دانش بیماری‌شناسی گیاهی (شاپای ا: ۶۲۹۰-۲۵۸۸، شاپای چ: ۹۲۷۰-۲۲۵۱)
سال هشتم، جلد ۲، بهار و تابستان ۱۳۹۸
Plant Pathology Science (eISSN:2588-6290, pISSN:2251-9270)
Vol. 8(2), 2019

Research Article

Incidence of Root and Crown Rot Disease of Black cumin in the Southwest of Iran

FARIBA GHADERI✉
Department of Plant Protection, Yasouj University, Yasouj, Iran

Received: 16.06.2019 Accepted: 26.08.2019

Ghaderi F (2019) Incidence of root and crown rot disease of black cumin in the southwest of Iran. Plant Pathology Science 8(2):1-8. DOI: 10.2982/PPS.8.2.1

Abstract

Introduction: Black cumin, an annual flowering plant in the family *Ranunculaceae*, is a medicinal herb with many pharmacological properties. Crown and root rot disease of this plant has been reported in most countries worldwide. This study was conducted to investigate the occurrence of this disease and identifying the causal agent in southwest of Iran. **Materials and Methods:** Black cumin farms were visited in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province and southwest of Iran. Plants with crown and root rot were sampled. Pieces of infected root and crown were washed with tap water, dry blotted and plated on CMA-PARP. In total, 17 isolates of two different fungus-like species were isolated from rotted root and crown. Species identification was done based on morphological characteristics and temperature requirement. Pathogenicity test of the isolates were done on 3-week-old seedlings of Baft cultivar under greenhouse condition. **Results:** Eleven isolates were identified as *Pythium aphanidermatum* and six isolates as *Phytophthora drechsleri*. Both of these fungus-like species were pathogenic on the tested black cumin variety. **Conclusion:** Crown and root rot disease is present in the farms of black cumin in the southwest of Iran. The causal agents of this disease were identified as *Pythium aphanidermatum* and *Phytophthora drechsleri*. The black cumin cultivar Baft is susceptible to these pathogens.

Keywords: *Nigella sativa, Phytophthora , Pythium*

✉ fghaderi2003@yahoo.com

مقاله پژوهشی

وقوع بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه سیاهدانه در جنوب غربی ایران

فریبا قادری✉

گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه یاسوج

دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۲۶ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۴

قادری ف (۱۳۹۸) وقوع بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه سیاهدانه در جنوب غربی ایران. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۸(۲):۸-۱. DOI: 10.2982/PPS.8.2.1

چکیده

مقدمه: سیاهدانه گیاهی دولپه‌ای، علفی، یکساله و متعلق به تیره آلاله است که از خواص دارویی بالایی برخوردار است. بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه این گیاه از بیشتر کشورهای جهان گزارش شده است. این پژوهش به منظور بررسی وقوع این بیماری و شناسایی عامل‌های آن در جنوب‌غربی ایران انجام شد. **مواد و روش‌ها:** مزرعه‌ها سیاهدانه در استان کهگیلویه و بویراحمد، جنوب‌غربی ایران، بازدید شد و بوته‌های دچار پوسیدگی طوقه و ریشه نمونه‌برداری شدند. بافت‌های بیمار طوقه و ریشه بعد از شستشو با آب و خشک کردن روی محیط کشت نیمه انتخابی آرد ذرت-آگار قرار داده شدند. هفده جدایه شبه‌قارچ از بافت‌های پوسیده طوقه و ریشه سیاهدانه جداسازی گردیدند. آزمون بیماریزایی این جدایه‌ها روی گیاهچه‌های سه هفته‌ای رقم بافت سیاهدانه تحت شرایط گلخانه انجام شد. **یافته‌ها:** مطالعه خصوصیات ریخت‌شناسی جدایه‌های بدست آمده نشان داد که ۱۱ جدایه *Pythium aphanidermatum* و شش جدایه *Phytophthora drechsleri* هستند. هر دو این شبه‌قارچها روی رقم بافت سیاهدانه بیماریزا بودند. **نتیجه-گیری:** بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه در مزرعه‌های سیاهدانه در جنوب‌غربی ایران وجود دارد. عوامل این بیماری در این منطقه *Pythium aphanidermatum* و *Phytophthora drechsleri* هستند. رقم زراعی بافت سیاهدانه به این بیمارگرها حساس است.

