaboodan Island, (C). Sampling sites in Kaboodan Island.

نمونه‌برداری به صورت تصادفی از خاک مناطق دارای پوشش گیاهی و فاقد پوشش گیاهی انجام گرفت. برای این منظور تعداد پنج نمونه از اعماق ۱۵-۱۰ سانتی‌متری خاک توسط بیلچه جمع‌آوری و با یکدیگر مخلوط شدند (قبل از هر بار نمونه‌برداری، سطح بیلچه به طور کامل تمیز شده و چند بار در خاک منطقه جدید فرو برده و بیرون آورده می‌شد). در مجموع، حدود ۵۰۰-۳۰۰ گرم برای هر نمونه خاک جمع‌آوری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده بعد از درج تاریخ، محل جمع‌آوری و کد نمونه در داخل کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند.

۲- تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها

نمونه‌های خاک پس از خشک شدن در معرض هوا، از غربال ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل pH و EC به شرح زیر اندازه‌گیری شدند.

- pH خاک

تعیین pH خاک در سوسپانسیون ۱:۵ خاک و محلول ۰/۰۱ مولار کلرید کلسیم انجام گرفت. به منظور تهیه سوسپانسیون ۱:۵، ۱۰ گرم خاک در یک بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری ریخته شد و به آن ۵۰ میلی لیتر محلول کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار اضافه شد. پس از نیم ساعت هم زدن، pH سوسپانسیون به وسیله دستگاه pH متر HANNA مدل HI ۹۰۱۷ اندازه‌گیری شد.

- EC خاک

جهت اندازه‌گیری میزان EC خاک از حدود ۱۰۰ گرم خاک گل اشباع تهیه شد. بعد از ۲۴ ساعت عصاره گل اشباع توسط قیف بوخنر به دست آورده شد و توسط دستگاه EC سنج میزان شوری اندازه‌گیری شد.

شکل ۲- نمونه‌های خاک به مربوط سواحل دریا در منطقه جاده مهاباد.
Fig. 2. Soil samples from seashores in Mahabad road region.

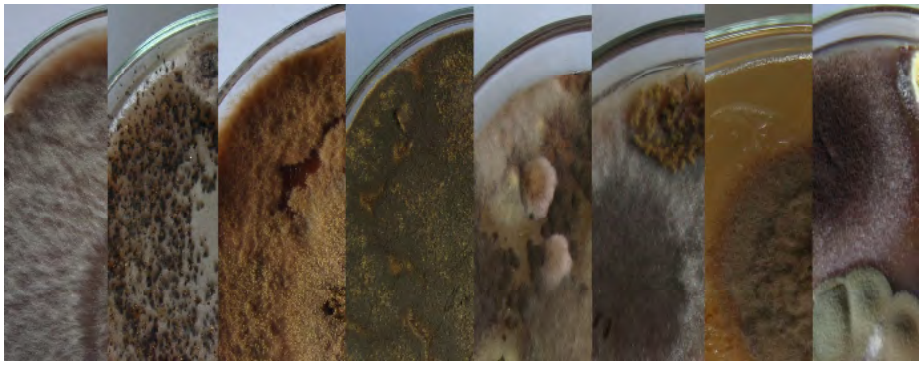
۳- جداسازی قارچها

کشت قارچهای خاک‌زی رشته‌ای با دو روش پخش خاک در تشتک پتری (Warcup 1950) و رقیق‌سازی سوسپانسیون خاک (Waksman 1916) در محیط‌های غذایی غیراختصاصی همانند Malt Extract Agar (MEA)، Potato Dextrose Agar (PDA)، Glucose-Pepton-Yeast Extract Agar (GPY) حاوی ترکیبات ضدباکتریایی (استرپتومایسین و کلروتتراسایکلین) در غلظت‌های ۳۰-۰ درصد کلرید سدیم انجام گرفت.

۴- شناسایی قارچها

شناسایی براساس مشخصات ریخت‌شناسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی نمونه‌ها انجام گرفت. پس از شناسایی اولیه جدایه‌های قارچی در سطح جنس، از کشت‌های خالص شده، حلقه‌های ۶ میلی‌متری برداشته و در وسط تشتک پتری حاوی محیط متناسب با نوع جنس قارچ مورد مطالعه قرار داده شد. محیط‌های کشت مورد استفاده در این تحقیق MEA، PDA، سیب‌زمینی-هویج-آگار (PCA)، آرد یولاف-آگار (OA) و Spezieller Nährstoffarmer Agar (SNA) را شامل می‌شد (Gams 2006). تشتک‌های پتری در انکوباتور با دمای توصیه شده در منابع مربوطه نگهداری شدند. مشخصات مورد نیاز جهت بررسی ریخت‌شناسی شامل ویژگی‌های ماکروسکوپی (میزان رشد، رنگ پرگنه و وضعیت ریسه‌های هوایی) و ویژگی‌های میکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفت. پس از گذشت زمان مناسب برای هاگ‌زایی قارچها، اسلایدهای میکروسکوپی تهیه و توسط میکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰۰ و ۱۰۰۰ برابر بررسی شد. برای تعیین ابعاد ساختارهای میکروسکوپی، از هر ساختار قارچی تعداد ۳۵ مورد توسط میکروسکوپ Olympus مدل BH2 مجهز به خط‌کش میکرومتری در بزرگنمایی۴۰۰ و ۱۰۰۰ برابر اندازه گیری شد. شناسایی براساس کلیدها و منابع علمی ارایه شده توسط احمدپور و همکاران (Ahmadpour *et al.* 2011) و چن و همکاران (Chen *et al.* 2000) برای شناسایی *Bipolaris* spp.،

ارزنلو و همکاران (Arzanlou *et al.* 2012)، گریف و همکاران (Greif *et al.* 2009)، وایت سایت (Whiteside 1961, 1962) برای شناسایی *Chaetomidium* spp.، پیت (Pitt 1988) برای شناسایی *Aspergillus* spp.، عسگری و زارع (Asgari & Zare 2011)، چانگ و وانگ (Chang & Wang 2008) و یونگ و چوآن (Yong & Chuan 2011)، برای شناسایی *Chaetomium* spp.، بنش و همکاران (Bensch *et al.* 2012) و زالار و همکاران (Zalar *et al.* 2007) برای شناسایی *Cladosporium* spp.، فریسواد و سامسون (Frisvad & Samson 2004)، رامیرز (Ramirez 1982)، سینگ و همکاران (Singh *et al.* 1991) برای شناسایی *Penicillium* spp. و دمش و همکاران (Domsch *et al.* 2007) برای شناسایی *Acrostalagmus* spp.، *Arthrinium* spp.، *Stachybotrys* spp. و *Trichothecium* spp.، سیمونز (Simmons 2004, 1990, 1983)، مونتانجولا-کوتکویچ و ریستانویچ (Muntanjola-Cvetković & Ristanoviić 1976)، دیوید و همکاران (David 2000) و یان‌ژانگ و زبیو (Yanzhong & Zhibiao 2007) برای شناسایی *Embellisia* spp.، سیمونز (Simmons 2007) برای شناسایی *Alternaria* spp.، کوبیچک و هارمن (Kubicek & Harman 2002) برای شناسایی *Trichoderma* spp.، گمس (Gams 1997) برای شناسایی *Acremonium* spp. و لزلی و سامرل (Leslie & Summerell 2006) برای شناسایی *Fusarium* spp. مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۳- تنوع قارچهای حاصله از کشت خاک.

Fig. 3. Diversity of fungi resulted from soil culture.

