

بررسی سه بیماری قارچی شاخساره درختان توت در  
ایزدشهر (مازندران) و آستانه (گیلان)\*

A STUDY ON THREE FUNGAL DISEASES OF MULBERRY SHOOT  
IN IZADSHAHR (MAZANDARAN) AND ASTANEH (GUILAN), IRAN

سیدمحمد اشکان<sup>۱\*\*</sup> رسول زارع<sup>۲</sup> و علی‌رضا جوادی<sup>۲</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۲/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۱۸)

چکیده

در خلال سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در قالب طرحی پژوهشی، سه بیماری قارچی شاخساره درختان توت در شهرستان‌های ایزدشهر (مازندران) و آستانه اشرفیه (گیلان) بررسی شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که "لکه سفید برگ توت" ناشی از *Phloeospora maculans* روی درختان توت سیاه و سفید محلی در هر دو شهر شیوع دارد. در یکی از درختان توت کهن‌سال در شهرستان ایزدشهر شانکر سیتوسپورایی همراه با *Cytospora cincta* نیز دیده شد. همچنین بیماری خشکیدگی دیاتریپایی همراه با *Diatrype stigma* روی درختان توت سفید محلی رو به زوال (به علت ابتلاء به پوسیدگی بنفش ریشه ناشی از *Lasioidiplodia theobromae*) در آستانه اشرفیه به شدت شیوع داشت. در این مقاله نشانه‌های این سه بیماری، ویژگی‌های قارچ‌های مولد یا همراه آنها به تفصیل شرح داده شده‌اند. قارچ *C. cincta* برای نخستین بار روی درختان توت در ایران گزارش می‌شود و *D. stigma* به عنوان انگلی ضعیف روی سرشاخه‌های توت نیز گزارش جدیدی در کشور است.

واژه‌های کلیدی: درخت توت، شانکر سیتوسپورایی، خشکیدگی دیاتریپایی، بیماری لکه سفید، ایران

\* بخشی از طرح پژوهشی شماره ۵۱۴۳۵۸۷۰۹۳۱۰۰۳، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا است.

\*\* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: smashkan@iauvaramin.ac.ir

۱. دانشیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین پیشوا

۲. به ترتیب استاد و مربی پژوهشی رستنی‌های مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

## مقدمه

علایم ماکروسکوپی هر بیماری در محل جمع‌آوری نمونه‌ها، از روی برگ‌ها یا سرشاخه‌های جمع‌آوری شده و در صورت لزوم روی درخت یادداشت و با دوربین دیجیتال Caplio R30 Ricoh عکس‌های مورد نظر گرفته می‌شدند. در صورت ضرورت از نمونه‌های جمع‌آوری شده، در آزمایشگاه با دوربین Canon A520 متصل به استریومیکروسکوپ نیز تصاویری تهیه می‌شد.

در این بررسی برای مطالعه کنیدیوم‌ها و دیگر اندام‌های تولید مثلی عامل برای درزگیری بیماری لکه سفید توت از آب یا لاکتوفنول درکاتن بلو و برای تهیه لام‌های موقت از همین محلول‌ها و لاک بی‌رنگ استفاده شد. برای تعیین اندازه‌های اندام‌های قارچی از میکروسکوپ الیمپوس BH2 و استریومیکروسکوپ زایس استفاده شد. عکس‌های میکروسکوپی از ساختارها و اسپورهای قارچ مورد مطالعه با میکروسکوپ Olympus BX51 مجهز به دوربین دیجیتالی اولیمپوس متصل به رایانه موجود در آزمایشگاه قارچ‌شناسی بخش رستنی‌ها گرفته و مرتب شدند.

به منظور مطالعه دقیق وضعیت کنیدیوم‌زایی قارچ مولد لکه سفید برگ توت از دو روش استفاده شد. در روش اول قطعه‌ای از برگ محتوی لکه و تراوه کنیدیوم‌ها روی یک تیغه شیشه‌ای (لام میکروسکوپی) گذاشته، لام دیگری روی آن قرار داده و با تیغ خودتراش معمولی با دست برش‌های متعدد گرفته شد. در روش دوم برش‌ها با میکروتوم پارافینی به روش توصیه شده بروکس و همکاران (Brooks et al. 1963) تهیه شد.