واژگان کلیدی: *Nigella sativa*، *Phytophthora*، *Pythium*

مقدمه Introduction

پژوهشگران از اواخر قرن بیستم میلادی رویکردی به جایگزین کردن فراورده‌های دارویی گیاهان، به جای داروهای شیمیایی داشته است. به طوری که در مقیاس جهانی رشدی معادل ۸درصد را از دهه ۹۰ به بعد برای استفاده از گیاهان دارویی در درمان بیماری‌های مختلف در جهان شاهد بوده و به همین دلیل این گیاهان از اهمیت اقتصادی بسیار بالایی برخوردار بوده و تجارت آن‌ها تبدیل به یک تجارت بین‌المللی شده است (Omidbaigi 1995). سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) گیاهی دارویی، دولپه، علفی، یکساله و متعلق به تیره آلاله است که در بعضی از نقاط ایران به صورت خودرو وجود داشته و در برخی نقاط دیگر به صورت زراعی کشت و کار می‌شود و مصارف گسترده‌ای در صنایع غذایی و دارویی کشور دارد (Zargari 1989). بیماری های ریشه و طوقه از عوامل محدودکننده توسعه کشت این گیاه هستند. علائم بیماری شامل زردی، پژمردگی یک‌طرفه همراه با پوسیدگی ریشه و طوقه و مرگ گیاه می‌باشد.

بیماری بوته‌میری یا مرگ گیاهچه یکی از بیماری‌های مهم خاک‌زاد این گیاه می‌باشد. نشانه اولیه این بیماری، سبز نشدن بذرها است. در واقع قارچ عامل بیماری از طریق پوسته خیس و متورم شده بذر یا از داخل شکاف‌های بذر مستقیماً وارد می‌شود. سپس از طریق تولید مواد آنزیمی باعث از بین رفتن بذرها می‌گردد که به این نوع مرحله از بیماری، مرگ گیاهچه قبل از خروج از خاک گفته می‌شود؛ اما در صورت حمله به گیاهچه،

✉ fghaderi2003@yahoo.com

محل حمله باریک و نرم می‌گردد، به طوری که قسمت نازک شده تحمل وزن اندام‌های هوایی گیاهچه را نخواهد داشت در نتیجه گیاهچه به زمین اُفتاده و می‌پوسد این نوع از بیماری مرگ گیاهچه بعد از خروج از خاک گفته می‌شود. در مراحل بعدی رشد، بوته‌ها پژمرده و در حالتی که برگ‌ها سبز هستند می‌خشکند که آن را سبزخشک می‌نامند. این بیماری یعنی مردن ناگهانی بوته‌ها اغلب چند روز بعد از آبیاری روی می‌دهد؛ زیرا فراهم شدن رطوبت کافی به رشد و نمو بیمارگر کمک فراوان نموده و باعث از بین رفتن آوندها و نهایتاً مرگ گیاهچه‌ها می‌گردد. بیماری‌های ریشه و طوقه سیاهدانه، برای اولین بار در سال ۱۹۹٤ از مصر گزارش شده، که مشخص شد عامل‌های بیماری: *Fusarium moniliforme* J. Sheld.، *F. oxysporum* Schltdl. ، *Alternaria* spp. ، *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn ،*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid و *Nigrospora* spp. هستند (Hilal *et al*. 1994). سپس در سال ۱۹۹۵ در هند عامل پژمردگی سیاهدانه *F. oxysporum* f.sp. *nigella* تشخیص داده شده‌اند (Dubey 1995). قارچ‌های *F. oxysporum* f.sp. *cumini* و *F. moniliforme*، *F. solani* (Mart.) Appel and Wollenw، *F. oxysporum* و *Verticiilium* sp. نیز از بذرهای سیاهدانه در هند جداسازی و شناسایی گرده‌اند (Elwakil and Ghoneem 1999).

بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه سیاهدانه یکی از بیماری‌هایی است که خسارت به این محصول وارد می‌نماید، اما هیچ گزارشی از این بیماری در ایران وجود ندارد. در نتیجه، بایستی پژوهشی در این باره انجام می‌گرفت تا با شناسایی عامل‌های پوسیدگی طوقه و ریشه سیاهدانه در ایران، راهکارهای مناسبی برای مدیریت بیماری پیشنهاد گردد.

مواد و روش‌ها Materials and Methods

نمونه‌برداری و جداسازی بیمارگرها

طوقه و ریشه گیاهچه‌های مرده و یا در حال زوال سیاهدانه در مناطق مختلف استان کهگیلویه و بویراحمد (باشت، گچساران و دهدشت) نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها درون کیسه‌های نایلونی در صندوق حاوی یخ به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه بافت‌های بیمار زیر آب لوله به ملایمت شسته شدند تا ریزجانداران سطحی پوده‌زی و مواد اضافی در سطح بافت شسته شود. سپس آنها به قطعات ۵-۲ میلی‌متر مربع تقسیم شده و با حوله کاغذی خشک گردیدند و روی محیط‌های کشت نیمه انتخابی آرد ذرت- آگار (عصاره ٤٠ گرم دانه ذرت خرد شده، ۲۰ میلی‌گرم دلواسید (حاوی ۵۰ درصد پی‌مارسین)، ۲۵۰ میلی‌گرم آمپی‌سیلین، ۱۰ میلی‌گرم ریفامپیسین، ۱۰۰ میلی‌گرم پنتا کلرو نیترو بنزن، ۱۵ گرم آگار، یک لیترآب مقطر) کشت داده و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نگهداری گردیدند (Kannwischer and Mitchell 1981). برای مشاهده مقدماتی شبه-قارچ‌هایی که روی محیط کشت نیمه انتخابی رشد کرده بودند از تعدادی دانه شاهدانه استفاده شد. جهت خالص‌سازی پرگنه‌ها به روش نوک ریسه، بلوک‌های میسیلیومی ٦-۵ میلی‌متر مربع از حاشیه پرگنه‌های جوان در حال رشد روی محیط کشت نیمه انتخابی CMA-PARP به محیط آب آگار ۲ درصد انتقال داده شد (Ribeiro 1978).

شناسایی بیمارگرها

شناسایی جدایه‌ها بعد از خالص‌سازی، با استفاده از کلیدهای موجود بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی اسپورانژیوم، تولید یا عدم تولید اُاُسپور، شکل پرگنه، تورم ریسه، تولید یا عدم تولید کلامیدوسپور و اندازه‌گیری رشد در دماهای مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. جهت تشکیل مراحل مختلف جنسی و غیرجنسی گونه‌های *Phytophthora* spp در آزمایشگاه از محیط کشت‌های اختصاصی آرددرت-آگار، شاهدانه-آگار و عصاره هشت سبزی-آگار استفاده شد (Erwin and Ribeiro 1996; Vander Plaasts-Niterink 1981).

