مجله دانش گیاهپزشکی ایران
دوره ۴۱، شماره ۱، ۱۳۸۹ (۱۱۸-۱۱۳)

مطالعه جنبه‌هایی از زیست‌شناسی قارچ *Monilinia laxa*، عامل بیماری پوسیدگی قهوه‌ای گیلاس در استان گیلان

سید عبداله هاشمی باباحیدری[۱]، سید اکبر خداپرست[۲]* و ضیاءالدین بنی هاشمی[۳]
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان
۳، استاد بخش گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
(تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۸ - تاریخ تصویب: ۸۹/۷/۷)

چکیده

به منظور بررسی منبع اولیه آلوده کننده، تولید آپوتسیوم و نحوه زمستانگذرانی قارچ *Monilinia laxa*، عامل اصلی پوسیدگی قهوه‌ای گیلاس در استان گیلان این پژوهش در سال‌های ۸۵-۱۳۸۴ انجام شد. تشکیل یا عدم تشکیل شکل جنسی قارچ عامل بیماری در شرایط طبیعی باغ، آزمایشگاه و کرت‌های آزمایشی در مزرعه بررسی گردید. میوه‌های گیلاس مومیایی شده و استرومایی‌شده در شرایط طبیعی باغ، کرت‌های آزمایشی و شرایط آزمایشگاهی آپوتسیوم تولید نکردند ولی پس از زمستان‌گذرانی میوه‌های مومیایی شده باقیمانده روی درخت، در سطح خود تولید اسپورودوکیوم‌های فراوان نمودند و کنیدیوم‌های حاصل از آن نیز دارای قدرت جوانه‌زنی بودند. گیلاس‌های مومیایی شده در سطح باغ پوسیده شده و در فصل زراعی بعد فقط هسته آنها باقی ماند و هیچگونه اسپورودوکیوم و آپوتسیوم در سطح آنها تشکیل نگردید. در بررسی سرشاخه‌ها و شانکرها، طی بهار و ماههای اسفند ۱۳۸۴ و فروردین ۱۳۸۵ تولید کنیدیوم مشاهده نگردید. قارچ *Monilinia laxa* تنها در یک مورد از روی سرشاخه هلو در شرایط طبیعی و یک مورد از روی جوانه گیلاس در شرایط آزمایشگاهی به دست آمد، بنابراین به نظر می‌رسد فرم غیرجنسی تشکیل شده روی میوه‌های مومیایی باقیمانده روی درخت از سال قبل، عامل اصلی زمستان‌گذرانی و انتشار این بیمارگر باشد. اگرچه امکان زمستان‌گذرانی قارچ در شانکر سرشاخه‌ها منتفی نیست.

واژه‌های کلیدی: *Monilia*، مومیایی شدن، آپوتسیوم، زمستان‌گذرانی، منبع اولیه آلوده‌کننده.

مقدمه

پوسیدگی قهوه‌ای میوه یکی از بیماری‌های بسیار مخرب است که می‌تواند به درختان میوه خانواده گلسرخیان مثل سیب، گلابی، به، گوجه، گیلاس، آلبالو، هلو، شلیل، زردآلو و غیره خسارت وارد کند (Byrde & Willetts, 1977). از میان گونه‌های جنس *Monilinia* (با نام آنامورف *Monilia*)، گونه‌های *M. laxa*، *M. fructigena* و *M. fructicola* به عنوان عوامل بیماریزای درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار گزارش شده‌اند. *M. laxa* شایع‌ترین بیمارگر پوسیدگی قهوه‌ای

* نویسنده مسئول: سید اکبر خداپرست تلفن: ۰۹۱۱-۱۳۷۴۵۰۱ E-mail: khodaparast@guilan.ac.ir