برای جداسازی قارچ عامل لکه سفید توت و مطالعه ویژگی‌های آن در تاریخ ۸۸/۷/۱۵ یک برگ درخت توت جمع‌آوری شده از آکام-ایزدشهر (A) در تاریخ ۸۸/۵/۲۰

بر اساس نوشته‌های داخلی و خارجی و آخرین اصلاحات انجام شده در نام‌گذاری قارچ‌ها، مهم‌ترین قارچ‌های مولد بیماری‌های شاخساره درختان توت در ایران و نواحی توت‌خیز جهان عبارت‌اند از ۱- *Phloeospora maculans* ۲- *Sirosporium mori* ۳- *Pseudocercospora mori* ۴- *Cercospora moricola* (= *C. apii* s.lat.) ۵- (Crous and Braun, Farr et al. 1989) *morina* (Ershad 2009; 2003).

در این پژوهش در طول دو سال بررسی سه بیماری قارچی شاخساره درختان توت و عوامل یا قارچ‌های همراه آنها در ایزدشهر (مازندران) و آستانه اشرفیه (گیلان) مطالعه شدند که نکات مهم آنها در این مقاله شرح داده می‌شود.

## روش بررسی

در تاریخ‌های مناسب به ایزدشهر، آستانه اشرفیه و رشت مراجعه، درختان توت را از نزدیک معاینه، نمونه‌های بیماری‌های شاخساره‌ای (بیماری‌های برگ‌گی و سرشاخه‌ای) را جمع‌آوری و در کیسه‌های فریزری یا پاکت‌های کاغذی قرار داده و هر چه زودتر به بخش رستنی‌های مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور - محل بررسی‌های آزمایشگاهی - منتقل و پس از کنه‌زدایی برای مطالعات بعدی در یخچال در دمای ۱ تا ۳ درجه سلسیوس نگهداری شدند.

نمونه‌های لکه سفید توت در تاریخ‌های ۸۷/۵/۹ و ۸۷/۵/۲۰ از ایزدشهر (مازندران) و در تاریخ ۸۸/۶/۱۴ از آستانه (گیلان) و نمونه شانکر سیتوسپورایی در تاریخ ۵/۹ از ایزدشهر و نمونه‌های سرخشکیدگی سرشاخه‌های توت در تاریخ ۸۸/۶/۱۴ از آستانه جمع‌آوری شده‌اند.

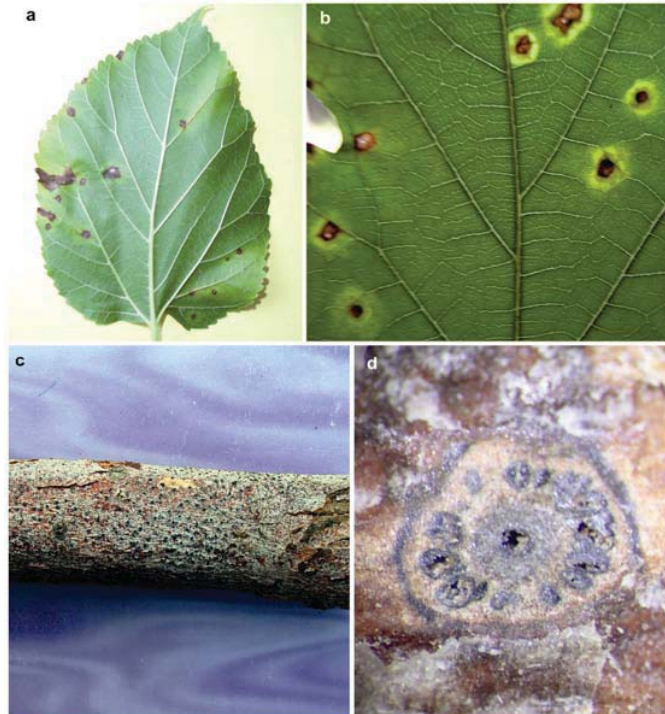
برای مطالعه اندام‌های باردهی (کنیدیوما)، کنیدیوفورها، کنیدیوم‌ها و تشخیص گونه قارچ همراه شانکر سیتوسپورایی از روش اشکان و حجارود (Ashkan & Hedjaroude 1981) و مطالعه ویژگی‌های قارچ همراه خشکیدگی دیاتریپایی سرشاخه‌ها از روش گلو و روگنر (Glawe & Rogers 1984) استفاده شد.

