

بررسی میکوبیوتای چوب‌های وارداتی از کشور روسیه

جمشید بوجاری^{۱*}، جعفر ارشاد^۲، مهرداد عباسی^۳، رسول زارع^۴، بیتا عسگری^۵، محمدرضا عارفی پور^۶ و فرزانه عادل^۶

*۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: j.boujari@gmail.com

۲- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

۳- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

۴- مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

۵- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۶- کارشناس، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۲۷

چکیده

در حال حاضر سالیانه حدود یک میلیون متر مکعب چوب به اشکال مختلف از کشور روسیه بدلیل ارزانی، نزدیکی به ایران و غنی بودن منابع جنگلی وارد کشور می‌شود، در حالی که بر اساس برآوردهای انجام شده نیاز کشور ۲ میلیون مترمکعب تخمین زده می‌شود. ضرورت انکارناپذیر واردات چوب از کشور روسیه و خطر زیاد ورود احتمالی عوامل بیمارگر گیاهی طی این واردات، از دلایل اصلی این تحقیق بودند. در این تحقیق ابتدا چوب‌های وارداتی به بنادر امیرآباد و نوشهر در استان مازندران و آستارا و انزلی در استان گیلان مورد بررسی اولیه قرار گرفته، پس از ثبت اطلاعات و نمونه‌برداری، نمونه‌ها جهت بررسی به آزمایشگاه منتقل و پس از جداسازی و خالص‌سازی، با توجه به منابع موجود شناسایی شدند. حاصل این تحقیق شناسایی ۳۳ گونه در قالب ۲۲ جنس از شبه قارچ‌های رده میکسومیست و رده‌های آسکومیست، بازیدیومیست و قارچ‌های آنامورفیک بود. در بین آرایه‌های شناسایی شده تعداد ۸ گونه و ۱ جنس قبلاً در ایران مشاهده نشده و برای میکوبیوتای کشور تازگی داشتند که با ستاره مشخص شده اند.

Acremonium cf. alternatum Link, *Acrostalagmus luteoalbus* (Link) Zare, W. Gams & Schroers, *Alternaria cicina* E.G. Simmons 1994, *Aspergillus caespitosus* Raper, K.B.; Thom, C., 1944, *A. flavus* Link, *A. niger* Tieghem, *A. terreus* Thom, *A. unguis* Dodge, *A.vitis* Novobranova *Chaetomium indicum** Corda, A.C.J., 1840, *Cladosporium* sp., *Clonostachys rosea* Schroers; Samuels; Seifert; Gams, W. *Epicoccum purpurascens* Ehrenberg, *Eurotium amstelodami* Mangin, *Fusarium cf. concolor* *Reinking *Fusarium oxysporum* Schldtl, *Geosmithia* spp.* *Graphium* spp., *Hyphodontia* sp.* , *Melanospora* sp.* , *Natrassia mangiferae* (Syd. & P. Syd.) Sutton & Dyko, *Ophiostoma cainii* (Olchoweki & J. Reid) T.C. Harrington 1987, *Periconia cookei** E.W. Mason & M.B. Ellis 1953, *Schizophyllum commune* Fries, *Stemonitis splendes* Rostafinsky, *Trichoderma harzianum* Rifai, *Trichoderma koningii* Oudemans, *Trichothecium roseum* Link, *Ulocladium atrum* Preuss

واژه‌های کلیدی: قارچ، قرنطینه، تنوع زیستی، روسیه، بنادر.

مقدمه

بر اساس گزارش FAO، مصرف الوار صنعتی جهان در سال ۲۰۰۰، بین ۱/۶ تا ۲/۲ میلیارد متر مکعب بوده و پیش‌بینی شده بود که سالانه حدود ۱/۷ درصد رشد داشته باشد (FAO, 2002). در ایران با توجه به سطح اندک جنگل‌های کشور، تامین ۶/۸۹ میلیون مترمکعب نیاز سلولزی و چوبی از منابع کشور برای جمعیت ۷۰ میلیونی موجود مقدور نبوده و پیش‌بینی شده‌است که در طول اجرای برنامه پنج‌ساله چهارم توسعه کشور، حدود ۱/۸ تا ۲ میلیون مترمکعب چوب تولید شود که در این صورت باز هم باید زمینه واردات بیش از ۳ میلیون مترمکعب چوب فراهم شود. یکی از مهمترین مشکلات فنی واردات چوب، موانع قرنطینه‌ای و بهداشت چوب می‌باشد، زیرا چوب و بخصوص پوست روئین آن پناهگاه بسیاری از عوامل بیماری‌زا و آفات خطرناک می‌باشد (علیزاده علی‌آبادی، ۱۳۸۸). سازمان کشاورزی و منابع طبیعی آمریکا پس از تحقیق و بررسی جنگل‌های سوزنی‌برگ به این نتیجه رسید که میان زوال درختان و واردات چوب رابطه‌ی مستقیم وجود دارد و عوامل بیماری‌زایی که از طریق واردات وارد می‌شوند باعث به خطر افتادن الوارهای انباری، اکوسیستم‌های جنگلی و شهری آمریکا می‌شود (USDA, 1993). وزارت کشاورزی و جنگل نیوزلند در دستورالعملی تحت عنوان "استاندارد سلامت واردات چوب آلات از تمامی کشورها" که اولین نسخه‌ی آن در پانزده صفحه در شانزدهم آوریل ۲۰۰۳ منتشر شده‌است، تعداد بیش از ۱۵۰ گونه از آفات و عوامل بیماری‌گر که می‌توانند، به همراه چوب‌آلات وارد این کشور شده و پس از استقرار، برای گیاهان آن کشور خطر ساز شوند را به‌عنوان آفات تحت کنترل منتشر نموده است

(Anonymous, 2003). در سال ۲۰۰۵ در نیوزلند چند گونه قارچ مخرب از روی سوزنی‌برگان گزارش شده که مهمترین آنها جنس‌های *Ophiostoma* و *Leptographium* با ۱۴ گونه، *Sporothrix* با ۲ گونه و *Ceratocystis* می‌باشند (Thwaites, 2005). فهرست این عوامل براساس نتایج تحقیقات و مطالعات دانشمندان مشخص شده و در دسترس همگان قرار دارد (EPPO, 2010). از آن‌جا که گونه‌های فراوانی از آفات و عوامل بیماری‌زای خطرناک غیربومی می‌توانند به‌همراه چوب وارد کشور شده و موجب خسارت‌های غیرقابل جبرانی شوند، تدوین و ابلاغ ضوابط فنی و علمی قرنطینه‌ی نباتی از طرف سازمان حفظ نباتات و رعایت کامل آن از سوی واردکنندگان الزامیست. چون این کار بدون مطالعه‌ی دقیق و تحقیق در ابعاد گوناگون و ناشناخته‌ی آن مقدور نیست، بنابراین با توجه به اهمیت موضوع، شناخت کشور صادرکننده و آشنایی با مسائل و مشکلات ناشی از واردات در کشور امری بدیهی و الزامی می‌باشد. بدین منظور و جهت آگاهی از مهمترین عوامل بیماری‌گر چوب‌های وارداتی، همه ساله و براساس نوع محصول و کشور صادرکننده، سازمان حفظ نباتات در دستورالعملی شرایط قرنطینه‌ای واردات چوب گرده‌بینه بدون پوست، تخته و چهارتراش سوزنی‌برگان (*Picea sp.*, *Juniperus sp.*, *Cedrus sp.*, *Cupressus sp.*, *Abies sp.*, *Pinus sp.*) را صادر می‌نماید که در لیست واردات از کشور روسیه قارچ‌های *Lanchnellula Ceratocystis spp.*, *Calonectria spp.*, *willkommii*, *Gremmeniella abietina*, *Fusarium circinatum*, *Dendroctonus spp.*, *Phytophthora spp.*, *Ophiostoma spp.* را قرنطینه‌ای اعلام نموده‌است (سازمان حفظ نباتات، ۱۳۸۹).

