

## شناسایی گونه‌های جنس *Cytospora* جدا شده از درختان گردو در ایران

خدیدجه عباسی<sup>۱</sup>، سعید عباسی<sup>۲\*</sup> و خلیل بردی فتوحی<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

۲- \* نویسنده مسؤل: استادیار گروه گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی (abbasikhs@yahoo.com)

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۲

### چکیده

بیماری سرخشکیدگی و شانکر سیتوسپورایی که توسط گونه‌هایی از جنس *Cytospora* ایجاد می‌شود، از شایع‌ترین بیماری‌های درخت گردو در بسیاری از نقاط کشور است. در این مطالعه، به منظور شناسایی گونه‌های مولد بیماری و تعیین گونه‌ی غالب روی درختان گردو، طی بازدیدهایی که در سال ۱۳۸۷ از مناطق عمده‌ی پرورش گردو در ۱۲ استان کشور به عمل آمد، بیش از ۲۰۰ نمونه از شاخه‌های آلوده دارای علائم شانکر سیتوسپورایی و حاوی اندام باردهی قارچ، جمع‌آوری شدند. بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی اندام‌زایی غیرجنسی شامل: وجود یا عدم وجود کنسپتاکل، تعداد استیول، شکل و رنگ دیسک، نحوه‌ی آرایش حجره‌ها، اندازه کنیدیوم، رنگ توده کنیدیوم و اندازه و نحوه‌ی انشعاب کنیدیوفور، چهار گونه شامل: *Cytospora chrysosperma*، *C. leucostoma*، *C. schulzeri* و *C. cincta* شناسایی گردیدند. از این بین، گونه *C. chrysosperma* به عنوان گونه غالب روی درخت گردو شناخته شد. همچنین درخت گردو به عنوان میزبان جدیدی برای گونه *C. schulzeri* گزارش می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** گردو، شانکر، *Cytospora cincta*، *C. chrysosperma*، *C. leucostoma*، *C. schulzeri*

### مقدمه

بیماری سرخشکیدگی و شانکر سیتوسپورایی<sup>۱</sup> یکی از بیماری‌های مهم درختان میوه از جمله گردو است که در بسیاری از نقاط دنیا موجب کاهش عمر مفید درختان شده و زیان اقتصادی گسترده‌ای را موجب می‌گردد (آدامز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۲؛ بلیساریو<sup>۳</sup>، ۱۹۹۲؛ بیگز<sup>۴</sup>، ۱۹۸۹a؛ بیگز، ۱۹۸۹b). در حال حاضر حدود ۵۵۰ گونه از جنس *Cytospora* توصیف شده که عامل بیماری شانکر می‌باشند. با این وجود، برای بسیاری از این گونه‌ها تلومورفی شناخته نشده است. جنس‌های *Valsa*، *Leucostoma*، *Valseutypella* و

آسکومیست‌ها به عنوان تلومورف‌های گونه‌های مختلف جنس *Cytospora* شناخته می‌شوند. به طور کلی توصیف گونه‌های جنس *Cytospora* مبتنی بر صفات مورفولوژیکی است که ممکن است بر حسب میزبان گیاهی تغییر نمایند (آدامز و همکاران، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۵). اعضای جنس سیتوسپورا به درختان ضعیف و یا درختانی که به نحوی تحت تأثیر عوامل تنش‌زا مانند تنش رطوبت، یخبندان، آفتاب‌سوختگی و یا صدمات مکانیکی قرار گرفته‌اند، حمله می‌کنند (اگریوس<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵). برخی از گونه‌های سیتوسپورا قادرند آلودگی‌های بدون علامت ایجاد نمایند که در این موارد، زمانی

1- *Cytospora* canker

2- Adams

3- Belisario

4- Biggs

استان کرمان را مورد بررسی قرار داده و قارچ عامل بیماری را *C. juglandicola* گزارش کرده‌اند. احمدی و بنی‌هاشمی (۱۳۸۵) عامل زوال درختان گردو در جنوب ایران را *C. juglandina* و *C. juglandicola* تشخیص داده و ضمن بررسی این گونه‌ها، گونه‌های دیگری از این جنس شامل؛ *C. ambiens*، *C. ocellata*، *C. cincta* و *C. atra platani* را به ترتیب از روی درختان سیب، فندق، چنار، توت و هلو جداسازی و بیماریزایی آن‌ها را روی شاخه‌های بریده گردو ارزیابی نمودند که این گونه‌ها روی شاخه‌های بریده گردو علائم بسیار ضعیفی ایجاد کردند. فتوحی‌فر و همکاران (۱۳۸۶) و (۱۳۸۷) گونه *C. chrysosperma* و شکل جنسی آن *Valsa sordida*، همچنین گونه‌های *C. cincta* و *C. leucosperma* را روی درختان گردو گزارش نمودند. جوادی اصطهباناتی (۱۳۸۷) نیز گونه‌های *C. rubescens*، *C. leucostoma*، *C. chrysosperma* را از درختان گردو در ایران جداسازی نموده که در بررسی‌های وی گونه *C. chrysosperma* روی درختان گردو غالب بوده است. این پژوهش با هدف شناسایی گونه‌های ایجاد کننده بیماری شانکر سیتوسپورایی در درختان گردو و همچنین تعیین گونه‌ی غالب جنس *Cytospora* روی درختان گردو در ایران به انجام رسیده است.

