

## اطلاعات جدیدی از شبه‌جنس *Cytospora* در ایران\*

New information on the form-genus *Cytospora* in Iran (I)

خلیل بردی فتوحی فر\*\*، قربانعلی حجارود، جعفر ارشاد، سید محمود موسوی،

سید محمود اخوت و محمد جوان نیکخواه

گروه گیاهپزشکی، دانشگاه تهران و موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

پذیرش: ۱۳۸۶/۶/۳

دریافت: ۱۳۸۶/۲/۳۱

### چکیده

به منظور مطالعه تاکسونومیکی شبه‌گونه‌های شبه‌جنس *Cytospora*، حدود ۴۰۰ نمونه از سراسر ایران طی سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ جمع‌آوری گردید. در مقاله حاضر، بخش اول نتایج این مطالعه شامل معرفی هفت شبه‌گونه آورده شده است. شبه‌گونه‌های *Cytospora atrocirrhata*، *C. carbonacea*، *C. guterae*، *C. nivea* و *C. rosarum* اعضای جدیدی برای فلور قارچ‌های ایران می‌باشند. *Vitis vinifera* برای *C. leucostoma* و همچنین *Celtis australis* و *Populus alba* برای *C. translucens* به عنوان میزبان‌های جدید (matrix nova) گزارش می‌شوند.

**واژه‌های کلیدی:** قارچ، تاکسونومی، تنوع زیستی، Coelomycetes

\* بخشی از رساله دکترای نگارنده اول به راهنمایی دکتر قربانعلی حجارود ارائه شده به دانشکده علوم باغبانی و گیاهپزشکی دانشگاه تهران

\*\* مسئول مکاتبه (E-mail: fotouhi@ut.ac.ir)

## مقدمه

شبه‌گونه‌های شبه‌جنس *Cytospora* Ehrenb. و تلئومورف‌های وابسته به آن‌ها از مهمترین عوامل ایجاد کننده شانکر و زوال درختان مثمر و غیر مثمر، آلوده کننده برخی گیاهان علفی و ندرتا برخی گیاهان تک لپه در سرتاسر دنیا هستند (Biggs 1989, Christensen 1940). حدود ۵۰۰ شبه‌گونه در این شبه‌جنس به عنوان عوامل بیماری‌زا روی گیاهان گزارش گردیده است (Saccardo 1882-1931, Grove 1935, Gutner 1935, Gvritishvili 1982) فقط دو گونه *Cytospora tritici* Punith. روی *Triticum aestivum* L. و *C. sacchari* E.J. Butler روی *Saccharum officinarum* L. از گیاهان تک لپه گزارش شده‌اند (Adams et al. 2005, 2006). خسارت اقتصادی ناشی از این قارچ‌ها در برخی شرایط بسیار زیاد می‌باشد. شبه‌گونه‌های شبه‌جنس *Cytospora* آنامورف‌های آسکومیست‌های جنس *Valsella* Fuckel, *Valsa* Fr. و *Valseutypella* Höhn. و *Leucostoma* (Nitschke) Höhn. متعلق به تیره *Valsaceae* از راسته *Diaporthales* می‌باشند (Adams et al. 2005). با این وجود، برای بسیاری از شبه‌گونه‌های گزارش شده از شبه‌جنس *Cytospora* تلئومورفی شناخته نشده است.

/رنبرگ (Ehrenberg 1818) اولین بار، شبه‌جنس *Cytospora* را توصیف نمود و فریز (Fries 1823) در اشاره به توصیف وی، این شبه‌جنس را با نام *Cytispora* در کتاب خود *Systema mycologicum* آورده است (Spielman 1980) تا این که ساکارو (Saccardo 1882-1931) املائی اولیه این شبه‌جنس را دوباره به کار برد. فون هونل (von Höhnel 1919, 1923, 1927, 1928) و نانفلدت (Nannfeldt 1932) پایه‌گذار مفاهیم جدید در این گروه از قارچ‌ها بودند. به طوری که آن‌ها گونه‌ها را بر اساس ویژگی‌های سنتروم تفکیک نموده و بسیاری از گونه‌های متعلق به جنس‌های دیگر را از این گروه جدا کردند. همچنین بر اساس مطالعه نمونه‌های تیپ، بسیاری از اسامی گونه‌ها را مترادف گونه‌های دیگر قرار دادند. همچنین فون هونل (۱۹۱۴، ۱۹۱۷، ۱۹۱۸، ۱۹۲۳)، متوجه شد که آرایش حجره‌های اندام بارده در شبه‌گونه‌های این شبه‌جنس متفاوت است و بر این اساس چندین جنس شامل *Lamyella*, *Torsellia* Fries, *Cytosporopsis* Höhnel, *Cytospora*, *Cytophoma* Höhnel و Fries و *Leucosytospora* (Höhn.) Höhnel را پیشنهاد نمود. اخیراً، گوریتیشویلی (Gvritishvili 1982) و اسپیلمن (Spielman 1983, 1985) جنس‌های مختلف شناسایی شده توسط فون هونل (l.c.) را جهت رده‌بندی در سطوح زیر جنس *Cytospora* به کار برده‌اند. قدیمی‌ترین مطالعه درباره شبه‌گونه‌های شبه‌جنس *Cytospora* در ایران مربوط به فراگوسو (Fragoso 1918) است که گونه *C. silenes* Gonz. Frag. را روی

*Silene boryi* Boiss. گزارش نمود. سپس، سایرین نظیر پتراک و اسفندیاری (Petrak & Esfandiari 1941)، اسفندیاری (۱۹۴۶ و ۱۹۴۸)، پتراک (Petrak 1949)، استیارت (Steyart 1953) و شریف و ارشاد (۱۹۶۶) و سایرین شبه گونه‌های دیگری از این شبه جنس را از ایران گزارش نمودند که ارشاد (۱۹۹۵) ۱۷ شبه گونه از این شبه جنس را روی گیاهان مختلف ایران فهرست نموده است. اشکان و حجارود (۱۹۸۱ و ۱۹۸۲) تاکسونومی و بیماری‌زایی برخی از شبه گونه‌های شبه جنس *Cytospora* را روی درختان میوه ایران مطالعه نموده و توصیف جامعی از این گونه‌ها ارائه داده‌اند. اشکان (۱۹۹۷) *C. translucens* Sacc. را به عنوان عامل بیماری‌زا روی *Salix zygostemon* Boiss. معرفی کرده است. طاهرخانی و همکاران (۲۰۰۴) نیز *C. sacchari* را از *S. officinarum* جداسازی نموده و آن را عامل بیماری پوسیدگی غلاف نیشکر در استان خوزستان گزارش نموده‌اند. اخیراً احمدی و بنی‌هاشمی (۲۰۰۶) ضمن بررسی گونه‌های *Cytospora* (*C. juglandina* و *C. juglandicola*) عامل زوال درختان گردو در جنوب ایران، گونه‌های دیگری از این شبه جنس شامل *C. ambiens*، *C. ocellata*، *C. platani*، *C. atra* و *C. cincta* را به ترتیب از روی درختان سیب، فندق، چنار، توت و هلو جداسازی و بیماری‌زایی آن‌ها را روی شاخه‌های بریده شده گردو ارزیابی نموده‌اند. با توجه به تعداد کثیر شبه گونه‌های گزارش شده از این شبه جنس در دنیا و همچنین به دلیل تنوع آب و هوا، توپوگرافی و گیاهان ایران، تحقیق حاضر به منظور شناسایی و توصیف ویژگی‌های شبه گونه‌های موجود از این شبه جنس در ایران انجام گرفت.

## روش بررسی

### ۱- جمع‌آوری نمونه‌ها

نمونه‌های مختلفی از گیاهان آلوده و حاوی اندام‌های بارده این گروه از قارچ‌ها طی سالهای ۱۳۸۲ لغایت ۱۳۸۴ عمدتاً توسط نگارنده اول از سراسر ایران جمع‌آوری گردید. نمونه‌های جمع‌آوری شده درون پاکت‌های کاغذی با ثبت ویژگی‌های مربوط به مکان جمع‌آوری و میزبان گیاهی به آزمایشگاه منتقل شدند. متعاقباً تعیین نام میزبان‌های گیاهی برای تمام نمونه‌های جمع‌آوری شده انجام گرفت. نمونه مورد بررسی در این تحقیق در هرباریوم قارچ شناسی، گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران نگهداری می‌شوند.