اثبات بیماری‌زایی

برای پرورش گیاهچه، بذرهای سیاهدانه بعد از ۱۲ ساعت خیساندن، در گلدان‌های پلاستیکی در شرایط گلخانه کشت داده شدند. گلدان‌ها تا عمق ده سانتی‌متری با خاک لومی رسی سترون پُر شدند. بعد از آبیاری در گلدان‌ها بذر سیاهدانه رقم بافت کاشته و روی آن به ارتفاع نیم سانتی‌متر خاک ریخته شد. در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم به حرارت اتوکلاو، ۲۰۰ میلی‌لیتر ورمی‌کولیت ریخته شد و به آن ۱۲۰ میلی‌لیتر عصاره شاهدانه (عصاره ٦٠ گرم دانه شاهدانه در لیتر) اضافه شد و به مدت یک ساعت در اتوکلاو سترون گردید. دو تا سه روز بعد از آن، از پرگنه جدایه موردنظر که قبلاً روی محیط کشت آرد ذرت- آگار رشد کرده بودند، هشت بلوک میسلیومی به قطر شش میلی‌متر به کیسه‌های پلاستیکی اضافه گردید. سپس کیسه‌های پلاستیکی به مدت چهار هفته در ۲۵ درجه سلسیوس و در تاریکی قرار داده شدند. از گیاهچه‌های سه هفته سیاهدانه برای مایه‌زنی استفاده گردید. خاک اطراف هر گیاهچه تا عمق سه سانتی‌متری کنار زده شد و ۱۰ میلی‌لیتر از زادمایه تهیه شده در اطراف طوقه و ریشه هر گیاهچه قرار داده شد.

برای تعیین حضور فعال شبه‌قارچ‌ها در خاک بلافاصله سوراخ زه آب گلدان‌ها با پارافین جامد بسته شده، خاک گلدان‌ها با آب اشباع گردید. بعد از ٢٤ ساعت سوراخ زه آب باز گردید و آب گلدان‌ها در لیوان‌هایی پلاستیکی استفاده نشده جمع‌آوری شد و از برگ لیموشیرین دایره‌هایی به قطر پنج میلی‌متر جدا و ۵۰ عدد از آن‌ها در هر نمونه قرار داده شد. بعد از ٢٤ ساعت نگهداری در محیط آزمایشگاه، قطعات برگ به مدت یک دقیقه با جریان آب معمولی شستشو داده شد و بعد از خشک شدن آن‌ها روی دستمال کاغذی، به محیط کشت آرد ذرت- آگار منتقل گردید. تشتک‌های پتری در ۲۰ درجه سلسیوس نگهداری شدند. جهت مشاهده رشد قارچ، تشتک‌های پتری روزانه مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از ظهور پرگنه‌ها و مشاهدات اولیه میکروسکوپی از بذر شاهدانه استفاده گردید. این عمل هر دو هفته یکبار انجام شد گیاهچه‌ها در فواصل بین غرقابی و در موقع لزوم با آب لوله، آبیاری شدند (Banihashemi 2004). گیاهان شاهد نیز با همین روش، ولی ورمی‌کولیت حاوی عصاره شاهدانه مایه‌زنی شدند.