هوای خشک، تعدادی درون دسیکاتور استریل و برخی نیز پس از نگهداری در یخچال در مراحل بعدی مورد بررسی قرار گرفتند. تعدادی از نمونه‌ها جهت عاری شدن از هر گونه عوامل همراه، شامل حشرات و رشد قارچ‌های ساپروفیت به مدت ۲ هفته در فریزر و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. با توجه به عوامل قارچی موجود روی نمونه‌ها روش‌های کشت مستقیم روی محیط‌های کشت عمومی، تک اسپور کردن، تک ریشه کردن، استفاده از محیط‌های کشت اختصاصی و کشت روی لام جهت جداسازی قارچ از نمونه‌ها استفاده گردید. در مواردی نیز با به‌کارگیری سایر شرایط متناسب با نمونه، مانند قرار دادن نمونه‌ها و یا کشت‌ها در شرایط مناسب دما، رطوبت، نور و شرایط NUV اقدام به جداسازی و خالص‌سازی جدایه‌ها گردید. پس از خالص‌سازی و به منظور شناسایی، اقداماتی مانند: بررسی پرگنه‌ها از نظر نوع و میزان رشد، وضعیت حاشیه رشد، بافت، رنگ، وجود یا عدم وجود ترشحات، وجود یا عدم وجود ترک و چین‌خوردگی در سطح و پشت پرگنه‌ها و تهیه اسلاید از بافت قارچی انجام شد. با استفاده از میکروسکوپ مشخصات مرفولوژیک اندام قارچی شامل رنگ، اندازه، صافی یا زبری و شکل اسپورها و اندام‌های بارده ثبت گردید و با تطبیق اطلاعات با منابع، کلیدهای معتبر و در صورت لزوم تطبیق با نمونه‌های موجود در مجموعه مرجع قارچ‌های وزارت جهاد کشاورزی واقع در بخش تحقیقات رستنی‌های مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور شناسایی شد. اسامی قارچ‌ها و رده‌بندی به‌کار گرفته شده در این تحقیق براساس اطلاعات دریافتی از Robert (et al., 2005) بوده است.

در ایران، گزارش‌هایی از *Rosellinia necatrix* از *Geloeophyllum sepium*, *Heteroporus biennsi*, *Schyzopora radula*, *Heterobasidium annusom*, *Micromphale brassiclenis*, *Trametes* spp., *Phytophthora citricola*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Phytium* sp., از *Phytophthora* و *Gibberella* روی سوزنی‌برگان گزارش شده است (ارشاد، ۱۳۸۸). این تحقیق با اهداف آشکار ساختن آلودگی چوب‌های وارداتی به عوامل بیماری‌زای قارچی، احتمال ورود قارچ‌های بیماری‌زای جدید و قرنطینه‌ای به کشور و انتقال آلودگی به جنگل‌های شمالی کشور و استقرار آنها روی چوب‌های وارداتی از بنادر انزلی و آستارا در استان گیلان و نوشهر و امیرآباد در استان مازندران به‌عنوان مبادی اصلی واردات چوب از کشور روسیه انجام شده است. در این مقاله، تنها به شرح گونه‌های قارچی که برای میکوبیوتای ایران تازگی داشتند پرداخته می‌شود.

مواد و روشها

پس از بررسی اولیه چوب‌های وارداتی نسبت به تهیه نمونه از موارد مشکوک اقدام گردید. چوب‌های مورد بررسی شامل الوار، تخته، چوب‌های حامل (زیر سری) و گرده‌بینه بوده که پس از مشاهده‌ی اولیه علائم آلودگی، نسبت به ثبت اطلاعات، تهیه برش، بررسی سطحی و یا عمقی بودن آلودگی و تهیه عکس اقدام گردید. نمونه‌ها درون پاکت‌های کاغذی مناسب قرار داده و پس از کدگذاری و ثبت مشخصات شامل محل و تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری کننده به آزمایشگاه بیماری‌شناسی گیاهی گروه تحقیقات حفاظت و حمایت مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور منتقل شدند. با توجه به تشخیص اولیه، بعضی از نمونه‌ها در مجاورت

نتایج

Hyphodontia sp. از رده بازیدیومیست برای میکوبیوتای ایران تازگی داشته و برای اولین بار گزارش می‌شوند.

شرح جنس‌ها و گونه‌های جدید برای میکوبیوتای ایران:

***Alternaria* cf. *cicina* E.G. Simmons**

پرگنه کرکی بوده و قطر آن روی محیط PDA در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد پس از ۱۰ روز به ۸ سانتی‌متر می‌رسد. رنگ پرگنه در سطح رویی خاکستری تا قهوه‌ای و در سطح زیرین (پشت تشک پتری) قهوه‌ای تیره تا سیاه می‌باشد. کنیدیوم‌ها با ابعاد ۵ - ۱۵ * ۱۷/۵ - ۴۰ میکرومتر، کنیدیوم‌های بالغ گریزی شکل، قهوه‌ای و دارای یک زائده منقار مانند در انتها می‌باشند؛ درحالی‌که کنیدیوم‌های جوان‌تر گلابی شکل هستند و فاقد زائده و یا دارای زائده کوتاه‌تری هستند (شکل ۱- الف). بیشتر کنیدیوم‌ها دارای ۳-۷ بند عرضی و یک بند طولی مورب می‌باشند. زنجیره‌ی کنیدیوم‌ها ۵-۸ تایی بوده که در هنگام شکل‌گیری این زنجیره‌ها، کنیدیوفورها حالت‌های متورمی به خود می‌گیرند به طوری که در نگاه اول این برآمدگی‌ها به شکل کلامیدوسپور دیده می‌شوند (شکل ۱- ب). کنیدیوفورها بلند، صاف و قهوه‌ای به ابعاد ۲-۲۷ * - ۱۳۲/۵-۲۷/۵ میکرومتر که حالت زیگزاک و قابل انعطافی دارند و دارای انشعابات جانبی و انتهایی فراوان هستند. کنیدیوفورها در بعضی قسمت‌ها حالت زانویی پیدا کرده و خم شده‌اند. پرگنه روی بستر طبیعی سیاه رنگ بوده و باعث تغییر رنگ بافت چوب می‌شود، به طوری که این تغییر رنگ در بافت داخلی چوب نیز گسترش می‌یابد (شکل ۱- ج). مشخصات این گونه با آنچه سیمونز (Simmons, 2007) ارائه نموده است

پس از بررسی و مطالعه جدایه‌های به دست‌آمده از روی چوب‌های آلوده وارداتی از کشور روسیه، در نهایت ۳۳ گونه در قالب ۲۲ جنس جمع‌آوری و شناسایی گردید که از این تعداد ۸ گونه و ۱ جنس برای میکوبیوتای ایران تازگی داشت. جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده به شرح زیر بوده و به رده‌های آسکومیست، بازیدیومیست، قارچ‌های آنامورفیک و شبه قارچ‌های میکسومیست تعلق داشتند.

Acremonium cf. *alternatum* Link, H.F, *Acrostalagmus luteoalbus* (Link) Zare, W. Gams & Schroers, H.J, *Alternaria* cf. *cicina* E.G. Simmons *Aspergillus caespitosus* Raper, K.B.; Thom, C., *A. flavus* Link, H.F., *A. niger* Tieghem, P. van, *A. terreus* Thom, C.; Church, M.B., *A. unguis* Dodge, C.W., *A.vitis* Novobranova, T.I., *Chaetomium indicum* Corda, A.C.J.,