### ۲- جداسازی و خالص‌سازی

برای جداسازی قارچ از اندام‌های آلوده گیاهی از روش *Adams* (۲۰۰۶) و همکاران (Adams et al. 2006)، با اندکی تغییرات استفاده گردید. برای این منظور قطعه‌ای از بافت میزبان حاوی اندام‌های بارده قارچ به ابعاد ۱×۱ سانتی‌متر بریده شد و پس از حذف توده‌های

هاگ موجود در سطح قطعات بریده شده، قطعات حاصل ابتدا در محلول اتانل ۷۰ درصد به مدت حدود یک دقیقه قرار داده شدند و سپس با عبور دادن سریع از روی شعله ضدعفونی سطحی گردیدند. سپس قطعات ضدعفونی شده درون تشتک‌های پتری حاوی کاغذ صافی مرطوب قرار داده شدند. در چنین شرایطی به طور متوسط پس از طی ۳۰ دقیقه، توده‌های هاگ از درون اندام‌های بارده خارج شده و در سطح قطعات نمایان شدند. متعاقباً اندکی از این توده هاگ به کمک سوزن کشت سترون روی محیط آب-آگار (water agar) پخش گردید. پس از طی حداکثر یک شبانه روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، کشت‌های خالص به روش تک هاگ از هاگ‌های جوانه زده روی محیط غذایی سیب زمینی- دکستروز- آگار (PDA) تهیه گردید. قارچ‌های خالص شده ابتدا به مدت هفت روز در لوله‌های آزمایش حاوی محیط غذایی استاندارد (حاوی ۱۰ گرم عصاره مالت، ۱۰ گرم گلوکز، ۲/۵ گرم پپتون، ۲/۵ گرم عصاره مخمر و ۱۵ گرم باکتوآگار در یک لیتر آب مقطر) رشد داده شدند و سپس در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

### ۳- بررسی ویژگی‌های پرگنه قارچ

به منظور مطالعه ویژگی‌های پرگنه قارچ‌های جداسازی شده، ابتدا کلیه جدایه‌ها به مدت هفت روز روی محیط استاندارد در ۲۵ درجه سانتی‌گراد رشد داده شدند. سپس دیسک‌هایی به قطر پنج میلی‌متر از حاشیه پرگنه‌های در حال رشد برداشته شدند و در مرکز تشتک‌های پتری حاوی ۳۰ میلی‌لیتر محیط غذایی PDA (شرکت دیفکو) قرار داده شدند. به منظور جلوگیری از رشد باکتری‌ها، یک میلی‌لیتر از محلول ۲۰ درصد اسید لاکتیک در آب به هر ۶۰۰ میلی‌لیتر محیط غذایی اضافه گردید. برای هر جدایه، دو تکرار آماده شد. درب تشتک‌های پتری با پارافیلیم بسته شدند و به مدت ۳۰ روز در اتاقک رشد با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، تحت نور دایم فلئوروسنت و با رطوبت نسبی ۶۰ درصد نگهداری شدند. پس از طی این مدت، ویژگی‌های مربوط به پرگنه قارچ شامل رنگ سطح و پشت پرگنه قارچ، بافت، نحوه رشد حاشیه، نواحی رشد موجود در پرگنه و همچنین ویژگی‌های مربوط به تشکیل اندام بارده قارچ مورد بررسی قرار گرفت. برای توصیف رنگ پرگنه قارچ، از جدول نامگذاری رنگ‌های مورد استفاده در قارچ شناسی بهره گرفته شد (Rayner 1970).

همچنین به منظور بررسی قابلیت رشد جدایه‌ها در دماهای مختلف، سرعت رشد کلیه جدایه‌ها در چهار دمای متفاوت، ۴، ۲۵، ۳۲ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد طبق روش آدامز و همکاران (۲۰۰۵) اندازه‌گیری شد. بدین منظور دیسک‌هایی به قطر پنج میلی‌متر از حاشیه پرگنه‌های در حال رشد برداشته شدند و در مرکز تشتک‌های پتری پلاستیکی با قطر ۸۵ میلی‌متر حاوی ۲۰ میلی‌لیتر محیط غذایی PDA (شرکت دیفکو) قرار داده شدند. به منظور

جلوگیری از رشد باکتری‌ها، یک میلی‌لیتر از محلول ۲۰ درصد اسید لاکتیک در آب به هر ۶۰۰ میلی‌لیتر محیط غذایی اضافه گردید. برای هر جدایه در هر دما، سه تکرار آماده شد. کلیه تشتک‌های پتری به مدت حداکثر هفت روز در اتاقک رشد و تحت شرایط تاریکی مداوم در دمای مربوطه نگهداری شدند. تشتک‌های پتری روزانه بازدید می‌شدند و چنانچه قبل از سپری شدن هفت روز پرگنه قارچ تشتک پتری را پر می‌نمود، مدت زمان مربوط ثبت می‌گردید. پس از اتمام آزمایش، قطر پرگنه قارچ در بیشترین و کمترین قسمت در هر سه تشتک پتری مربوط به هر جدایه اندازه‌گیری شد و میانگین آن‌ها محاسبه گردید.

#### ۴- بررسی ویژگی‌های ریخت شناسی

برای تعیین نام نمونه‌های قارچی، از ویژگی‌های ریخت شناسی اندام‌های بارده موجود در درون بافت‌های گیاهی آلوده استفاده گردید. بدین منظور کلیه نمونه‌های مورد بررسی تحت مطالعه ماکروسکوپی و میکروسکوپی قرار گرفتند. در بررسی ماکروسکوپی از استریو میکروسکوپ زایس استفاده شد و ویژگی‌های ظاهری آلودگی گیاه میزبان به قارچ و همچنین ویژگی‌های ماکروسکوپی اندام‌های بارده قارچ ارزیابی گردید. برحسب تعداد اندام‌های بارده موجود، برای هر ویژگی ۲۰ مورد اندازه‌گیری انجام گردید. در مطالعه میکروسکوپی نیز از میکروسکوپ نوری زایس استفاده شد. به منظور رویت ویژگی‌های درونی اندام‌های بارده برش‌های نازکی به کمک دست از نمونه‌های قارچی موجود در درون بافت میزبان گیاهی تهیه شد. برش‌های حاصل با استفاده از محلول کاتن بلو- لاکتوفنل ارزیابی شدند. به دلیل ابعاد بسیار کوچک هاگ‌های این دسته از قارچ‌ها، برای رویت و اندازه‌گیری ابعاد هاگ‌های موجود روی میزبان گیاهی و یا تشکیل شده در محیط غذایی، به کمک مرکب چین اسلاید هر نمونه آماده گردید. یک قطره از مرکب چین در مرکز لام شیشه‌ای تمیز قرار داده شد و به کمک سوزن کشت سترون مقدار بسیار کمی از توده هاگ موجود روی بافت میزبان آلوده و یا حاصل از اندام‌های بارده تولید شده روی محیط غذایی به آن اضافه گردید. پس از مخلوط نمودن توده هاگ با مرکب چین، مخلوط حاصل به کمک لام تمیز دیگری روی تمام سطح لام پخش گردید، به طوری که پس از خشک شدن مخلوط روی لام، هاگ‌ها در زیر میکروسکوپ نوری ارزیابی شدند. برای هر نمونه به طور متوسط ۱۰۰ هاگ اندازه‌گیری گردید. عکس‌ها به کمک دوربین دیجیتال Nikon و Sony و کلیه ترسیم‌های موجود با استفاده از لوله ترسیم زایس متصل به میکروسکوپ نوری تهیه شدند.

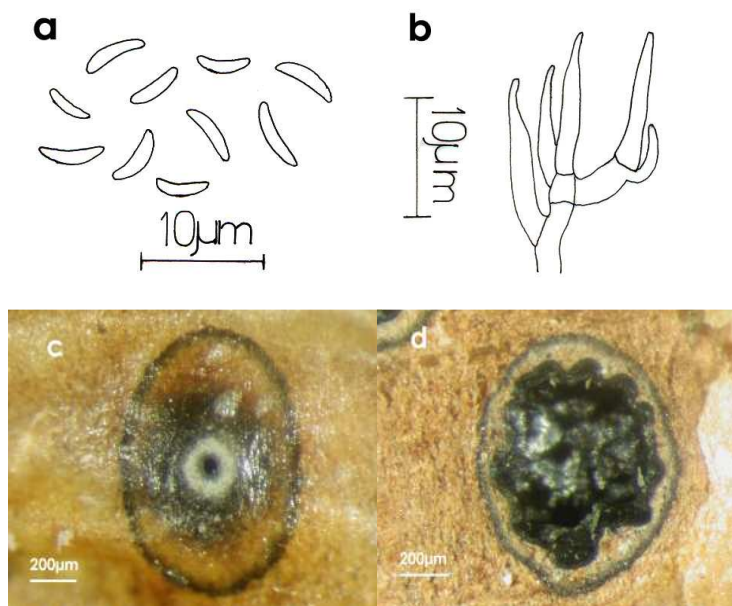
## نتیجه و بحث

در مقاله حاضر، بخش اول نتایج مربوط به مطالعه تاکسونومیکی شبه‌گونه‌های شبه‌جنس *Cytospora* در ایران شامل معرفی هفت شبه‌گونه، ارایه می‌گردد. از این بین، پنج شبه‌گونه به عنوان اعضای جدیدی برای فلور قارچ‌های ایران محسوب می‌شوند و برای دو شبه‌گونه دیگر نیز میزبان‌های جدید گیاهی معرفی می‌گردند. این آرایه‌ها به شرح ذیل می‌باشند:

***Cytospora atrocirrhatta* Gvrit., Mikologiya i Fitopatologiya 7: 544, 1973 – 1**

نمونه‌های بررسی شده: جدایه ۲۲، روی *Salix excelsa* Gmelin، استان اردبیل، کیلومتر ۳۰ جاده اردبیل به مشکین شهر، ارتفاع ۱۲۲۰ متر، ۱۳۸۳/۵/۱۱، جمع‌آوری فتوحی‌فر- جدایه ۸۱، روی *Populus nigra* L.، استان زنجان، محوطه دانشگاه زنجان، ارتفاع ۱۵۳۰ متر، ۱۳۸۳/۵/۱۶، جمع‌آوری فتوحی‌فر

ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر ۱۵ میلی‌متر استروماهای قارچ به طور پراکنده و یا مجتمع درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. معمولا استروماها منفرد بوده ولی به ندرت دو استروما در کنار هم قرار گرفته و به هم چسبیده‌اند. در این حالت دو استرومای مجاور توسط کنسپتاکل واحد محصور می‌گردند. استروماهای قارچ خوب رشد کرده و کاملا توسط بافت میزبان پوشیده شده‌اند. این اندام‌ها در سطح بافت میزبان به صورت دایره نسبتا وسیع دیده می‌شوند و به خصوص در محل استیول و دیسک کمی برجسته می‌باشند. معمولا استروماها در جهت عرض شاخه کشیده شده‌اند. بر حسب میزبان، قطر استروما در سطح میزبان ۱/۵-۰/۵ میلی‌متر و قطر قاعده آن درون بافت میزبان ۱-۱/۵ میلی‌متر است. استروما واجد کنسپتاکل ضخیم، بارز و مشخص به رنگ سیاه می‌باشد که استروما را کاملا احاطه می‌کند. ضخامت کنسپتاکل بر حسب میزبان ۱۰۰-۲۰ میکرومتر بوده و معمولا بین حجره و کنسپتاکل فاصله وجود دارد. استیول معمولا منفرد و مرکزی بوده، به ندرت در جدایه ۸۱، استروما واجد دو استیول می‌باشد. استیول چندان مشخص نمی‌باشد، به ندرت نسبتا فراخ بوده و به شکل گرد دیده می‌شود و قطر آن ۶۰-۳۰ میکرومتر است. دیسک کوچک بوده و گرد می‌باشد. رنگ دیسک معمولا از سفید تا خاکستری متغیر است. قطر دیسک متغیر بوده و ۵۰۰-۲۰۰ میکرومتر می‌باشد. در برش عرضی قاعده، استروما فقط واجد یک حجره فراخ است. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات متعدد هستند. ارتفاع هاگ‌برها ۴۰-۲۰ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید (phialide) هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $(1/72) \times (12/1) - 2 - 1/5$  ۹-۱۶ میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای و خمیده



شکل ۱- *Cytospora atrocirrhata* جدایه ۲۲: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. استرومای تک حجره‌ای.

Fig. 1. *Cytospora atrocirrhata*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, D. monolocate stroma.

(آلانتویید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $(1/1) \times (1/2) - 1$  (۵)  $\times$  ۴-۷ میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ سیاه دیده می‌شوند (شکل ۱). ویژگی‌های پرگنه قارچ: جدایه ۲۲ محیط غذایی PDA را به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای متمایل به قرمز (hazel) در می‌آورد. سطح پرگنه قارچ واجد برآمدگی‌های خفیف شعاعی به رنگ فندق می‌باشد. پرگنه قارچ در پشت تشتک پتری به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز تیره (chestnut) دیده می‌شود، که خطوط شعاعی سیاه نیز در آن قابل رویت می‌باشند. پرگنه قارچ به طور کامل تشتک پتری را پر می‌کند و واجد بافت متراکم و مخملی است. پرگنه قارچ فاقد اندام بارده می‌باشد. پرگنه جدایه ۸۱ به رنگ کرم متمایل به زرد روشن (pale luteous) بوده و بافت متراکم پنبه‌ای دارد. پرگنه قارچ در پشت تشتک پتری به رنگ زرد متمایل به نارنجی (orange) است، که واجد لکه‌های پراکنده به رنگ نارنجی متمایل به قهوه‌ای می‌باشد. اندام‌های بارده به تعداد محدود و به طور پراکنده تشکیل شده، به صورت توده بی‌شکل و به رنگ سیاه می‌باشند. معمولاً در محیط کشت فرو رفته‌اند و توسط ریشه‌های قارچ پوشیده شده‌اند. اندازه آن‌ها نسبتاً بزرگ بوده، قطر آن‌ها  $3/5 - 1$  میلی‌متر و ارتفاع آن‌ها نیز  $1/5 - 0/8$  میلی‌متر

می‌باشد. در درون اندام بارده حجره‌های فراوانی با دیواره‌های کامل مشترک دیده می‌شوند. توده هاگ به رنگ نارنجی روشن می‌باشد. هاگ‌ها تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) بوده و رأس هاگ‌ها گرد (round) و انتهای آن‌ها پخ (truncate) می‌باشد. ابعاد هاگ‌ها  $(۱/۲۲) \times (۱/۱-۱/۵) \times (۹/۶۵)$  ۸-۱۲ میکرومتر است.

ویژگی‌های رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: جدایه ۲۲، در دماهای ۴ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۹/۶ و ۷/۵ میلی‌متر رشد کرد و در دماهای ۲۵ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد نیز پرگنه قارچ به ترتیب پس از شش و پنج روز، ۸۵ میلی‌متر رشد نمود. جدایه ۸۱، در دماهای ۴، ۲۵، ۳۲ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۵/۲، ۴۸/۵، ۸۵ و ۹/۸ میلی‌متر رشد کرد. بنابراین بر اساس نتایج، رشد پرگنه قارچ در هر دو جدایه مذکور، در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای دیگر بود.

گوریتیشوبلی (۱۹۷۳) برای اولین بار این شبه‌گونه را از روی میزبان‌های گیاهی نظیر *Malus domestica*، *Populus deltoides*، *P. nigra* و *Salix sp.* توصیف نمود. از ویژگی‌های عمده این شبه‌گونه وجود کنسپتاکل بارز و مشخص، استرومای تک حجره‌ای و توده هاگ به رنگ سیاه می‌باشد. این شبه‌گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. همچنین *Salix excelsa* میزبان جدیدی برای این شبه‌گونه در دنیا می‌باشد.

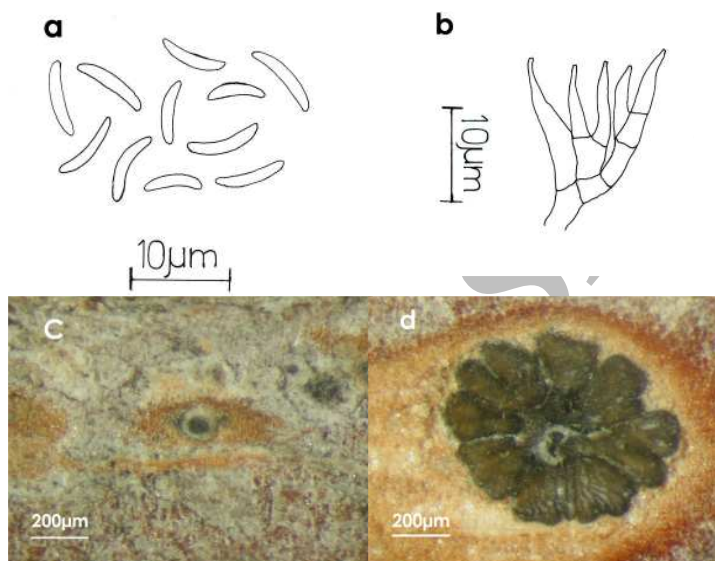
#### ۲- *Cytospora carbonacea* Fr., Syst. mycol. 2(2): 544, 1823

نمونه بررسی شده: جدایه ۱۷۴، روی *Ulmus minor* Mill. استان فارس، شیراز، خیابان خاکشناسی، ارتفاع ۱۶۶۰ متر، ۱۳۸۴/۴/۱۸، جمع‌آوری فتوحی فر

ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر پنج میلی‌متر استروماهای قارچ به طور پراکنده و یا کمی مجتمع درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. استروماها کاملاً توسط پوست میزبان پوشیده می‌شوند. استروما در سطح پوست میزبان تغییر رنگ نداشته و مشخص نمی‌باشد. پوست میزبان در محل استروما به ندرت کمی برجسته است. قطر قاعده استرومای قارچ درون بافت میزبان ۱-۰/۵ میلی‌متر است. استروما فاقد کنسپتاکل است. استیول منفرد و مرکزی بوده و در سطح میزبان به صورت دوایر کوچک سیاه رنگ دیده می‌شوند که معمولاً بالاتر از سطح دیسک باز می‌شوند. استیول کوچک بوده و به اشکال گرد و یا بیضوی به قطر ۲۰-۳۰ میکرومتر دیده می‌شوند. دیسک بسیار کوچک بوده و گرد است. رنگ دیسک معمولاً از خاکستری تا کرم متغیر می‌باشد. قطر دیسک ۱۰۰-۳۰۰ میکرومتر است. در برش عرضی قاعده استروما، حجره‌ها قابل رویت هستند. تعداد حجره‌ها متغیر بوده ولی معمولاً به تعداد ۱۰-۵ عدد وجود دارند. حجره‌ها به صورت شعاعی نسبتاً منظم و یا نامنظم قرار گرفته و هر یک واجد دیواره کاذب مشترک هستند و همگی به یک استیول متصل می‌شوند.