### مواد و روش‌ها

#### جمع‌آوری نمونه‌ها

طی بازدیدهایی که در سال ۱۳۸۷ از مناطق عمده‌ی پرورش گردو در ۱۲ استان کشور شامل؛ همدان، کردستان، کرمانشاه، ایلام، آذربایجان غربی، زنجان، مرکزی، لرستان، چهارمحال و بختیاری، اصفهان، فارس و کهگیلویه و بویر احمد به عمل آمد، ۲۴۲ نمونه از شاخه‌های آلوده دارای علائم شانکر سیتوسپورایی که حاوی اندام باردهی این دسته از قارچ‌ها بودند جمع‌آوری و ضمن ثبت مشخصات مربوط به نمونه، به آزمایشگاه منتقل شدند.

که تنشی در گیاه بروز نماید، این آلودگی‌ها بروز عینی پیدا می‌کنند (وارل<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰).

قدیمی‌ترین مطالعه درباره گونه‌های جنس *Cytospora* در ایران مربوط به فراگوسو<sup>۲</sup> (۱۹۱۸) است که گونه‌ی *C. silene* را روی *Silene boryi* گزارش نمود. سپس محققین دیگری نظیر پتراک<sup>۳</sup> و اسفندیاری (۱۹۴۱)، اسفندیاری (۱۹۴۶ و ۱۹۴۸)، پتراک (۱۹۴۹)، استیارت<sup>۴</sup> (۱۹۵۳)، شریف و ارشاد (۱۹۶۶) و سایرین، گونه‌های دیگری را از ایران گزارش نموده‌اند (به نقل از فتوحی‌فر، ۱۳۸۶). ارشاد، ۳۲ گونه از جنس *Cytospora* را که روی گیاهان مختلف از ایران گزارش شده‌اند، فهرست نموده است (ارشاد، ۱۳۸۸). اشکان و حجارود، تاکسونومی و بیماریزایی برخی از گونه‌های جنس *Cytospora* را روی درختان میوه ایران مطالعه نموده و توصیف جامعی از این گونه‌ها ارائه داده‌اند (اشکان و حجارود، ۱۳۶۰؛ اشکان و حجارود، ۱۳۶۱). فتوحی‌فر (۱۳۸۶) چندین گونه جدید از این جنس و جنس‌های تلئومورفی وابسته به آن‌ها را از ایران گزارش نمود. وی گونه *V. sordida* (با مرحله غیر جنسی *C. chrysosperma*) را به عنوان آرایه جدیدی برای فلور قارچ‌های ایران معرفی کرده و درخت گردو (*Juglans regia* L. را نیز به عنوان میزبان جدیدی برای شکل جنسی و غیرجنسی این قارچ در دنیا گزارش کرد. ایشان با بررسی نمونه‌های جمع‌آوری شده از ایران، میزبان‌های گیاهی جدیدی برای شکل غیرجنسی قارچ، *C. chrysosperma*، شناسایی نمود. وی همچنین گونه‌های *C. carbonacea*، *C. atrocirrhatta*، *C. gutnerae*، *C. nivea* و *C. rosarum* را به عنوان اعضای جدیدی برای فلور قارچ‌های ایران گزارش کرده است (فتوحی‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). کیومرثی و زکیی (۱۳۷۷) عامل شانکر سیتوسپورایی درختان گردو در

1- Worrall  
2- Fragoso  
3- Petrak  
4- Steyeart

کنسپتاکل، تعداد استیول، شکل و رنگ دیسک، نحوه آرایش حجره‌ها، اندازه کنیدی، رنگ توده کنیدیوم و اندازه و نحوه انشعاب کنیدیوفور و مقایسه آن‌ها با توصیفات گونه‌های جنس *Cytospora*، چهار گونه شامل؛ *C. leucostoma*، *C. chrysoesperma*، *C. cincta* و *C. schulzeri* شناسایی شدند (شکل ۱)، که در زیر به شرح هر یک از این گونه‌ها پرداخته می‌شود.

#### ۱- گونه *Cytospora chrysoesperma* (Pers.) Fr., Sylv. Mycol. Berol. :28, 1818.

استروماهای شکل غیرجنسی این قارچ در سطح بافت میزبان، به صورت برجستگی‌های کوچکی دیده می‌شوند، که به طور پراکنده بخش وسیعی از بافت میزبان را اشغال کرده‌اند و کاملاً توسط پوست میزبان پوشیده می‌شوند. استروما فاقد کنسپتاکل بوده و قطر آن در سطح پوست بافت میزبان (۰/۵-۱/۵) میلی‌متر و قطر قاعده آن درون بافت میزبان (۱/۴۳-۲/۵) میلی‌متر است. استیول در این گونه منفرد و مرکزی است. منفذ استیول نسبتاً فراخ بوده و قطر آن (۲۰۰-۶۰ میکرومتر) می‌باشد. دیسک کوچک بوده و به اشکال گرد و یا بیضوی دیده می‌شود و معمولاً در سطح میزبان مشخص است. رنگ دیسک متغیر بوده و به رنگ خاکستری تا سیاه وجود دارد. قطر دیسک ۷۰۰-۲۴۰ میکرومتر است. در برش عرضی قاعده استروما، حجره‌ها قابل رؤیت هستند. تعداد و شکل حجره‌ها بسیار متغیر می‌باشد. حجره‌ها به صورت پیچ در پیچ و با آرایش شعاعی نامنظم قرار گرفته‌اند و واجد دیواره کاذب مشترک هستند. کنیدیوفورها بی‌رنگ بوده و دو نوع هستند. نوع اول کنیدیوفورها واجد دیواره‌های عرضی بوده و منشعب هستند. ارتفاع این نوع کنیدیوفورها نسبتاً زیاد بوده، (۱۹/۸۳) ۳۵-۱۳ میکرومتر است. نوع دوم کنیدیوفورها فاقد دیواره عرضی بوده و غیرمنشعب هستند. ارتفاع این نوع کنیدیوفورها بسیار زیاد بوده و تا ۷۰ میکرومتر نیز دیده می‌شود. سلول‌های کنیدیوم‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده و از نوع فیالید هستند.

