

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 ۱۰-۱۵ 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*, *Alternaria rhizophorae*, *Alternaria chlamydospora*, *Acrostalagmus luteoalbus*, *Sarocladium strictum*, *A. potronii*, *Chaetomium truncatulum*, *Botrytis cinerea*, *Bipolaris prieskaensis*, *Aspergillus niger*, *Arthrinium phaeospermum*, *Penicillium expansum*, *Fusarium tricinctum*, *Embellisia tellustris*, *Embellisia chlamydospora*, *Cladosporium cladosporioides*, *Ulocladium alternariae* و *Trichothecium roseum*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma atroviride*, *Stachybotrys chartarum* 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 فرانمال

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 ارائه شده به دانشگاه تبریز

مقدمه

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 بسترهای 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 آسکومیسیت‌ها 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.

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، خزها، 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 عمدتاً 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، پارازیتسم 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 Cephalosporin, Penicillin.

Cyclosporin و Lovastatin در پزشکی دارای اهمیت به سزایی می‌باشد (Buscot & Varma 2004).

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 $E: 45^{\circ}17'20''$ ، $N: 37^{\circ}31'19''$ ، $E: 45^{\circ}16'19''$ ، $N: 37^{\circ}35'03''$ و $E: 45^{\circ}15'65''$ ، $N: 37^{\circ}43'88''$ برداشت شد.

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، دایره: سواحل دریا در منطقه جاده مه‌آباد)، (B). جزیره کبودان، (C). مناطق نمونه‌برداری در جزیره کبودان.



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 مه‌آباد)، (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.

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 میلی‌لیتر 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 بوختر به دست آورده شد و توسط دستگاه EC سنج میزان شوری اندازه‌گیری شد.

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 ۳۰۰-۵۰۰ 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



شکل ۲- نمونه‌های خاک به مربوط سواحل دریا در منطقه جاده مه‌آباد.

Fig. 2. Soil samples from seashores in Mahabad road region.

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). تشک‌های 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 ریشه‌های 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 بزرگنمایی ۴۰۰ و ۱۰۰۰ برابر اندازه گیری شد. شناسایی براساس کلیدها و منابع علمی ارائه شده توسط احمدپور و همکاران (Ahmadpour et al. 2011) و چن و همکاران (Chen et al. 2000) برای شناسایی *Bipolaris* spp.

۳- جداسازی قارچ‌ها

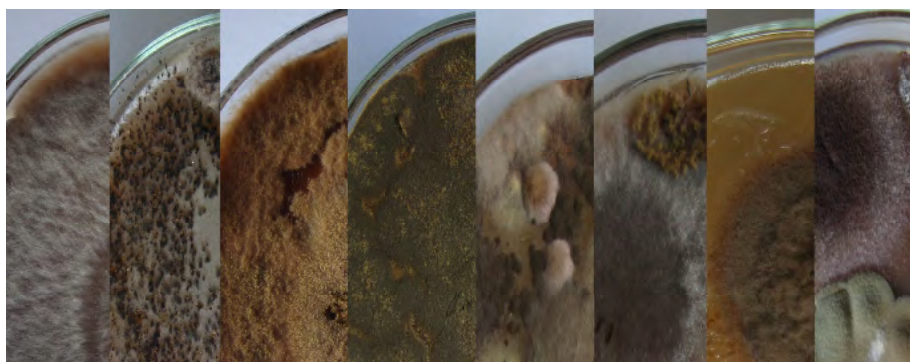
کشت قارچ‌های خاک‌زی رشته‌ای با دو روش پخش خاک در تشک پتری (Warcup 1950) و رقیق‌سازی سوسپانسیون خاک (Waksman 1916) در محیط‌های غذایی غیراختصاصی همانند Malt Extract Agar (MEA)، Potato Dextrose Agar (PDA)، Glucose-Peptone-Yeast Extract Agar (GPY) حاوی ترکیبات ضدباکتریایی (استرپتومایسین و کلروتتراسایکلین) در غلظت‌های ۰-۳۰ 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 تشک پتری حاوی محیط متناسب با نوع جنس قارچ مورد مطالعه قرار داده شد.