نتیجه و بحث

در این مقاله، تعداد ۲۱ گونه متعلق به ۱۵ جنس معرفی می‌شوند. گونه‌های شناسایی شده براساس حروف الفبا به شرح زیر می‌باشند:

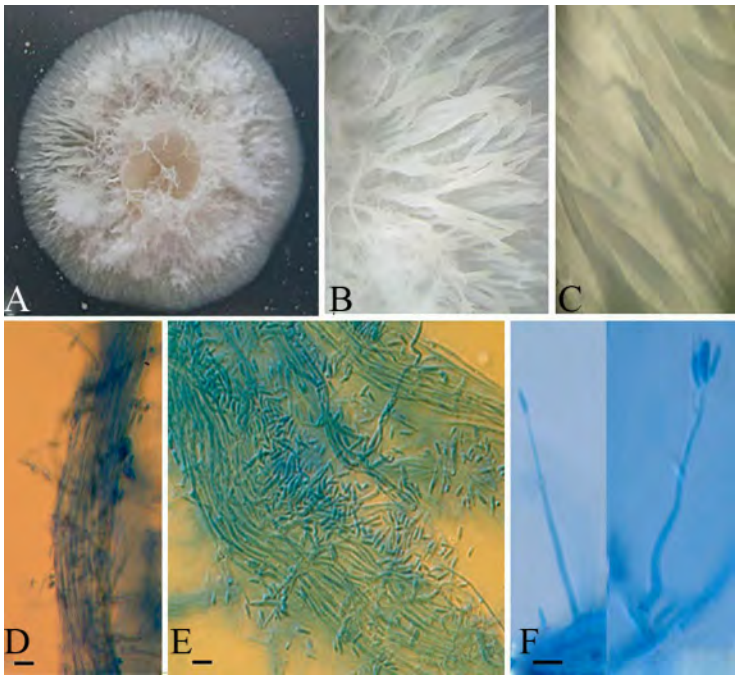
Acremonium larvarum (Petch) W. Gams

قطر رشدی پرگنه در محیط کشت OA در دمای ۲۰ درجه سلسیوس بعد از گذشت ۱۰ روز برابر ۵۰ میلی‌متر می‌باشد. پرگنه به رنگ سفید مایل به صورتی بوده و از تجمعات ریسه‌ای فراوان تشکیل می‌شود. حضور هاگ‌ها به شکل سرهای دروغین در سطح این تجمعات ریسه‌ای به پرگنه ظاهر لعابی می‌دهد. ساختارهای زایا به سه شکل Phalacrogenous، Plectonematogenous و Synnematogenous در سطح پرگنه مشاهده می‌شوند. ریسه‌ها از نوع اورتوتروپیک بوده و دارای دیواره نازک با سطح صاف هستند، اما در کنار هم تشکیل تجمعات ریسه‌ای را می‌دهند که به سختی بریده می‌شوند. قطر ریسه‌ها برابر ۱ میکرومتر است. فیالیدها مستقیما روی ریسه‌های رویشی تشکیل می‌شوند. فیالیدها از نوع اورتوفیالید، مستقیم تا موج‌دار، فاقد یقه، دارای دیواره نازک و قابلیت رنگ‌آمیزی پایین با کاتن‌بلو هستند. طول فیالیدها برابر (۳۷-) ۲۶-۲۳ (-۲۰) میکرومتر است و قطر آن از قاعده تا نزدیکی نوک به ترتیب از ۲-۱ به ۱-۰/۵ میکرومتر تغییر می‌کند. هاگ‌ها مستطیلی با دو انتهای گرد و نسبتا خمیده، دارای دیواره نازک و سطح صاف هستند. ابعاد هاگ‌ها ۱ × ۵/۵-۳ میکرومتر است (شکل ۴). این گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود. گونه مذکور از خاک سواحل دریا در جاده دریا، با میزان EC برابر ۴۱ سی‌زیمنس بر متر و محیط کشت حاوی ۵٪ شوری جداسازی شده است.

Acremonium potronii Vuill.

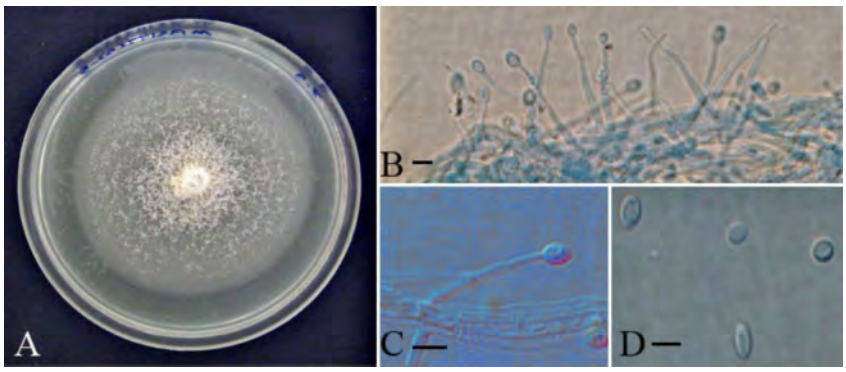
قطر رشدی پرگنه در محیط کشت OA در دمای ۲۰ درجه سلسیوس بعد از گذشت ۱۰ روز برابر ۶۰ میلی‌متر می‌باشد. پرگنه در این گونه صورتی رنگ است. تجمعات ریسه‌ای سبب ایجاد ظاهر گرانوله در سطح و بویژه در مرکز پرگنه می‌شوند. همزمان با هاگ‌زایی قارچ، به دلیل تشکیل سرهای دروغین پرگنه ظاهر نسبتا لعابی به خود می‌گیرد. پرگنه در پشت تشتک پتری دارای رنگ مشابه با سطح آن است. ریسه‌ها ظریف بوده و به آسانی بریده می‌شوند. ریسه‌های کندرویید (chondroid) مشاهده نشدند ولی تورم‌های ریسه‌ای به ندرت تشکیل می‌شوند. ساختارهای زایا به سه شکل Phalacrogenous، Plectonematogenous و Nematogenous در سطح پرگنه ظاهر می‌شوند. قطر ریسه‌ها برابر و یا بیشتر از قطر قاعده فیالیدها است. ابعاد ریسه برابر (۵-) ۳-۲ (-۱) میکرومتر است. فیالیدها مستقیما روی ریسه‌های رویشی تشکیل می‌شوند. فیالیدها از نوع اورتوفیالید، مستقیم تا موج‌دار، فاقد یقه، دارای دیواره نازک و با قابلیت رنگ‌آمیزی پایین با کاتن‌بلو هستند. طول فیالیدها برابر (۵۰-) ۲۸-۲۲ (-۱۵) میکرومتر و قطر آن از قاعده تا نزدیکی نوک به ترتیب از ۲-۱ به ۱-۰/۵ تغییر می‌کند. هاگ‌ها دارای اشکال متنوع (گرد، تخم‌مرغی با انتهای تیز، بیضوی)، دیواره نازک و با سطح صاف هستند. ابعاد هاگ‌ها برابر ۳-۱ × (۵-) ۴-۳ (-۲) میکرومتر است (شکل ۵). این گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود.

گونه مذکور از خاک سواحل دریا در جاده دریا، با میزان EC برابر ۴۱ دسی‌زیمنس بر متر و از محیط کشت حاوی ۵٪ شوری جداسازی شده است.



شکل ۴- *Acremonium larvarum*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B–D). تجمعات ریسه‌ای، (E). هاگ‌ها، (F). فیالیدهای نوع اورتوفیالید (سمت چپ) و تشکیل سرهای مرطوب (سمت راست) (مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 4. *Acremonium larvarum*: (A). Colony on MEA after 10 days, (B–D). Hyphal aggregations, (E). Conidia, (F). Orthophialide (left) and spore head (right) (Bar = 10 µm).



شکل ۵- *Acremonium potronii*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B). تجمع فیالیدهای حاوی هاگ روی تجمعات ریسه‌ای، (C). فیالید نوع اورتوفیالید حاوی هاگ، (D). هاگ (مقیاس = ۵ میکرومتر).

Fig. 5. *Acremonium potronii*: (A). Colony on MEA after 10 days, (B). Phialides formed on hyphal aggregations, (C). Orthophialide, (D). Conidia (Bar = 5 µm).