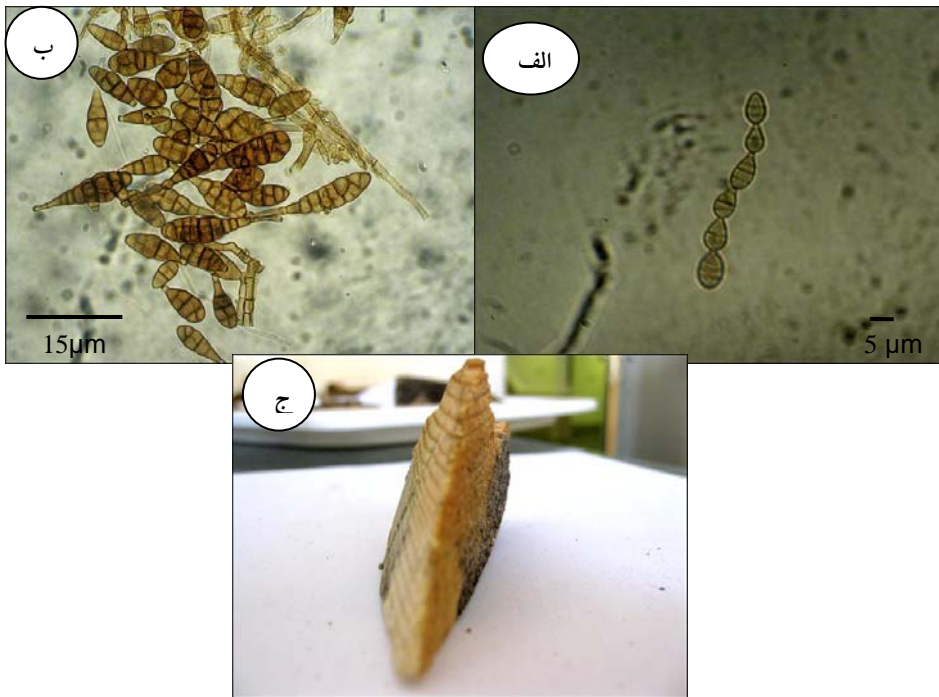
Cladosporium sp., *Clonostachys rosea* Schroers, H.-J.; Samuels, G.J.; Seifert, K.A.; Gams, W., *Epicoccum purpurascens* Ehrenberg, *Eurotium amstelodam* L. Mangin, *Fusarium* cf. *concolor* Reinking, O.A., *Fusarium oxysporum* Schlechtendal, D.F.L., *Geosmithia* spp., *Graphium* spp., *Hyphodontia* sp., *Melanospora* sp., *Natrassia mangiferae* (Syd. & P. Syd.) B. Sutton & Dyko, *Ophiostoma cainii* (Olchowecki & J. Reid) T.C. Harrington, *Periconia cookei* E.W. Mason & M.B. Ellis, *Schyzophyllum commune* Fries, E.M., *Stemonitis splendens* Rostafinsky, J.T., *Trichoderma harzianum* Rifai, M.A., *Trichoderma koningii* Oudemans, C.A.J.A.; Koning, C.J.,

Trichothecium roseum Link, H.F., *Ulocladium atrum* Preuss, C.G.T.,

از بین آرایه‌های شناسایی شده گونه‌های *Chaetomium* از رده *Ophiostoma cainii* و *Melanospora* sp. *indicum* آسکومیست، جنس *Geosmithia* و گونه‌های *Alternaria* *Fusarium concolor*, *Aspergillus caespitosus*, *cicina*, و *Periconia cookei* از قارچ‌های آنامورفیک و گونه

نگهداری می‌شود. ضمناً تاکنون ۵۹۵ گونه از این جنس در دنیا گزارش شده است (Robert et al., 2005).

مقایسه و مطابقت داشت. این گونه با کد دستیابی (IRAN 1704 C) در مجموعه ملی قارچ‌های زنده ایران



شکل ۱- *Alternaria cf. cicina* (الف- زنجیره‌ی کنیدیومی، ب- کنیدیوم‌ها و زواید انتهایی، ج- پرگنه قارچ روی چوب) (اصل).

طول آنها به حدود ۲۵۰-۳۲۵ میکرومتر می‌رسد (شکل ۲- الف و ب). کنیدیوم‌ها کروی شکل، سبزرنگ به طول ۴ و عرض ۳ میکرومتر دیده می‌شوند. مشخصات این گونه با آنچه کلیچ ارائه کرده است مطابقت داشت (Klich, 2002). تا به حال ۷۹۷ گونه از این جنس در دنیا شناخته شده است (Robert et al., 2005). این قارچ با کد دستیابی (IRAN 1700 C) در مجموعه ملی قارچ‌های زنده ایران نگهداری می‌شود.

***Aspergillus caespitosus* Raper, K.B.; Thom, C.**
 پرگنه نمدی و با رشد متوسط ۳/۵ سانتیمتر روی محیط PDA پس از یک هفته در دمای ۲۳ درجه سانتی گراد می‌باشد. رنگ پرگنه سیاه، دارای شیرابه‌های شفاف و در حاشیه دارای لایه نازک کرم رنگ بوده و سطح زیرین پرگنه کرم و دارای چین‌خوردگی‌های شعاعی می‌باشد. کنیدیال‌هد، گرد با قطر ۷۰-۱۱۵ میکرومتر بود. روی کنیدیال‌هد دوسری استریگمای بطری شکل قرار دارند که سری اول به ابعاد ۳-۴*۵-۸ میکرومتر و سری دوم ۳-۴*۶-۸ میکرومتر می‌باشد. کنیدیوفورها راست و

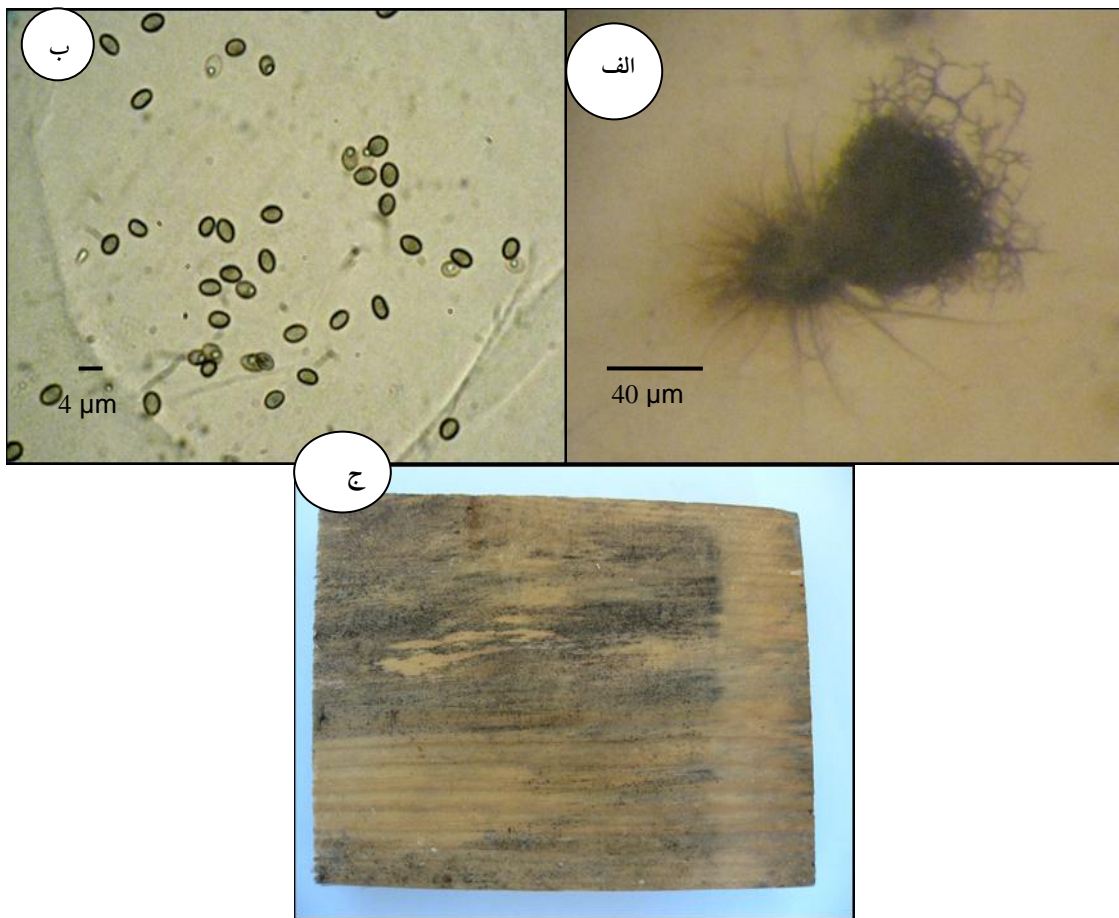


شکل ۲- *Aspergillus caespitosus* (الف - کنیدیال هد، ب- کنیدیوفورها) (اصل).