## نتایج و بحث

### لکه سفید برگ توت

علامت این بیماری ابتدا به صورت لکه‌های کوچک، نقطه مانند، مدور، به قطر تقریباً یک میلی‌متر، به رنگ قهوه‌ای در پهنک برگ‌ها ظاهر می‌شوند. هم‌زمان یا اندکی دیرتر، حاشیه لکه‌ها به عرض ۱ تا ۲ میلی‌متر به رنگ زرد درمی‌آید. به تدریج و با گذشت زمان لکه‌ها بزرگ‌تر می‌شوند و قطرشان به ۶ تا ۷ میلی‌متر می‌رسد و مرکز آنها به رنگ سفید متمایل به بژ در می‌آید. لکه‌های بزرگ و توسعه یافته معمولاً به رگبرگ‌ها محدود شده و شکل آنها چند ضلعی و نامنظم است. در هوای مرطوب تراوه‌های کوچک، به صورت مجتمع یا متفرق به رنگ سفید در وسط لکه‌ها به خارج بیرون می‌زند که توده کنیدیوم‌های مستغرق در ماده ژلاتینی هستند (شکل ۱، a و b). سرانجام بافت برگ در محل لکه‌ها مرده (نکروز شده) و متمایل به سفید می‌شود و گاهی از جای خود جدا شده و حالت غربالی به برگ می‌دهد. اگر تعداد لکه‌ها در پهنک برگ پرشمار باشد، تمام برگ زرد شده، از محل اتصال دم‌برگ به شاخه‌چه از درخت جدا شده، بر زمین می‌ریزد. روی شاخه‌چه‌های دارای برگ‌های آلوده هیچ نوع لکه یا بافت مردگی مرتبط با این بیماری دیده نشد.

پس از ضدعفونی سطحی با الکل ۷۰ درصد، در سطح صفحه مشبک دسیکاتور محتوی کمی آب (سترون) نهاده شد. پس از خروج اسپورهای قارچ از آسروول‌ها، توده‌ای از آن در شیشه ساعتی محتوی یک سانتی‌متر مکعب آب مقطر سترون، قرار داده و سوسپانسیون غلیظ اسپور تهیه و با میله شیشه‌ای سترون روی تشتک پتری محتوی آب-آگار کشیده و در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  نگهداری شد. بعد از ۴۸ ساعت قطعاتی از آب-آگار محتوی یک اسپور جوانه زده برداشته و در دو تشتک محتوی PDA آنتی‌بیوتیک‌دار قرار داده و پس از رشد پرگنه، میزان رشد و ویژگی‌های قارچ در سه محیط PDA، MA و CMA مطالعه شدند. به منظور مطالعه چگونگی زمستان‌گذرانی قارچ عامل لکه سفید توت، سه عدد چارچوب (Frame) چوبی به اندازه‌های  $50 \times 50 \times 30$  سانتی‌متر به شکل مکعب مستطیل ساخته و پنج سطح آن با تور سیمی مسدود شد. در آبان ماه سال‌های ۱۳۸۷ و ۸۸ دو جعبه از آنها زیر درخت توت به شدت مبتلا به لکه سفید برگ در آکام (ایزدشهر-مازندران) و یک جعبه زیر درخت توت آلوده به لکه سفید برگ در هاشم‌رود (مازندران) قرار داده شدند، به گونه‌ای که سطح بدون حفاظ توری جعبه‌ها به سمت بالا قرار داشت و برگ‌های آلوده ریخته شده در آنها در شرایط طبیعی جمع می‌شدند. از دی‌ماه تا اواخر فروردین یا اواسط اردیبهشت به فواصل هر ماه یک بار، تعدادی برگ‌های آلوده داخل چارچوب‌ها که در شرایط طبیعی زمستان را گذرانده بودند به آزمایشگاه منتقل، لکه‌های آلوده آنها جدا کرده، زیر بینوکولر مورد معاینه قرار می‌گرفتند، ضمناً برش‌های میکروسکوپی از بافت‌های محل لکه تهیه و زیر میکروسکوپ به منظور بررسی اندام‌های قارچی موجود روی لکه یا داخل بافت‌های آلوده برگ، مورد معاینه قرار می‌گرفتند.