#### جداسازی و خالص‌سازی جدایه‌های قارچی

برای جداسازی و خالص‌سازی جدایه‌های قارچی عامل بیماری از روش فتوحی‌فر (۱۳۸۶) استفاده شد. به این منظور، قطعاتی از بافت میزبان حاوی اندام‌های باردهی غیرجنسی قارچ که توده کنیدیوم‌های سطحی آن حذف شده بودند، جدا گردیده و حدود یک دقیقه در محلول اتانول ۷۰ درصد قرار داده شدند. برای حذف اتانول، این قطعات به سرعت از روی شعله عبور داده شدند. سپس قطعات مذکور روی کاغذ صافی مرطوب و سترون درون تشتک پتری قرار داده شدند. بعد از گذشت حدود ۳۰ دقیقه، توده کنیدیوم از درون اندام‌های باردهی خارج شد و در دهانه استیول و در سطح قطعات نمایان گردید. آن‌گاه، اندکی از توده کنیدیوم به کمک سوزن کشت سترون روی محیط WA (۲۰ گرم آگار در یک لیتر آب مقطر) پخش گردید. سپس تشتک‌های پتری به مدت حداکثر یک شبانه‌روز در دمای ۲۵°C نگهداری شدند. پس از طی این مدت، خالص‌سازی جدایه‌های قارچی به روش تک‌اسپور و با انتقال یکی از کنیدیوم‌های جوانه‌زده به تشتک پتری حاوی محیط غذایی PDA (عصاره ۲۰۰ گرم سیب‌زمینی، ۱۵ گرم دکستروز و ده گرم آگار در یک لیتر آب مقطر) انجام شده و جدایه‌های تک‌اسپور برای رشد به مدت ۷-۱۰ روز در دمای ۲۵°C در ژرمیناتور قرار داده شدند.

#### شناسایی و تعیین نام جدایه‌های قارچی

شناسایی و تعیین نام جدایه‌ها بر اساس صفات مورفولوژیکی اندام باردهی غیرجنسی جدایه‌های قارچی روی میزبان و با استفاده از منابع مربوطه (آدامز و همکاران، ۲۰۰۵؛ گوریتشویلی<sup>۱</sup>، ۱۹۸۲) صورت گرفت.

#### نتایج

بر اساس بررسی خصوصیات مورفولوژیکی اندام باردهی غیرجنسی شامل؛ وجود و یا عدم وجود

کنیدی‌ها پس از خروج از استروما به رنگ قرمز تیره دیده می‌شود.

**۳- گونه *Cytospora cincta* Sacc., Sylloge Fungorum 3:254, 1884.**

استروماهای قارچ در سطح میزبان به صورت برجستگی‌های کوچکی، به طور پراکنده و یا مجتمع درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. قطر استروماها در سطح و درون بافت میزبان ۱/۵-۱ میلی‌متر است. استروما در بیشتر موارد دارای کنسپتاکل بوده ولی در بعضی جدایه‌ها، این لایه وجود ندارد. استیول منفرد و مرکزی بوده و به اشکال گرد و یا بیضوی دیده می‌شود. قطر آن‌ها ۱۵۰-۹۰ میکرومتر می‌باشد. دیسک نیز به اشکال گرد و یا بیضوی و به رنگ خاکستری تیره تا سیاه مشاهده شده و قطر آن از ۶۰۰ تا ۸۰۰ میکرومتر متغیر است. حجره‌ها بزرگ بوده و واجد دیواره کاذب مشترک می‌باشند. تعداد حجره‌ها اندک بوده و با آرایش شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. کنیدیوفورها بی‌رنگ و واجد دیواره عرضی و دارای انشعابات کم هستند که ارتفاع آن‌ها ۳۵-۲۰ میکرومتر می‌باشد. سلول کنیدی‌زا در این گونه بی‌رنگ بوده و ابعاد آن‌ها  $2(1/4)$ - $1(1/6)$  تا  $1(1/6)$ - $1(1/6)$  میکرومتر می‌باشد. کنیدی‌ها بی‌رنگ، تک سلولی و خمیده (آلانتوئید) بوده و ابعاد آن‌ها  $1(1/1)$ - $1(1/5)$  تا  $4(5/9)$ - $4(5/9)$  میکرومتر است. توده کنیدی‌ها پس از خروج از استروما به رنگ نارنجی پررنگ تا قرمز تیره دیده می‌شود.

