دانش بیماری‌شناسی گیاهی سال پنجم، جلد ۲، بهار و تابستان ۱۳۹۵
Plant Pathology Science Vol. 5(2), 2016

مدیریت تلفیقی بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه لوبیا

بیتا ناصری✉

استادیار بخش گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۳۱ تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۱۵

ناصری ب. ۱۳۹۵. مدیریت تلفیقی بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه لوبیا. *دانش بیماری‌شناسی گیاهی* ۵(۲):۵۱-۴۲.

چکیده

بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه با عامل *Rhizoctonia solani* Kühn از عوامل اصلی ایجاد خسارت در مزرعه لوبیا است. محدود ساختن توسعه گسترده بیماری در مناطق مهم لوبیا کاری کشور نیازمند شناسایی عوامل تأثیرگذار بر وقوع و گسترش این بیماری است. به دلیل نبود ارقام مقاوم به بیماری و عدم کارآیی مبارزه شیمیایی در خاک، مدیریت زراعی بیماری از اهمیت بسزایی برخوردار است. طبق پژوهش‌های به عمل آمده برنامه مدیریت تلفیقی بیماری شامل افزایش مواد آلی خاک، تقویت تشکیل گره‌های ریزوبیومی ریشه، اجتناب از کاشت لوبیا در خاک‌های شنی، حفظ اسیدیته حدود خنثی در خاک زراعی، رعایت فاصله دور آبیاری ۹-۷ روز در کل فصل زراعی، رعایت تراکم کاشت استاندارد ۳۰ بوته لوبیا در هر مترمربع، کشت در عمق کمتر از پنج سانتی‌متر و شرایط آب و هوایی گرم و خشک، بهره‌گیری از آبیاری بارانی، کشت لوبیا قرمز در مزارع با سابقه آلودگی، رعایت تناوب زراعی مناسب، مصرف حداکثر ۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره، مبارزه با علف‌های هرز و ضدعفونی بذر با سموم مناسب جذبی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پوسیدگی ریشه، لوبیا، *Rhizoctonia*

مقدمه

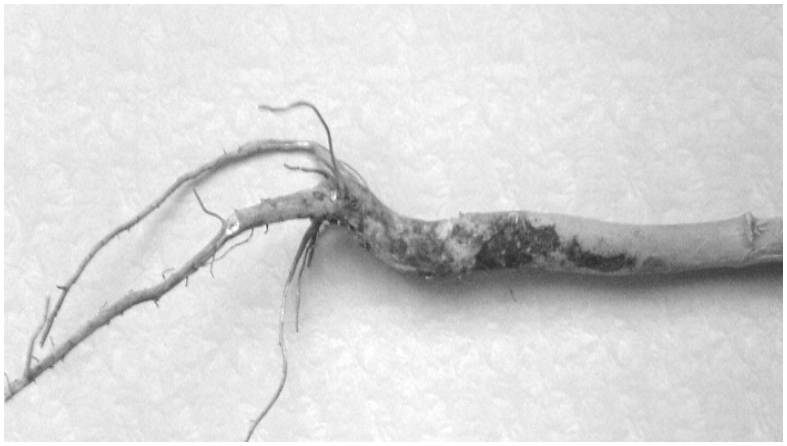
حبوب سرشار از پروتیین بوده و پس از غلات از مهم‌ترین منابع غذایی به‌حساب می‌آیند. لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از پرمصرف‌ترین و مهم‌ترین حبوب در ایران محسوب می‌شود که سطح زیر کشت آن بنا به آمارنامه‌ی محصولات کشاورزی، در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ حدود ۱۱۴/۴ هزار هکتار بوده و عملکرد آن ۱/۷