۳- ۵ میکرومتر می‌باشد. آسکوسپورها بیضوی تا تخم‌مرغی، صاف، زیتونی تا قهوه‌ای (ابتدای تشکیل زیتونی دیده می‌شوند) با ابعاد ۳ - ۵ میکرومتر درون آسک‌های گریزی شکل تشکیل شده بودند (شکل ۳-ب). روی بستر طبیعی (سطح چوب) نیز پریتسیوم‌های سیاه رنگ با زوائد متعدد می‌باشند به سطح چوب حالت کاملاً پرزدار داده‌اند (شکل ۳-ج). مشخصات این گونه با آنچه ون آرکس (Von 1986) ارائه نموده مطابقت داشت. این گونه با کد دستیابی (IRAN 1692 C) در مجموعه ملی قارچ‌های زنده ایران نگهداری می‌شود. از این جنس تاکنون حدود ۴۰۰ گونه در دنیا گزارش شده است (Robert et al., 2005).

Chaetomium indicum Corda, A.C.J.

پرگنه سریع‌الرشد بوده و پس از ۱۰ روز در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد روی محیط کشت PDA، تمام سطح تشتک پتری ۹ سانتیمتری را پر نمود. بافت پرگنه پنبه‌ای سفید تا کرم رنگ و دارای ریشه‌های هوایی بوده که آسکوکارپ‌های سیاه رنگ (پریتسیوم‌ها) در سطح پرگنه تشکیل می‌شوند. این پریتسیوم‌ها کشیده و کوزه‌ای شکل با ابعاد ۳۷/۵ - ۱۳۵ * ۱۱۷/۵ - ۳۵ میکرومتر و دارای زوائد متعددی در اطراف می‌باشند. این زوائد زبر، زگیل‌دار و قهوه‌ای تیره بودند. قاعده زوائد قهوه‌ای تیره و در انتها روشن‌تر هستند. این زوائد در انتها حالت دو شاخه و منشعب هستند و این انشعابات با زوایه منفرجه از هم قرار دارند (شکل ۳-الف). قاعده زوائد پیازی و متورم و ضخامت هر زائده

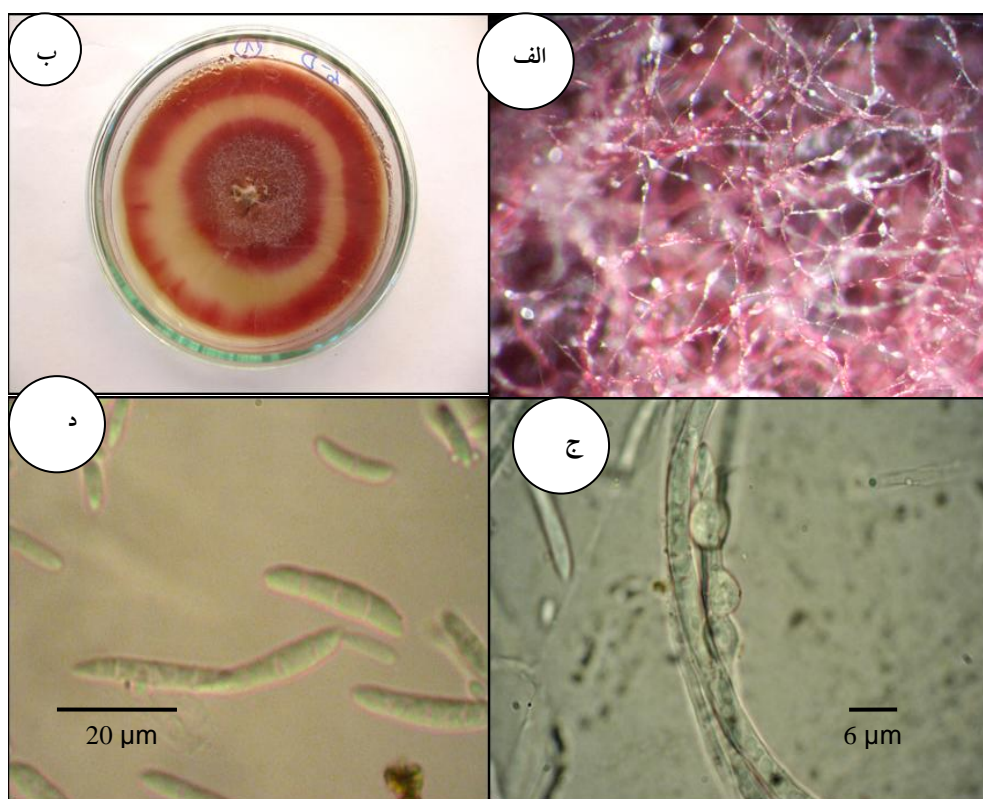


شکل ۳- *Chaetomium indicum* (الف- آسکوکارپ، ب- آسکوسپورها، ج- پرگنه روی چوب) (اصل).

۴- ۷ میکرومتر اندازه گیری شد. این اندام کروی تا استوانه‌ای شکل می‌باشند (شکل ۴- ج). ماکروکنیدیوم‌ها به ابعاد $۲/۵ - ۳/۵۷ * ۱۵ - ۲۷/۵$ میکرومتر بی‌رنگ، شفاف، ۳- ۴ یاخته‌ای با دو سر گرد هستند (شکل ۴- د). مشخصات این گونه با آنچه Gerlach ارائه نموده، مطابقت داشت (Gerlach, 1982). این قارچ با کد دستیابی (IRAN 1697 C) در مجموعه ملی قارچ‌های زنده ایران نگهداری می‌شود.

***Fusarium cf. concolor* Reinking, O.A.**

پرگنه قرمز آلبالویی و دارای ریشه‌های هوایی سفید و پنبه‌ای می‌باشد که روی آنها ترشحات بی‌رنگ و شفاف به شکل قطرات ریز تشکیل می‌شود (شکل ۴- الف و ب). پرگنه سریع‌الرشد بوده و روی محیط PDA پس از ۱۰ روز در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد تشتک پتری را پر می‌کند. میکروکنیدیوم‌ها با ابعاد $۷ - ۱۵ * ۱/۵ - ۴$ میکرومتر بی‌رنگ، شفاف، بیضوی تا کشیده و تک‌یاخته‌ای می‌باشند. کلامیدوسپورها به فراوانی دیده می‌شوند. ابعاد کلامیدوسپورها $۹ - ۱۲ *$



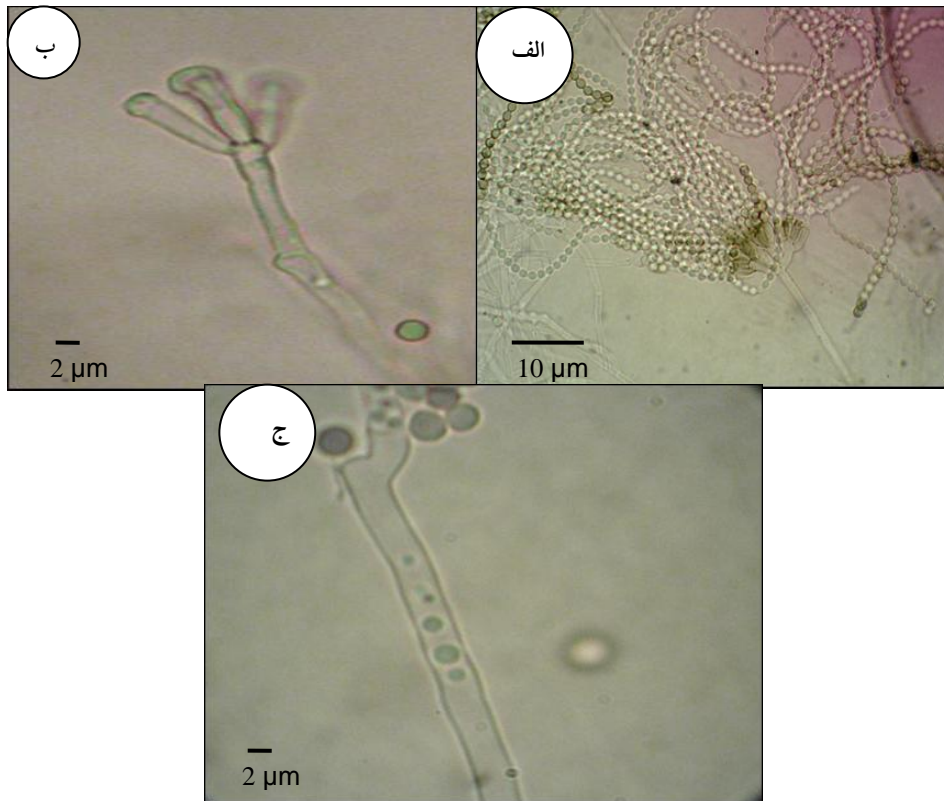
شکل ۴- *Fusarium cf. concolor* (الف- ریشه‌های هوایی، ب- پرگنه قارچ، ج- کلامیدوسپور، د- ماکروکنیدیوم) (اصل).