**۴- گونه *Cytospora schulzeri* sacc. & P. Syd., Sylloge Fungorum 14 (2): 918, 1899.**

در این گونه، استروماهای غیرجنسی قارچ به صورت برجستگی‌های مشخص به طور پراکنده سطح وسیعی از بافت میزبان را اشغال می‌کنند. قطر استروماها در سطح پوست میزبان  $1(1/2)$ - $1(1/2)$  تا  $1(1/2)$  میلی‌متر بوده و قطر قاعده‌ی آن‌ها درون بافت میزبان  $2(1/5)$ - $1(1/2)$  میلی‌متر می‌باشد. کنسپتاکل در این گونه وجود ندارد. استیول معمولاً به تعداد ۲-۵ عدد بوده و تا ۱۴ عدد نیز در یک استروما

این سلول‌ها به طرف رأس باریک می‌شوند. اندازه سلول‌های کنیدیوم‌زا  $1(1/5)$ - $1(1/5)$  تا  $1(1/3)$ - $1(1/3)$  میکرومتر می‌باشد. کنیدیوم‌ها بی‌رنگ، تک سلولی و خمیده (آلانتوئید) می‌باشند. کنیدیوم‌ها کوچک بوده و ابعاد آن‌ها  $1(1/2)$ - $1(1/2)$  تا  $1(1/2)$ - $1(1/2)$  میکرومتر می‌باشد. توده کنیدیوم‌ها پس از خروج از استروما به رنگ نارنجی دیده می‌شود.

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

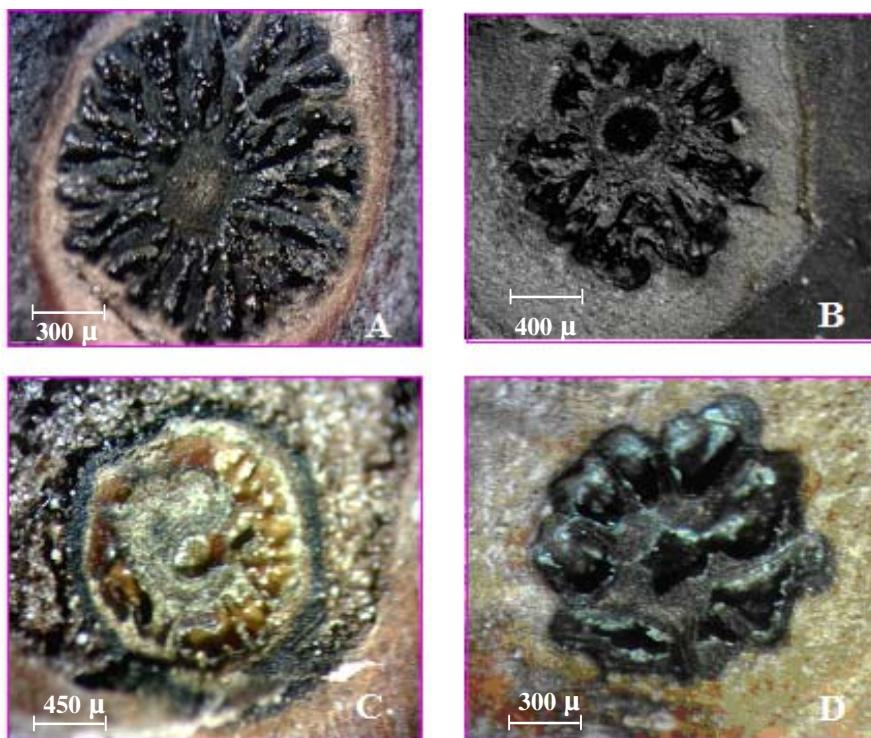
استروماهای قارچ در سطح بافت میزبان کمی برجسته بوده و معمولاً هاله‌ای تیره رنگ آن‌ها را احاطه کرده است و به صورت پراکنده و یا مجتمع درون بافت میزبان تشکیل می‌شوند. این استروماها معمولاً منفرد بوده و به ندرت دو و یا چند استرومای به هم چسبیده مشاهده می‌شوند. استرومای این گونه واجد کنسپتاکل بارز و مشخص و به رنگ سیاه می‌باشد، که استروما را کاملاً احاطه می‌کند و معمولاً بین حجره‌ها و کنسپتاکل فاصله وجود دارد. قطر استروما در سطح پوست بافت میزبان  $1(1/5)$ - $1(1/5)$  میلی‌متر و قطر قاعده‌ی آن درون بافت میزبان  $2(1/6)$ - $1(1/5)$  میلی‌متر است. استروما در این گونه دارای استیول منفرد و مرکزی بوده و در تعدادی از جدایه‌ها دو استیول در یک دیسک مشاهده می‌شود. منفذ استیول گرد و یا بیضی شکل بوده و قطر آن ۱۲۰-۶۰ میکرومتر می‌باشد. دیسک نیز به اشکال گرد و یا بیضوی و به رنگ خاکستری روشن تا سفید مشاهده شده و قطر آن از ۵۰۰ تا ۹۰۰ میکرومتر متغیر است. حجره‌ها باریک و کوچک بوده و دارای دیواره کاذب مشترک می‌باشند که به تعداد زیاد با آرایش شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. کنیدیوفورها بی‌رنگ و واجد دیواره عرضی و انشعابات فراوان هستند که ارتفاع آن‌ها ۲۱-۱۴ میکرومتر می‌باشد. سلول کنیدی‌زا در این گونه باریک و کشیده بوده و ابعاد آن‌ها  $2(1/5)$ - $2(1/5)$  تا  $1(1/2)$ - $1(1/2)$  میکرومتر می‌باشد. کنیدی‌ها بی‌رنگ، تک سلولی و خمیده (آلانتوئید) بوده و ابعاد آن‌ها  $1(1/2)$ - $1(1/2)$  تا  $1(1/2)$ - $1(1/2)$  میکرومتر است. توده

### جمع بندی و بحث

از مجموع ۲۴۲ نمونه جمع‌آوری شده از مناطق عمده‌ی پرورش گردو در ۱۲ استان کشور، ۱۴۷ جدایه متعلق به گونه *C. chrysoesperma*، ۱۷ جدایه متعلق به گونه *C. schulzeri*، هفت جدایه متعلق به گونه *C. leucostoma* و شش جدایه متعلق به گونه *C. cincta* بودند (جدول ۱) و بقیه نمونه‌ها به جنس *Cytospora* تعلق نداشتند.