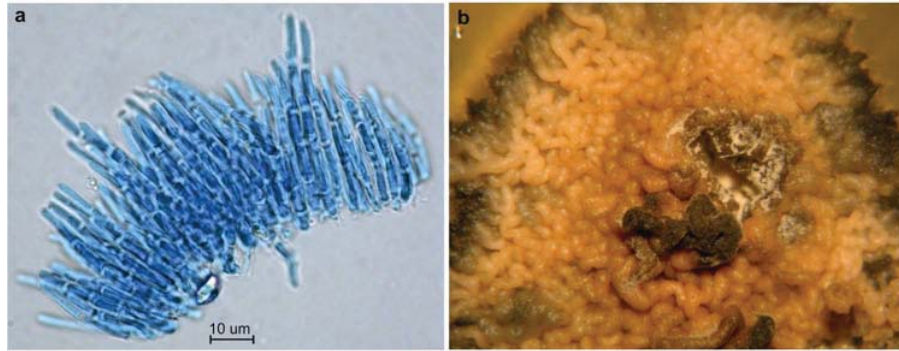
شکل ۱- a: نشانه‌های لکه سفید توت در مراحل اولیه، b: نشانه‌های لکه سفید توت در مرحله پیشرفته همراه با نوار زردرنگ، c: شاخه درخت توت مبتلا به شانکر سیتوسپورایی که پیکنیدیوم‌های پرشمار و برجسته قارچ *Cytospora cincta* روی آن تشکیل شده‌اند، d: برش عرضی یک استرومای پیکنیدیوم زای قارچ *C. cincta* که در آن حجره‌های پیکنیدیوم به طور شعاعی در استروما مستقر بوده و توسط کنیستاکل احاطه شده است.

**Fig. 1. a: Symptoms of Phloeospora leaf spot of mulberry in early stage, b: Symptoms of phloeospora leaf spot of mulberry in late stage along with yellow band, c: A mulberry shoot affected by *Cytospora cincta*, d: Cross section of a pycnidium of *C. cincta* which its locules are arranged radiately and surrounded with a conceptacle.**

کنیدیوم‌های قارچ مذکور در آسروول، وسط لکه‌های ایجاد شده به رنگ سفید در هر دو سطح برگ تشکیل می‌شوند. کنیدیوم‌ها نخی شکل، کمی خمیده یا راست، بی‌رنگ هستند و به سمت انتها کمی باریک می‌شوند. بیشتر آنها ۳ بند داشتند ولی کنیدیوم‌های ۱ تا ۴ بندی (۲ تا ۵ یاخته‌ای) هم در آنها دیده می‌شدند. کنیدیوم‌ها در بُن (محل جدایی آنها از یاخته‌های کنیدیوم‌زا) تخت و در انتها نوک تیز بودند (شکل ۲- a). متوسط اندازه‌های کنیدیوم‌ها (متوسط ۳۰ عدد)  $(2/4-4) \times 2/5$   $(13-48) \times 33$  میکرومتر اندازه‌گیری شد.