Acrostalagmus luteoalbus (Link) Zare, W. Gams & Schroers

گونه *Acrostalagmus luteoalbus* برای نخستین بار توسط زارع و عسگری (Zare & Asgari 2007) گزارش شد. این گونه قارچ همه‌جازی است که عمدتا روی مواد آلی متعدد از جمله گیاهان علفی، درختان و درختچه‌ها، برگ و میوه‌ها، ریشه چغندر، توده‌های شنی سواحل و خاک رشد می‌کند (Domsch *et al.* 2007). این گونه از خاک‌های غیرزراعی (Rai *et al.* 1971)، جنگل (Sappa & Mosca 1954)، باتلاق‌های نمکی (Pugh 1962)، خاک‌های قلیایی (Stenton 1953) و غیره در سراسر جهان گزارش شده است. در این تحقیق این گونه از خاک جزیره اسپیر با میزان EC برابر ۰/۰۰۲۱ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۴ جداسازی شده است (شکل ۹). گونه مذکور از میزبان *Daldinia vernicosa* Ces & De Not در ایران گزارش شده است (Zare & Asgari 2007, Ershad 2009).

Alternaria chlamydospora Mouch.

قطر رشدی پرگنه در محیط کشت PCA و دمای ۲۳ درجه سلسیوس بعد از گذشت ۷ روز برابر ۵۵ میلی‌متر است. پرگنه قهوه‌ای زیتونی مایل به سیاه رنگ است. ریسه‌ها در سطح محیط کشت و به مقدار بیشتری در داخل محیط کشت رشد می‌کنند. تراکم ریسه‌های هوایی در وسط پرگنه بیشتر است. هاگ‌برها اغلب ساده بوده و دارای یک محل هاگ‌زایی در انتهای خود هستند. هاگ‌برها قهوه‌ای کم‌رنگ بوده و ابعاد آن‌ها (۵-) ۴/۵-۳/۵ (-۲/۵) × (۶۷-) ۳۳ -۲۲ (-۱۰) میکرومتر است. هاگ‌ها معمولا به صورت منفرد و گاهی زنجیره‌های ۷-۳ عددی تشکیل می‌شوند. هاگ‌های جوان گرزی وارونه، کشیده و با سطح صاف می‌باشند، در حالی که هاگ‌های بالغ اغلب فاقد شکل منظم هستند. ابعاد هاگ‌ها برابر (۲۲-) ۱۵-۱۱ (-۵) × (۵۲-) ۳۹-۳۵ (-۷) میکرومتر است. تعداد ۹-۳ بند عرضی و ۶-۰ بند طولی در هاگ‌ها وجود دارد. هاگ‌ها فاقد نوک بوده ولی دارای هاگ‌برهای ثانویه کوتاه هستند. کلامیدوسپورها به صورت نقاط سیاه رنگ روی ریسه‌های موجود در سطح و نیز داخل محیط کشت به فراوانی تشکیل می‌شوند. کلامیدوسپورها چند یاخته‌ای بوده، به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره هستند و شکل و ابعاد متنوعی دارند (شکل ۶).

این گونه از خاک‌های نمونه‌برداری شده از جزیره کبودان (با میزان EC برابر ۲۰، ۱/۴و ۳۰ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۳، ۸، ۶/۵)، جزیره اسپیر (با میزان EC برابر ۰/۰۰۱۷ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۱) و سواحل جاده دریا (با میزان EC برابر ۷۰، ۳۶ و ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۱، ۷/۹ و ۸/۱) و محیط کشت‌های حاوی ۲۰-۱۷-۱۵-۱۰-۳-۰ درصد نمک به دست آمد. بنابراین، براساس تعریف ال- ملیگی و همکاران (El-Meleigy *et al.* 2010) گونه *Alternaria chlamydospora* می‌تواند به عنوان یک قارچ شورپسند مطرح گردد.

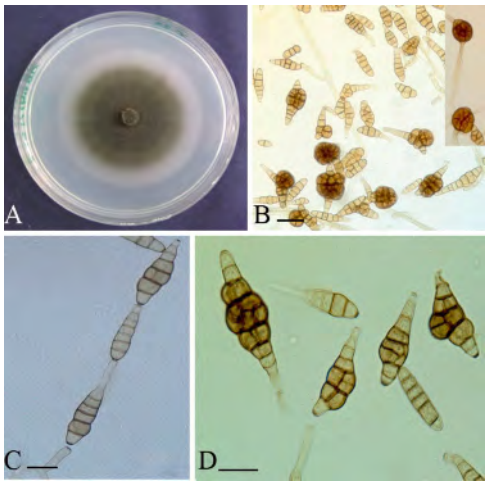
گونه *Alternaria chlamydospora* از خاک صحرا در مصر، عراق و کویت (Mouchacca 1973, Ellis 1976) و نیز به عنوان عامل بیماری پوست و ناخن در انسان (Romano *et al.* 2001, Singh *et al.* 1990) گزارش شده است. این گونه برای نخستین بار توسط قوستا و همکاران (Ghosta *et al.* 2003) از ایران گزارش شده است. خاک و گیاه *Hordeum vulgare* L. به عنوان میزبان این گونه در ایران مطرح شده‌اند (Ershad 2009).

Alternaria rhizophorae E.G. Simmons

قطر رشدی پرگنه در محیط کشت PCA و دمای ۲۳ درجه سلسیوس بعد از گذشت ۷ روز برابر ۶۷ میلی‌متر است. پرگنه‌های این گونه به رنگ زیتونی تیره بوده و به صورت دوایر متحدالمرکز رشد می‌کنند. ریسه هوایی تشکیل نمی‌شود. هاگ‌برهای اولیه تمام سطح پرگنه را فرا می‌گیرند. هاگ‌برها ساده بوده و به ابعاد (۵-) ۴ (-۲/۵) × (۹۷-) ۶۰-۴۴ (-۲۴) میکرومتر هستند. هاگ‌ها در سطح هاگ‌برها به صورت زنجیره‌های غیرمنشعب، مستقیم، خمیده و تو در تو با زنجیره‌های دیگر تشکیل می‌شوند و سبب ایجاد ظاهر مخملی در سطح پرگنه می‌گردند. زنجیره‌های هاگ عموما دارای (۱۹-) ۱۴-۱۲ (-۸) هاگ هستند. هاگ‌ها قهوه‌ای مایل به طلایی، بیضوی کوچک تا کشیده، تخم‌مرغی شکل، دارای سطح زگیل‌دار و به ابعاد (۱۲-)۹ -۸ (-۶) × (۷۵-) ۳۲-۲۳ (-۱۰) میکرومتر هستند. تعداد بند عرضی بین (۷-) ۴ (-۱) متغیر بوده و ۲-۰، به ندرت ۳ بند طولی در هاگ‌ها وجود دارد. هاگ‌برهای ثانویه یک یا چند یاخته‌ای و به طول (۱۲۵-) ۳۸-۱۳ (-۲/۵) میکرومتر هستند (شکل ۷).

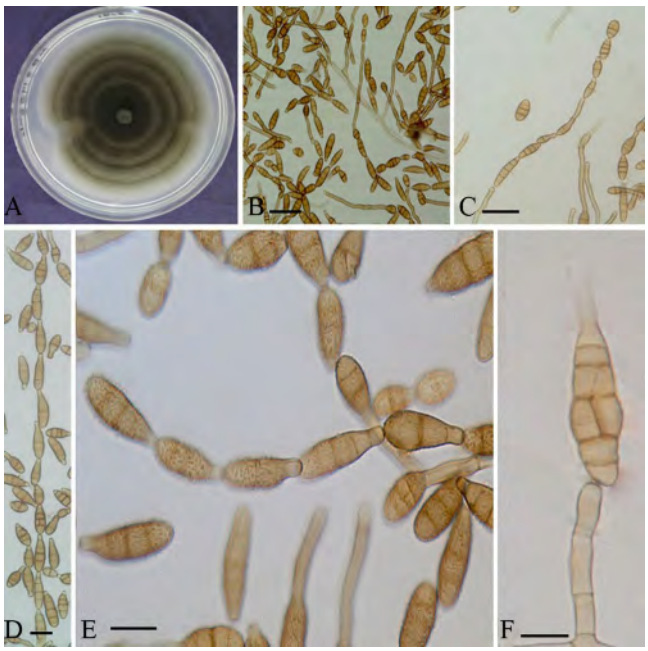
گونه مذکور از خاک سواحل جاده دریا با میزان EC برابر ۳۸ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۸ و در محیط کشت حاوی شوری ۱۰ درصد جداسازی شد.