بر اساس بررسی ویژگی‌های مورفولوژیکی، گونه *C. chrysoesperma* با ۱۴۷ جدایه از ۲۴۲ نمونه جمع‌آوری شده به عنوان گونه غالب روی درختان گردو گزارش می‌شود. جوادی اصطهباناتی (۱۳۸۷) نیز گونه‌های *C. chrysoesperma*، *C. leucostoma* و *C. rubescens* را از روی درختان گردو در ایران گزارش

دیده می‌شوند، که دیواره‌ی آن‌ها تا حدودی ضخیم است. منفذ استیول گرد بوده و قطر آن (۴۵)۶۰-۳۰ میکرومتر می‌باشد. دیسک به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره دیده می‌شود و قطر آن ۷۰۰-۳۰۰ میکرومتر است. حجره‌ها دارای دیواره کاذب مشترک بوده و به تعداد زیاد و با آرایش شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. کنیدیوفورها بی‌رنگ بوده و دارای انشعاب هستند. ارتفاع کنیدیوفورها (۱۹/۸)۲۷-۱۵ میکرومتر می‌باشد. سلول‌های کنیدیوم‌زا بی‌رنگ، باریک و کشیده بوده و از نوع فیالید هستند. اندازه سلول کنیدیوم‌زا  $2(1/4) \times 1-13(9/8) \times 6/5$  میکرومتر می‌باشد. کنیدیوم‌ها بی‌رنگ، تک سلولی و خمیده (آلانتوئید) بوده و ابعاد آن‌ها  $1(1/1) \times 1-1/5(1/1) \times 4-8(6)$  میکرومتر هستند. توده کنیدیوم پس از خروج از استروما به رنگ زرد روشن دیده می‌شود.



شکل ۱- شکل و نحوه آرایش حجره‌ها در گونه‌های شناسایی شده، (A) گونه *Cytospora schulzeri* (B) گونه *C. chrysoesperma* (C) گونه *C. leucostoma* (D) گونه *C. cincta* -  
گونه *Cytospora schulzeri* Sacc. & P. Syd., Sylloge Fungorum 14 (2):918,1899.

Rosaceae را نیز آلوده می کند. در بررسی های انجام شده توسط فتوحی فر (۱۳۸۶) گونه ی *V. malicola* و آنامورف آن *C. schulzeri* به عنوان آرایه های جدیدی برای فلور قارچ های ایران گزارش شده اند. بر این اساس، میزان آلودگی درختان سیب به این گونه در ایران بخصوص در استان های آذربایجان غربی، کردستان و فارس بسیار زیاد می باشد. در مطالعه حاضر نیز گونه *C. schulzeri* عمدتاً روی نمونه های جمع آوری شده از استان آذربایجان غربی (۱۳ نمونه از ۱۷ نمونه جمع آوری شده) شناسایی گردید. نظر به گستردگی سطح زیر کشت باغات سیب در این استان و با توجه به این که درخت سیب میزبان مناسبی برای این گونه می باشد، احتمال می رود این گونه از باغات سیب به باغات گردو انتقال و انتشار یافته باشد.

در این مطالعه، گونه های *C. leucostoma* و *C. cincta* از فراوانی کمتری برخوردار بودند. شبه گونه *Leucostoma* به همراه شکل جنسی آن *persoonii* از بیمارگرهای مهم درختان میوه و بخصوص درختان میوه هسته دار می باشد (هایووا و مینتر، ۱۹۹۸b). اشکان و حجارود (۱۹۸۱) شبه گونه *C. leucostoma* را روی درختان میوه هسته دار گیلاس، هلو، گوجه و شلیل گزارش نموده و ویژگی های ریخت شناسی آن را توصیف نموده اند. گونه *C. cincta* روی قسمت های مرده و خشک شاخه های افتاده یا متصل *Rosaceae* عمدتاً زیرخانواده *Prunoideae* (*Persica*, *Prunus*)، *Amygdalus*، *Armeniaca*، *Carasus* و بندرت روی سایر زیرخانواده های *Rosaceae* شامل جنس هایی همچون *Malus*، *Crataegus*، *Cotoneaster* و *Pyrus* دیده می شود (هایووا و مینتر، ۱۹۹۸a).

به نظر می رسد مقایسه درجه ی بیماریزایی گونه های مختلف جنس *Cytospora* جدا شده از درختان گردو می تواند به فهم بهتر علت غالب بودن گونه *C. chrysoesperma* روی درختان گردو کمک کند.

نموده که در بررسی های وی نیز گونه *C. chrysoesperma* روی درختان گردو غالب بوده است. هایووا و مینتر<sup>۱</sup> (۱۹۹۸d) گونه *V. sordida* و شکل غیرجنسی آن *C. chrysoesperma* را توصیف نموده اند. این گونه معمولاً روی گونه های گیاهی از جنس *Salix* و *Populus* مشاهده می شود و به ندرت می توان آن ها را روی سایر درختان نهاندا نه رؤیت نمود. فتوحی فر (۱۹۹۸d) را به عنوان آرایه جدیدی برای فلور قارچ های ایران گزارش داد. همچنین *Juglans regia* را نیز به عنوان میزبان جدیدی برای شکل جنسی و غیرجنسی این قارچ در دنیا گزارش کرد و با بررسی نمونه های جمع آوری شده از ایران، میزبان های گیاهی جدیدی برای شکل غیرجنسی *C. chrysoesperma* شناسایی کرد که شامل؛ *Armeniaca vulgaris*، *Crataegus azarolus*، *Fraxinus excelsior*، *Ligustrum latifolium*، *Morus alba*، *Platanus orientalis*، *Persica vulgaris*، *Robinia pseudoacacia*، *Tamarix sp.* و *Thuja orientalis* می باشند.