(شکل ۵-ب). کلامیدوسپورها گرد تا بیضی شکل به ابعاد ۲۰-۳۲/۵*۷/۵-۱۲/۵ میکرومتر می‌باشند. کنیدیوفورها دارای انشعابات انتهایی و جانبی می‌باشد که انشعابات انتهایی خیلی متراکم نبوده و اکثراً ۲ تا ۳ شاخه هستند. انشعابات کنیدیوفور توسط قسمتی به نام پگ فوت (Peg foot) به هم متصل می‌شوند (شکل ۵-ج). مشخصات این قارچ با کلید شناسایی کولاریک (Kolarik, 2005) مقایسه گردید، ولی با گونه‌های معرفی شده توسط وی متفاوت بود. بنابراین این قارچ به صورت *Geosmithia sp.1* معرفی می‌شود.

این گونه با کد دستیابی (IRAN 1706 C) در مجموعه ملی قارچ‌های زنده ایران نگهداری می‌شود.

Geosmithia sp. 1

پرگنه خاکستری تا آبی پودری و کنیدیوفورها و اسپورها به صورت زنجیره‌هایی طویل روی کنیدیوفورها تشکیل شده‌اند. پرگنه از پشت تشک پتری کرم و دارای چین‌خوردگی می‌باشد. رشد پرگنه شعاعی و متوسط، به طوری که رشد آن روی محیط PDA پس از ۱۰ روز در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد به ۵/۵ سانتی‌متر رسید. کنیدیوم‌ها صاف، گرد، شفاف و خاکستری روشن به ترتیب با طول و عرض ۱/۵ - ۲/۵ میکرومتر بودند. کنیدیوم‌ها در زنجیره‌های کنیدیومی بسیار طویل به طول ۸۰-۲۷۰ میکرومتر قرار داشتند. کنیدیوفورها صاف و شفاف به ابعاد ۲-۳*۱۲۰-۲۰ میکرومتر بودند (شکل ۵-الف). فیالیدها کوتاه و پهن که در قسمت انتهایی مسطح می‌باشند



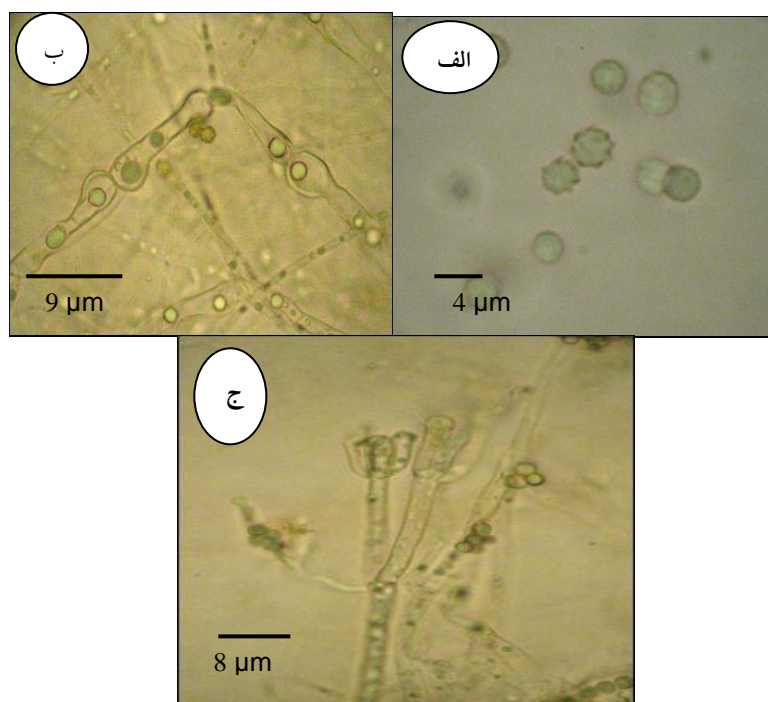
شکل ۱-۵ (*Geosmithia* sp. ۱) الف- زنجیره‌های کنیدیومی، ب- فیالیدها، ج- اندام *peg foot* (اصل).

این گونه کوتاهتر ولی طول کنیدیوفورها بیشتر از گونه قبلی بود. در این قارچ ریخت‌شناسی انشعابات جارویی با گونه قارچ قبلی متفاوت می باشد. مشخصات این قارچ با کلید شناسایی کولاریک (۲۰۰۵) مقایسه گردید، اما با گونه‌های معرفی شده توسط وی، متفاوت بود. بنابراین این قارچ نیز به صورت *Geosmithia* sp. ۲ معرفی می‌شود.

این قارچ با کد دستیابی (IRAN 1705 C) در مجموعه ملی قارچ‌های زنده ایران نگهداری می‌شود. تاکنون ۱۵ گونه از این جنس در دنیا گزارش شده است Robert *et al.*, (2005).

Geosmithia sp. 2

پرگنه خاکستری تا قهوه‌ای، نمدی و دارای حاشیه سفید رنگ می‌باشد. رنگ پرگنه از پشت تشک پتری کرم تا قهوه‌ای، صاف و دارای مرزبندی مشخص دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها گرد، زیر و قهوه‌ای رنگ به طول ۵/۵ و عرض ۲/۵ میکرومتر می‌باشند (شکل ۶-الف). کلامیدوسپورها به ابعاد ۷/۵-۱۵*۷/۵-۱۲/۵ میکرومتر، بیضوی و به صورت میانی قرار می‌گیرند. گاهی کلامیدوسپورهای انتهایی دو ریشه به هم متصل شده‌اند. کنیدیوفور شفاف و صاف به ابعاد ۲-۳*۲۰۰-۴۵۸ میکرومتر بودند (شکل ۶-ب). فیالیدها بطری شکل به ابعاد ۱/۵-۲/۵*۶-۱۰ میکرومتر دیده می‌شوند (شکل ۶-ج). طول زنجیره کنیدیومی در

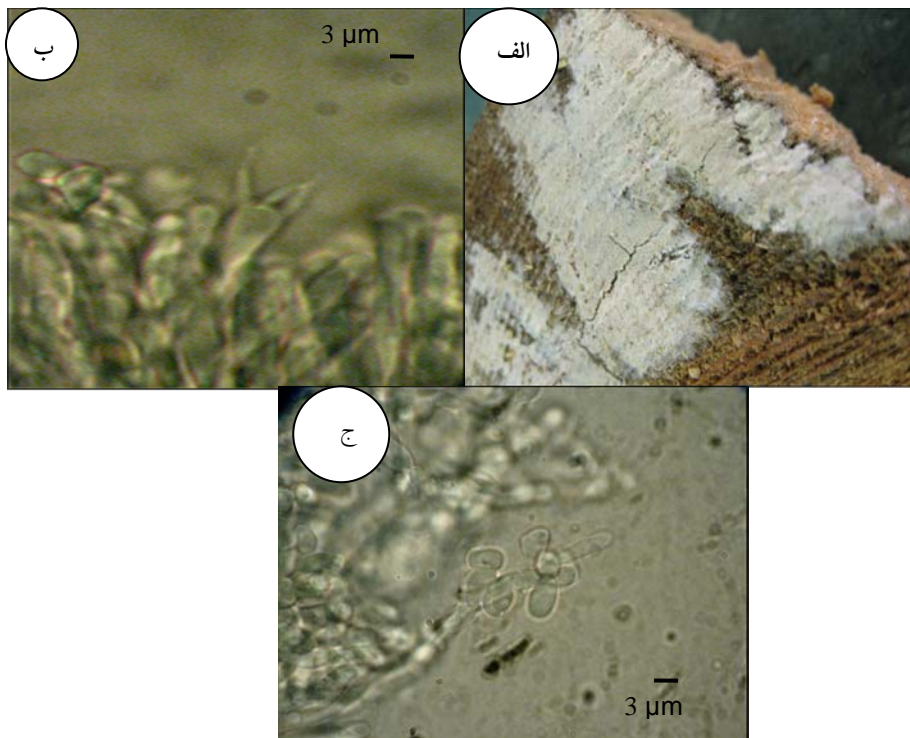


شکل ۶-۲ *Geosmithia* sp. (الف- کنیدیوم‌ها، ب- کلامیدوسپورها با اتصالات خاص، ج- فیالیدها) (اصل).