گونه *Alternaria rhizophorae* نخستین بار توسط سیمونز (Simmons 2007) از میزبان گیاهی *Rizophora mucronata* Lam. گزارش شده است. این گونه برای فلور قارچی ایران جدید است و برای نخستین بار در دنیا از خاک شور جداسازی و گزارش می‌شود.



شکل ۶- *Alternaria chlamydospora*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B). اشکال متنوع هاگ و کلامیدوسپور، (C). زنجیره هاگ، (D). هاگ‌های متقارن و نامتقارن (مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 6. *Alternaria chlamydospora*: (A). Colony on PCA after 7 days, (B). Conidia and chlamydospores, (C). Conidia in chain, (D). Symmetric and asymmetric conidia (Bar = 10 µm).



شکل ۷- *Alternaria rhizophorae*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B). اشکال هاگ، (C-D). زنجیره هاگ، (E). سطح زگیل‌دار هاگ‌ها، (F). هاگ و هاگ‌بر (مقیاس = برابر ۱۰ میکرومتر).

Fig. 7. *Alternaria rhizophorae*: (A). Colony on PCA after 7 days, (B). Conidia, (C-D). Conidia in chain, (E). Conidia with rough surface, (F). Conidium and conidiophore (Bar = 10 µm).

Arthrinium phaeospermum (Corda) M.B. Ellis

گونه *Arthrinium phaeospermum* دارای انتشار جهانی است و در اکثر موارد روی مواد گیاهی و خاک یافت می‌شود (Domsch *et al.* 2007, Seifert *et al.* 2011). در این تحقیق، *Arthrinium phaeospermum* از خاک سواحل بندر گلمان‌خانه با میزان EC برابر ۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر و در محیط کشت حاوی ۱۰ درصد نمک جداسازی شده است (شکل ۹). این گونه قبلا از گیاه جو (*Hordeum vulgare* L.) در ایران گزارش شده است (Ershad 2009).

Aspergillus niger Tiegh.

اگرچه گونه *Aspergillus niger* در اعماق ۴۵-۰ سانتی‌متری خاک حضور دارد، اما عمدتا در عمق ۱۵ سانتی‌متر بالایی خاک یافت می‌شود (Domsch *et al.* 2007). این گونه از خاک خشک و خاک‌های دارای پوشش استپی (Eicker 1974)، خاک صحرا (Ali *et al.* 1975)، لجن‌زارها (Leach 1971)، آب‌های آزاد (Milko & Belyakova 1968) و آب‌های آلوده (Cooke 1970)، باتلاق‌های نمکی (Abdel-Fattah *et al.* 1977) و غیره گزارش شده است و بهترین رشد را محیط‌های مایع حاوی ۳ تا ۵ درصد نمک نشان می‌دهد (Mert & Dizbay 1977). این گونه از خاک جریره کبودان با میزان EC ۲/۱ و ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۴ و ۷/۳، جزیره اسپیر با میزان EC برابر ۴/۴ و pH برابر ۸/۴ و سواحل بندر گلمان‌خانه با EC برابر ۲۸ دسی‌زیمنس بر متر جداسازی شده است (شکل ۸). گونه مذکور به تناوب از محیط‌های کشت با میزان شوری ۱۷-۱۰-۳-۰ درصد جداسازی گردید. این گونه براساس تعریف ال‌ملیگی و همکاران (2010) می‌تواند جزو قارچ‌های شورپسند مطرح گردد.

Bipolaris prieskaensis W.Q. Chen & W.J. Swart

گونه مذکور برای نخستین‌بار توسط چن و همکاران (Chen *et al.* 2000) از بقایای پسته در آفریقای جنوبی گزارش شد. این گونه از خاک جزیره کبودان (با میزان EC برابر ۰/۹، ۰/۶ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۳، ۷/۴) و جزیره اسپیر با میزان EC برابر ۰/۰۰۲۹ و pH برابر ۸/۴ جداسازی شده است (شکل ۹). احمدپور و همکاران (Ahmadpour *et al.* 2011) این گونه را برای نخستین بار از خاک گلخانه خیار در ایران گزارش کردند.

Botrytis cinerea Pers.

این گونه از خاک سواحل دریا در منطقه جاده دریا با میزان EC برابر ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۱ به دست آمد. گونه *Botrytis cinerea* مرحله غیرجنسی (de Bary) Whetzel *Botryotinia fuckeliana* است (شکل ۹). این گونه یکی از عوامل مهم آلودگی‌های انباری میوه‌ها و سبزی‌ها است و در نواحی سردسیری تا نیمه‌گرمسیری روی میوه‌های در حال رشد نیز به صورت علایم زخم‌های محدود و خشک، پوسیدگی نرم و گاهی اوقات پرگنه‌های مشخص با هاگ‌زایی شدید مشاهده می‌شود (Seifert *et al.* 2011). این گونه در ایران از میزبانان مختلف گیاهی از جمله تیره‌های *Dilleniaceae*، *Fabaceae*، *Begoniaceae*، *Brassicaceae*، *Rutaceae*، *Cucurbitaceae*، *Rosaceae*، *Iridaceae*، *Astraceae*، *Liliaceae*، *Oleaceae*، *Geraniaceae*، *Pinaceae*، *Primulaceae*، *Solanaceae*، *Vitaceae* گزارش شده است (Ershad 2009).

Chaetomium truncatulum Asgari & Zare

این گونه از چند نمونه خاک جزیره اسپیر با میزان EC برابر ۱/۱، ۰/۰۰۴۴، ۰/۰۰۱۶ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۱، ۸/۴، ۸/۴ و خاک جزیره کبودان با EC برابر ۰/۷ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۴، در محیط‌های کشت حاوی ۳-۰ درصد نمک جداسازی شده است (شکل ۹). *Chaetomium truncatulum* برای نخستین بار توسط عسگری و زارع (2011) از سیست‌های نماتد *Heterodera schachtii* Schmidt از ارومیه گزارش شده است.

Cladosporium cladosporioides (Fresen.) G.A. de Vries

گونه *Cladosporium cladosporioides* یک گونه مرکب و از معمول‌ترین گونه‌های پوده‌زی در جنس *Cladosporium* Link می‌باشد که دارای پراکنش جهانی است. این گونه مکررا به عنوان مهاجم ثانویه گیاهان مرده از بسیاری از میزبانان گیاهی، از هوا، خاک، پارچه و دیگر میزبان‌ها (Ellis 1971) و به عنوان اندوفیت گیاهان (Bensch *et al.* 2013) جداسازی شده است. همچنین، این گونه به عنوان عامل بیماری‌زا در بیماری‌های لکه‌برگی گزارش شده است، اما فاقد تخصص میزبانی است (Anilkumar & Seshadri 1975, Arya & Arya 2003). این گونه در ایران از میزبان‌های گیاهی متعدد شامل تیره‌های *Rutaceae*، *Betulaceae*، *Fabaceae*، *Malvaceae*، *Pedaliaceae*، *Solanaceae*، *Vitaceae* و نماتد *Heterodera schachtii* (Ershad 2009) و خاک‌های آلوده به مواد نفتی در استان آذربایجان شرقی (Davari *et al.* 2011) گزارش شده است. این گونه از خاک جزیره کبودان با میزان EC برابر ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۳ جداسازی شده است (شکل ۹).