غالب بودن گونه *C. chrysoesperma* ممکن است ناشی از سازگاری بیشتر آن با گردو، وسعت دامنه ی میزبانی این گونه به ویژه روی درختان غیرمثمر و انتقال از درختان غیرمثمر به روی درختان مثمری نظیر گردو، بیماریزایی بیشتر این گونه روی درختان گردو و یا حساسیت زیاد درختان گردو به این قارچ باشد.

در مطالعه حاضر گونه *C. schulzeri* برای اولین بار از روی درختان گردو در ایران گزارش می شود. هایووا و مینتر (۱۹۹۸c) گونه *V. malicola* و شکل غیرجنسی آن *C. schulzeri* را توصیف نموده اند. گوریتیشویلی (۱۹۶۸) نیز گونه *C. schulzeri* را در اتحاد جماهیر شوروی سابق مشاهده و توصیف نموده است. این گونه از عوامل ایجاد کننده شانکر روی درختان سیب می باشد. همچنین سایر جنس های متعلق به خانواده

## جدول ۱- نتایج شناسایی جدایه‌های قارچی جمع‌آوری شده.

ردیف	نام جدایه‌ها	محل جمع‌آوری	گونه شناسایی شده
۱	A.kah.1, 2, 3, 5, 6	آذربایجان غربی - کهریز	<i>C. chrysosperma</i>
۲	A.kah.4	آذربایجان غربی - کهریز	<i>C. schulzeri</i>
۳	A.khos.1, 3, 4, 7, 9	آذربایجان غربی - خسروآباد	<i>C. schulzeri</i>
۴	A.koh.1	آذربایجان غربی - کهنه شهر	<i>C. schulzeri</i>
۵	A.koh.2	آذربایجان غربی - کهنه شهر	<i>C. chrysosperma</i>
۶	A.sal.1, 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19, 20, 21	آذربایجان غربی - سلماس	<i>C. chrysosperma</i>
۷	A.sal.3, 14,	آذربایجان غربی - سلماس	<i>C. leucostoma</i>
۸	A.sal.6, 8, 10, 12, 16, 18	آذربایجان غربی - سلماس	<i>C. schulzeri</i>
۹	CH.ave.2	چهارمحال و بختیاری - اورگان	<i>C. chrysosperma</i>
۱۰	CH.bol.1	چهارمحال و بختیاری - بلداجی	<i>C. leucostoma</i>
۱۱	CH.far.1	چهارمحال و بختیاری - فرخ شهر	<i>C. chrysosperma</i>
۱۲	CH.far.2	چهارمحال و بختیاری - فرخ شهر - خیرآباد	<i>C. chrysosperma</i>
۱۳	CH.sam.1, 2, 4	چهارمحال و بختیاری - سامان	<i>C. chrysosperma</i>
۱۴	CH.sam.3	چهارمحال و بختیاری - سامان	<i>C. schulzeri</i>
۱۵	CH.sh.1,3	چهارمحال و بختیاری - شهرکرد	<i>C. chrysosperma</i>
۱۶	CH.shal.1	چهارمحال و بختیاری - شلمراز	<i>C. schulzeri</i>
۱۷	CH.shor.2	چهارمحال و بختیاری - سامان - شوراب	<i>C. chrysosperma</i>
۱۸	F.saf.4, 6	فارس - صفاشهر	<i>C. chrysosperma</i>
۱۹	H.nah.1	همدان - نهاوند	<i>C. chrysosperma</i>
۲۰	H.nah.2, 3	همدان - نهاوند - روستای بابا قاسم	<i>C. chrysosperma</i>
۲۱	H.nah.4, 5, 6, 7, 8	همدان - ۱۵ کیلومتر به نهاوند	<i>C. chrysosperma</i>
۲۲	H.nah.15	همدان - نهاوند	<i>C. chrysosperma</i>
۲۳	H.nah.16, 17, 18	همدان - ۵ کیلومتر جاده نهاوند	<i>C. chrysosperma</i>
۲۴	H.ser.1, 3	همدان - سرکان	<i>C. chrysosperma</i>
۲۵	H.ser.2	همدان - سرکان. جاده روستا بابا پیر	<i>C. chrysosperma</i>
۲۶	H.toi.1, 2, 6, 9	همدان - تویسرکان	<i>C. chrysosperma</i>
۲۷	H.toi.3	همدان - ابتدای سه راهی تویسرکان	<i>C. chrysosperma</i>
۲۸	H.toi.4, 5	همدان - ۱ کیلومتر یک جاده تویسرکان	<i>C. chrysosperma</i>
۲۹	H.toi.8	همدان - ۱۱ کیلومتر جاده تویسرکان به کنگاور	<i>C. chrysosperma</i>
۳۰	IL.il.1, 2, 3, 6	ایلام - بانقلان	<i>C. chrysosperma</i>
۳۱	IL.il.4, 5, 7, 8	ایلام - ایلام	<i>C. chrysosperma</i>
۳۲	IS.dar.1, 2	اصفهان - داران	<i>C. chrysosperma</i>
۳۳	IS.rez.3	اصفهان - رضوان شهر - روستای تندران	<i>C. chrysosperma</i>
۳۴	IS.rez.4	اصفهان - رضوان شهر - روستای الور	<i>C. chrysosperma</i>
۳۵	IS.rez.5, 6	اصفهان - رضوان شهر - روستای مهدی آباد	<i>C. chrysosperma</i>
۳۶	KE.bis.1	کرمانشاه - بیستون	<i>C. cincta</i>