بررسی کنندگان به رغم تلاش زیاد و تهیه برش‌های متعدد به دو روش دستی و با میکروتوم پارافینی، در هیچ یک از نمونه‌های طبیعی یا در محیط کشت، موفق به دیدن سلول‌های کنیدیوم‌زای واضح و مشخص قارچ نشدند.

قارچ عامل لکه سفید برگ توت در محیط کشت‌های PDA، MA و CMA قابل رشد بوده و اسپور می‌دهد. پرگنه قارچ در ۲ تا ۳ روز اول بی‌رنگ است. ولی بعد از آن مدت به رنگ تیره در می‌آید. رنگ پرگنه در



شکل ۲. *Phloeospora maculans*. a: دسته کنیدیوم‌های جدا شده از آسروول، b: تراوه‌های کنیدیومی در سطح پرگنه ۲۵ روزه در محیط کشت PCA (سیب‌زمینی- هویج- آگار، ×۳).

**Fig. 2. *Phloeospora maculans*. a: A bundle of conidia separated from an acevulus, b: A view of 25 day-old colony on PCA medium; Note on bundles of conidia oozed from acevuli.**

شده (Punithalingam 1990) تلئومورف قارچ یاد شده *Mycosphaerella mori* (Fuckel) Lindau نام دارد و پریسیوم‌های دروغی آن در داخل بافت برگ‌های زمستان گذرانده (افتاده روی زمین) تشکیل می‌شوند و قطرشان در حدود ۷۰ تا ۸۰ میکرومتر است. این نخستین توصیف بیماری و قارچ عامل آن روی درخت توت سیاه (*Morus alba* var. *nigra*) در مازندران و درخت توت سفید (*Morus alba*) در گیلان است. قبلاً فقط نام قارچ عامل بیماری در نواحی دریای مازندران و دزفول گزارش شده است (Ershad 2009).

#### شانکر سیتوسپورایی درخت توت

نمونه‌های این بیماری در تاریخ ۸۷/۵/۹ از درخت توت سیاه در آکام- ایزدشهر توسط اشکان جمع‌آوری و در هرباریوم قارچ‌های وزارت جهاد کشاورزی به شماره F 14692 IRAN نگهداری می‌شود. نشانه بیماری به صورت شانکر در شاخه‌ای به قطر ۴/۵ تا ۵ و طول ۲۰ سانتی‌متر ظاهر شده، پیرامون شاخه را فرا گرفته، پوست (cortex) این بخش به رنگ قهوه‌ای در آمده و

سطح زیرین متمایل به سیاه است و بعد از ۷ تا ۱۰ روز در سطح بالایی پرگنه (به استثنای حاشیه باریکی دو پیرامون آن) برجستگی‌هایی به رنگ صورتی کم رنگ تشکیل می‌شوند. این برجستگی‌ها، تراوه‌هایی حاوی کنیدیوم‌های متراکم قارچ‌اند (شکل ۲، b). قارچ

عامل بیماری به طور کلی کند رشد است، به گونه‌ای که قطر پرگنه قارچ در محیط کشت‌های یاد شده بعد از یک ماه به ۳۰ تا ۳۲ میلی‌متر می‌رسد.

با توجه به ویژگی‌های مشروح در خصوص تیپ لکه‌ها، شکل و اندازه کنیدیوم‌ها و بر اساس توصیف جنس *Phloeospora* و پنج گونه آن توسط ساتن (Sutton, 1980)، قارچ مورد مطالعه *Phloeospora maculans* (Bereng.) Allesch. تشخیص داده شد و نمونه آن در مجموعه قارچ‌های زنده ایران با شماره IRAN 1646c نگهداری می‌شود.

در این بررسی روی بعضی از برگ‌های زمستان گذرانده فقط تعداد کمی کنیدیوم‌های در حال زوال دیده شد و در هیچ مورد فرم جنسی قارچ (پزودوتسیوم) دیده نشد. بر اساس مطالعاتی که در خارج انجام

است (Gveritishwili 1982). این اولین توصیف بیماری و قارچ همراه آن روی درختان توت در ایران است.