2007) برای شناسایی *Arthrimum* spp.، *Acrostalagmus* spp.، *Stachybotrys* spp. و *Trichothecium* spp.، سیمونز (1983، 1990، 2004) Simmons، مونتانجولا-کوتکوچ و ریستانوویچ (1976) Muntanjola-Cvetković & Ristanoviić، دیوید و همکاران (2000) David و یان‌ژانگ و زیبو (Yanzhong) (2007) Zhibiao &، برای شناسایی *Embellisia* spp.، سیمونز (2007) Simmons، برای شناسایی *Alternaria* spp.، کوبیچک و هارمن (2002) Kubicek & Harman، برای شناسایی *Trichoderma* spp.، گمس (1997) Gams، برای شناسایی *Acremonium* spp. و لزی و سامرل (Leslie & Summerell) (2006) برای شناسایی *Fusarium* spp. مورد استفاده قرار گرفت.

ارزنلو و همکاران (2012) Arzanlou et al.، گریف و همکاران (2009) Greif et al.، وایت سایت (1961، 1962) Whiteside، برای شناسایی *Chaetomium* spp.، پیت (1988) Pitt، برای شناسایی *Aspergillus* spp.، عسگری و زارع (Asgari & Zare) (2011)، چانگ و وانگ (2008) Chang & Wang و یونگ و چوان (2011) Yong & Chuan، برای شناسایی *Chaetomium* spp.، بنش و همکاران (2012) Bensch et al. و زالار و همکاران (2007) Zalar et al.، برای شناسایی *Cladosporium* spp.، فریسواد و سامسون (2004) Frisvad & Samson، رامیرز (1982) Ramirez، سینگ و همکاران (1991) Singh et al.، برای شناسایی *Penicillium* spp. و دمش و همکاران (Domsch et al.)



شکل ۳- تنوع قارچ‌های حاصله از کشت خاک.

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

نتیجه و بحث

در کنار هم تشکیل تجمعات ریشه‌ای را می‌دهند که به سختی بریده می‌شوند. قطر ریشه‌ها برابر ۱ میکرومتر است. فیالیدها مستقیماً روی ریشه‌های 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 (-) 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 نسبتاً خمیده، دارای دیواره نازک و سطح صاف هستند. ابعاد هاگ‌ها $1 \times 5/5-3$ 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.

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

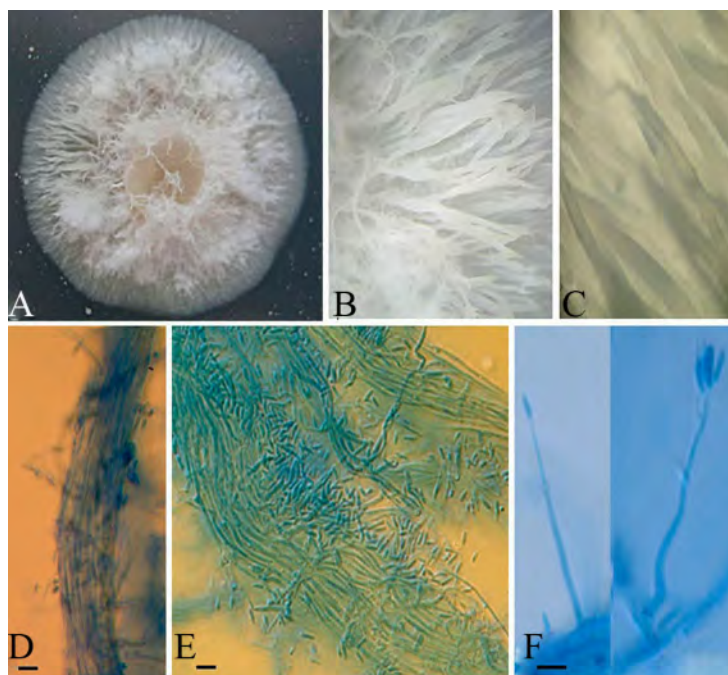
قطر رشدی پرگنه در محیط کشت OA در دمای ۲۰ درجه سلسیوس بعد از گذشت ۱۰ روز برابر ۵۰ میلی‌متر می‌باشد. پرگنه به رنگ سفید مایل به صورتی بوده و از تجمعات ریشه‌ای فراوان تشکیل می‌شود. حضور هاگ‌ها به شکل سرهای دروغین در سطح این تجمعات ریشه‌ای به پرگنه ظاهر لعابی می‌دهد. ساختارهای زیبا به سه شکل *Phalacrogenous*، *Plectonematogenous* و *Synnematogenous* در سطح پرگنه مشاهده می‌شوند. ریشه‌ها از نوع اورتوتروپیک بوده و دارای دیواره نازک با سطح صاف هستند، اما