جدول ۱- ادامه

ردیف	نام جدا یه ها	محل جمع آوری	گونه شناسایی شده
۳۷	KE.dan.1, 2, 3	کرمانشاه- دانشکده کشاورزی	<i>C. chrysosperma</i>
۳۸	KE.gah.1	کرمانشاه- گهواره- روستای چفته سنجابی	<i>C. chrysosperma</i>
۳۹	KE.gah.2	کرمانشاه- جاده گهواره	<i>C. chrysosperma</i>
۴۰	KE.kan.1, 2	همدان- کیلومتر دو جاده تویسرکان به کنگاور	<i>C. chrysosperma</i>
۴۱	KE.sah.1, 4, 5, 6, 10, 13, 14	کرمانشاه- صحنه	<i>C. chrysosperma</i>
۴۲	KE.sah.2, 7	کرمانشاه- صحنه	<i>C. leucostoma</i>
۴۳	KE.son.1	کرمانشاه- سنقر	<i>C. cincta</i>
۴۴	KE.son.2, 3	کرمانشاه- سنقر	<i>C. chrysosperma</i>
۴۵	KE.son.7	کرمانشاه- جاده سنقر به صحنه	<i>C. chrysosperma</i>
۴۶	KE.son.8	کرمانشاه- جاده سنقر به صحنه	<i>C. leucostoma</i>
۴۷	KO.sagh.1	کردستان- سقز	<i>C. chrysosperma</i>
۴۸	KO.san.1, 3	کردستان- کیلومتر ۶ جاده کامیاران به سنندج	<i>C. chrysosperma</i>
۴۹	KO.san.2	کردستان- کیلومتر ۶ جاده کامیاران به سنندج	<i>C. cincta</i>
۵۰	KO.san.4, 5, 6	کردستان- کیلومتر ۹ جاده کامیاران به سنندج	<i>C. chrysosperma</i>
۵۱	KO.san.7, 8	کردستان- کیلومتر ۱۲ جاده کامیاران به سنندج	<i>C. chrysosperma</i>
۵۲	KO.san.9, 10	کردستان- کیلومتر ۳۳ جاده کامیاران به سنندج	<i>C. cincta</i>
۵۳	KO.san.12	کردستان- سنندج	<i>C. schulzeri</i>
۵۴	KO.san.14	کردستان- کیلومتر ۱ جاده موچش	<i>C. chrysosperma</i>
۵۵	KO.san.15, 16	کردستان- کیلومتر ۸ جاده موچش	<i>C. schulzeri</i>
۵۷	KO.san.17, 18	کردستان- کیلومتر ۱۷ جاده موچش	<i>C. chrysosperma</i>
۵۸	KO.san.19	کردستان- موچش	<i>C. chrysosperma</i>
۵۹	KO.san.20	کردستان- کیلومتر ۷ جاده موچش- دهگلان	<i>C. cincta</i>
۶۰	KO.san.22, 23	کردستان- کیلومتر ۲۰ جاده موچش- دهگلان	<i>C. chrysosperma</i>
۶۱	KO.san.24, 25, 26	کردستان- کیلومتر ۲۵ جاده دهگلان به سنندج	<i>C. chrysosperma</i>
۶۳	L.ali.1	لرستان- الیگودرز	<i>C. chrysosperma</i>
۶۴	L.ali.2	لرستان- الیگودرز	<i>C. leucostoma</i>
۶۵	L.azn.1	لرستان- ازنا	<i>C. chrysosperma</i>
۶۶	L.bor.1, 3	لرستان- بروجرد	<i>C. chrysosperma</i>
۶۷	L.dor.1, 2	لرستان- درود	<i>C. chrysosperma</i>
۶۸	L.osh.1, 2	لرستان- اشترنیا	<i>C. chrysosperma</i>
۶۹	L.osh.3	لرستان- اشترنیا- سه راهی نهاوند	<i>C. chrysosperma</i>
۷۰	M.ara.1-12	مرکزی- اراک	<i>C. chrysosperma</i>
۷۱	M.kho.1, 2, 3	مرکزی- خمین	<i>C. chrysosperma</i>
۷۲	Z.abh.1	زنجان- ابهر	<i>C. chrysosperma</i>
۷۳	Z.zan.1-20	زنجان- زنجان	<i>C. chrysosperma</i>



برخی دیگر از قارچ‌های آسکومیست نیز به شکل فیتله نارنجی ظاهر می‌شوند (دم و همکاران، ۲۰۰۸؛ آدامز و همکاران، ۲۰۰۵). کیومرثی و همکاران (۱۳۷۷) عامل شانکر سیتوسپورایی درختان گردو در استان کرمان را مورد بررسی قرار دادند و قارچ عامل بیماری را گونه *C.juglandicola* گزارش کردند. احمدی و بنی‌هاشمی (۱۳۸۵) عامل زوال درختان گردو در جنوب ایران را *C.juglandina* و *C.juglandicola* تشخیص داده‌اند.