### خشکیدگی دیاتریپایی سرشاخه‌های توت

نشانه‌های این بیماری در سطح سرشاخه‌های خشکیده درخت توت به قطر ۳ سانتی‌متر، به صورت برآمدگی‌هایی مخروطی نمایان هستند. آسکوما منفرد یا ۲-۳ تایی، مجتمع و پرشمارند. دیسک استروما مدور، بیضوی کشیده و به رنگ تیره متمایل به سیاه است. در سطح دیسک اوستیول-های پریسیوم‌ها برجسته و به رنگ سیاه، به طور نامنظم مستقرند. شمار روزن‌ها در هر دیسک متفاوت بوده و از ۱۲ - ۵ عدد تغییر می‌کند، در سطح دیسک که کمی هم برجسته است شیارهایی وجود دارند (شکل ۴- a و b). این نمونه با شماره IRAN 14695 F در هرباریوم قارچ-های وزارت جهاد کشاورزی نگهداری می‌شود.

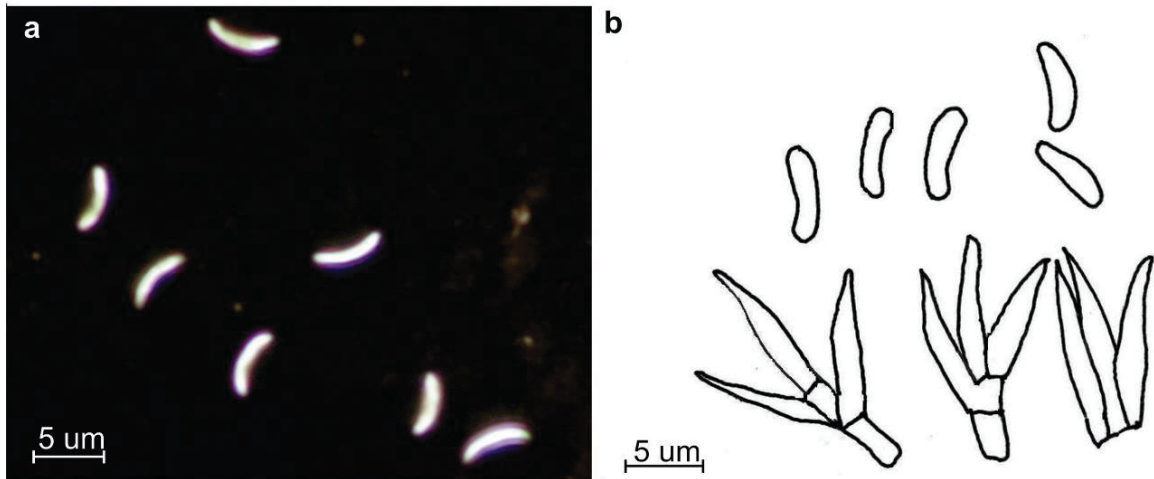
قارچ همراه خشکیدگی سرشاخه‌های توت دارای استرومای پریسیوم‌دار مخروطی و بدون کنسپتاکل است. گاهی لایه نازک تیره‌رنگی سطح بالایی استروما را می‌پوشاند. قطر قاعده استروما ۱/۲۵ تا ۱/۵ و ارتفاع آن ۱ تا ۱/۵ میکرومتر اندازه گرفته شد (۱۰ عدد استروما اندازه گرفته شدند). بافت استرومای مستقر بین بدنه پریسیوم‌ها کم پشت (تُنک) و سفیدرنگ است. پریسیوم‌ها دارای بدنه‌ای کروی یا شلغمی و گردنی کشیده‌اند. گردن آنها کمی مانده به انتها گشاد می‌شود. قطر بدنه پریسیوم‌ها از ۰/۳۵ تا ۰/۴ میلی‌متر تغییر می‌کنند و ضخامت دیواره پریسیوم ۴۰ تا ۸۰ میکرومتر است. پریسیوم‌ها داخل بافت استروما در سطوح مختلف قرار می‌گیرند و طول گردن آنها متفاوت است (شکل ۴- d). آسک‌ها استوانه‌ای باریک (دوکی) که در بالا دیواره آنها ضخیم شده و ساختار ویژه‌ای (Invagination) دارند که توسط رشته‌های