Acremonium potronii Vuill.

قاعده فیالیدها است. ابعاد ریشه برابر (۵-) ۳-۲ (۱-) میکرومتر است. فیالیدها مستقیماً روی ریشه‌های 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 ۱-۲ به ۰/۵-۱ تغییر می‌کند. هاگ‌ها دارای اشکال متنوع (گرد، تخم‌مرغی با انتهای تیز، بیضوی)، دیواره نازک و با سطح صاف هستند. ابعاد هاگ‌ها برابر ۱-۳ × (۵-) ۴-۳ (۲-) میکرومتر است (شکل ۵). این گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود.

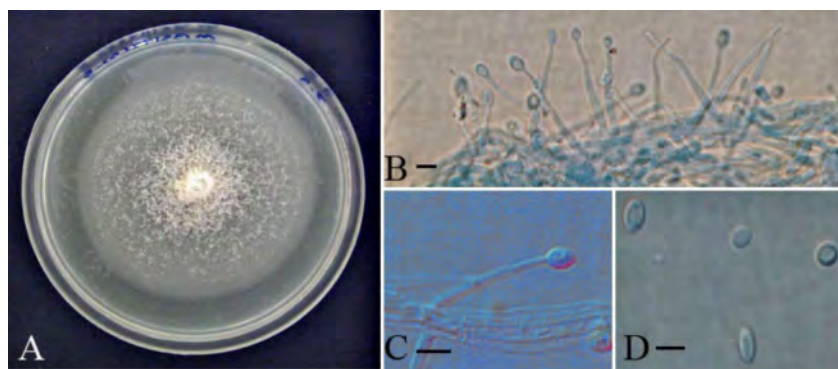
گونه مذکور از خاک سواحل دریا در جاده دریا، با میزان EC برابر ۴۱ دسی‌زیمنس بر متر و از محیط کشت حاوی ۵٪ شوری جداسازی شده است.

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 ریشه‌ای سبب ایجاد ظاهر گرانوله در سطح و بویژه در مرکز پرگنه می‌شوند. هم‌زمان با هاگ‌زایی قارچ، به دلیل تشکیل سرهای دروغین پرگنه ظاهر نسبتاً لعابی به خود می‌گیرد. پرگنه در پشت تشتک پتری دارای رنگ مشابه با سطح آن است. ریشه‌ها ظریف بوده و به آسانی بریده می‌شوند. ریشه‌های کندروئید (chondroid) مشاهده نشدند ولی تورم‌های ریشه‌ای به ندرت تشکیل می‌شوند. ساختارهای زایا به سه شکل در Nematogenous و Plectonematogenous، Phalacrogenous سطح پرگنه ظاهر می‌شوند. قطر ریشه‌ها برابر و یا بیشتر از قطر



شکل ۴- *Acremonium larvarum*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B-D). تجمعات ریشه‌ای، (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 μ m).