است و در تمام مناطق اصلی تولید میوه‌های دانه‌دار و هسته‌دار یافت می‌شود ولی بیشتر به عنوان بیمارگر گل و سرشاخه شناخته می‌شود تا بیمارگر میوه (Lane, 2002). این بیمارگر روی گیلاس، سبب سوختگی شکوفه و سیخک‌ها و پوسیدگی میوه‌های نارس و رسیده می‌شود (Tamm & Flückiger, 1993). آپوتسیوم‌های یافت شده زیر درختان آلوی وحشی، کنیدیوم‌های تولید شده روی میوه‌های مومیایی شده زمستان گذرانی کرده روی درخت یا زمین، شانکرها، دم میوه‌ها و جوانه‌های سوخته شده، کنیدیوم‌های تولید شده روی آلوهای وحشی و میوه‌های آلوده و رهاشده روی زمین به عنوان منابع آلوده کننده اولیه *Monilinia fructicola* معرفی شده‌اند(Biggs & Northover, 1985; Weawer, 1950). مشخص شده است که وقوع بیماری در باغ با افزایش تعداد میوه‌های تنک شده و رها شده در سطح باغ بیشتر می‌شود (Hong *et al*., 1997). همچنین نشان داده شده است که آلودگی پنهان میوه‌ها به قارچ *M. fructicola* می‌تواند به عنوان یک منبع آلوده کننده برای پوسیدگی بعدی میوه در باغ عمل کند (Emery *et al*., 2000). بررسی منابع آلوده کننده اولیه پوسیدگی قهوه‌ای میوه‌های هسته‌دار در کالیفرنیا نشان داد که آپوتسیوم‌ها می‌توانند مهمترین منبع آلوده کننده اولیه این بیماری باشند (Hong *et al*., 1996). فرم جنسی قارچ *M. fructicola* در آمریکای شمالی، استرالیا و ژاپن تولید می‌شود، ولی تاکنون گزارش‌های اندکی از تشکیل مرحله جنسی قارچ *M. laxa* ارائه شده است (Byrde & Willetts, 1977). در سال ۱۳۸۳ فرم جنسی و غیرجنسی *M. laxa* از استان آذربایجان غربی گزارش گردید و گونه نامبرده سبب خشکیدگی سرشاخه‌ها، زوال درختان و مومیایی‌شدن میوه درختان میوه هسته‌دار زردآلو، آلو و هلو گردیده است (Irani & Oroumchi, 2004). در مطالعه‌ای دیگر، گونه *M. laxa* به عنوان عامل پوسیدگی قهوه‌ای میوه درختان گیلاس در شهرستان هشتپر استان گیلان شناسایی شد (Hashemi Babaheidari *et al*., 2007). از آنجایی که مطالعه زیست‌شناسی عامل بیماری در اتخاذ راهکارهای مدیریتی بیماری اهمیت بسزایی دارد و تاکنون زیست‌شناسی این قارچ در ایران بررسی نشده بود، این مطالعه در استان گیلان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه‌های قارچی و شناسایی

طی بازدیدهایی که در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ از شهرستان‌های مختلف استان گیلان در زمان‌های مختلف (قبل از شکوفه‌دهی، شکوفه‌دهی و مرحله رسیدن میوه) به عمل آمد، از گل‌ها و سرشاخه‌های دارای علائم مشکوک، میوه‌های مومیایی شده باقیمانده از سال قبل و میوه‌های دارای علائم پوسیدگی قهوه‌ای نمونه‌برداری به عمل آمد. نمونه‌ها داخل کیسه‌های پلاستیکی مجزا به آزمایشگاه منتقل شدند. شناسایی گونه قارچ به طریقی که قبلاً توسط Hashemi Babaheidari *et al*. (2007) شرح داده شده است، انجام گرفت.

بررسی تولید آپوتسیوم

تولید آپوتسیوم در آزمایشگاه

در تاریخ ۸۴/۸/۲۷ میوه‌های گیلاس مومیایی شده و استرومایی‌شده قارچ از روی درختان گیلاس لیسار واقع در شهرستان هشتپر استان گیلان جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. جهت بررسی و تعیین شرایط بهینه برای تولید آپوتسیوم، این آزمایش در قالب آزمایش کرت‌های خرد شده در پایه طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور عمق مومیایی در ماسه (با سه سطح ۰، ۰/۵ و ۲ سانتی‌متر) و طول دوره سرمادهی (با چهار سطح ۸، ۹، ۱۰ و ۱۲ هفته) با سه تکرار که هر تکرار شامل چهار میوه مومیایی بود، اجرا گردید. میوه‌ها درون ظرف‌های پلاستیکی غیرشفاف درب‌دار به ابعاد ۵×۱۴×۱۴ سانتی‌متر در عمق‌های مورد نظر درون ماسه رودخانه‌ای شسته شده قرار داده شدند و ماسه با آب مقطر آبپاشی شد تا بطور کامل خیس شود. سپس درب ظرف‌ها بسته شده و در دمایی با میانگین ۲±۱°C قرار داده شدند. پس از طی دوره سرمادهی، ظرف‌ها خارج، درب آنها برداشته شد و به منظور حفظ رطوبت محیط در حد نزدیک به اشباع (رطوبت بیش از ۹۸٪)، پس از آب‌پاشی، درون کیسه‌های پلاستیکی شفاف و درون انکوباتوری با دمای ۱۵±۱°C و دوره تاریکی و روشنایی ۱۲ ساعت قرار داده شدند. نمونه‌ها هر سه روز یکبار از نظر تولید آپوتسیوم بررسی و ظرف‌ها پس از یک ماه از انکوباتور خارج شدند

(Holtz *et al*., 1998).