بافت‌های قسمت شانگردار کمی نشست کرده بود. اندام‌های باردهی قارچ همراه بیماری که داخل بافت پوست شاخه تشکیل شده‌بودند، منفرد، متعدد، دهانه خروجی آنها از پوست بیرون زده و دیسک آنها کوچک، تقریباً مدور و به رنگ تیره بودند (شکل ۱- c)

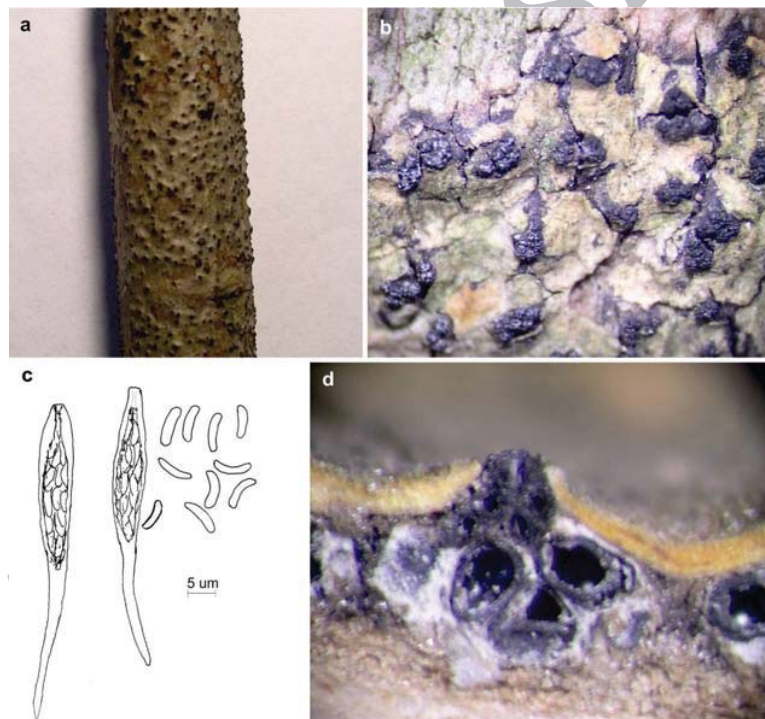
در برش عرضی اندام باردهی قارچ همراه شانگردار شاخه درخت توت، حجره‌های متعددی دیده می‌شوند که به طور شعاعی در وسط توده استروما مستقرند و همه آنها سرانجام به کانال مرکزی راه می‌یابند (شکل ۱- d). در برش عمقی، اندام باردهی شلغمی (مخروط پخ یا نیم بیضوی) بوده و از دو بخش اتواستروما به رنگ قهوه‌ای کم‌رنگ و اکتواسترومای کوچک روشن‌تر تشکیل شده و کنسپتاکل تیره رنگی تمام استروما را تا زیر پوست شاخه در بر گرفته است. قطر استروما در وسیع‌ترین قسمت ۱/۱ تا ۱/۷۵، ارتفاع آن ۰/۵ تا ۰/۷۵ میلی‌متر و ضخامت کنسپتاکل ۶۰ تا ۸۰ میکرومتر اندازه‌گیری شدند.