یافته‌ها Results

معرفی بیمارگرها

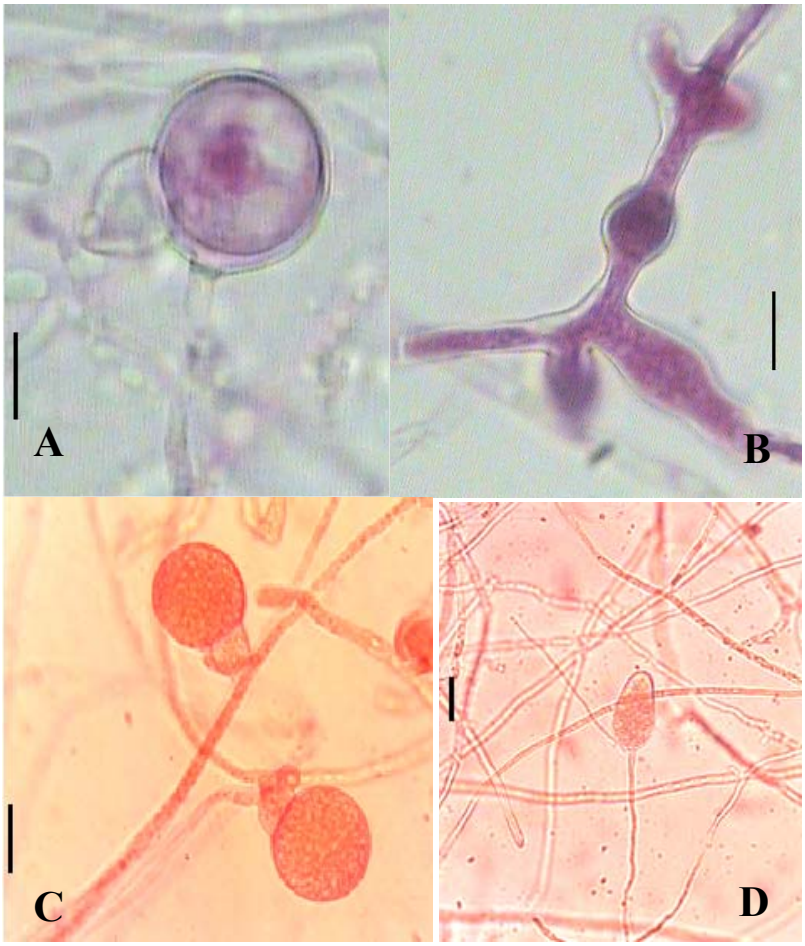
بر اساس نمونه‌برداری‌هایی که در مناطق مختلف استان کهگیلویه و بویراحمد انجام گرفت، ۱۷ جدایه از شبه‌قارچها از بافت‌های طوقه و ریشه پوسیده سیاهدانه جداسازی گردید. بر اساس خصوصیات ریخت-شناسی، جدایه‌های به دست آمده به دو گونه تعلق داشتند به طور کلی ۱۱ جدایه *Pythium* (Edson) Fitzp *aphanidermatum* و ۶ جدایه *Phytophthora drechsleri* Tucker به دست آمد. خصوصیات ریخت شناسی این بیمارگرها به این شرح است.

Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp.

پرگنه روی محیط کشت بذر شاهدانه-آگار فاقد ریسه‌های هوایی بود، ولی روی محیط کشت آرد ذرت-آگار تولید ریسه‌های هوایی پنبه‌ای شکل کرد. اسپورانژیوم انگشتی متورم با ابعاد مختلف، روی محیط‌های کشت به تعداد زیاد تشکیل شدند. اُاگونیوم کروی شکل و با دیواره صاف و به صورت انتهایی تشکیل شدند. آنتریدیوم پاراژن بود. اُاسپور کروی، دارای دیواره صاف و بدون تزیینات بوده و حجم اُاگونیوم را پُر نمی‌کرد (شکل ۱، A-B). میزان متوسط رشد روزانه ۳۰ میلی‌متر در ۲۵ درجه سلسیوس بود. دماهای رشد این بیمارگر شامل کمینه ۱۰ درجه سلسیوس، بهینه ۳۵ درجه سلسیوس و بیشینه ۴۰ درجه سلسیوس است (Vander Plaasts-Niterink 1981).

Phytophthora drechsleri Tucker

پرگنه روی محیط‌های کشت ذرت-آگار و بذر شاهدانه-آگار با ریسه‌های تخت و بی‌شکل بود. اسپورانژیوم‌ها بدون پاپیل، غیر ریزان، انتهایی و به شکل گلابی عریض تا کشیده در پایه اکثراً گرد و دارای رشد داخلی بودند.



شکل ۱. A-B: *Pythium aphanidermatum*؛ A- اُاُگونیوم با آنتریدیوم پاراژن، B-اسپورانژیوم، C-D: *Phythophthora drechsleri*؛ C- اُاُگونیوم با آنتریدیوم آمفی‌ژن D- اسپورانژیوم (خط‌های مقیاس=۱۰ میکرومتر).

Figure 1. A-B: *Pythium aphanidermatum*; A- Oogonium with paragynous antheridium B-Sporangium , C-D: *Phythophthora. drechsleri*; C- Oogonium with amphigynous antheridium, D- Sporangium (Bars=10µm).