حجره‌ها به شکل تخم‌مرغی کشیده و یا به اشکال نامنظم وجود دارند. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات معدود هستند. ارتفاع هاگ‌برها ۲۰-۱۵ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $(۱/۶) \times (۱/۵-۲)$  (۱۱/۶) - ۱۰-۱۲ میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $(۱/۱) \times (۱-۱/۲)$  (۸)  $(۶/۵-۹/۵)$  میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ سفید تا کرم متمایل به زرد روشن دیده می‌شوند (شکل ۲).



شکل ۲- *Cytospora carbonacea* جدایه ۱۷۴: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. آرایش حجره‌ها.

Fig. 2. *Cytospora carbonacea*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, d. Locules arrangement.

ویژگی‌های پرگنه قارچ: پرگنه جدایه ۱۷۴ به صورت بطئی رشد کرده، در مرکز به رنگ عسلی متمایل به زرد روشن (honey) است و در حاشیه به رنگ زرد متمایل به خاکستری (olivaceous buff) در می‌آید. پرگنه قارچ در پشت تشتک پتری به رنگ زرد متمایل به خاکستری تا زرد متمایل به سبز زیتونی (olivaceous honey) دیده می‌شود که واجد لکه‌های وسیع و پراکنده به رنگ سیاه می‌باشد. حاشیه پرگنه قارچ به صورت لوب دار (lobate) رشد می‌کند. اندام‌های بارده به رنگ سیاه بوده و به وفور و به صورت مجتمع در سطح محیط کشت

تشکیل می‌شوند. این اندام‌ها کروی تا نیمه کروی و یا گنبدی شکل بوده و درون آن‌ها چندان تمایز نیافته و واجد تعداد معدودی دیواره‌های کاذب مشترک بسیار کوتاه می‌باشند. قطر و ارتفاع اندام‌های بارده ۱/۴-۰/۴ میلی‌متر است. خروج توده هاگ از درون اندام‌های بارده چندان قابل رویت نبود و در موارد معدودی توده هاگ به رنگ سفید دیده می‌شد. هاگ‌ها تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) بوده و هر دو انتهای هاگ‌ها گرد می‌باشد. ابعاد هاگ‌ها (۱/۶۴) ۲-۱/۵ × (۸/۳۵) ۱۰-۷ میکرومتر است.

ویژگی‌های رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: جدایه ۱۷۴، در دماهای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۶/۳ و ۶۴/۵ میلی‌متر رشد کرد و در دماهای ۳۲ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد فاقد رشد بود. بنابراین بر اساس نتایج، رشد پرگنه قارچ در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای دیگر بود.

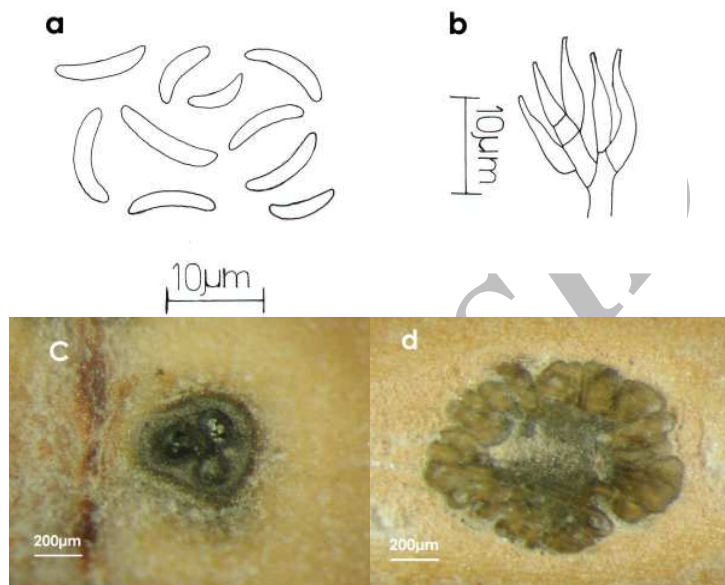
این شبه‌گونه علاوه بر *Ulmus*، از روی برخی گونه‌های جنس‌های *Alnus* و *Celtis* نیز گزارش گردیده است (Grove 1935). این شبه‌گونه عضو جدیدی برای فلور قارچ‌های ایران می‌باشد.

### ۳- *Cytospora gutnerae* Gvrit., Mikologiya i Fitopatologiya 7: 135, 1973

نمونه بررسی شده: جدایه ۲۱۴، روی *Platanus orientalis* L. استان لرستان، بروجرد، ارتفاع ۱۵۵۰ متر، ۱۳۸۴/۷/۶، جمع‌آوری فتوحی‌فر

ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر هفت میلی‌متر استروماهای قارچ به طور پراکنده در درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. استروماها در سطح پوست میزبان خوب رشد کرده و به صورت دایره‌ای برجسته به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره مشخص می‌باشند. استروماها کاملاً توسط پوست میزبان پوشیده می‌شوند. قطر استروما در سطح میزبان یک میلی‌متر و قطر قاعده آن در درون بافت میزبان ۱/۵-۱ میلی‌متر است. استروما فاقد کنسپتاکل می‌باشد. استیول معمولاً منفرد و مرکزی بوده، ولی به ندرت ۲-۳ استیول در هر استروما نیز وجود دارد. در سطح میزبان استیول‌ها چندان مشخص نمی‌باشند. در برش عرضی از ناحیه دیسک، استیول نسبتاً فراخ بوده و به اشکال گرد و یا بیضوی به قطر ۱۰۰-۲۰ میکرومتر دیده می‌شوند. دیسک نیز در سطح میزبان چندان مشخص نبوده، ولی در برش عرضی نسبتاً بزرگ به نظر می‌رسند. دیسک به اشکال گرد، بیضوی و یا قایقی وجود دارند. رنگ دیسک معمولاً از خاکستری تیره تا سیاه متغیر می‌باشد. قطر دیسک ۳۰۰-۶۰۰ میکرومتر است. در برش عرضی از قاعده استروما، حجره‌ها قابل رویت هستند. تعداد حجره‌ها معمولاً اندک است. حجره‌ها به صورت شعاعی منظم آرایش یافته‌اند. حجره‌ها واجد دیواره کاذب مشترک بوده و همگی به یک استیول متصل می‌شوند. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات متعدد

هستند. ارتفاع هاگ برها ۲۵-۲۰ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $1/5-2$  ( $1/72$ )  $\times$   $1/5$  ( $10/75$ )  $\times$   $8-14$  میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $1/1-2$  ( $1/2$ )  $\times$   $1/1$  ( $7/5$ )  $\times$   $5/5-10$  میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ کرم متمایل به عسلی دیده می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۳- *Cytospora gutnerae* جدایه ۲۱۴: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. آرایش حجره‌ها.

Fig. 3. *Cytospora gutnerae*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, d. Locules arrangement.

ویژگی‌های پرگنه قارچ و رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: نمونه جمع‌آوری شده از این شبه‌گونه غیر زنده بود و قابلیت رشد روی محیط‌های غذایی را نداشت.

گوریتیشویلی (۱۹۸۲) این شبه‌گونه را در منوگراف خود روی *Ulmus pumila* توصیف نموده است. بر اساس توصیف وی، این شبه‌گونه واجد ۴-۱ استیول بوده و هاگ‌های سوسپسی شکل (آلانتویید) آن بسیار بزرگ و قطور است. شبه‌گونه *C. platani* نیز روی چنار وجود دارد، اما به واسطه استیول منفرد، هاگ‌های کوچک‌تر و باریک‌تر و توده هاگ به رنگ سفید از این شبه‌گونه قابل تفکیک می‌باشد. شبه‌گونه *C. gutnerae* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

همچنین *Platanus orientalis* میزبان جدیدی برای این شبه‌گونه در دنیا می‌باشد.