تولید آپوتسیوم در کرت‌های آزمایشی مزرعه

میوه‌های گیلاس مومیایی و استرومایی‌شده در قطعه زمینی در باغ میوه دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان قرار داده شدند. برای افزایش امکان تولید آپوتسیوم و یافتن شرایط بهینه تولید آپوتسیوم و همچنین بررسی تاثیر عمق قرار گرفتن میوه مومیایی شده در خاک و پوشش علفی سطح زمین بر تولید آپوتسیوم، این آزمایش در قالب کرت‌های خردشده در پایه طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با دو فاکتور عمق میوه مومیایی در خاک (با سه سطح ۰، ۰/۵ و۲ سانتی‌متر) و وضعیت پوشش علفی زمین (با چهار سطح علفی، علف چیده ولی جمع‌آوری نشده، علف چیده و جمع‌آوری شده و بدون علف یا شخم خورده) و چهار تکرار که هر تکرار شامل پنج میوه گیلاس مومیایی و استرومایی‌شده بود، انجام گرفت. میوه‌های مومیایی‌شده در تاریخ ۱۳۸۴/۹/۹ در کرت‌آزمایشی مزرعه‌ای قرار داده شدند و از تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۱۵ تا ۱۳۸۵/۲/۱۵ بطور مرتب هر هفته از نظر تولید آپوتسیوم مورد بررسی قرار گرفتند (Holtz *et al*., 1998).

تولید آپوتسیوم در شرایط طبیعی باغ

طی ماه‌های فروردین، اردیبهشت و اسفند سال ۱۳۸۴ و فروردین و اردیبهشت سال ۱۳۸۵ از باغ‌های گیلاس لیسار واقع در شهرستان هشتپر استان گیلان بازید به عمل آمد و سطح زمین در زیر درختان گیلاس با هدف پیدا کردن آپوتسیوم‌های تولید شده، به دقت بررسی شد (Biggs & Northover, 1985; Holtz *et al*., 1998; Landgraf & Zehr, 1982).

بررسی اسپورزایی قارچ عامل بیماری روی شانکرهای سرشاخه

جهت بررسی نقش شانکرهای زمستانه در بروز بیماری پوسیدگی قهوه‌ای در فصل بهار، از سرشاخه‌های دارای علائم شانکر و سرخشکیدگی درختان گیلاس و هلو شهرستان هشتپر استان گیلان در تاریخ‌های ۸۴/۱۲/۲۳ و ۸۵/۱/۱۶ و درختان هلو شهرستان صومعه‌سرا استان گیلان در تاریخ ۱۳۸۵/۱/۲۸ نمونه‌برداری شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، قسمت‌هایی از ناحیه بین بافت‌های آلوده و سالم جدا گردید و پس از ضدعفونی کردن سطحی در هیپوکلریت سدیم یک درصد به مدت دو دقیقه بر روی محیط سیب‌زمینی دکستروز -آگار (PDA) کشت داده شدند و به مدت چند روز درون انکوباتور در دمای ۱۵°C نگهداری گردیدند. سپس پرگنه‌های رشد کرده در سطح محیط کشت با توجه به ویژگی‌های جنس Monilinia بررسی گردیدند (Harada *et al*., 2004). در صورت مشاهده قارچ Monilinia، از آن جدایه کشت خالص به طریق تک ریسه یا تک اسپور تهیه گردید.