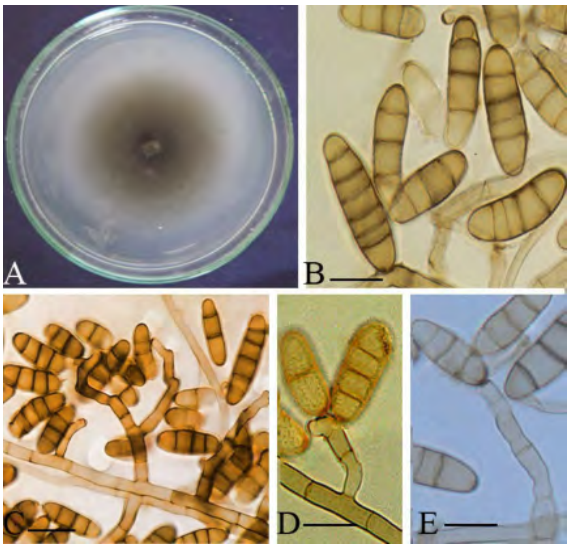
Embellisia chllamydospora (Hoes, G.W. Bruehl & C.G. Shaw) E.G. Simmons

در این مطالعه، این گونه از خاک جزیره کبودان با میزان EC برابر ۰/۶ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۴ و روی محیط کشت حاوی ۱۵ درصد نمک جداسازی گردید (شکل ۹) و قبلا از گیاهان تیره *Poaceae* و نماتد سیستی چغندر قند (*Heterodera schachtii*) از ایران گزارش شده است (Ershad 2009).

Embellisia tellustris E.G. Simmons

قطر رشدی پرگنه در محیط کشت PCA و دمای ۲۳ درجه سلسیوس بعد از گذشت ۷ روز برابر ۵۲ میلی‌متر است. پرگنه روی محیط کشت PCA به رنگ قهوه‌ای تیره و متشکل از دوایر متحدالمرکز است. ریسه‌های سطحی و هوایی پراکنده به صورت ساده، تجمعات ریسه‌ای، حلقه‌های ریسه‌ای و تورم‌های ریسه‌ای مشاهده می‌شوند. هاگ‌برها در تمام سطح پرگنه تشکیل می‌شوند. هاگ‌برها قهوه‌ای روشن، دارای یا فاقد انشعاب، ساده و یا دارای خمیدگی‌های زانویی در محل کنیدی‌زایی هستند. ابعاد هاگ‌برها برابر (۵-) ۴/۵-۴ (-۲/۵) × (۶۷-) ۳۰-۲۰ (-۵) میکرومتر است. هاگ‌برها دارای (۷-) ۴-۲ (-۰) بند عرضی هستند. هاگ‌زایی به فراوانی در تمام سطح پرگنه انجام می‌گیرد. هاگ‌ها به صورت منفرد از منافذ خمیدگی‌های زانویی در انتهای کنیدیوفور تولید می‌شوند. تشکیل هاگ‌های ثانویه غیرمعمول است، اما ندرتا زنجیره‌های کوتاه (۲-۳ تایی) مشاهده می‌شوند. هاگ‌ها قهوه‌ای روشن، استوانه‌ای با دو انتهای گرد، گرد، بیضوی، گاهی اوقات دارای دو انشعاب، با (۷-) ۴-۲ (-۰) بند عرضی و فاقد بند طولی هستند. سطح هاگ‌ها زگیل‌دار و ابعاد هاگ برابر (۱۰-) ۸-۷ (-۲/۵) × (۳۷-) ۲۳-۲۰ (-۶) میکرومتر است (شکل ۹).

این گونه از خاک سواحل دریا در منطقه جاده دریا با EC برابر ۳۵ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۷ جداسازی شده است. گونه *Embellisia tellustris* قبلا از خاک چمنزارها توسط وایومینگ در سال ۱۹۶۵ و باتلاق‌های نمکی توسط ویا در سال ۱۹۷۳ (به نقل از سیمونز ۱۹۸۳) گزارش شده است (Simmons 1983). این گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود.



شکل ۸- *Embellisia tellustris*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B). اشکال هاگ، (C). هاگ و هاگ‌بر، (D). سطح زگیل‌دار هاگ‌ها، (E). منفذ رهاسازی هاگ (مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 8. *Embellisia tellustris*: (A). Colony on PCA after 7 days, (B). Conidia, (C). Conidia and conidiophore, (D). Conidia with rough surface, (E). Conidiogenous pore (Bar = 10 µm).

Fusarium tricinctum (Corda) Sacc.

این گونه از خاک جزیره کبودان با میزان EC برابر ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر و pH ۷/۳ جداسازی شده است (شکل ۹). علاوه بر آن، گونه *Fusarium tricinctum* در ایران از گیاهان تیره‌های *Poaceae* و *Rutaceae* گزارش شده است (Ershad 2009, Davari *et al.* 2013).

Penicillium expansum Link

گونه *Penicillium expansum* دارای انتشار جهانی بوده و از مکان‌های متعددی جداسازی شده است. گزارش‌های متعددی در ارتباط با جداسازی این گونه از میزبانان گیاهی، خاک‌های کشاورزی و جنگلی ارایه شده است (Seifert *et al.* 2011). این گونه به صورت غالب در لایه‌های زراعی خاک وجود دارد، اما قادر به نفوذ به لایه‌های عمقی‌تر نیز می‌باشد (Bekker & Supmn 1960) و از زمین‌های چمنی (Apinis 1964)، باتلاق‌های نمکی (Bayliss 1930)، سواحل نمکی (Nicot 1958)، رودخانه‌های آلوده و رسوبات رودخانه‌ها (Cooke 1957, 1968 1970)، ریزه‌های مواد آلی در آب‌های آزاد و آب دریا (Park 1972) گزارش شده است. گونه مذکور در ایران از میزبانان گیاهی تیره‌های *Rutaceae*، *Poaceae*، *Rosaceae*، *Vitaceae* و خاک گزارش شده است (Ershad 2009).

این گونه از خاک سواحل بندر گلمان‌خانه با میزان EC برابر ۱۸۵ و جزیره کبودان با میزان EC برابر ۰/۶ به دست آمده است (شکل ۹).

Sarocladium strictum (W. Gams) Summerbell

این گونه از ۳ نمونه‌ی خاک جزیره کبودان با میزان شوری برابر ۲۰، ۰/۶، ۱/۳ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۳، ۷/۳، ۶/۷، ۲ نمونه خاک جزیره اسپیر با میزان شوری برابر ۰/۳۵۱، ۰/۰۰۰۶۰ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۶ و ۷/۷ و یک نمونه خاک ساحل بندر گلمان‌خانه با میزان شوری برابر ۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر و در محیط‌های کشت حاوی ۱۰-۵-۳-۰ درصد شوری جداسازی شد. گونه مذکور قبلا از گیاهان *Sesamum indicum* L.، *Sorghum* (L.) Moench *bicolor*، *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. و *Zea mays* L. از ایران گزارش شده است (Ershad 2009). خضری‌نژاد و همکاران (Khezrinejad *et al.* 2006) این گونه را از نماتد *Heterodera schachtii* از مزارع چغندر قند ارومیه، مهاباد و خوی گزارش کرده‌اند. ارزنلو و همکاران (Arzanlou *et al.* 2013) نیز این گونه را از درختچه‌های مو با علایم بیماری اسکا جداسازی نموده‌اند.