✉ پست الکترونیک: bitanaseri@yahoo.com

تن در هکتار برآورد شده است. استان‌های فارس با سهم ۲۴/۷٪، خوزستان ۲۳٪، لرستان ۱۳/۵٪، مرکزی ۹/۲٪ و زنجان ۵/۵٪ ، با مجموع ۷۵/۹٪ از کل سطح کاشت لوبیا در کشور به ترتیب مقام‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص داده‌اند. میزان تولید لوبیا در کشور حدود ۱۹۰ هزار تن برآورد شده که بیشترین میزان تولید با سهم ۳۰/۲٪ به استان فارس، ۱۵/۷٪ خوزستان، ۱۳/۵٪ لرستان، ۱۱/۱٪ مرکزی و ۱۰/۹٪ زنجان ، با مجموع ۸۱/۴٪ تولید کشور، تعلق دارند. توسعه گسترده بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه در مناطق مهم لوبیا کاری کشور و حتی در طول فصل زراعی بیانگر نیاز مبرم به مطالعه عامل‌های تأثیرگذار بر وقوع و گسترش این بیماری است. قارچ *Rhizoctonia solani* Kühn از عوامل اصلی پوسیدگی ریشه و کاهش قابل توجه محصول در مزارع لوبیای ایران، ترکیه (Erper *et al.* 2007)، کنیا (Mwang Ombe *et al.* 2007)، آمریکا (Harveson *et al.* 2005)، استرالیا (Brien *et al.* 1991) و کانادا (Hall & Phillips 1992) گزارش شده است. این بیماری در مناطق کشت لوبیا در استان‌های مرکزی، چهارمحال‌وبختیاری و زنجان شیوع دارد (حیدریان و ارشاد ۱۳۸۱، Naseri 2008). معینی و احمدی‌نژاد (۱۳۷۷) آلودگی به پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه در مزارع لوبیای استان زنجان را ۵۰٪ گزارش نموده‌اند. خسارت عمده‌ی بیماری تحت شرایط نامطلوب رشدی و تنش‌های محیطی اتفاق می‌افتد و میزان خسارت وارده به محصول به شرایط آب و هوایی، خاک و عملیات زراعی خاص هر منطقه بستگی دارد (Harveson *et al.* 2005, Miller *et al.* 1995). چنانچه آلودگی در ابتدای فصل زراعی بوده و گیاه با شرایط نامساعد رشدی و تنش‌های محیطی- زراعی مواجه گردد، مرگ گیاهچه‌ها پیش یا پس از خروج از خاک صورت می‌گیرد. حتی در صورت ادامه رشد، بوته‌های آلوده در اثر پوسیدگی بافت ریشه دچار ضعف شده و درنهایت محصول کاهش می‌یابد. در مزارع شدیداً آلوده به بیماری در مقایسه با مزارع سالم تا ۵۲٪ کاهش تولید دانه برآورد شده است. در حال حاضر ارقام تجاری موجود در کشور حساس به بیماری هستند و امید است در آینده امکان معرفی ارقام لوبیای مقاوم به بیماری فراهم شود. از آنجا که شیوع بیماری بستگی به وجود شرایط تنش‌زای محیطی- زراعی دارد، برنامه مدیریت تلفیقی بیماری در بیشتر کشورها براساس روش‌های به‌زراعی به منظور کاهش خسارت بیماری و مصرف سموم طرح شده است (Naseri 2013a,b,c, Naseri & Moradi 2015, Schwartz & Pastor-Corrales 1989).

۱- نشانه‌های بیماری

نشانه‌های عمومی در قسمت‌های هوایی گیاه به‌صورت کلروز و نکروز برگ‌ها، زردی، ضعف و کم‌رشدی بوته مشاهده می‌شود. علائم اختصاصی در قسمت‌های زیرزمینی گیاه شامل ایجاد شانکرهای کمی فرورفته و قهوه‌ای‌رنگ با حاشیه تیره روی ریشه اصلی و به‌تدریج پیشروی به سمت طوقه و قسمت‌های پایینی ساقه و کاهش تعداد ریشه‌های فرعی است (شکل ۱).