جهت مشاهده اسپورزایی قارچ عامل بیماری، شانکرهای موجود روی سرشاخه‌ها زیر استریومیکروسکوپ مدل Wild M3 (Heerbrugg, Suitzerland) بررسی شدند. سرشاخه‌ها نیز پس از ضدعفونی سطحی با الکل ۷۰٪ به مدت یک دقیقه، درون لوله‌های آزمایش محتوی پنج میلی‌لیتر آب مقطر سترون و نیز درون ظرف‌های پلاستیکی غیر شفاف و شیشه‌ای شفاف حاوی ماسه غیر سترون مرطوب و در دو گروه در دمایی با میانگین ۱±۲°C و در محیط آزمایشگاه قرار داده‌شدند. ده لوله آزمایش که هر لوله محتوی یک سرشاخه بود و دو ظرف ماسه که هر کدام محتوی پنج سرشاخه بود، برای هر کدام از شرایط دمایی در نظر گرفته شد. تیمارها هر سه روز یکبار از نظر اسپورزایی مورد بررسی قرار گرفتند (Watson *et al*., 2002).

بررسی نقش کنیدیوم‌ها در میوه‌های باقیمانده روی درخت در تولید مایه اولیه آلوده کننده

میوه‌های مومیایی‌شده گیلاس که به مدت چندین ماه در شرایط باغ روی درخت آویزان شده بودند، پس از زمستان‌گذرانی از نظر تولید و آزادسازی کنیدیوم مورد بررسی قرار گرفتند. برای انجام این آزمایش از میوه‌های گیلاس مومیایی‌شده و استرومایی شده‌ای که از روی درختان گیلاس لیسار واقع در شهرستان هشتپر در تاریخ ۱۳۸۴/۸/۲۷جمع‌آوری شده بود، استفاده گردید. برای این منظور ۴-۵ میوه مومیایی‌شده گیلاس در توری پلاستیکی قرار داده شد. بسته‌های تهیه شده محتوی گیلاس‌های مومیایی‌شده از شاخه‌های درختان گلابی واقع در باغ گلابی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان آویزان شدند. پس از سپری شدن زمستان، سبدهای سیمی با قطر ۲۰ و ارتفاع حدود ۱۵-۲۰ سانتی‌متر که

در اطراف هر کدام از آنها چهار لام میکروسکوپی آغشته به پارافین قرار داده شده بود، در اطراف میوه‌های آویزان از درخت نصب گردید. در این بررسی پنج سبد توری در اطراف گیلاس‌ها طوری نصب گردید که فاصله میوه‌ها از دیواره سبدها، از هر طرف، حدود ۹ سانتی‌متر بود. کار قرار دادن لام پارافینی در اطراف سبدها از تاریخ ۸۴/۱۲/۱۷ شروع گردید و تا ۸۵/۳/۲۰ ادامه یافت. لام‌ها بطور مرتب هر هفت روز یکبار جایگزین شدند و لام‌های جایگزین شده، به آزمایشگاه منتقل و از نظر وجود کنیدیوم‌های قارچ *Monilinia* مورد بررسی قرار گرفتند. در صورت مشاهده، کنیدیوم‌های قارچ *Monilinia* بوسیله سوزن سترون برداشته و در تشتک‌های پتری محتوی آب-آگار (WA) کشت گردیده و درون انکوباتور با دمای ۲۰±۱°C قرار داده شدند تا از قدرت جوانه‌زنی آنها اطمینان حاصل شود (Banihashemi, 1990).

نتایج

تولید آپوتسیوم

با بررسی‌های به عمل آمده در شرایط آزمایشگاه، کرت‌های آزمایشی در مزرعه و در شرایط طبیعی باغ، تولید آپوتسیوم M. laxa مشاهده نگردید. قرار دادن تیمارها در دمای ۲- تا ۴ (با میانگین ۲±۱°C)، سبب تحریک کنیدیوم‌زایی در آنها گردید و اسپورودوکیوم‌های خاکستری‌رنگ در سطح میوه‌های مومیایی شده تشکیل شدند. کنیدیوم‌های تولیدشده به ابعاد (۶/۸×۱۱/۳) ۷/۴-۶/۳ × ۱۲/۴-۱۰/۱ میکرومتر بودند.

از گیلاس‌های مومیایی شده روی زمین در شرایط طبیعی، پس از زمستان‌گذرانی فقط هسته باقی مانده بود و تولید آپوتسیوم یا کنیدیوم روی آنها مشاهده نشد.