Stachybotrys chartarum (Ehrenb.) S. Hughes

گونه *Stachybotrys chartarum* معمول‌ترین گونه جنس *Stachybotrys* است که دارای پراکنش جهانی بوده و اغلب بقایای گیاهی را کلونیزه می‌کند. این گونه قبلا از خاک زمین‌های کشاورزی (Joffe 1967)، خاک جنگل (Goos 1960)، خاک صحرا (Ali *et al.* 1975)، تل‌ماسه‌های شن (Brown 1958, Wohlrab *et al.* 1963)، خاک‌های شور (Abdel-Fattah *et al.* 1977, Moustafa & Al-Musallam 1975)، دریاچه‌های شور (Davidson 1974)، خاک‌های دارای پوشش گیاهی توندرا (Flanagan & Scarborough 1974) و استپ (Eicker 1974) گزارش شده است. این گونه از نمونه خاک جزیره کبودان با میزان EC برابر ۰/۹ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۳ جداسازی شد (شکل ۹). گونه مذکور قبلا از نماتد *Heterodera schachtii* و میزبانان گیاهی *Hordeum vulgare* L. و *Sesamum indicum* در ایران جداسازی شده است (Ershad 2009).

Trichoderma atroviride P. Karst.

این گونه در ایران از میزبانان مختلف شامل *Armillaria* sp.، *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach، *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. & de Not، *Ganoderma* sp.، *Hypoxylon* sp.، *Pleurotus* sp.، *Stereum* sp.، *Trametes versicolor* (L.) Lioyd، *Xylari longipes* Nitschke، *Juglans regia* L. و خاک گزارش شده است (Ershad 2009). گونه *Trichoderma atroviride* از خاک سواحل جاده مهاباد با EC برابر ۳۱ دسی‌زیمنس بر متر، pH برابر ۸ و سواحل جاده دریا با EC برابر ۶/۳ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۷ جداسازی شده است (شکل ۹).

Trichoderma harzianum Rifai

گونه *Trichoderma harzianum* از خاک‌های کشاورزی و جنگلی (Danielson & Davey 1973)، ریزوسفر گیاهانی مثل سیب‌زمینی، چغندرقند، گندم و چمن (Emden 1972) و نیز از قارچ خوراکی *Agaricus bisporus* و سختینه‌های *Athelia rolfsii* (Curzi) C.C. Tu & Kimbr. جداسازی شده است. این گونه به عنوان عامل بیماری پوسیدگی غده در برخی گیاهان مثل کاساوا (Ekundayo & Daniel 1973) و عامل کنترل بیولوژیکی چندین قارچ بیماری‌زای گیاهی گزارش شده است (Domsch *et al.* 2007). این گونه از خاک جزیره کبودان با میزان EC برابر ۱۶۸ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۷ جداسازی شده است. گونه مذکور در ایران از قارچ‌های *Agaricus bisporus* و *Hypoxylon* sp.، *Trametes versicolor* (L.) Lioyd، *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.، *Xylaria longipes* Nitschke، *Sarcoscypha coccinea* (Scop.) Sacc.، گیاهان متعلق به تیره‌های *Fabaceae*، *Rutaceae*، *Poaceae*، *Juglandaceae*، *Moraceae*، *Pedaliaceae* و *Solonaceae* و خاک گزارش شده است (Ershad 2009).

Trichothecium roseum (Pers.) Link

گونه *Trichothecium roseum* دارای انتشار جهانی است و عموما از بقایای پوسیده گیاهان و اسپوروکارپ ماکرومیست‌ها جداسازی شده است (Tubaki 1955) و به عنوان قارچ گلسنگ‌ساز (Domsch *et al.* 2007) و مایکوپارازیت مخرب (Boosalis 1964) شناخته شده است. این گونه از میزبان‌های مختلف از جمله خاک‌های غیرکشاورزی (Rai *et al.* 1971)، خاک جنگل‌ها (Badura & Badurova 1964, Badurova & Badura 1967)، خاک‌های کشاورزی (Khalabuda 1948)، خاک‌های دارای پوشش گیاهی نوع استپ (Loub 1963)، باتلاق‌های نمکی (Abdel-Fattah *et al.* 1977) و آب‌های آزاد (Milko & Belyakova 1968) گزارش شده است. به علاوه، این گونه از گیاهان متعدد از جمله کاج (Hayes 1965)، پنبه (Sharma & Mukerji 1972)، موز (Kobayashi *et al.* 1977)، خرما (Batra 1973)، ریزوسفر گیاهان مثل گندم (Mandels 1965)، ریشه باقلا (Waid 1974) و دانه ذرت (Richard *et al.* 1969) گزارش شده است. گونه *Trichothecium roseum* از خاک سواحل دریا در منطقه جاده دریا با میزان EC برابر ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۱ و در محیط‌های کشت حاوی ۱۵-۱۰ درصد شوری جداسازی شده است (شکل ۹). گونه مذکور در ایران از گیاهان تیره‌های *Theaceae*، *Poaceae*، *Rosaceae*، *Moraceae*، *Fabaceae*، *Chenopodiaceae* و *Anacardiaceae* گزارش شده است (Ershad 2009).

Ulocladium alternariae (Cooke) E.G. Simmons

این نمونه از خاک جزیره اسپیر با میزان EC برابر ۰/۱ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۵ و در محیط کشت حاوی ۳ درصد نمک جداسازی شده است (شکل ۹). گونه مذکور در ایران از گیاه *Pistacia vera* L. از تیره *Anacardiaceae* گزارش شده است (Ershad 2009).

شکل ۹- *Acrostalagmus luteoalbus*: (A). هاگ‌بر و هاگ‌ها، (B). *Arthrinium phaeospermum*: هاگ‌بر حامل هاگ (شکل بالا) و شکاف جوانه‌زنی هاگ‌ها (شکل زیرین)، (C). *Aspergillus niger*: پایه حامل متولا، فیالید و هاگ‌ها، (D). *Bipolaris prieskaensis*: هاگ‌بر و هاگ‌ها، (E). *Botrytis cinerea*: انشعابات انتهایی هاگ‌بر، وزیکل، استریگماها و هاگ‌ها، (F). *Chaetomium truncatulum*: آسکوکارپ و آسکوسپورهای دارای منفذ جوانه‌زنی، (G). *Cladosporium cladosporioides*، (H). *Embellisia chlamydospora*، (I). *Fusarium tricinctum*، (J). *Penicillium expansum*، (K). *Stachybotrys chartarum*، (L). *Trichoderma atroviride*، (M). *Ulocladium alternariae*، (N). *Trichothecium roseum*، هاگ‌بر و هاگ‌ها [اندازه تمام مقیاس‌های رسم شده برابر ۱۰ میکرومتر است، به جز تصویر شماره ۶ (قسمت بالا) که برابر ۱۰۰ میکرومتر می‌باشد].

Fig. 9. *Acrostalagmus luteoalbus*: (A). conidiophore and conidia, (B). *Arthrinium phaeospermum*, conidiophore, conidia (up), and germ slit of conidia (down), (C). *Aspergillus niger*, stipe, metulla, phialide and conidia, (D). *Bipolaris prieskaensis*, conidiophore and conidia (E). *Botrytis cinerea*, conidiophore terminal branches, vesicle, strigmata and conidia, (F). *Chaetomium truncatulum*, ascocarp and ascospores with terminal germ pore, (G). *Cladosporium cladosporioides*, (H). *Embellisia chlamydospora*, (I). *Fusarium tricinctum*, (J). *Penicillium expansum*, (K). *Stachybotrys chartarum*, (L). *Trichoderma atroviride*, (M). *Ulocladium alternariae*, (N). *Trichothecium roseum*. Conidiophore and conidia [Bar = 10 µm except picture number 6 (upper part) Bar = 100 µm].

سپاسگزاری

نگارندگان مراتب قدردانی خود را از مسئولان محترم سازمان محیط زیست استان آذربایجان غربی به خاطر فراهم نمودن امکانات لازم جهت نمونه‌برداری از پارک ملی دریاچه ارومیه اعلام می‌دارند.

References

Abdel-Fattah, H.M., Moubasher, A.H. & Abdel-Hafez, S.I. 1977. Studies on mycoflora of salt marshes in Egypt, I. Sugar fungi. Mycopathologia 61: 19–26.

Ahmadpour, A., Donyadoost-Chelan, M., Heidarian, Z. & Javan-Nikkhah, M. 2011. New species of *Bipolaris* and *Curvularia* on grass species in Iran. Rostaniha 12: 39–49.