در بعضی از نمونه‌های جمع‌آوری شده روی یک شاخه بیش از یک گونه شناسایی گردید. از سوی دیگر در برخی از نمونه‌های جمع‌آوری شده علیرغم تشابه نشانه‌های بیماری با شانکر سیتوسپورایی، عامل بیماری به جنس *Cytospora* تعلق نداشت. در واقع هر چند تصور می‌شود کلیه قارچ‌هایی که علائم فیتله نارنجی ایجاد می‌نمایند به جنس *Cytospora* تعلق دارند، اما باید توجه داشت که علاوه بر جنس مذکور، مرحله غیرجنسی

### منابع

- احمدی، ف. و بنی‌هاشمی، ض. ۱۳۸۵. نقش گونه‌های سیتوسپورا در زوال درختان گردو در جنوب ایران. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، ایران، ص ۳۱۳.
- ارشاد، ج. ۱۳۸۸. قارچ‌های ایران. چاپ سوم، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اوین، تهران، ۵۳۱ ص.
- اشکان، م. و حجارود. ق. ۱۳۶۰. بررسی تاکسونومیک و پاتولوژیک درباره‌ی قارچ‌های شبه‌جنس *Cytospora Ehrenb* و اشکال جنسی آن‌ها روی درختان میوه در ایران. قسمت اول- رده‌بندی. بیماری‌های گیاهی، ۱۷: ۶۸-۲۱.
- اشکان، م. و ق. ع. حجارود. ۱۳۶۱. بررسی تاکسونومیک و پاتولوژیک درباره‌ی قارچ‌های شبه‌جنس *Cytospora Ehrenb*. و اشکال جنسی آن‌ها روی درختان میوه در ایران. قسمت دوم- بیماری‌زایی. بیماری‌های گیاهی، ۱۸: ۴۲-۲۰.
- جوادی اصطهباناتی، ع. ۱۳۸۷. معرفی گونه‌های سیتوسپورا روی گردو در ایران. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، همدان، ایران، ص ۶۳۹.
- فتوحی‌فر، خ. ب. ۱۳۸۶. تحقیق تاکسونومیک روی شبه‌گونه‌های ایرانی شبه‌جنس *Cytospora Ehrenb*. رساله دکتری، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ۱۸۳ ص.
- فتوحی‌فر، خ. ب.، حجارود. ق.، ارشاد، ج.، موسوی، م.، اخوت، م. و نیکخواه م. ج. ۱۳۸۶. اطلاعات جدیدی از شبه‌جنس *Cytospora* در ایران (۱). رستنیها، ۸(۲): ۱۴۹-۱۲۹.
- فتوحی‌فر، خ. ب.، حجارود. ق.، ارشاد، ج.، موسوی، م.، اخوت، م. و نیکخواه م. ج. ۱۳۸۷. اطلاعات جدیدی از شبه‌جنس *Cytospora* در ایران (۲). رستنیها، ۹(۱): ۶۶-۵۰.

۹. کیومرثی، ش.، و زکیثی، ز. ۱۳۷۷. شانکر سیتوسپورایی درختان گردو در استان کرمان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، ایران، ص ۲۳۶.
10. Adams, G.C., Survelyer, R.S., and Iezzoni, A. 2002. Ribosomal DNA sequence divergence and group I introns within *Leucostoma* species, *L. cinctum*, *L. persoonii* and *L. parapersoonii* sp. nov., ascomycetes that cause cytospora canker of fruit trees. *Mycologia*, 94: 947-967.
11. 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: 11-44.
12. Agrios, G.M. 2005. *Plant Pathology*. 5th ed. Academic Press, New York, USA. 948p.
13. Belisario, A. 1992. Phytopathological problems of walnut. *Informatore Agrario*, 48: 51-53.
14. Biggs, A.R. 1989a. Temporal changes in the infection court following wounding of peach bark are associated with cultivar variation in infection by *Leucostoma persoonii*. *Phytopathology*, 79: 627-630
15. Biggs, A. R. 1989b. Integrated control of *Leucostoma* canker of peach in Ontario. *Plant Disease*, 73: 869-874.
16. Damm, U., Crous, P.W., Fourie, P.H. 2008. A fissitunicate ascus mechanism in the Calosphaeriaceae, and novel species of *Jattaea* and *Calosphaeria* on *Prunus* wood. *Persoonia*, 20: 39-52
17. Fotouhifar, Kh. B., Hedjaroude, G.A., and Leuchtman, A. 2010. ITS rDNA phylogeny of Iranian strains of *Cytospora* and associated teleomorphs. *Mycologia*, 102(6):1369-1382.
18. Gvritishvili, M.N. 1968. *Cytospora schulzeri* Sacc. et Syd. v. SSR. *Mikol. i. Fitopatol*, 2:87-92.
19. Gvritishvili, M.N. 1982. The fungal genus *Cytospora* in the USSR. *Lzdatelstve Sabchota Sakastvelo*, Tbilici, Russia.
20. Hayova, V.P., Minter, D.W. (1998a, publ. 2000). *Leucostoma cinctum*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Set 137 No. 1361. 3 p.
21. Hayova, V. ., Minter, D.W. (1998b, publ. 2000). *Leucostoma persoonii*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Set 137 No. 1363. 3 p.
22. Hayova, V.P., Minter, D.W. (1998c, publ. 2000). *Valsa malicola*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Set 137 No. 1368. 3 pp.
23. Hayova, V.P., Minter, D.W. (1998d, publ. 2000). *Valsa sordida*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Set 137 No. 1370. 3 pp.

24. Worrall, J.J., Adams, G.C., and Tharp, S.C. 2010. Summer heat and an epidemic of cytospora canker of *Alnus*. Can. Journal of Plant Pathology, 32(3): 376–386.