شکل ۵- *Acremonium potronii*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B). تجمع فیالیدهای حاوی هاگ روی تجمعات ریشه‌ای، (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 μ m).

صاف می‌باشند، در حالی که هاگ‌های بالغ اغلب فاقد شکل منظم هستند. ابعاد هاگ‌ها برابر $(22-)$ $(11-15)$ $(5-)$ $(52-)$ $(35-39)$ میکرومتر است. تعداد ۳-۹ بند عرضی و ۰-۶ بند طولی در هاگ‌ها وجود دارد. هاگ‌ها فاقد نوک بوده ولی دارای هاگ‌برهای ثانویه کوتاه هستند. کلامیدوسپورها به صورت نقاط سیاه رنگ روی ریشه‌های 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 20 ، $1/4$ و 30 دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر $7/3$ ، 8 ، $6/5$)، جزیره اسپیر (با میزان EC برابر $17/0$ ، دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر $8/1$) و سواحل جاده دریا (با میزان EC برابر 70 ، 36 و 24 دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر $8/1$ ، $7/9$ و $8/1$) و محیط کشت‌های حاوی $20-17-15-10-3$ درصد نمک به دست آمد. بنابراین، براساس تعریف ال-ملیگی و همکاران (El-Meleigy et al. 2010) گونه *chlamydospora* *Alternaria* 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. 1990, Singh et al. 2001) 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

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 همه‌جاری است که عمدتاً 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)، باتلاقی‌های 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 $21/0$ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر $8/4$ 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.

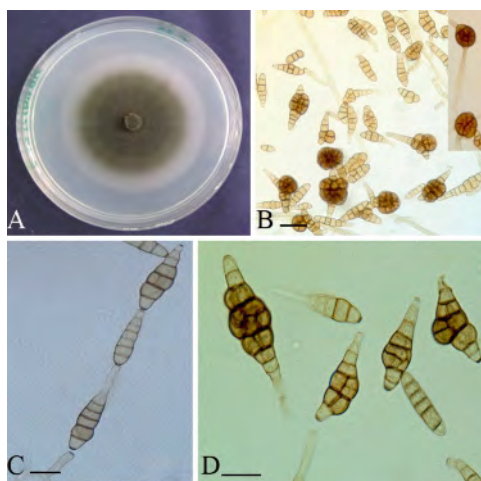
قطر رشدی پرگنه در محیط کشت PCA و دمای 23 درجه سلسیوس بعد از گذشت ۷ روز برابر 55 میلی‌متر است. پرگنه قهوه‌ای زیتونی مایل به سیاه رنگ است. ریشه‌ها در سطح محیط کشت و به مقدار بیشتری در داخل محیط کشت رشد می‌کنند. تراکم ریشه‌های هوایی در وسط پرگنه بیشتر است. هاگ‌برها اغلب ساده بوده و دارای یک محل هاگ‌زایی در انتهای خود هستند. هاگ‌برها قهوه‌ای کم‌رنگ بوده و ابعاد آن‌ها $(5-)$ $(4/5-3/5)$ $(2/5-)$ $(67-)$ $(22-33)$ میکرومتر است. هاگ‌ها معمولاً به صورت منفرد و گاهی زنجیره‌های $3-7$ عددی تشکیل می‌شوند. هاگ‌های جوان گریزی وارونه، کشیده و با سطح

هستند. تعداد بند عرضی بین (۷-) ۴ (۱-) متغیر بوده و ۰-۲، 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.