Ali, M.I., Batanouny, K.H. & Salama, A.M. 1975. Studies on the fungal flora of Egyptian soils, I: Different habitats in the Wadi Hof. Pedobiologia 15(1): 13–19.

Anilkumar, T.B. & Seshadri, V.S. 1975. *Cladosporium* leaf spot of sunflower. Current Science 44 (19): 722.

Apinis, A. E. 1964. On fungi isolated from soils and ammophila debris. Kew Bulletin 19: 127–131.

Arya, C. & Arya, A. 2003. New leaf spot diseases of social forestry trees II. Journal of Mycology and Plant Pathology 33(2): 320–322.

Arzanlou, M., Khodaei, S., Saadati Bezdi, M. 2012. Occurrence of *Chaetomidium arxii* on sunn pest in Iran. Mycosphere 3(2): 234–239.

Arzanlou, M., Moshari, S., Salari, M. & Badali, H. 2013. Molecular characterization and pathogenicity *Phaeoacremonium* spp. associated with esca disease of grapevine in Northern Iran. Archives of Phytopathology and Plant Protection 46(4): 375–388.

Asgari, B. & Zare, R. 2011. The genus *Chaetomium* in Iran, a phylogenetic study including six new species. Mycologia 103: 863–882.

Badura, L. & Badurova, M. 1964. Some observations on the mycoflora. Botanica Polonica 33: 507–525.

Badurova, M. & Badura, L. 1967. Further investigations on the relationship between soil fungi and the macroflora. Acta Societatis Botanicae Polonicae 36: 515–529.

Batra, L.R., Batra, S.W.T. & Bohart, G.E. 1973. The mycoflora of domesticated and wild bees (*Apoidea*). Mycopathologia et Mycologia Applicata 49: 13–44.

Bayliss-Elliott, J.S. 1930. The soil fungi of the Dovey salt marshes. Annals of Applied Biology 17: 284–305.

Bekker, S.E. & Supmn, T.P. 1960. Study of the fungal flora of the forest soils of the Amur region. Botanicheskii Zhurnal 45: 404–410.

Bensch, K., Braun, U., Groenewald, J.Z. & Crous, P.W. 2012. The genus *Cladosporium*. Studies in Mycology 72: 1–401.

Bilis, G.F., Christensen, M. & Ponell, M. 2005. Saprobic soil fungi Pp. 273–291. *In*: Biodiversity of Soil Fungi, (Foster, M.S., Bills, G.F. & Müller, G.M., eds). Elsevier Academic Press.

Blackwell, M. 2011. The fungi: 1, 2, 3 … 5.1 million species. American Journal of Botany 98: 426– 38.

Boosalis. M.G. 1964. Hyperparasitism. Annual Reviews of Phytopathology 2: 363–376.

Brown, J.C. 1958. Soil fungi of some British sand dunes in relation to soil type and succession. Journal of Ecology 46: 641–664.

Buscot, F. & Varma, A. 2004. Microorganisms in soils: roles in genesis and function. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 419 pp.

Chang, J.H. & Wang, Y.Z. 2008. Three new records of the genus *Chaetomium* (*Chaetomiaceae*) in Taiwan. Taiwania 53: 85–89.

Chen, W.Q., Swart, W.J. & Nieuwoudet, T.D. 2000. New species of *Bipolaris* from South Africa. Mycotaxon 76: 149–152.

Cooke, W.B. 1957. Check list of fungi isolated from polluted water and sewage. Sydowia 1: 146–175.

Cooke, W.B. 1968. Some fungi of the Cache Ia Poudre River, Colorado. Mycopathologia et Mycologia Applicata 35: 361–372.

Cooke, W.B. 1970. Our mouldy earth. A study in the fungi of our environment with emphasis on water. U.S. Department of the Interior, Federal Water Pollution Control Admin., Robert A. Taft Water Research Center, Adv. Waste Treatment Research Laboratory, Cincinnati, Ohio.

Costa, I.P.M.W., Cavalcanti, M.A.Q., Fernandes, M.J.S. & Lima, D.M.M. 2006. Hyphomycetes from soil of an area affected by copper mining activities in the state of Bahia, Brazil. Brazilian Journal of Microbiology 37: 290–295.

Danielson, R.M. & Davey, C.B. 1973. The abundance of *Trichoderma* propagules and the distribution of species in forest soils. Soil Biology and Biochemistry 5: 485–494.

Davari, M., Babai-ahari, A., Arzanlou, M., Zare, R., van Diepeningen, A.D. & de Hoog, S. 2013. Morphological and molecular characterization of three new *Fusarium* species associated with inflorescens of wild grasses for Iran. Rostaniha (In Press).

Davari, M., Arzanlou, M. & Babai Ahari, A. 2011. Identification of some fungi involved in biodegradation of petroleum pollutants in Northwest of Iran. Rostaniha 12(1): 1–12.

David, J.C., Coles, K., Fisher, J. & Moss, S. 2000. A new species of *Embellisia* from soil with high levels of heavy metals. Mycoscience 41: 533–537.

Davidson, D.E. 1974. Wood-inhabiting and marine timgi from a saline lake in Wyoming. Transactions of the British Mycological Society 63: 143–149.

Domsch, K.H., Gams, W. & Anderson, T.H. 2007. Compendium of Soil Fungi, IHW-Verlagsbuchhandlung, 672 pp.

Eicker, A. 1974. The mycoflora of an alkaline soil of open savannah of Transvaal. Transactions of the British Mycological Society 63: 281–288.

Eimanifar, A. & Mohebbi F. 2007. Urmia Lake (Northwest Iran): a brief review. Saline Systems 3: 5 doi:10.1186/1746-1448-3-5.

Ekundayo, J.A. & Daniel T.M. 1973. Cassava rot and its control. Transactions of the British Mycological Society 61: 27–32.

Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, 608 pp.

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

El-Meleigy, M.A., Hoseiny, E.N., Ahmed, S.A. & Al-Hoseiny, A.M. 2010. Isolation, identification, morphogenesis and ultrastructure of obligate halophilic fungi. Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation 5: 201–212.

Emden, J.H. 1972. Soil mycoflora in relation to some crop plants. EPPO Bulletin 7: 17–26.

Ershad, D. 2009. Fungi of Iran (3rd. ed.). Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, 530 pp.

Flanagan, P.W. & Scarborough, A.M. 1974. Physiological groups of decomposer fungi on tundra plant remains. Pp. 159–181. *In*: Soil organisms and decomposition in tundra, (Holding, A.J., ed.). Tundra Biome Steering Committee, Stockholm.

Frisvad, J.C. & Samson, R.A. 2004. Polyphasic taxonomy of *Penicillium* subgenus *Penicillium* A guide to identification of food and air-borne terverticillate Penicillia and their mycotoxins. Studies in Mycology 49: 1–174.

Gams, W. 1997. Cephalosporium-like Hyphomycetes, centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, 122 pp.

Gams, W. 2006 . Biodiversity of soil-inhabiting fungi. Biodiversity and Conservation 16: 69–72.

Ghosta, Y., Ershad, D., Zare, R. & Goltapeh, E.M. 2003. Taxonomic study on *Alternaria* species in Iran (2). Rostaniha 4: 105–121.

Goos, R.D. 1960. Soil fungi from Costa Rica and Panama. Mycologia 52: 877–883.

Greif, M.D., Stchige, A.M., Miller, A.N., Huhndorf, S. M. 2009. A re-evaluation of genus *Chaetomidium* based on molecular and morphological characters, Mycologia 101: 554–564.

Hawksworth, D.L. & Rossman, A.Y. 1997. Where are all the undescribed fungi? Phytopathology 87: 888–891.

Hayes, A.J. 1965. Some microfungi from Scots pine litter. Transactions of the British Mycological Society 48: 179–185.

Joffe, A.Z. 1967. The mycoflora of a light soil in a citrus fertilizer trial in Israel. Mycopathologia et Mycologia Applicata 32: 209–230.