اسپورزایی قارچ عامل بیماری روی شانکرهای سرشاخه‌ها

از کشت بافت حاشیه شانکرهای سرشاخه گیلاس روی محیط کشت PDA، قارچ Monilinia بدست نیامد و تنها از شانکر سرشاخه‌های هلو جمع‌آوری شده از شهرستان صومعه‌سرا قارچ M. laxa جداسازی شد. در بررسی سرشاخه‌های گیلاس جمع‌آوری شده در تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۲۳ از شهرستان هشتپر پس از ۱۳ روز، در هیچ کدام از تیمارها اسپورزایی مشاهده نگردید. پس از دو ماه نگهداری سرشاخه‌ها در دمای با میانگین ۲±۱°C، تنها یک مورد تشکیل اسپورودوکیوم به رنگ خاکستری روشن روی جوانه در حال باز شدن گیلاس و پس از ۴۰ روز نگهداری در شرایط فوق، در یک مورد تولید اسپورودوکیوم روی دم میوه از سرشاخه‌های گیلاس جمع‌آوری شده در تاریخ ۸۵/۱/۱۶، مشاهده شد. هیچگونه اسپورزایی روی سرشاخه‌های هلو دچار پژمردگی جوانه و سرخشکیدگی جمع‌آوری شده از صومعه‌سرا مشاهده نشد، ولی از کشت قسمت‌هایی از بافت اطراف محل سرخشکیدگی روی محیط PDA، قارچ M. laxa جدا شد.

نقش کنیدیوم در تولید مایه آلوده کننده

در بازدیدی که در تاریخ ۱۳۸۵/۱/۱۶ از باغ‌های لیسار صورت گرفت، در سطح میوه‌های گیلاس مومیایی‌شده باقیمانده از سال قبل روی درخت، اسپورودوکیوم‌های خاکستری‌رنگ مشاهده گردید که کنیدیوم‌های آن نیز قادر به جوانه‌زنی بودند. در آزمایش‌های مزرعه‌ای پس از بررسی لام‌های قرار داده شده در اطراف گیلاس‌های مومیایی‌شده، در دوره زمانی ۱۳۸۴/۱۲/۱۷ تا ۱۳۸۵/۱۲/۲۴ هیچ کنیدیوم مربوط به قارچ Monilinia مشاهده نشد، که نشان‌دهنده عدم آزادسازی یا عدم تشکیل کنیدیوم روی میوه‌های مومیایی شده در این دوره بود. در دوره زمانی ۱۳۸۴/۱۲/۲۵ تا ۱۳۸۵/۱/۱۰ در سطح میوه‌های مومیایی شده آویزان از درخت، اسپورودوکیوم‌ها فعال شدند و اسپورزایی آنها شروع گردید. این کنیدیوم‌ها نیز قادر به جوانه‌زنی بودند. اسپورزایی روی میوه‌های مومیایی شده تا زمان رسیدن و به بازار آمدن میوه گیلاس (۱۳۸۵/۳/۲۰) ادامه یافت.

بحث

شرایط آب و هوایی در تشکیل آپوتسیوم اهمیت زیادی دارند و فاکتورهای دما، میزان رطوبت خاک و میوه‌های مومیایی شده، رطوبت هوا، نوع و شدت نور، اسیدیته خاک و عمق قرارگرفتن میوه‌های مومیایی شده در خاک، تشکیل و تمایز آسکوکارپ را تحت تاثیر قرار می دهند. میوه‌های مومیایی‌شده باید ۸-۴ هفته در دمای ۳۰-۲۰°C باقی بمانند تا بطور کامل استرومایی