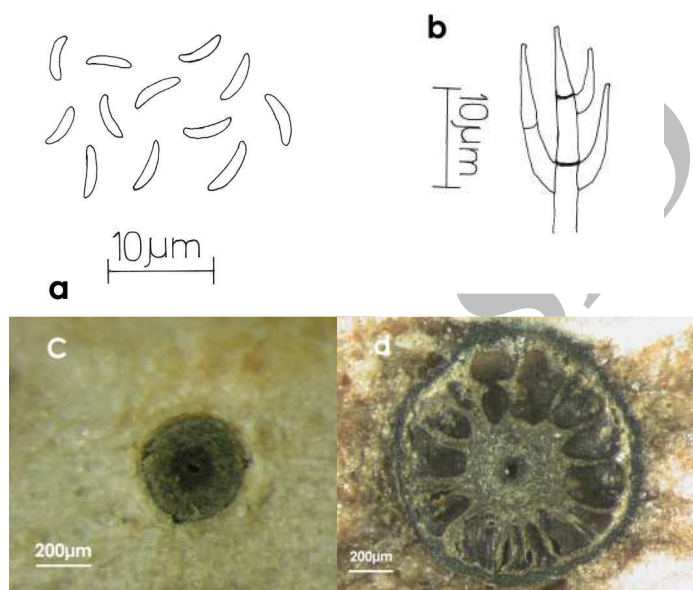
***Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc., *Michelia* 2(7): 264, 1881 – ۴**

نمونه‌های بررسی شده: جدایه ۹۹، روی *Populus deltoides* Marsh. استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، سیبک، ارتفاع ۲۳۰۰ متر، ۱۳۸۳/۵/۲۷، جمع‌آوری فتوحی‌فر - جدایه ۱-۲۸۷، استان همدان، کیلومتر ۲۲ جاده همدان به کرمانشاه، ارتفاع ۱۸۳۰ متر، ۱۳۸۴/۷/۱۲، جمع‌آوری فتوحی‌فر

ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر هفت میلی‌متر استروماهای قارچ به طور پراکنده درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. به ندرت دو استروما در کنار هم قرار گرفته‌اند. استروماها کاملاً توسط بافت میزبان پوشیده شده و مشخص نمی‌باشند. با شکافته شدن پوست، فقط استیول و همچنین بخشی از دیسک در سطح میزبان به رنگ سیاه قابل مشاهده هستند. قطر قاعده استرومای قارچ درون بافت میزبان ۱/۵-۱ میلی‌متر است. استروما واجد کنسپتاکل ضخیم، بارز و مشخص به رنگ سیاه می‌باشد که استروما را کاملاً احاطه می‌کند. ضخامت کنسپتاکل ۴۰ میکرومتر بوده و با فاصله بسیار اندکی از حجره‌ها قرار گرفته است. استیول منفرد و مرکزی بوده و با شکافته شدن پوست میزبان به صورت دایره کوچک سیاه رنگ نمایان می‌شوند و معمولاً بالاتر از سطح دیسک باز می‌گردند. استیول نسبتاً فراخ بوده و گرد می‌باشد و قطر آن ۶۰-۵۰ میکرومتر است. دیسک نسبتاً کوچک بوده، به اشکال گرد و یا بیضوی می‌باشد. رنگ دیسک معمولاً از خاکستری تا سیاه متغیر است. قطر دیسک ۴۰۰-۲۰۰ میکرومتر می‌باشد. در برش عرضی قاعده استروما، حجره‌ها قابل رویت هستند. حجره‌ها کوچک بوده و به تعداد زیاد با آرایش شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. حجره‌ها واجد دیواره کاذب مشترک هستند و همگی به یک استیول متصل می‌شوند. حجره‌ها به شکل تخم‌مرغی کشیده و یا به اشکال نامنظم وجود دارند. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات متعدد هستند. ارتفاع هاگ‌برها ۱۵ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $(1/6) \times 2 - 1/5$  (۱۰/۵)  $\times 13 - 8$  میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $(1) \times 1 - 1/1$  (۶/۴)  $\times 5/5 - 7/5$  میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ قرمز تیره دیده می‌شوند (شکل ۴).

ویژگی‌های پرگنه قارچ: پرگنه جدایه ۱-۲۸۷ به صورت بطئی در محیط کشت رشد کرده و آن را به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز در می‌آورد. بیشترین رشد پرگنه قارچ در سطح محیط کشت بوده و بافت پنبه‌ای شل به ارتفاع دو الی سه میلی‌متر و به رنگ کرم متمایل به زرد روشن

(buff) در سطح محیط کشت ایجاد می‌کند. پرگنه قارچ در پشت تشتک پتری به رنگ عسلی متمایل به زرد روشن می‌باشد. پرگنه قارچ فاقد اندام بارده است. ویژگی‌های رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: جدایه ۱-۲۸۷، در دماهای ۴ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۲۷ و ۱۰/۱ میلی‌متر رشد کرد و در دماهای ۲۵ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد، پرگنه قارچ به ترتیب پس از سه و چهار روز ۸۵ میلی‌متر رشد نمود. بنابراین بر اساس نتایج، رشد پرگنه قارچ در دماهای ۲۵ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای دیگر بود.



شکل ۴- *Cytospora nivea* جدایه ۱-۲۸۷: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. آرایش حجره‌ها.

Fig. 4. *Cytospora nivea*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, d. Locules arrangement.

هایووا و مینتر (Hayova and Minter 1998a) این شبه‌گونه را به همراه شکل جنسی آن *Leucostoma niveum* توصیف نموده‌اند. این شبه‌گونه از بیمارگرهای متداول گونه‌های جنس *Populus* می‌باشد. روی میزبان، اشکال جنسی و غیرجنسی معمولاً در استروماهای مجزا تشکیل می‌شوند. در بین نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق، شکل جنسی قارچ مشاهده نگردید. این شبه‌گونه عضو جدیدی برای فلور قارچ‌های ایران می‌باشد.

***Cytospora rosarum* Grev., Syll. fung. III: 253; XII: 166; XIX: 532 – ۵**

نمونه بررسی شده: جدایه ۲۱۸، روی *Rosa canina* L. استان لرستان، بروجرد، ارتفاع ۱۶۳۰ متر، جمع‌آوری فتوحی فر ۱۳۸۴/۷/۶.

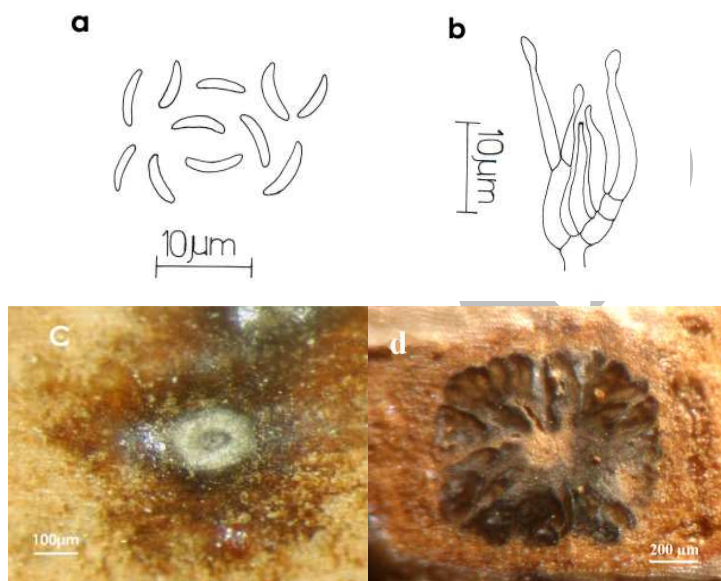
ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر سه میلی‌متر استروماهای قارچ به طور پراکنده درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. در محل استروما پوست میزبان به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه در می‌آید و کمی برجسته می‌باشد. قطر استرومای قارچ در سطح میزبان ۱-۱/۲ میلی‌متر است. استروماها کاملاً توسط پوست میزبان پوشیده می‌شوند. استروما فاقد کنسپتاکل است. استیول منفرد و مرکزی بوده و در سطح میزبان چندان مشخص نمی‌باشد. در برش عرضی از ناحیه دیسک، استیول نمایان می‌شود که قطر آن ۲۰-۳۰ میکرومتر است. دیسک نیز در سطح میزبان چندان مشخص نبوده ولی در برش عرضی معمولاً به اشکال گرد و یا بیضوی دیده می‌شود و به رنگ خاکستری تا قهوه‌ای روشن است. قطر دیسک ۲۰۰-۳۰۰ میکرومتر می‌باشد. در برش عرضی قاعده استروما، حجره‌ها قابل رویت هستند. حجره‌ها به صورت شعاعی نسبتاً منظم قرار گرفته و هر یک واجد دیواره مستقل و یا کاذب مشترک هستند و همگی به یک استیول متصل می‌شوند. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات عمودی هستند. ارتفاع هاگ‌برها ۲۰-۱۵ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $(۱/۶۲) \times ۲-۱/۵$  ( $۱۱/۱۵$ )  $\times ۱۴-۹$  میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $(۱/۱) \times ۱-۱/۲$  ( $۵/۵$ )  $\times ۴/۵-۶/۲$  میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ کرم متمایل به زرد روشن دیده می‌شوند (شکل ۵).

ویژگی‌های پرگنه قارچ: پرگنه جدایه ۲۱۸ به رنگ کرم متمایل به زرد روشن تا عسلی متمایل به زرد روشن بوده، ولی در پشت تشک پتری به رنگ عسلی متمایل به زرد روشن تا سیاه دیده می‌شود و واجد لکه‌های وسیع سیاه می‌باشد. بافت پرگنه قارچ در درون محیط کشت و در سطح آن به صورت متراکم است. اندام‌های بارده به اشکال دوکی تا استوانه‌ای، به صورت مجتمع و به وفور در سطح محیط کشت تشکیل می‌شوند. بافت اندام‌های بارده نرم بوده و توسط ریشه‌هایی به رنگ کرم تا خاکستری تیره پوشیده شده‌اند. قطر اندام‌های بارده ۱/۵-۰/۸ میلی‌متر و ارتفاع آن‌ها ۱-۲/۵ میلی‌متر می‌باشد. کلیه اندام‌های بارده تشکیل شده نابالغ بودند.