Khalabuda, T.Y. 1948. Results of a study of soil fungi. Mikrobiologiya 17: 257–268.

Khezrinejad, N., Ghosta, Y. & Niknam, G.R. 2006. Fungi associated with sugar beet cyst nematode from fields of West Azerbaijan (I). Rostaniha 7: 149–161.

Kobayashi, Y., Matsushima, T., Takada, M. & Hagiwara, H. I977. Reports of the Japanese mycological expedition to Mts Ruwenzori, Central Africa. Transactions of the Mycological Society of Japan 18: 64–94.

Krik, J.N., Beaudette, L.A., Hart, M., Moutoglis, P., Klironomos, J.N., Lee, H. & Trerors, J.T. 2004. Methods of studying soil microbial diversity. Microbiological Methods 58: 169–188.

Kubicek, C.P. & Harman, H. 2002. *Trichoderma* and *Gliocladium*, Vol. 1. The Taylor & Francis e-Library, 278 pp.

Leach, C.M. 1971. Regulation of perithecium development and maturation in *Pleospora herbarum* by light and temperature. Transactions of the British Mycological Society 57: 295–315.

Leslie, J.F. & Summerell, B.A. 2006. The *Fusarium* laboratory manual. Blackwell Publishing Asia.

Loub, W. 1963. Untersuchungen zur mikrobiologie afrikanischer Böden. Budenkulture, Ausgabe A 14: 189–208.

Mandels, G.R., Vitols, R. & Parrish, F.W. 1965. Trehalose as an endogenous reserve in spores of the fungus *Myrothecium verrucaria*. Journal of Bacteriology 90: 1589–1598.

Mert, H.H. & Dizbay, M. 1977. The effect of osmotic pressure and salinity of the medium on the growth and sporulation of *Aspergillus niger* and *Paecilomyces lilacinum* species. Mycopathologia 61: 125–127.

Milko, A.A. & Belyakova, L.A. 1968. The species composition of fungi of the Volga River. Mikrobiologiya 37(5): 944–946.

Mirzaei, S., Goltapeh, E.M., Shams-Bakhsh, M. 2007. Identification of *Botrytis* spp. on plants grown in Iran. Phytopathology 156: 21–28.

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.

Moustafa, A.F. & AL-Musallam, A.A. 1975. Contribution to the fungal flora of Kuwait. Transactions of the British Mycological Society 65: 547–553.

Müller, G.M. & Bills, G.F. 2005. Introduction. Pp: 1–4 *In*: Biodiversity of fungi (Foster, M.S., Bills, G.F. & Müller & G.M., eds). Elsevier Academic Press.

Muntanjola-Cvetković & Ristanoviić, B. 1976. A new species of *Embellisia* isolated from sea water, Mycologia 68: 47–51.

Nagamani, A., Kunwar, I.K. & Manoharachary, C. 2006. Handbook of Soil Fungi. I. K. International, 477 pp.

Nicot, J. 1958. Quelques micromycètes des sables littoraux. Bulletin de la Société Mycologique de France 74(3): 221–235.

Park, D. 1972. Methods of detecting fungi in organic detritus in water. Transactions of the British Mycological Society 58: 281–290.

Pitt, J.I. 1988. A laboratory guide to the common *Aspergillus* species and their teleomorphs, Commonwealth scientific and industrial research organization, 116 pp.

Pugh, G.J.F. 1962. Studies on fungi in coastal soils. 2. Fungal ecology in a developing salt marsh. Transactions of the British Mycological Society 45: 560–566.

Rai, J.N., Agarwal, S.C. & Tewmi, J. P. 1971. Fungal microflora of "Usar" soils of India. Journal of the Indian Botanical Society 50: 63–74.

Ramirez, C. 1982, Manual and Atlas of the Penicillia. Elsevier Biomedical Press, 874 pp.

Richard, J.L, Tiffany, L.H. & Pier, A.C. 1969. Toxigenic fungi associated with stored corn. Mycopathologia et Mycologia Applicata 38: 313–326.

Romano, C., Paccagnini, E. & Difonzo, E.M. 2001. Onychomycosis caused by *Alternaria* spp. in Tuscany, Italy from 1985 to 1999. Mycoses 44: 73–76.

Sappa, F. & Mosca, A. M. 1954. Ricerche sulla microflora dei terreni forestali Somali. Allionia 2(1): 145–193.

Seifert, K., Morgan-Jones, G., Gams, W. & Kendrick, B. 2011. The Genera of Hyphomycetes. CBS Biodiversity Series no. 9. Utrecht, The Netherlands, 997 pp.

Sharma, K.R. & Mukerji, K.G. 1972. Succession of fungi on cotton leaves. Annales de l'lnstitut Pasteur de Lille 122: 425–454.

Simmons, E.G. 1983. An aggregation of *Embellisia* species. Mycotaxon 17: 216–241

Simmons, E.G. 1990. *Embellisia* and related teleomorphs. Mycotaxon 37: 251–265.

Simmons, E.G. 2004. Novel dematiaceous hyphomycetes. Studies in Mycology 50: 109–118.

Simmons, E.G. 2007. *Alternaria*, an Identification Manual. CBS Fungal Biodiversity Center, 775 pp.

Singh, K., Frisvad, J.C., Thrane, U. & Mathur, S.B. 1991. An Illustrated Manual on Identification of Some Seed-Borne Aspergilla, Fusaria, Penicillia and Their Mycotoxins, Technical University of Denmark, 133 pp.

Singh, S.M., Nadiu, J. & Pouranik, M. 1990. Unusual and cutaneous phaeohyphomycosis caused by *Alternaria alternata* and *Alternaria chlamydospora*. Journal of Veterinary Mycology 28: 275–278.

Stenton, H. 1953. The soil fungi of Wicken Fen. Transactions of the British Mycological Society 36: 304–314.

Tubaki, K. 1955. Studies on Japanese hyphomycetes. 2. Fungicolous group. Nagaoa 5: 11–40.

Waid, J.S. 1974. Decomposition of roots. Pp. 175–211. *In*: Biology of Plant Litter Decomposition, (Dickinson, C.H. & Pugh, G.J.F., eds). Academic Press, New York.

Waksman, S.A. 1916. Do fungi live and produce mycelium in the soil? Scientific Natural Science 44: 320.

Warcup, J.H. 1950. Soil plate method for isolation of fungi from soil. Nature (London) 166: 117–118.

Whiteside, W.C. 1961. Morphological studies in the *Chaetomiaceae*, I. Mycologia 53: 512–523.

Whiteside, W.C. 1962. Morphological studies in the *Chaetomiaceae*, III. Mycologia 54: 611–620.

Wohlrab, G., Tuveson, R.W. & Olmsted, C.E. 1963. Fungal populations from early stages of succession in Indiana dune sand. Ecology 44: 734–740.

Yanzhong, L., Zhibiao, N. 2007. A new species, Embellisia astragali sp. nov., causing standing milk-vetch disease in China, Mycologia 99: 406–411.

Yong, Z., Chuan, L. 2011. Three new records of thermotolerant fungi from China, Mycosystema, 30: 116–122.

Zak, J.C. & Wildman, H.G. 2005. Fungi in Stressful Environments. Pp: 303–315. *In*: Biodiversity of Soil Fungi (Foster, M.S., Bills, G.F. & Müller, G.M., eds). Elsevier Academic Press.

Zalar, P., de Hoog, G.S., Schroers, H.-J., Crous, P.W., Groenewald, J.Z. & Gunde-Cimerman, N. 2007. Phylogeny and ecology of the ubiquitous saprobe Cladosporium sphaerospermum, with descriptions of seven new species from hypersaline environments, Studies in Mycology: 157–183.

Zare, R. & Asgari, B. 2007. Report of two new hyperparasitic species from Iran. Rostaniha 8(2): 229–232 (In Persian) & 116–117 (In English).