شکل ۱- نشانه‌های پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه لوبیا

۲- مشخصات عامل بیماری

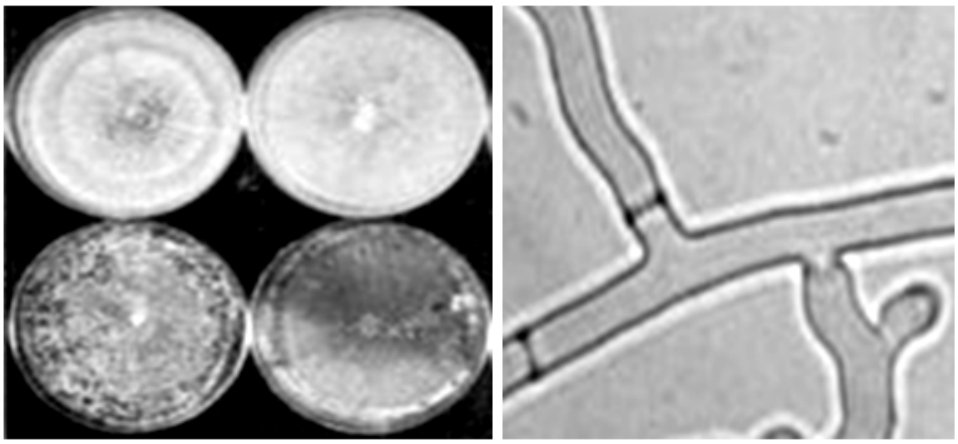
پرگنه قارچ *R. solani* در ابتدا به رنگ کرمی و به‌تدریج قهوه‌ای کم‌رنگ می‌گردد. ریسه‌ها قهوه‌ای با انشعاب‌های ۹۰ درجه بوده و سختینه‌های تیره فراوان به اشکال نامنظم تولید می‌کنند (شکل ۲).

۳- زیست‌شناسی

قارچ عامل بیماری به‌صورت ریسه و سختینه قادر به زمستان‌گذرانی در خاک، بقایای گیاهی و بذر است. حتی در صورت نبود گیاه میزبان به حالت گندرو در خاک باقی می‌ماند. علاوه بر وجود قارچ در خاک، انتقال عامل بیماری توسط بذر آلوده، آب آبیاری و بقایای بوته‌های بیمار به‌راحتی امکان‌پذیر است. تحت شرایط زراعی-محیطی استان زنجان نقش آلودگی بذر توسط قارچ *R. solani* از اهمیت بالاتری در تشدید بیماری نسبت به آلودگی خاک برخوردار بود (Naseri & Mousavi 2015).

۴- عوامل مؤثر در شیوع بیماری و کاهش محصول

۴-۱- خصوصیات خاک زراعی: توسعه بیماری در خاک‌های شنی سریع‌تر اتفاق می‌افتد (Otten & Gilligan 2006). به‌عنوان مثال افزایش درصد شن بافت خاک از ۲۵-۴٪ به ۶۵-۴۵٪ موجب افزایش تقریباً دو برابری بیماری می‌شود (Naseri 2013a). بنابراین، یک بافت سبک با ترکیب نسبتاً برابر اجزای سه‌گانه رس، شن و سیلت، خاک مناسبی برای کشت لوبیا در مناطق با ریسک بالای بیماری محسوب می‌شود (ناصری ۱۳۹۲). کمبود مواد آلی خاک نقش به سزایی در وقوع و گسترش بیماری دارد به‌طوری‌که افزایش سطح این مواد از ۰/۸-۰/۴٪ به ۱/۲-۰/۸٪ و ۱/۸-۱/۲٪ به ترتیب بیماری را تا حدود نصف و یک‌سوم کاهش داد (Naseri 2013a). همچنین مواد آلی با نگهداری رطوبت خاک باعث کاهش بقای قارچ *R. solani* می‌شوند (Blair 1943). البته استفاده از مواد آلی تازه و کود سبز به دلیل تقویت قدرت بقا و تأمین منبع غذایی برای مرحله گندرویی قارچ، بیماری را



شکل ۲- ریسه قارچ *Rhizoctonia solani*، پرگنه‌ی قارچ روی محیط کشت سیب‌زمینی/دکستروز/آگار در دو تشتک پتری بالایی و ظهور سختینه‌های تیره پس از ۸ هفته رشد در دو تشتک پتری پایینی.

افزایش می‌دهد و بایستی مواد آلی و کود حیوانی پوسیده بکار برد (Chung *et al.* 1988). حضور باکتری‌های همزیست ریشه تثبیت کننده ازت و گره‌های ریزوبیومی روی ریشه لوبیا، بسته به تعداد گره‌ها، قادر است بیماری را تا کمتر از نصف کاهش دهد (Ehteshamul-Haque & Ghaffar 1993, Naseri 2013a).