ویژگی‌های رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: پرگنه جدایه ۲۱۸، در دماهای ۴، ۲۵ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۸/۵، ۷۴ و ۹/۵ میلی‌متر رشد کرد و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد فاقد رشد بود. بنابراین بر اساس نتایج، دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد دمای مطلوب برای رشد

پرگنه قارچ محسوب می‌گردد.

شبه‌گونه *C. rosarum* روی گونه‌های مختلف جنس *Rosa* گزارش شده است (Grove 1935). بر اساس گزارش‌ها، شبه‌گونه *C. rhodophila* نیز روی این میزبان گیاهی دیده شده است که در بین نمونه‌های جمع‌آوری شده در این تحقیق وجود نداشت. شبه‌گونه اخیر، واجد هاگ‌های باریک‌تر و همچنین هاگ‌برهای باریک‌تر و کوتاه‌تر و معمولاً بدون انشعاب می‌باشد. شبه‌گونه *C. rosarum* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.



شکل ۵- *Cytospora rosarum* جدایه ۲۱۸: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. آرایش حجره‌ها.

Fig. 5. *Cytospora rosarum*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, d. Locules arrangement.

#### ۶- *Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc., *Michelia* 2(7): 264, 1881

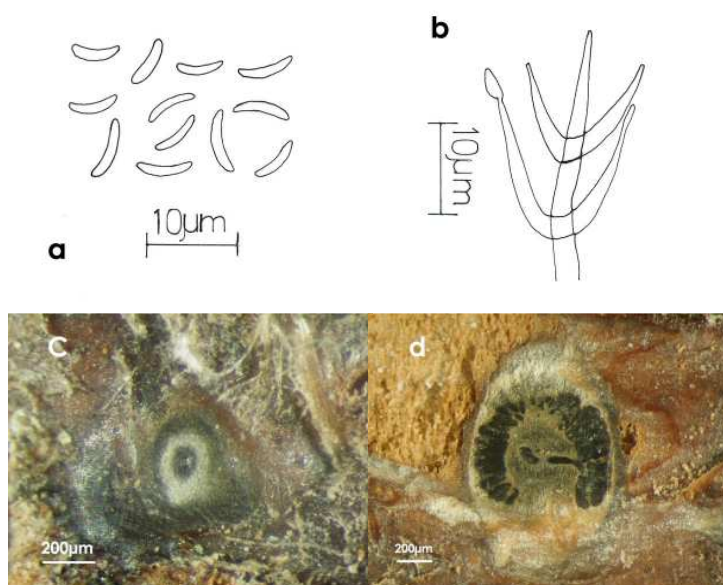
نمونه‌های بررسی شده: جدایه ۱۹۸، روی *Persica vulgaris* Mill.، استان مرکزی، اراک، ۱۳۸۴/۳/۲۱، جمع‌آوری قلندر- جدایه ۲۶۱، روی *Armeniaca vulgaris* Lam.، استان کردستان، کیلومتر ۱۱۰ جاده کرمانشاه به سنندج، ارتفاع ۱۳۸۰ متر، ۱۳۸۴/۷/۹، جمع‌آوری فتوحی‌فر و جدایه ۲-۲۱۶، استان لرستان، بروجرد، ارتفاع ۱۵۵۰ متر، ۱۳۸۴/۷/۶، جمع‌آوری فتوحی‌فر- جدایه ۳۱۳، روی *Rosa canina*، استان خراسان رضوی، شاندیز، ابرده، ارتفاع ۱۵۳۰ متر، ۱۳۸۴/۱۰/۲۷، جمع‌آوری فتوحی‌فر- جدایه ۲-۲۰۹، روی *Vitis vinifera* L.، استان

مرکزی، کیلومتر ۳۰ جاده اراک به بروجرد، ارتفاع ۱۸۸۰ متر، ۱۳۸۴/۷/۵، جمع آوری فتوحی فر ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر ۲۰-۸ میلی‌متر استروماهای قارچ به طور پراکنده و یا مجتمع درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. معمولاً استروماها منفرد بوده ولی به ندرت دو یا چند استروما در کنار هم قرار گرفته و به هم چسبیده‌اند. استروماهای قارچ خوب رشد کرده‌اند و کاملاً توسط بافت میزبان پوشیده شده‌اند. این اندام‌ها در سطح میزبان کمی برجسته بوده و به واسطه خروج توده هاگ مشخص می‌باشند. برحسب میزبان، قطر استروما در سطح میزبان ۲-۱ میلی‌متر و قطر قاعده آن درون بافت میزبان ۳-۱ میلی‌متر است. استروما واجد کنسپتاکل ضخیم، بارز و مشخص به رنگ سیاه می‌باشد که استروما را کاملاً احاطه می‌کند. ضخامت کنسپتاکل بر حسب میزبان ۱۵۰-۳۰ میکرومتر بوده و با فاصله اندکی از حجره‌ها قرار گرفته است. استیول معمولاً منفرد و مرکزی بوده، به ندرت استروما واجد ۲-۴ استیول می‌باشد. استیول معمولاً بالاتر از سطح دیسک باز می‌گردد و نسبتاً فراخ بوده و به اشکال گرد، بیضوی و یا باریک و بسیار کشیده دیده می‌شود. قطر استیول ۶۰-۲۰ میکرومتر بوده ولی در جدایه ۲۶۱ و ۲-۲۱۶ به ترتیب ۱۰۰-۵۰ و ۳۰۰-۱۵۰ میکرومتر است. دیسک نسبتاً بزرگ بوده، به اشکال گرد، بیضوی و یا قایقی دیده می‌شود. رنگ دیسک معمولاً از سفید برفی تا خاکستری متغیر است. قطر دیسک متغیر بوده و ۵۰۰-۲۰۰ میکرومتر می‌باشد. در برش عرضی قاعده استروما، حجره‌ها قابل رویت هستند. حجره‌ها کوچک و باریک بوده و به تعداد نسبتاً زیاد با آرایش شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. حجره‌ها واجد دیواره کاذب مشترک هستند. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات متعدد هستند. ارتفاع هاگ‌برها ۲۰-۱۵ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $(۱/۶۲) \times ۲-۱/۵$  (۱۰/۷)  $\times ۹-۱۴$  میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای بوده و خمیده (آلانتوبید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $(۱/۱) \times ۱-۱/۲$   $(۵/۵) \times ۴/۵-۷$  میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ قرمز تیره دیده می‌شوند (شکل ۶).

ویژگی‌های پرگنه قارچ: پرگنه جدایه ۱۹۸ به رنگ سبز متمایل به خاکستری تیره (olivaceous black) بوده و در پشت تشتک پتری به رنگ سبز متمایل به سیاه تیره (greenish black) دیده می‌شود. پرگنه قارچ بافت متراکم مخملی داشته و به طور کامل تشتک پتری را پر می‌کند. اندام‌های بارده قارچ به تعداد کم و به طور پراکنده تشکیل می‌شوند. این اندام‌ها معمولاً به شکل استوانه‌ای بوده و به رنگ سیاه می‌باشند. قطر اندام‌های بارده ۱/۵-۱ و ارتفاع آن‌ها ۲-۱/۲ میلی‌متر است. اندام‌های بارده نابالغ می‌باشند. پرگنه جدایه ۲۶۱ به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز زیتونی (iron grey) بوده و در پشت تشتک پتری به رنگ سبز متمایل به سیاه تیره دیده می‌شود. پرگنه قارچ بافت شل مخملی داشته و به طور کامل تشتک