نداشته، اما سیلندری شکل با دیواره نازک و صاف می‌باشد. بازیدیوم‌ها گریزی شکل، که روی آنها ۴ استریگما قرار دارند (شکل ۷-ب). بازیدیوسپورها به ابعاد ۳-۵*۵-۱۰ میکرومتر، بیضوی و گاهی قطره‌ای شکل، صاف و بی‌رنگ می‌باشند (شکل ۷-ج). این جنس براساس کلید اسمیت (Schmidt, 2006) شناسایی گردید. البته تشخیص گونه به سبب فقدان منابع کافی میسر نشد.

Hyphodontia sp.

این قارچ گونه‌ای بازیدیومیست از تیره Schizoporaceae می‌باشد. اکثراً روی چوب‌های پوسیده مسن مستقر و رشد می‌کند. بازیدیوکارب قارچ صاف، چرمی، پراکنده، نازک و سفید می‌باشد و سطح چوب را کاملاً می‌پوشاند (شکل ۷-الف). ریشه قارچ شفاف، بی‌رنگ و منشعب می‌باشند. قوس‌اتصال (Clamp connection) در این قارچ به وضوح دیده می‌شود. سیستیدیا (Cystidia) ضخامت زیادی

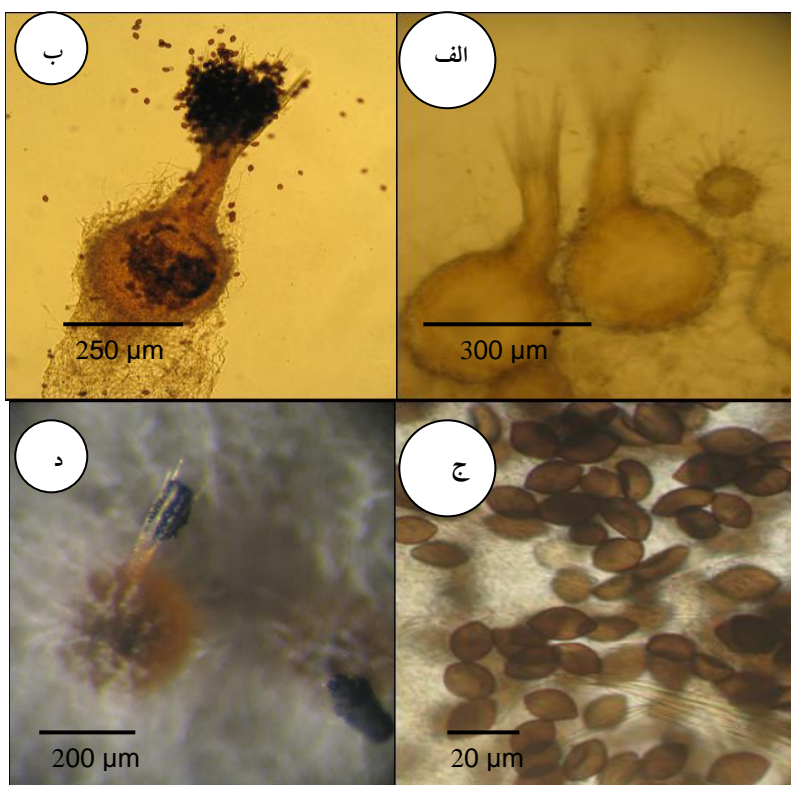


شکل ۷- *Hyphodontia* sp. (الف- بازیدیوکارپ روی چوب، ب- بازیدیومها ج- بازیدیوسپورها) (اصل).

مراحل اولیه تشکیل، بی رنگ تا کمی زرد رنگ، در درون آسکها دیده می شوند. آسکوسپورهای بالغ قهوه ای رنگ و لیمویی شکل به ابعاد ۱۰-۱۵ * ۱۵-۲۵ میکرومتر که در دو انتها نوک تیز می باشند (شکل ۸-ج). آسکوسپورها به همراه ماده ژلاتینی از دهانه پریتسیومها خارج می شوند (شکل ۸-د). این جدایه با توجه به کلید هانلین و ریچارد (Hanlin & Richard, 1990) بررسی و با توجه به مشخصات فوق به نام *Melanospora* sp. شناسایی گردید. از این جنس تا به حال ۱۱۷ گونه در دنیا گزارش شده است. تنها گونه گزارش شده از جنس مورد بحث در ایران *Melanospora zamiae* است که روی ذرت گزارش شده است (بوجاری، ۱۳۷۰).

Melanospora sp.

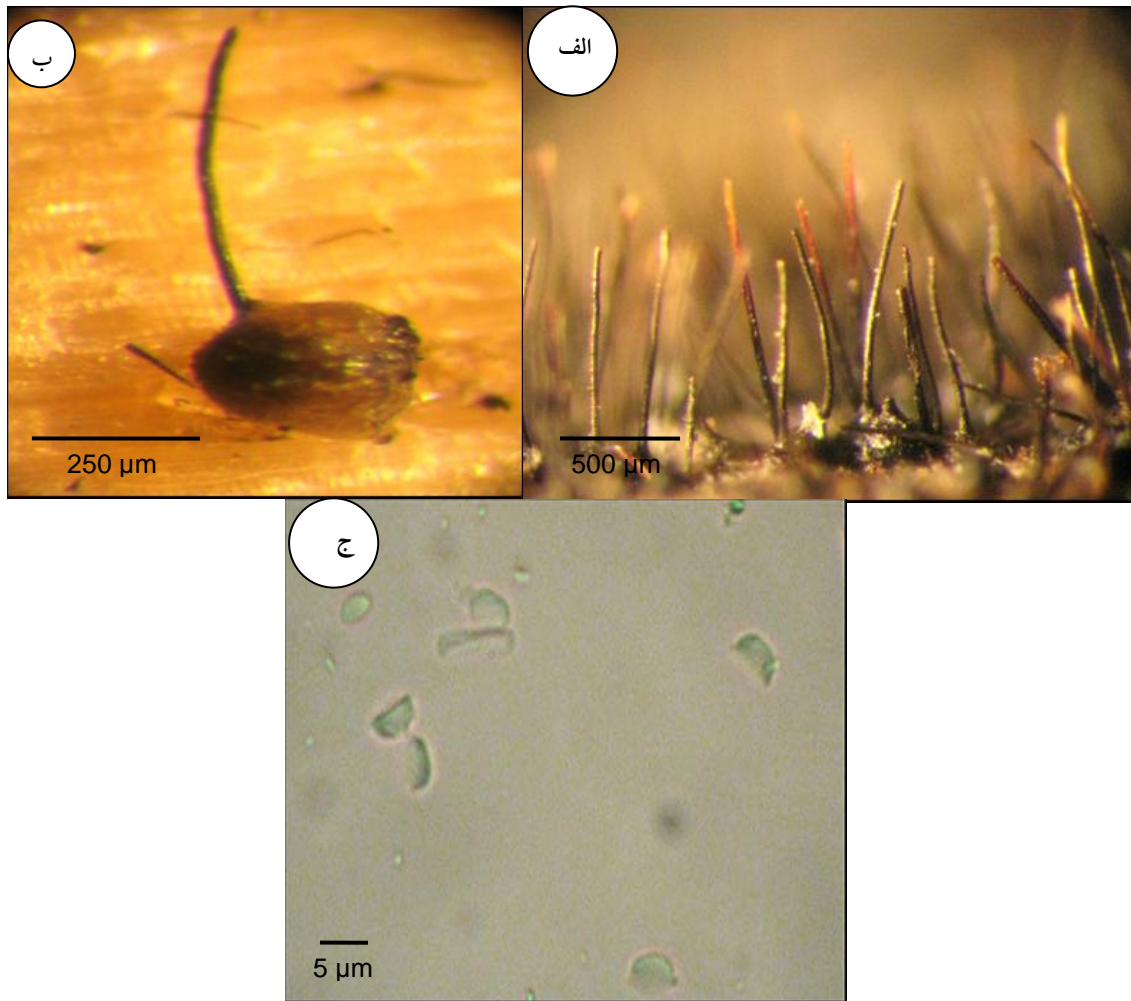
پرگنه کرکی، دارای ریشه های هوایی ناچیز که روی محیط PDA پس از ۱۰ روز در دمای ۲۳ درجه سانتیگراد قطر آن به ۶ سانتیمتر رسید. آسکوکارپها (پریتسیومها) در سطح محیط کشت در مراحل ابتدای رشد بی رنگ و به شکل قطرات شفاف بوده که به مرور زمان این اندامهای تولید مثل جنسی به رنگ زرد تا قهوه ای روشن و کوزه ای شکل تبدیل می شوند. پریتسیومها دارای گردن بلند که انتهای آن با موهای مشخص احاطه شده است (شکل ۸-الف و ب). قسمت قاعده آسکوکارپ کاملاً گرد است. قطر آسکوکارپ ۲۵۰-۴۲۰ میکرومتر می باشد. طول پریتسیوم بدون در نظر گرفتن زواید ۵۰۰-۶۵۰ میکرومتر اندازه گیری شد. طول زواید ۲۰۰-۳۵۰ میکرومتر می باشد. آسکها شفاف و گریزی شکل، آسکوسپورها در