متوسط ابعاد آنها ۲۱/۲۳×۳۴/۳ میکرومتر بود. اسپورانژیوم‌برها ظریف بوده و در زیر اسپورانژیوم کمی عریض‌تر بودند. اُاُگونیوم به شکل کروی و با دیواره صاف بوده و به صورت انتهایی تشکیل شدند. آنتریدیوم آمفی‌ژن کروی تا سیلندری بود. اُاُسپور کروی، دارای دیواره صاف و بدون تزیینات بود و تقریباً تمام فضای اُاُگونیوم را پُر نموده بود (شکل ۱،C-D). دماهای رشد این بیمارگر شامل کمینه ۵ درجه سلسیوس، بهینه ۲۵ درجه سلسیوس و بیشینه ۴۰ درجه سلسیوس است (Erwin and Ribeiro 1996).

اثبات بیماری‌زایی

اولین نشانه‌های بیماری یک هفته بعد از مایه‌زنی مشاهده گردید. گیاهچه‌های سیاهدانه در اثر مایه‌زنی با گونه‌های *P. aphanidermatum* و *P. drechsleri* علائم پوسیدگی طوقه و ریشه را نشان دادند (شکل ۲).

شکل ۲. A- پوسیدگی ریشه و طوقه گیاهچه‌های سیاهدانه در اثر *Phytophthora drechsleri*، B- پوسیدگی طوقه و ریشه در اثر *Pythium aphanidermatum* در شرایط گلخانه.

Figure 2. A) *Nigella sativa* seedlings*:* Declining is caused by *Phytophthora drechsleri*, B) Root and crown rot is caused by *Pythium aphanidermatum* in greenhouse**.**

بحث Discussion

در این پژوهش دو شبه‌قارچ *P. drechsleri* و *P. aphanidermatum* به عنوان عوامل پوسیدگی طوقه و ریشه سیاهدانه شناسایی شدند که براساس منابع در دسترس این اولین گزارش از بیمارگری این دو شبه قارچ در گیاه سیاهدانه می‌باشد. سایر عامل‌های پوسیدگی ریشه، طوقه و بذرها سیاهدانه، گونه‌های sp *Verticiilium*، *F. moniliforme* ، *Rhizoctonia solani*، *Macrophomina phaseolina*، *Nigrospora* spp.، *Alternaria nigella* و *F. oxysporum* f.sp. *cumini* و *F. oxysporum* f.sp. معرفی شده‌اند (Dubey 1995). بنابراین ممکن است استفاده از محیط‌های کشت متنوع و روش‌های مورد استفاده در امر جداسازی اهمیت زیادی داشته باشند.

یافته‌های این پژوهش نشان دادند که دو شبه‌قارچ *P. drechsleri* و *P. aphanidermatium* بیمارگرهای مخربی در رقم بافت سیاهدانه هستند. پژوهش هی‌لال و همکاران (Hilal *et al.* 1994) در زمینه بررسی واکنش رقم‌های بومی سیاهدانه در مصر نشان داده که بیشترین شدت بیماری‌زایی مربوط به دو بیمارگر *F. oxysporum* و *M. phaseolina* وکمترین شدت بیماری‌زایی مربوط به *R. solani* در شرایط گلخانه می‌باشد. همچنین پژوهش ال‌واکیل و قونیم (Elwakil and Ghoneem 1999) مشخص نموده که سه قارچ *F. oxysporum*، *F. solani*، *Verticillium* sp. باعث ایجاد پوسیدگی ریشه و طوقه سیاهدانه می‌شوند.