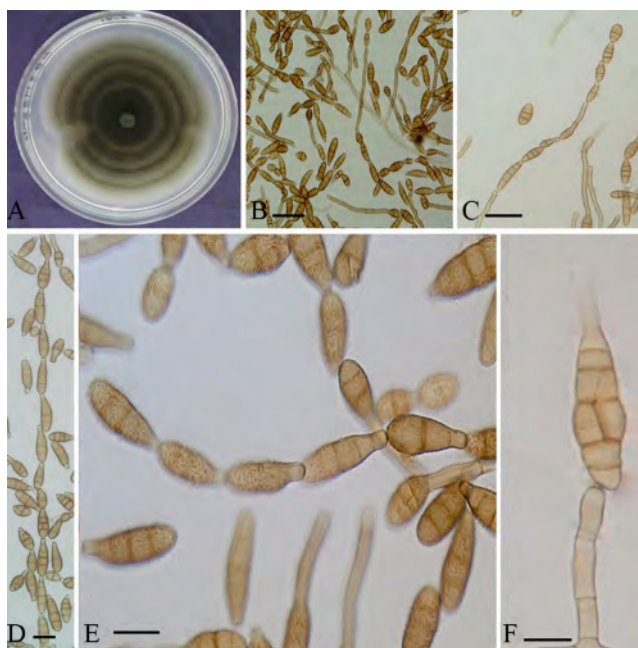
گونه *Alternaria rhizophorae* نخستین بار توسط سیمونز (Simmons 2007) از میزبان گیاهی *Rizophora mucronata* Lam. گزارش شده است. این گونه برای فلور قارچی ایران جدید است و برای نخستین بار در دنیا از خاک شور جداسازی و گزارش می‌شود.

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. ریشه 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 عموماً دارای (۱۹-) ۱۲-۱۴ 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



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 μ m).



شکل ۷- *Alternaria rhizophorae*: (A). مورفولوژی پرگنه، (B). اشکال هاگ، (C-D). زنجیره هاگ، (E). سطح زگیل دار 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).

درصد نمک نشان می‌دهد (Mert & Dizbay 1977). این گونه از خاک جزیره 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 گل‌مان خانه 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 نخستین بار 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 ۰/۲۹ 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.

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 گل‌مان خانه با میزان EC برابر ۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر و در محیط کشت حاوی ۱۰ درصد نمک جداسازی شده است (شکل ۹). این گونه قبلاً 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 عمدتاً 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

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 سیستمی 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. ریشه‌های سطحی و هوایی پراکنده به صورت ساده، تجمعات ریشه‌ای، حلقه‌های ریشه‌ای و تورم‌های ریشه‌ای 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-) ۴-۴/۵ (-۵) × (۲/۵-) ۴-۴ (۶۷-) × ۲۰-۳۰ (-۵) میکرومتر است. هاگ‌برها دارای (۷-) ۲-۴ (-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، بیضوی، گاهی اوقات دارای دو انشعاب، با (۷-) ۲-۴ (-۰) بند عرضی و فاقد بند طولی هستند. سطح هاگ‌ها زگیل‌دار و ابعاد هاگ برابر (۱۰-) ۷-۸ (-۲/۵-) × (۳۷-) ۲۰-۲۳ (-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.

Botrytis cinerea Pers.

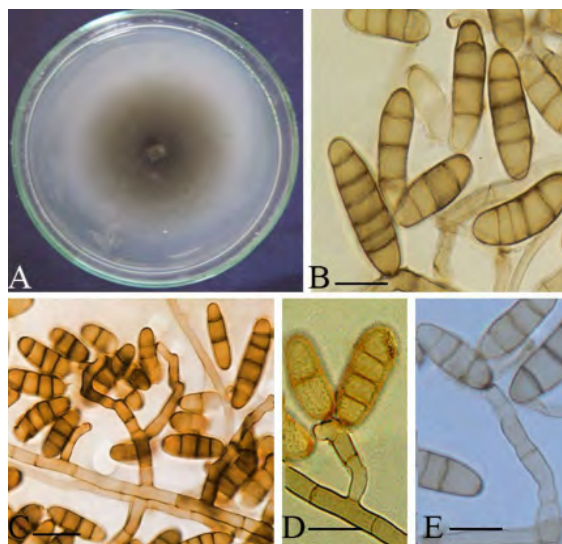
این گونه از خاک سواحل دریا در منطقه جاده دریا با میزان EC برابر ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۸/۱ به دست آمد. گونه *Botrytis cinerea* مرحله غیرجنسی (de Bary) *Botryotinia fuckeliana* Whetzel است (شکل ۹). این گونه یکی از عوامل مهم آلودگی‌های انباری میوه‌ها و سبزی‌ها است و در نواحی سردسیری تا نیمه‌گرمسیری 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 *Fabaceae*, *Dilleniaceae*, *Cucurbitaceae*, *Rutaceae*, *Brassicaceae*, *Begoniaceae*, *Oleaceae*, *Liliaceae*, *Astraceae*, *Iridaceae*, *Rosaceae*, *Solanaceae*, *Primulaceae*, *Pinaceae*, *Geraniaceae* و *Vitaceae* گزارش شده است (Ershad 2009).