پتری را پر می‌کند. اندام‌های بارده قارچ به طور پراکنده و به وفور در سطح محیط کشت تشکیل می‌شوند. معمولاً به اشکال مخروطی تا دوکی کشیده بوده و به رنگ سبز تیره (olivaceous green) تا سیاه می‌باشند. اندام‌های بارده نابالغ هستند. پرگنه جدایه ۲-۲۱۶ به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز تیره (fuscous black) بوده و در پشت تشک پتری به رنگ آبی متمایل به سیاه (leaden black) دیده می‌شود. پرگنه قارچ بافت متراکم مخملی داشته و به طور کامل تشک پتری را پر می‌کند. اندام‌های بارده قارچ کوچک بوده و به تعداد کم و به طور پراکنده در سطح محیط کشت تشکیل می‌شوند. این اندام‌ها معمولاً کروی و یا تخم‌مرغی بوده و به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشند. قطر اندام‌های بارده ۱/۵-۰/۸ و ارتفاع آن‌ها ۱/۵-۱ میلی‌متر است. اندام‌های بارده نابالغ می‌باشند. پرگنه جدایه ۳۱۳ به رنگ خاکستری متمایل به قهوه‌ای (dark mouse grey) بوده و در پشت تشک پتری به رنگ آبی متمایل به سیاه دیده می‌شود. پرگنه قارچ بافت مخملی داشته و به طور کامل تشک پتری را پر می‌کند. اندام‌های بارده قارچ به رنگ سبز تیره تا سیاه بوده و به وفور و به طور پراکنده در سطح محیط کشت تشکیل می‌شوند. این اندام‌ها معمولاً نیمه کروی، مخروطی و یا تخم‌مرغی شکل می‌باشند. قطر اندام‌های بارده ۱/۶-۰/۸ میلی‌متر و ارتفاع آن‌ها ۱/۴-۰/۸ میلی‌متر است. دیواره اندام‌های بارده ضخیم بوده و واجد حجره‌هایی با دیواره‌های کاذب و یا کامل مشترک می‌باشند. توده هاگ به رنگ زرد متمایل به کهربایی است. هاگ‌ها تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) بوده و هر دو انتهای آن‌ها گرد می‌باشد. ابعاد هاگ‌ها  $(1/01) \times (1-1/1) \times (5/7) - 7-5$  میکرومتر است. ویژگی‌های رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: پرگنه جدایه ۱۹۸، در دماهای ۴، ۲۵ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۹/۳، ۵۱/۱ و ۱۱/۵ میلی‌متر رشد کرد. پرگنه این جدایه در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد در دو تشک پتری پس از چهار روز و در تشک پتری سوم پس از پنج روز ۸۵ میلی‌متر رشد کرد. پرگنه جدایه ۲۶۱، در دماهای ۴، ۲۵ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۷، ۶۳/۱ و ۱۲ میلی‌متر رشد کرد و در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد پرگنه این جدایه در یک تشک پتری پس از چهار روز و در دو تشک پتری دیگر پس از پنج روز ۸۵ میلی‌متر رشد کرد. بنابراین بر اساس نتایج، برای جدایه‌های مذکور، رشد پرگنه قارچ در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای دیگر بود. پرگنه جدایه ۲-۲۱۶، در دماهای ۴، ۳۲ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۸/۶، ۷۶/۵ و ۷/۲ میلی‌متر رشد کرد و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد پرگنه آن پس از پنج روز ۸۵ میلی‌متر رشد کرد. جدایه ۳۱۳، در دماهای ۴، ۳۲ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۸، ۱۲/۵ و ۷/۱ میلی‌متر رشد کرد و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد پرگنه این جدایه پس از پنج روز ۸۵ میلی‌متر رشد نمود. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده، برای جدایه‌های ۲-۲۱۶ و ۳۱۳، رشد پرگنه قارچ در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای دیگر بود.



شکل ۶- *Cytospora leucostoma* جدایه ۱۹۸: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. آرایش حجره‌ها.

Fig. 6. *Cytospora leucostoma*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, d. Locules arrangement.

هایووا و مینتر (۱۹۹۸b) این شبه‌گونه را به همراه شکل جنسی آن *Leucostoma persoonii* توصیف نموده‌اند. این شبه‌گونه به همراه شکل جنسی آن از بیمارگرهای مهم درختان میوه و به خصوص درختان میوه هسته‌دار می‌باشد. معمولاً شکل جنسی و غیرجنسی در استروماهای مجزا تشکیل شده و عمدتاً به شکل غیرجنسی دیده می‌شود. اشکان و حجارود (۱۹۸۱) ویژگی‌های ریخت‌شناسی شبه‌گونه *C. leucostoma* را روی درختان میوه هسته‌دار گیلاس، هلو، گوجه و شلیل توصیف نموده‌اند. در نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق، شکل جنسی قارچ مشاهده نگردید. نمونه به دست آمده از گیاه مو غیرزنده بود و روی محیط‌های غذایی قادر به رشد نبود. همچنین بر اساس نتایج، *Vitis vinifera* میزبان جدیدی برای این شبه‌گونه در دنیا گزارش می‌شود.

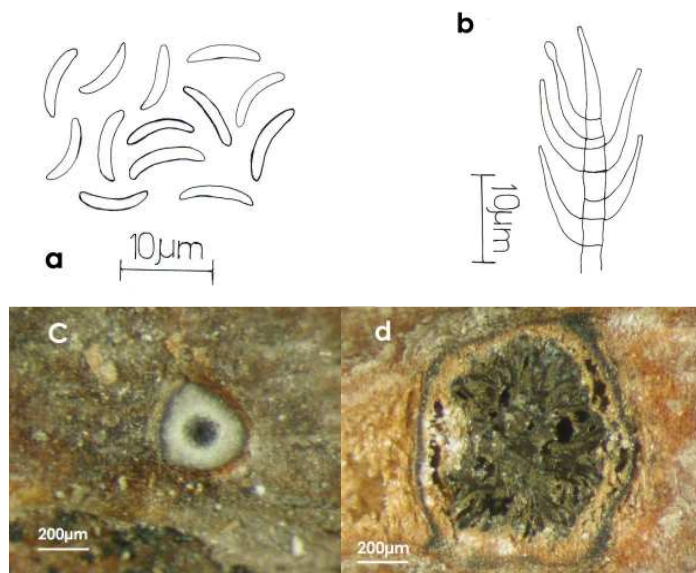
***Cytospora translucens* Sacc., Syll. fung., 3: 261, 1884 – ۷**

نمونه‌های بررسی شده: جدایه ۳۵، روی *Celtis australis* L. استان آذربایجان شرقی، کیلومتر ۲ جاده صوفیان به شبستر، ارتفاع ۱۴۰۰ متر، ۱۳/۵/۱۳۸۳، جمع‌آوری فتوحی‌فر-جدایه ۲-۱۳۸، روی *Populus alba* L. استان فارس، جاده خسروشیرین، کمه، ارتفاع ۲۱۸۰ متر، ۱۳۸۴/۴/۱۴، جمع‌آوری فتوحی‌فر

ویژگی‌های قارچ روی بافت میزبان: روی شاخه‌هایی به قطر ۱۲ میلی‌متر استروماهای قارچ به طور مجتمع درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. معمولاً استروماها منفرد بوده ولی به ندرت دو یا چند استروما در کنار هم قرار گرفته و به هم چسبیده‌اند. استروماهای پهن قارچ کاملاً توسط بافت میزبان پوشیده شده و در سطح میزبان به صورت دوایر سیاه دیده می‌شوند. مرکز این دوایر کمی برجسته بوده و استیول و دیسک به رنگ سفید قابل مشاهده هستند. قطر استروما در سطح میزبان ۱/۵-۱ میلی‌متر و قطر قاعده آن درون بافت میزبان ۲-۱ میلی‌متر است. استروما واجد کنسپتاکل باریک، بارز و مشخص به رنگ سیاه می‌باشد که استروما را کاملاً احاطه می‌کند. ضخامت کنسپتاکل پنج میکرومتر بوده و با فاصله قابل توجهی از حجره‌ها قرار گرفته است. استیول معمولاً منفرد و مرکزی بوده، به ندرت استروما واجد دو استیول می‌باشد. استیول معمولاً بالاتر از سطح دیسک باز می‌گردد و نسبتاً فراخ بوده و گرد می‌باشد. قطر استیول ۴۰-۵۰ میکرومتر است. دیسک نسبتاً کوچک بوده، به اشکال گرد و یا کمی بیضوی می‌باشد. رنگ دیسک معمولاً از سفید تا خاکستری متغیر است. قطر دیسک متغیر بوده و ۲۰۰-۵۰۰ میکرومتر می‌باشد. در برش عرضی قاعده استروما، حجره‌های کوچک به تعداد معدود تا زیاد با آرایش شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. حجره‌ها واجد دیواره کاذب مشترک هستند. هاگ‌برها بی‌رنگ بوده و واجد دیواره‌های عرضی و انشعابات متعدد هستند. ارتفاع هاگ‌برها ۱۵ میکرومتر است. یاخته‌های هاگ‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده، از نوع فیالید هستند. عرض این یاخته‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه یاخته‌های هاگ‌زا  $(1/9) \times (1/5-2) \times (10/65) - 14 - 7$  میکرومتر می‌باشد. هاگ‌ها بی‌رنگ، تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) می‌باشند. ابعاد هاگ‌ها  $(1/2) \times (1/3) - 1 - 1/3 \times (7/2) \times 9 - 5/5$  میکرومتر است. توده هاگ‌ها پس از خروج از استروما به رنگ قرمز تیره دیده می‌شوند (شکل ۷).