شوند (Byrde & Willetts, 1977). همچنین میوه‌های مومیایی شده باید به مدت بیش از هشت هفته در دمای ۲°C و رطوبت نسبی بالای ۹۷٪ و پس از آن به مدت دو هفته در دمای ۲۰-۱۲°C با دوره تاریکی/ روشنایی ۱۲ ساعت قرار گیرند تا آپوتسیوم تولید کنند (Holtz *et al.*, 1998). با توجه به اینکه در بررسی سطح باغ تولید آپوتسیوم از گیلاس‌های مومیایی‌شده مشاهده نگردید، به نظر نمی‌رسد که این امر ناشی از شرایط آب و هوایی منطقه باشد. زیرا در تیمارهای آزمایشگاهی که دما، رطوبت و دوره نوری برای تولید آپوتسیوم بهینه بودند و مومیایی‌ها در عمق‌ها و دوره‌های مختلف سرمادهی قرار گرفتند نیز آپوتسیوم تولید نکردند. بررسی داده‌های هواشناسی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ شهرستان‌های رشت و هشتپر نشان می‌دهد که میزان بارندگی، رطوبت نسبی و دمای هوا برای تشکیل آپوتسیوم مناسب بوده است ولی تعداد ساعت‌های آفتابی مناسب نبوده است. این داده‌ها به دلیل حجم زیاد نشان داده نشده است. نقش نور در تولید آپوتسیوم، تحریک قارچ به تولید دیسک است. در شرایط تاریکی کامل پایه آپوتسیوم تولید می‌شود ولی دیسک آپوتسیوم از آن تمایز نمی‌یابد (Byrde & Willetts, 1977). برای تولید آپوتسیوم، میوه‌های مومیایی شده باید به خوبی استرومایی شده باشند تا بتوانند شرایط نامساعد محیطی را تحمل کنند و در برابر سرما، عوامل پوسیدگی و غیره در خاک مقاومت کنند. برای تولید استروما، یک میوه آلوده باید ۱۶-۸ هفته را در تابستان سپری کند (Willetts & Harada, 1984). میوه‌های گیلاس در شهرستان هشتپر در نیمه دوم اردیبهشت و نیمه اول خرداد ماه رسیده می‌شوند و به طور معمول نیز در این دوره آلوده می‌شوند. با توجه به اینکه میوه‌های مومیایی شده مورد استفاده در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای در اواخر آبان‌ماه از روی درختان گیلاس جمع‌آوری گردیدند، پس این میوه‌ها زمان لازم برای مومیایی شدن و استرومایی‌شدن را داشته‌اند و نمی‌توان تولید نشدن آپوتسیوم را به استرومایی‌نشدن میوه‌های آلوده نسبت داد. گزارش‌های مربوط به تشکیل آپوتسیوم در قارچ *M. laxa* بسیار اندک است و به طور عمده به اروپا و ژاپن محدود هستند (Byrde & Willetts, 1977; Willetts & Harada, 1984) و به تازگی نیز تولید آپوتسیوم *M. laxa* از ایران گزارش شده است (Irani & Oroumchi, 2004). گزارش شده است که قارچ *M. fructicola* هموتالیک است (Willetts & Harada, 1984) ولی گزارشی درباره هموتالیک یا هتروتالیک‌بودن قارچ *M. laxa* منتشر نشده است. ممکن است نادر بودن تولید آپوتسیوم در این گونه به هتروتالیک بودن و پراکنش محدود فرم جنسی سازگار این گونه مربوط باشد.

معرفی کنیدیوم‌های تولیدشده روی میوه‌های مومیایی شده زمستان‌گذرانی کرده روی درخت به عنوان منبع اولیه آلوده‌کننده این بیماری توسط محققین متعدد دیگری نیز گزارش شده است (Byrde & Willetts, 1977; Biggs & Northover, 1985; Landgraf & Zehr, 1982). همچنین کنیدیوم‌های تولید شده روی شانکرها و جوانه‌های دچار سوختگی نیز به عنوان منبع آلوده‌کننده قارچ M. fructicola معرفی شده است (Biggs & Northover, 1985; Landgraf & Zehr, 1982). برخی از محققین نیز عدم اسپورزایی قارچ *Monilinia* روی سرشاخه‌ها و دم میوه‌های آلوده را گزارش کرده‌اند (Hong *et al.*, 1996). Watson *et al.* (2002) گزارش کردند که ۲۰ ساعت خیسی برای اسپورزایی شانکرهای ایجاد شده در اثر *M. fructicola* در دامنه دمایی ۲۳°C-۵ کافی است و با افزایش دوره خیسی، تعداد شانکرهای اسپورزایی کرده بیشتر می‌شوند. آنها سرشاخه‌ها را به‌طور کامل آبپاشی کردند و سپس مورد آزمایش قرار دادند ولی در این مطالعه، سرشاخه‌ها خیس نشدند بلکه در محیط اشباع از رطوبت قرار گرفتند.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که با وقوع بارندگی در هنگام رسیدن میوه، میوه‌های مومیایی شده باقیمانده روی درخت می‌توانند کنیدیوم‌زایی کرده و مایه آلوده کننده برای آلوده‌سازی گل‌ها و میوه‌های گیلاس را فراهم کنند. بنابراین با حذف میوه‌های مومیایی شده به سادگی می‌توان این بیماری را در استان گیلان و بویژه در شهرستان هشتپر که گیلاس یکی از محصولات مهم آن منطقه است، کنترل کرد. در بیشتر منابع علمی، قارچ *M. laxa* به عنوان بیمارگر شکوفه و سرشاخه