حرارت گلخانه در این پژوهش سعی شد، در زمان مایه‌زنی گیاهچه‌های سه هفته سیاهدانه بین ۲۲ تا ۲۸ درجه سلسیوس باشد، زیرا در دماهای پایین میزان فعالیت شبه‌قارچ‌ها بسیار کم می‌باشد و این نتیجه با نتیجه پژوهش هرو (۲۰۰۸) مطابقت دارد. وی تاثیر دما را در ایجاد و شدت بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه ناشی از *Phytophthora capsici* مورد برسی قرار داد و به این نتیجه رسید که ظهور نشانه‌ها بعد از مایه‌زنی در دمای ۲۴ درجه سلسیوس بعد از ۱۸ روز و در دمای ۱۹ تا ۲۹ درجه سلسیوس بعد از یک هفته است (Herrero 2008).

یافته‌ها نشان داد که هر دو شبه‌قارچ *P. aphanidermatum* و *P. drechsleri* از بافت‌های طوقه و ریشه گیاه سیاهدانه جداسازی شدند. پژوهشی نشان داده که در ابتدای شروع بیماری، طوقه حساس‌ترین قسمت گیاه است، اما اگر روش آبیاری به‌نحوی باشد که آب در تماس مستقیم با طوقه نباشد، پوسیدگی ریشه اصلی و محل انشعاب ریشه‌های فرعی موجب سبز خشکی بوته‌ها خواهد شد.

آب نقش بسیار مهمی در پراکندگی گونه‌های *Pythium* و *Phytophthora* دارد، زیرا جمعیت اسپورانژیوم در قسمت سطح آب بیشتر بوده و شرایط مناسب‌تری برای پژمردگی و پوسیدگی طوقه فراهم می‌نماید. در واقع آب رودخانه‌ها و کانال‌ها حاوی زادمایه این بیمارگرها، نقش مهمی را در آلودگی مزارع و باغ‌ها دارد. تحقیقات مشخص نمود که زئوسپورهای آزاد شده از گونه‌های محتلف *Phytophthora* و *Pythium* عامل اصلی انتشار آلودگی مخصوصاً در شرایط مرطوب می‌باشند. زئوسپورها توسط آب آبیاری، آب سطحی و یا از طریق منافذ پر از آب در خاک‌های مرطوب منتقل می‌گردند (Weste 1983). تاکنون روش‌های مختلفی جهت حذف بیمارگرها از آب آبیاری پیشنهاد شده است ولی اکثر آنها برای سیستم‌های آب‌کشتی (هیدروپونیک) است. کلوتز و همکاران (۱۹۵۹) ضدعفونی آب آبیاری را جهت استفاده در مزرعه‌ها و باغ‌ها، کاری مشکل، پرهزینه و غیر قابل اجرا می‌دانند. لذا انجام صحیح روش‌های زراعی مانند ایجاد زهکشی مناسب، جلوگیری از آبیاری فراوان و اجتناب از کوددهی زیاد را توصیه می‌کنند. آنها همچنین مشاهده کردند که در مخزن آب ساکنی که برای از بین بردن جلبک‌ها و خزه‌ها از سولفات‌مس استفاده شد، گونه‌های *Phytophthora* وجود ندارند ولی استفاده از آن (سولفات‌مس) در کانال‌ها (آب جاری)، هیچ ارتباطی بین حضور وعدم حضور گونه‌های *Phytophthora* و زمان مصرف و نوع ماده شیمیایی (سولفات‌مس) نشان نداد (Klotz *et al.* 1959). پرایس و دیکین‌سون (۱۹۸۰) قارچ‌کش‌های مختلفی را جهت مبارزه با *P. cryptogea* Pethybr. and Laff، *P. nicotianae* (Dastur) Waterhouse و برخی گونه‌های *Pythium* در سیستم‌های آب‌کشتی خیار و گوجه‌فرنگی مقایسه نمودند و مشاهده کردند اتریدیازول، فورالاکسیل و متالاکسیل در غلظت‌های پائین از تشکیل زئوسپور این بیمارگرها جلوگیری می‌کنند و ترکیبی از اتریدیازول و اکسینات‌مس بهترین اثر را داشت. البته متالاکسیل نیز موثر بود (Price and Dickinson 1980).