شکل ۸- *Melanospora* sp. (الف- آسکوکارب‌های نابالغ، ب- آسکوکارب بالغ، ج- آسکوسپورها، د- توده آسکوسپورها با مایع ژلاتینی) (اصل).

آسک‌ها گرد تا نیمه‌گرد که داخل هر آسک، ۸ آسکوسپور قرار گرفته‌است. این آسک‌ها در هنگام بلوغ حالت ناپایدار پیدا می‌کنند. آسکوسپورها با ابعاد $۳-۴ \times ۶-۷$ میکرومتر، کلاهی شکل، زیتونی تا شفاف دیده می‌شوند (شکل ۹-ج). مشخصات این گونه با آنچه وینگ‌فیلد (Wingfield, 1993) ارائه نموده، مطابقت داشت.

***Ophiostoma cainii* (Olchowecki & J. Reid) T.C.**
 آسکوکارب قارچ قهوه‌ای تیره تا سیاه رنگ و به صورت منفرد در دسته‌های متراکم و سطحی روی چوب دیده می‌شود (شکل ۹-الف). آسکوکارب‌ها کوزه‌ای، کروی تا گلابی شکل و دارای گردن بلند می‌باشند. در اطراف قاعده کروی آسکوکارب، ریشه‌های قهوه‌ای رنگ دیده می‌شود. طول آسکوکارب $۱۰۵۰-۱۲۵۰$ میکرومتر و قطر قاعده آن $۲۵۰-۲۷۵$ میکرومتر است (شکل ۹-ب).

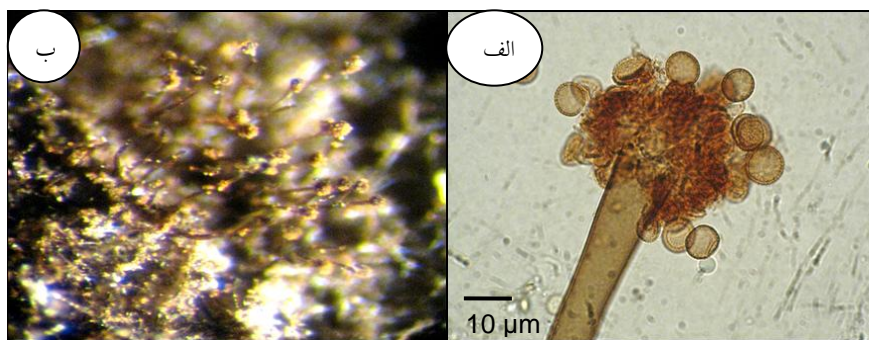


شکل ۹- *Ophiostoma cainii* (الف-تجمع آسکوکارپها روی چوب، ب- آسکوکارپ کروی با گردن بلند، ج- آسکوسپورهای کلاهی شکل) (اصل).

کنیدیومها روی یاخته‌های کنیدی‌زا تقریباً بیضوی شکل تولید می‌شوند. کنیدیوفورها روی بستر طبیعی نیز به شکل ایستاده و قهوه‌ای رنگ دیده می‌شوند (شکل ۱۰- ب). مشخصات این قارچ با مشخصات بیان شده در کلید ایس (Ellis, 1976) مطابقت داشت.

***Periconia cookei* Mason, E.W.; Ellis, M.B.**

کنیدیوفورها ستر و کمی متورم، تیره‌رنگ به طول ۴۰۰-۷۰۰ میکرومتر که عرض آن در قسمت پایه ۱۰-۲۰ میکرومتر و در نزدیکی هد ۱۵-۳۵ میکرومتر می‌باشد. کنیدیومها قهوه‌ای تیره، زبر و تقریباً گرد و قطر آن ۷/۵-۱۵ میکرومتر می‌باشند. در تجمعات کروی شکل در انتهای کنیدیوفور تولید می‌شوند (شکل ۱۰- الف).



شکل ۱۰- *Periconia cookie* (الف- کنیدی و کنیدیوفور، ب- پرگنه قارچ روی چوب) (اصل).

بحث

سلامت چوب در مبدأ و نوع بسته‌بندی بود، هم‌چنین از نظر آلرژی قارچی، تفاوتی بین انواع چوب‌های وارداتی مانند الوار، تخته و گرده‌بینه مشاهده نگردید. رطوبت چوب در مبدأ، نوع بسته‌بندی، نوع وسیله حمل و نقل، مدت زمان انتقال و شرایط حمل و نقل فقط در شدت آلودگی مؤثر است.

البته در بخش‌هایی از گرده‌بینه‌ها، که پوست‌کنی کامل انجام نشده بود، آلودگی بیشتری مشاهده گردید.

سپاسگزاری

بدین وسیله از لطف و نهایت همکاری کارشناسان بخش رستنی‌های موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور که سهم بسزایی در شناسایی نمونه‌ها داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده:

- ارشاد، ج، ۱۳۸۸. قارچ‌های ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۵۳۱ صفحه.
- بوجاری، ج، ۱۳۷۰. بررسی و شناسایی میکوفلور چند رقم بذر ذرت. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۱۶ صفحه.

همان‌گونه که قبلاً ذکر شد از انواع چوب‌های وارداتی و از بنادر مورد نظر ۳۳ گونه در قالب ۲۲ جنس جداسازی و شناسایی گردید که از این تعداد ۸ گونه و ۱ جنس برای میکوبیوتای ایران تازگی داشتند. با استناد به لیست منتشر شده توسط سازمان حفظ نباتات گونه‌های *Ophiostoma spp.* برای کشور قرنطینه‌ای محسوب می‌شوند (سازمان حفظ نباتات، ۱۳۸۹). در این بررسی گونه *Ophiostoma cainii* از چوب‌های وارداتی جداسازی و شناسایی شده که برای فلور قارچی ایران جدید می‌باشد. بنابراین با توجه به دلایل زیر می‌توان ادعا داشت که کشور مبدأ منشأ آلودگی باشد.