Chaetomium truncatulum Asgari & Zare

این گونه از چند نمونه خاک جزیره اسپیر با میزان EC برابر ۱/۱، ۰/۰۴۴، ۰/۰۱۶ 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 سیستم‌های 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 *Malvaceae*, *Fabaceae*, *Betulaceae*, *Rutaceae* و *Heterodera* نماتد و *Vitaceae*, *Solanaceae*, *Pedaliaceae*



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 μ m).

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، ۶/۷، ۷/۳ نمونه خاک جزیره اسپیر با میزان شوری برابر ۰/۳۵۱، ۰/۰۰۶۰، 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 ۱۰-۳-۵ درصد شوری جداسازی شد. گونه مذکور قبلاً از گیاهان *Sorghum* (L.) Moench، *Sesamum indicum* L.، *bicolor* و *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 علائم بیماری اسکا جداسازی نموده‌اند.

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 1960 & 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 *Rosaceae*، *Poaceae*، *Rutaceae* و *Vitaceae* و خاک گزارش شده است (Ershad 2009).

میزان EC برابر ۱۶۸ دسی‌زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۷ جداسازی شده است. گونه مذکور در ایران از قارچ‌های *Trametes versicolor*، *Hypoxylon* sp. و *Agaricus bisporus*، *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. (L.) Lloyd، *Sarcoscypha coccinea* (Scop.)، *Xylaria longipes* Nitschke، *Rutaceae*، *Fabaceae* گیاهان متعلق به تیره‌های *Pedaliaceae*، *Moraceae*، *Juglandaceae*، *Poaceae* و *Solonaceae* و خاک گزارش شده است (Ershad 2009).

Trichothecium roseum (Pers.) Link

گونه *Trichothecium roseum* دارای انتشار جهانی است و عموماً از بقایای پوسیده گیاهان و اسپوروکارپ ماکرومیست‌ها جداسازی شده است (Tubaki 1955) و به عنوان قارچ گل‌سنگ‌ساز (Domsch et al. 2007) و میکوپارازیت 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 *Poaceae*، *Theaceae*، *Rosaceae*، *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).

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 قبلاً 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 1975، Moustafa & Al-Musallam 1977، et al. 1977)، 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 قبلاً از نماتد *Heterodera schachtii* و میزبانان گیاهی *Sesamum indicum* و *Hordeum vulgare* L. 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، *Stereum*، *Pleurotus* sp.، *Hypoxylon* sp.، *Ganoderma* sp.، *Xylaria longipes*، *Trametes versicolor* (L.) Lloyd sp.، *Juglans regia* L.، Nitschke 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، چغندر قند، 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



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*: آسکوکارب و آسکوسپوره‌های 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 μ m except picture number 6 (upper part) Bar = 100 μ m].

سیاسگزاری

امکانات لازم جهت نمونه‌برداری از پارک ملی دریاچه ارومیه اعلام می‌دارند.

نگارندگان مراتب قدردانی خود را از مسئولان محترم سازمان محیط زیست استان آذربایجان غربی به خاطر فراهم نمودن

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 la 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.
- Khezzinejad, 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. 1977. 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 & Ristanović, 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'Institut 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).