نتیجه‌گیری Conclusion

بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه سیاهدانه، یکی از بیماری‌های است که باعث ایجاد خسارت روی گیاه سیاهدانه می‌شود. در این پژوهش، هفده جدایه شبه‌قارچی از بافت‌های پوسیده طوقه و ریشه سیاهدانه جداسازی گردیدند، که ۱۱ جدایه به گونه *Pythium aphanidermatum* و شش جدایه به گونه *Phytophthora drechsleri* تعلق داشتند. یافته‌های آزمون بیماری‌زایی جدایه‌های دو شبه‌قارچ *Pythium aphanidermatum* و *Phytophthora drechsleri* روی گیاهچه‌های سه‌هفته‌ای رقم بافت سیاهدانه تحت شرایط گلخانه نشان داد که این رقم نسبت به هر دو شبه‌قارچ حساس می‌باشد. جهت مدیریت بیماری، روش‌های زراعی مانند انجام خاک‌ورزی و برقراری زهکشی مناسب خاک، کوددهی بهینه، شیوه صحیح آبیاری و استفاده از قارچ‌کش‌های پیشگیری‌کننده و درمان کننده مانند متالاکسیل (ریدومیل) در هنگام کاشت جهت به حداقل رساندن توان استقرار بیماری در گیاهچه‌های حساس پیشنهاد می‌شود.

منابع References

1. Banihashemi Z (2004) A method to monitor the activity of *Phytophthora* spp. in the root zone of *Pistaciae* spp. Phytopathologia Mediterranea 43:411-414.
2. Dubey SC (1995) New forma specialis of *Fusarium oxysporum* causing wilt of black cumin in India. Plant Disease Research 10:98-99.
3. Elwakil MA and Ghoneem KM (1999) Detection and Location of Seed-borne Fungi of Black Cumin and Their Transmission in Seedlings. Pakistan Journal of Biological Sciences 2:559-564.
4. Erwin DC and Ribeiro OK (1996) Phyophthora: Diseases World Wide. APS Press. Saint Paul Minneapolis. 562p.

5. Herrero ML (2008) First report of crown and root rot caused by *Phytophthora capsici* on hydrponically grown cucumbers in Norway. Plant Disease 92:1138.
6. Hilal AA, Alia AH, Soad AES , Shafie MSA (1994) Preliminary studies on root-rot of black-cumin (*Nigella sativa* L.) in Egypt. Egyptian Journal of Applied Sciences 9:149-157.
7. Kannwischer ME and Mitchell DJ (1981) Relationships of numbers of spores of *Phytophthora parasitica* var *nicotianae* to infection and mortality of tobacco. Phytophthology 71:69-73.
8. Klotz LJ, Wong PP and Dewolfe TA (1959) Survey of irrigation water for the pres ence of *Phytophthora* spp. pathogenic to citrus. Plant Disease Report 43:830-832.
9. McIntosh DL (1964) *Phytophthora* spp. in soil of the Okanagan and Similkameen valleys of British Columbia. Canadian Journal of Botany 42:1411-1415.
10. Omidbaigi R (1995) Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants. Tarrahane Nashr Pub., Tehran, Iran. 283p.
11. Price D and Dickinson A (1980) Fungicides and the nutrient film technique. Acta Horticulturae 98:277-282.
12. Ribeiro OA (1978) A Source Book of the Genus Phytophthora. Vaduz: J. Cramer, 417p.
13. Vander Plaasts-Niterink AJ (1981) Monograph of the genus Pythium. Studies in Mycology 21:1-244.
14. Weste G (1983) Population Dynamics and Survival of *Phytophthora*. Pp. 237-259. In: *Phytophthora*: Its Biology, Taxonomy, Ecology, and Pathology. Erwin DC, Bartnicki-Garcia S and Tsao PH (eds.). APS Press. 329 p.
15. Zargari A (1989) Medicinal Plants. Tehran University Publication, Tehran, Iran, Pp:318-320.