معرفی شده است (Byrde & Willetts, 1977) ولی در این مطالعه بجز در دو مورد، از سرشاخه‌ها و شکوفه درختان میوه هسته‌دار جداسازی نگردید. ممکن است این امر ناشی از مقاومت درختان هسته‌دار موجود در منطقه نسبت به آلودگی شکوفه و سرشاخه باشد. در عین حال هنوز نمی‌توان نقش شانکرهای سرشاخه‌ها را در بقای قارچ نادیده گرفت، ازاین رو مطالعات بیشتر در این زمینه ضرورت دارد.

سپاسگزاری

از پروفسور Themis Michailides (بخش بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه کالیفرنیا، آمریکا) به خاطر راهنمایی و توصیه‌های بسیار ارزشمندشان در طول دوره انجام این پژوهش سپاسگزاری می شود.

REFERENCES

1. Banihashemi, Z. (1990). Biology and control of *Polystigma ochraceum*, the cause of almond red leaf blotch. *Plant Pathology*, 39, 309-315.
2. Biggs, A. R. & Northover, J. (1985). Inoculum sorces for *Monilinia fructicola* in Ontario peach orchards. *Canadian Journal of plant pathology*, 7, 302-307.
3. Byrde, R. J. W. & Willetts, H. J. (1977). *The brown rot fungi of fruit*. Pergamon press. 171 p.
4. Emery, K. M., Michailides, T. J. & Scherm, H. (2000). Influence of latent infection of immature peach fruit by *Monilinia fructicola* and relationship to brown rot in Georgia. *Plant Disease*, 84, 853-857.
5. Harada, Y., Nakao, S., Sasaki, M., Sasaki, Y., Ichihashi, Y. & Sano, T. (2004). *Monilia mumecola*, a new brown rot fungus on *Prunus mume* in Japan. *Journal of General Plant Pathology*, 70, 297-307.
6. Hashemi Babaheidari, S. A., Khodaparast, S. A. & Banihashemi, Z. (2007). Identification of *Monilinia* species, associated with brown rot of pome and stone fruits in Guilan. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 43, 312-324. (In Farsi).
7. Holtz, B., Michailides, T. J. & Hong, C. X. (1998). Development of apothecia from stone fruit infected and stromatized by *Monilinia fructicola* in California. *Plant Disease*, 82, 1375-1380.
8. Hong, C. X., Michailides, T. J. & Holtz, B. (1996). Survey of primary inoculum sources of brown rot in stone fruit orchards in San Joaquin Valley of California (Abstract). *Phytopathology*, 86, S110.
9. Hong, C. X., Holtz, B. A., Morgan, D. P. & Michailides, T. J. (1997). Significance of thinned fruit as a source of the secondary inoculum of *Monilinia fructicola* in California nectarine orchards. *Plant Disease*, 81, 519-525.
10. Irani, H. & Oroumchi, S. (2004). Isolation and identification of fungal agent of brown rot blossom blight of apricot, plum and peach in West Azarbidjan province. In: Proceedings of the *16th Iranian Plant Protection Congress*, 28 Aug-1 Sep, Tabriz University, Tabriz, Iran, P. 426.
11. Landgraf, F. A. & Zehr, E. I. (1982). Inoculum sources for *Monilinia fructicola* in South Carolina peach orchards. *Phytopathology*, 72, 185-190.
12. Lane, C. R. (2002). A synoptic key for differentiation of *Monilinia fructicola*, *M. fructigena* and *M. laxa*, based on examination of cultural characters. *EPPO Bulletin*, 32, 489-493.
13. Tamm, L. & Flückiger, W. (1993). Influence of temperature and moisture on growth, spore production, and conidial germination of *Monilinia laxa*. *Phytopathology*, 83, 1321-1326.
14. Watson, W. A., Zehr, E. I. & Grimes, L. W. (2002). Influence of temperature and wetting period on inoculum production by *Monilinia fructicola* in peach twig cankers. *Plant Disease*, 86, 666-668.
15. Weaver, L. O. (1950). Effect of temperature and relative humidity on occurrence of blossom blight of stone fruits. *Phytopathology*, 40, 1136-1153.
16. Willetts, H. J. & Harada, Y. (1984). A review of apothecial production by *Monilinia* fungi in Japan. *Mycologia*, 76(2), 314-325.