کنیدیوفورها بی‌رنگ، بیشتر ساده، گاهی منشعب و بنددار بوده به یاخته‌های فیالیدی کنیدیوم‌زا ختم و یاخته‌های فیالیدی به سوی انتها باریک و کنیدیوم‌ها در نوک آنها تشکیل می‌شوند. پیکنیدیوسپورهای قارچ بی‌رنگ، آلتوتوئید و اندازه‌های آنها ۱/۳ - ۱/۴ × ۶ - ۵ میکرومتر بودند. در این بررسی ۵۰ پیکنیدیوسپور اندازه گرفته شدند و معلوم شد دامنه تغییرات اسپورها خیلی کم و بیشتر آنها ۱/۲ × ۵ میکرومتر هستند (شکل ۳- a و b).

مشخصات قارچ مورد بررسی با ویژگی‌های *Cytospora cincta* Sacc. که هایووا و مینتر (Hayova & Minter 1998) توصیف کرده‌اند مطابقت دارد. فرم جنسی این قارچ (*Leucostoma cinctum* (Fr.) Hohn نام دارد که در هیچ مورد در نمونه مورد مطالعه دیده نشد. قارچ مورد مطالعه با *C. rubescens* مترادف



شکل ۳. *Cytospora cincta* Sacc. a: پیکنیدیوسپورها، b: کنیدیوفورها و پیکنیدیوسپورها.  
Fig. 3. *Cytospora cincta*. a: Pycnidiospores, b: Conidiophores and conidia.



شکل ۴. *Diatrype stigma s. lato*. a: نمای استروماهای پرتیسومدار پر شمار قارچ در سرشاخه آلوده درخت توت، b: نمای دیسکها و روزن گردن پرتیسومها، c: آسکها و آسکوسپورها، d: برش عمقی استروما که در آن مقاطع بدنه پرتیسومها و بخشی از گردن آنها دیده می شود.

Fig. 4. *Diatrype stigma s. lato*. a: An affected mulberry shoot with neumerous erumpent perithecial stromata, b: View of discs with several perithecium ostioles, c: Asci and ascospores, d: Longitudinal cross section of a perithecial stroma.

قارچ‌های اعضای *Diatrypaceae* در سرتاسر جهان شیوع دارند؛ بیشتر آنها به اندام‌های چوبی رو به زوال یا مرده نهندانگان حمله می‌کنند ولی گونه‌هایی از آنها هم انگل گیاهی هستند (Glawe and Rogers 1984). این اولین گزارش و توصیف این قارچ روی سرشاخه‌های توت در حال زوال در ایران می‌باشد.

### سپاسگزاری

نویسندگان از هیئت رئیسه و اعضای دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و ریاست بخش تحقیقات رستنی‌ها که موجبات تصویب و امکان اجرای طرح را فراهم آوردند و هم‌چنین همکاران بخش یاد شده صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

سیتوپلاسمی به آسکوسپورها وصل می‌شود. آسک‌ها دارای پایه‌های بلند و نخ‌شکل‌اند که طول آنها کمی کوتاه‌تر از طول بدنه آسک‌ها می‌باشند (شکل ۴ - C).

اندازه‌های آسک‌ها با پایه ۶-۵ × ۵-۳۵ و بدون پایه ۶-۵ × ۳۰-۲۵ میکرومتر و آسکوسپورها از ۲-۱/۵ × ۶-۹ میکرومتر متغیر و ابعاد بیشتر آنها ۱/۷-۱/۵ × ۷-۸ میکرومتر بود (در این بررسی ابعاد ۲۰ عدد آسک و آسکوسپور اندازه گرفته شد).

در معاینات مکرر، در هیچ مورد فرم غیرجنسی (آنامورف) قارچ دیده نشد. خاصه‌های قارچ توصیف شده با ویژگی‌های *Diatrype stigma* (Hoffm., Fr.) Fr. مطابقت دارد. لازم به ذکر است که این قارچ، گونه‌ای مرکب (*D. stigma* senso lato) است و ویژگی‌های قارچ جدا شده از سرشاخه توت آستانه اشرفیه به گروه ۲ (Collection Group 2) این گونه نزدیک است.

### منابع

جهت ملاحظه به صفحات (103-104) متن انگلیسی مراجعه شود.