ویژگی‌های پرگنه قارچ: پرگنه جدایه ۲-۱۳۸ به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز زیتونی بوده و در پشت تشک پتری به رنگ سبز متمایل به سیاه تیره دیده می‌شود. بافت پرگنه قارچ متراکم و مخملی بوده و به طور کامل تشک پتری را پر می‌کند. اندام بارده به تعداد معدود و پراکنده در سطح محیط کشت تشکیل می‌شود. اندام‌های بارده به اشکال استوانه‌ای تا تخم‌مرغی بوده و قطر آن‌ها ۲/۷-۱ میلی‌متر و ارتفاع آن‌ها ۲/۵-۱/۵ میلی‌متر است. دیواره اندام بارده نسبتاً ضخیم بوده و از حجره‌های فراوان باریک و واجد دیواره‌های کاذب مشترک باریک

تشکیل شده است. توده هاگ به رنگ نارنجی متمایل به قهوه‌ای (fulvous) است. هاگ‌ها تک یاخته‌ای و خمیده (آلانتویید) بوده و هر دو انتهای هاگ‌ها گرد می‌باشد. ابعاد هاگ‌ها  $(۱/۶۵-۱/۷) \times (۸/۳۵-۹/۵)$  میکرومتر است.



شکل ۷- *Cytospora translucens* جدایه ۳۵: a. هاگ‌ها، b. هاگ‌بر، c. دیسک، d. آرایش حجره‌ها.

Fig. 7. *Cytospora translucens*: a. Conidia, b. Conidiophore, c. Disc, d. Locules arrangement.

ویژگی‌های رشد پرگنه قارچ در دماهای مختلف: جدایه ۲-۱۳۸، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد فاقد رشد بود. در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد پرگنه قارچ پس از پنج روز ۸۵ میلی‌متر رشد داشت. در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد پرگنه قارچ در دو تشتک پتری پس از چهار روز و در تشتک پتری سوم پس از پنج روز ۸۵ میلی‌متر رشد کرد. در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نیز پرگنه قارچ ۹/۱ میلی‌متر رشد داشت. بنابراین بر اساس نتایج، رشد پرگنه قارچ در دماهای ۲۵ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای دیگر بود.

این شبه‌گونه قبلاً توسط اشکان (۱۹۹۷) به عنوان عامل بیماری‌زا روی *Salix zygostemon* گزارش شده است. علاوه بر آن، در این تحقیق *Celtis australis* و *Populus alba* میزبان‌های جدیدی برای این شبه‌گونه در دنیا گزارش می‌گردند.

**منابع**

جهت ملاحظه منابع به متن انگلیسی مراجعه شود.

**نشانی نگارندگان:** خلیل‌بردی فتوحی فر، دکتر قربانعلی حجارود، دکتر سید محمود اخوت و دکتر محمد جوان نیکخواه، گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم باغبانی و گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ۱۱۱۶۷-۳۱۵۸۷؛ دکتر جعفر ارشاد و مهندس سید محمود موسوی، بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران، کد پستی ۱۹۳۹۵.

Archive of SID

## References

- ADAMS, G.C., WINGFIELD, M.J., COMMON, R. and ROUX, J. 2005. Phylogenetic relationships and morphology of *Cytospora* species and related teleomorphs (*Ascomycota*, *Diaporthales*, *Valsaceae*) from *Eucalyptus*. *Studies in Mycology* 52: 1-149.
- ADAMS, G.C., ROUX, J. and WINGFIELD, M.J. 2006. *Cytospora* species (*Ascomycota*, *Diaporthales*, *Valsaceae*): introduced and native pathogens of tree in South Africa. *Australian Plant Pathology* 35: 521-548.
- AHMADI, F. and BANIHASHEMI, Z. 2006. Role of *Cytospora* species on walnut decline in southern Iran. 17th Iranian Plant Protection Congress, p. 313.
- ASHKAN, M. 1997. Studies on *Cytospora* canker of *Salix zygostemon*. *Iran. J. Plant Path.* 33(1-2): 36-41.
- ASHKAN, M and HEDJAROUDE, G.A. 1981. Taxonomic and pathologic studies of form genus *Cytospora* on fruit trees in Iran, I. Taxonomy. *Iran. J. Plant Path.* 17(1-4): 21-68.
- ASHKAN, M. and HEDJAROUDE, G.A. 1982. Taxonomic and pathologic studies of form genus *Cytospora* on fruit trees in Iran, II. Pathology. *Iran. J. Plant Path.* 18(1-4): 20-67.
- BIGGS, A.R. 1989. Integrated control of *Leucostoma* canker of peach in Ontario. *Plant Disease* 73: 869-874.
- CHRISTENSEN, C.M. 1940. Studies on the biology of *Valsa sordida* and *Cytospora chrysosperma*. *Phytopathology* 30: 459-475.
- EHRENBERG, C.G. 1818. *Sylvae Mycologicae Berolinenses*. Formis Theophili Brusckce, Berlin, Germany.
- ERSHAD, D. 1995. *Fungi of Iran*, 2nd edition, Agricultural Research, Education & Extension Organization, Tehran.
- ESFANDIARI, E. 1946. Contribution à l'étude de la mycoflore de l'Iran. *Dept. Gen. Protect. Plant*, Tehran.
- ESFANDIARI, E. 1948. Troisième liste des fungi ramssés en Iran. *Entomologie Phytopath. Appl.* 8: 1-15.
- FRAGOSO, R.G. 1918. *Pugillus secundus mycetorum Persiae* (Lecti a ferd. Martinez de la Escalera). *Boln R. Sco. Esp. Hist. Nat.* 18: 78-85.

- FRIES, E.M. 1823. *Systema Mycologicum*. Vol. 2(2), Berling, Lundae, Germany.
- GROVE, W.B. 1935. *British Stem- and Leaf- Fungi*, Vol. 1, Sphaeropsidales. Cambridge University Press, UK.
- GUTNER, L.S. 1935. Contributions to a monograph of the genus *Cytospora*. Trudy Botanicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR, Ser. 2, Sporovye Rasteniya 2: 411-484.
- GVRITISHVILI, M.N. 1973. *Cytospora atrocirrhata* Gvrit. Mikol. Fitopatol. 7(6): 544.
- GVRITISHVILI, M.N. 1982. The fungal genus *Cytospora* in the USSR. Izdatelstve Sabchota Sakarstvelo, Tbilici, Russia.
- HAYOVA, V.P. and MINTER, D.W. 1998a. *Leucostoma niveum*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Set 137, No. 1362, CAB International, UK.
- HAYOVA, V.P. and MINTER, D.W. 1998b. *Leucostoma persoonii*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Set 137, No. 1363, CAB International, UK.
- VON HÖHNEL, F. 1914. Fragmente zur Mykologie 863. Über *Dendrophoma pruinosa* (Fr.) Sacc. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, Mathematisch Naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung 1, 123: 84-86.
- VON HÖHNEL, F. 1917. System der Diaportheen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 35: 631-638.
- VON HÖHNEL, F. 1918. Über die allantoidsporigen Sphaeriaceen. Annales Mycologici 16: 127-132.
- VON HÖHNEL, F. 1919. Zu meinem System der Diaportheen. Annales Mycologici 17: 131.
- VON HÖHNEL, F. 1923. System der Fungi Imperfecti Fuckel. Mykologische Untersuchungen und Berichte 1: 301-369.
- VON HÖHNEL, F. 1927. Über die Europäischen Valseen und *Cytospora*-Arten auf *Cornus*. Mitteilungen aus dem Botanischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien 4: 69-73.
- VON HÖHNEL, F. 1928. Über *Cytospora melanodiscus* (Oth.) Höhn. Mitteilungen aus dem Botanischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien 5: 16-18.
- NANNFELDT, J.A. 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten, inoperculaten Discomyceten. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Uppsaliensis, Series 4, 8(2): 1-368.

- 
- PETRAK, F. 1949. Beitrage zur Pilzflora Irans. Sydowia 3: 268-332.
- PETRAK, F. and Esfandiari E, 1941. Beitrage zur Kenntnis der Iranischen Pilzflora. Ann. Mycol. 39, 204-228.
- RAYNER, R.W. 1970. A mycological colour chart. Commonwealth Mycological Institute, Kew. Surrey, UK.
- SACCARDO, P.A. 1882–1931. Sylloge Fungorum. Typis Seminarii, Vol. 1-25, Pavia, Italy.
- SCHARIF, G. and ERSHAD, D. 1966. A list of fungi on cultivated plants, shrubs and trees of Iran. Ministry of Agriculture, Plant Pests & Diseases Research Institute, Evin, Tehran.
- SPIELMAN, L.J. 1980. *Cytospora* vs. *Cytispora*: Which is correct? Mycotaxon 10: 473-478.
- SPIELMAN, L.J. 1983. Taxonomy and biology of *Valsa* species on hardwoods in North America, with special reference to species on maples. PhD thesis. Cornell University, Ithaca, USA.
- SPIELMAN, L.J. 1985. A monograph of *Valsa* on hardwoods in North America. Canadian Journal of Botany 63: 1355-1387.
- STEYAERT, R.L. 1953. Forest tree diseases (translated copy in Persian by A. Manuchehri and G. Scharif). Forest Organization, Tehran, Iran.
- TAHER-KHANI, K., ERSHAD, J. and NASSIRPOUR, N. 2004. Study of *Cytospora* sheath-rot of sugarcane in Khuzestan. 16th Iranian Plant Protection Congress, p. 313.
-