در این بررسی مشاهده گردید که به‌رغم یکسانی شرایط محموله‌ها از نظر وسیله حمل و نقل (زمینی و دریایی)، نحوه بسته‌بندی و مدت زمان انتقال، بعضی از چوب‌ها به شدت آلوده و برخی عاری از آلودگی بودند. این وضعیت (آلودگی) ممکن است ناشی از خرید چوب‌های آلوده و یا فرآوری و بسته‌بندی نامناسب آنها در کشور مبدأ به دلیل کاهش هزینه‌ها باشد، زیرا در بین محموله‌های وارد شده به بنادر مختلف از نظر نوع آلودگی تفاوتی مشاهده نگردید ولی از نظر تراکم، متفاوت و تابع

- Klich, M.A., 2002. Identification of common *Aspergillus* species. CBS, Utrecht, The Netherlands, 116 p.
- Miroslav Kolarik, Alena Kubatova, Ivan Cepicka, Sylvie Pazoutova, and Petr Srutka., 2005. A complex of three new white-spored, sympatric and hotrange limited *Geosmithia* species. The British Mycological Society. Mycol. Res. 109(12): 1323-1336.
- Robert V., Stegehuis G. and Stalpers J. 2005. The MycoBank engine and related Available at <http://www.mycobank.org> databases.
- Shestakov, A., 2003. Legal and administrative system for forest conservation in Russia from the perspective of implementation of international law. Institute of Geography. Russian Academy of Sciences Russia Country Report 2002/2003, 45-63.
- Simmons, E. G., 2007. *Alternaria: An Identification Manual. Fully Illustrated and with Catalogue Raisonné 1796-2007.* Utrecht: CBS Fungal Biodiversity centre, 775 p.
- Schmidt, O., 2006. *Wood And Tree Fungi, biology, damage, Protection, and Use.* Springer; 1 edition, 334p.
- Steven S. L., 2003. *Myxomycetes of New Zealand. Hong Kong.* Fungal Diversity Press, 125-133.
- Sutton, B. C., 1980. *The Coelomycetes: fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata,* CAB. Kew, Surrey, 696p.
- Thwaites, J. M., farrel R. L., Duncan S., Reay S. D., Blanchelt R.A., Hadar E., Hadar Y., Harrington T. C. and McNew D. 2005. Survey of potential sapstain fungi on *Pinus radiata* in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany.* 2005. 43: 653-663.
- Von Arx, J. A., Guarro, J. and Figueras, M. J., 1986. The Ascomycetes genus *Cheatomium* Beih Nova Hedwigia., 84: 1-162.
- Wingfield, M. J., Seifert, K. A. and Webber, J. F., 1993. *Ceratocystis* and *Ophiostoma* taxonomy, ecology and pathogenicity. APS Press, 293 p.
- Zare, R. Gams W. and Schroers H. J. 2004. *Verticillium Systematics.* <http://www.runetwork.de/html/en/index.htm> accessed 13 May, 2007.
- سازمان حفظ نباتات، ۱۳۸۹. دستورالعمل های فنی صادره، شرایط قرنطینه ای واردات چوب گرده بینه بدون پوست، تخته و چهارتراش سوزنی برگان از کشور روسیه. قابل دسترسی در <http://www.ppo.ir>.
- زارع، ر. و آصف، م. ۱۳۸۷. مطالعه برخی گونه های قارچ های فیالیددار چوب زی از سواحل جنوبی دریای خزر. فصلنامه علمی پژوهشی رستنی ها، ۹ (۱): ۲۲-۱.
- علیزاده علی آبادی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی وضعیت واردات چوب و راهکارهای تسهیل آن در ایران. مجله پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۷ (۱): ۲۵-۱۵.
- قاریزاده گلسفیدی، خ.، ۱۳۸۲. شناسایی هیفومیست های چوب زی در استان گیلان. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۰۷ صفحه.
- قاریزاده، خ. و خداپرست س. ا.، عباسی، م. و الهی نیا، س. ع. ۱۳۸۳. تحقیقی در زمینه شناسایی قارچ های هیفومیست چوب زی در استان گیلان. فصلنامه علمی پژوهشی رستنی ها، ۵: ۱۴۵-۱۲۳.
- Anonymous, 2003. Import Health Standard Wood ware from all countries. Pursuant to Section 22 of the Biosecurity Act (1993) ISSUED: 16th April 2003. 15 P. [http://www.forestry.gov.uk/pdf/woodpackihdraft20April06.pdf/\\$FIIIE/woodpackihdraft20April06.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/woodpackihdraft20April06.pdf/$FIIIE/woodpackihdraft20April06.pdf).
- Ellis, M. B., 1971. *Dematiaceous Hyphomycetes*, C. M. I., Kew, 608p.
- Ellis, M. B., 1976. *More Dematiaceous Hyphomycetes.* C. M. I., Kew, 507p.
- EPPO, 2010. EPPO Alert list from <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>.
- FAO, 2002. International standards for phytosanitary measures: guidelines for regulating wood packaging material in international trade. food and agriculture organization of the United Nations, publication No 15, Rome, Italy. <http://www.ippc.int>
- Gerlach, W., 1982. *The Genus Fusarium: A Pictorial Atlas.* Kommissionsverlag P. Parey, Berlin-Dahlem.
- Hanlin, R. T., 1990. *Illustrated genera of Ascomycetes.* Aps press, 263 p.

Mycobiota survey of imported wood from Russia

J. Boujari^{1*}, J. Ershad², M. Abbasi³, R. Zare², B. Asgari⁴, M. Arefipour⁵ and F. Adel⁶

1*-Corresponding author, M.Sc., Member of scientific board of Research Institute of Forests & Rangelands of Iran,
E-mail: j.boujari@gmail.com

2-Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection.

3-Associate Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection.

4- M.Sc., Member of Scientific board of Iranian Research Institute of Plant Protection.

5-M.Sc. Research Institute of Forests & Rangelands of Iran.

6-B. Sc. Research expert, Research Institute of Forests & Rangelands of Iran.

Received: 18/08/2010

Accepted: 08/03/2011

Abstract

Currently, over one million cubic meters of wood are imported from Russia to supply local needs for wood material which is 2 million cubic meters per year. However introduction of exotic pathogens poses major threats due to lack of proper monitoring and effective quarantine policies and procedures. In this regard, Northern harbours (Anzali and Astara in Guilan, Noshahr and Amirabad in Mazandaran) were visited and imported woods were sampled. As a result of this survey 22 genera and 33 species of Ascomycetes, Anamorphic fung, Basidiomycetes and Myxomycetes were identified. The identified fungi are as follows: *Acremonium* cf. *alternatum* Link, *Acrostalagmus luteoalbus* (Link) Zare, W. Gams & Schroers, *Alternaria cicina** E.G. Simmons 1994, *Aspergillus caespitosus** Raper, K.B.; Thom, C., 1944, *A. flavus* Link, *A. niger* Tieghem, , *A. terreus* Thom, *A. unguis* Dodge, *A.vitis* Novobranova *Chaetomium indicum** Corda, A.C.J., 1840, *Cladosporium* sp., *Clonostachys rosea* Schroers; Samuels; Seifert; Gams, W., *Epicoccum purpurascens* Ehrenberg, , *Eurotium amstelodami* Mangin, *Fusarium* cf. *concolor* *Reinking *Fusarium oxysporum* Schltdl, *Geosmithia* spp*, *Graphium* spp., *Hyphodontia* sp *, *Melanospora* sp *, *Natrassia mangiferae* (Syd. & P. Syd.) Sutton & Dyko, *Ophiostoma cainii** (Olchowecki & J. Reid) T.C. Harrington 1987, *Periconia cookei** E.W. Mason & M.B. Ellis 1953, *Schizophyllum commune* Fries, *Stemonitis splendens* Rostafinsky, *Trichoderma harzianum* Rifai, *Trichoderma koningii* Oudemans, *Trichothecium roseum* Link, *Ulocladium atrum* Preuss Among identified taxa, genus *Geosmithia* and 8 species, *Alternaria cicina*, *Aspergillus caespitosus*, *Fusarium* cf. *concolor*, *Hyphodontia* sp., *Chaetomium indicum*, *Periconia cookei*, *Melanospora* sp., *Ophiostoma cainii* are new to Iranian mycobiota.

Key words : Fungi, Quarantine, Biodiversity, Russia, Harbours.