۴-۲- عملیات زراعی: توسعه بیماری در مرحله گل‌دهی لوبیا در مزارع کشاورزان مصرف‌کننده کود حیوانی یا مرغی نسبت به مزارع بدون کوددهی یا مزارع مصرف‌کننده کود شیمیایی حدود ۵۰٪ کاهش می‌یابد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، این عملیات سازگار با حفظ سلامت محیط و محصول تولیدی می‌تواند بیماری را به یک‌چهارم کاهش دهد (Naseri & Moradi 2015). مصرف کود دامی پوسیده به‌عنوان عامل تأثیرگذار بر جمعیت ریزجانداران خاک و عوامل مهارزیستی بیماری‌های خاکزاد گزارش شده است (Sumner *et al.* 2002) به‌عنوان مثال، بررسی‌ها نشان داده است که باکتری‌های *Bacillus* sp و *Pseudomonas fluorescens* و تعدادی از گونه‌های قارچ *Trichoderma* در آزمایشگاه و گلخانه توسعه بیماری را محدود می‌کنند (فرجی و همکاران ۱۳۹۱). مصرف بی‌رویه سموم و کودهای شیمیایی کارایی این ریزجانداران متعارض را به خطر خواهد انداخت. به‌طور کلی مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی به دلیل تشدید رشد رویشی گیاه زراعی باعث افزایش حساسیت به بیماری می‌شود (Davies *et al.* 1997). به‌عنوان مثال اگرچه مقدار ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار برای مزرعه لوبیا توصیه شده است، ۶۶٪ لوبیاکاران زنجانی اقدام به مصرف ۵۰۰-۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار کردند که در مقایسه با مزارع دریافت‌کننده ۵۰-۰ کیلوگرم اوره در هکتار باعث افزایش بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه تا ۳۰٪ گردید (Naseri 2013c).

احتمال وقوع بیماری پوسیدگی ریشه با تأمین مقدار کافی آب برای گیاه زراعی کاهش می‌یابد (Miller & Burke 1986). طبق بررسی‌های انجام‌گرفته در استان زنجان، در آبیاری بارانی برای کلیه‌ی ارقام تجاری و محلی

لوبیا، درصد وقوع بیماری از اوایل تا اواخر فصل زراعی به‌تدریج کاهش می‌یابد به طوری که در زمان رسیدگی فیزیولوژیک هیچ‌گونه نشانه بیماری در مزرعه قابل مشاهده نیست، برعکس در مزارع با سیستم‌های آبیاری کرتی یا ردیفی، توسعه بیماری در طول فصل افزایش قابل توجهی خواهد داشت (Naseri & Moradi 2015). افزایش آلودگی پوسیدگی ریشه در روش‌های سنتی آبیاری ازجمله غرقابی و ردیفی را می‌توان به تنش کمبود اکسیژن ناشی از تجمع حتی کوتاه‌مدت آب نسبت داد (Miller *et al.* 1980, Humphries & Auricht 2001). عدم آبیاری پس از کاشت مزرعه به مدت ۲ تا ۶ هفته بسته به تاریخ کاشت، تا تیره شدن برگ‌های گیاه جوان که به عقیده لوبیاکاران به کنترل علف‌های هرز و توسعه سیستم ریشه‌ای کمک بزرگی می‌کند، موجب افزایش بیماری تا دو برابر می‌شود، در حالی‌که با افزایش فاصله‌ی بین دو آبیاری از ۳-۲ روز به ۹-۷ روز شدت بیماری به نصف کاهش می‌یابد. در آبیاری‌های نزدیک روی قسمت‌های پوسیده ریشه کپک تشکیل‌شده و در خاک‌های رسی عوارض آن شدیدتر است. البته دور مناسب آبیاری در هر منطقه به بافت خاک، عمق کاشت بذر و دمای خاک بستگی دارد (Naseri 2013c).

تراکم کاشت بذر بالاتر از حد توصیه‌شده برای هر رقم، مانند فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متری و فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، می‌تواند انتقال عامل بیماری‌زا از بوته‌ای به بوته دیگر را سرعت بخشد و شدت بیماری را بسته به بیش‌بود تراکم بوته تا دو برابر افزایش دهد (هاشمی فشارکی و همکاران ۱۳۷۸، Naseri 2013c).

کاشت لوبیا در عمق کشت‌های حدود ۵ سانتی‌متر نسبت به عمق‌های بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر بیماری را به نصف کاهش می‌دهد (Naseri 2013c). دلیل این امر به کاهش مدت زمان دسترسی قارچ عامل بیماری به ریشه‌ی گیاهچه‌ی جوان و حساس به بیماری پیش از خروج آن‌ها از خاک در کشت‌های کم‌عمق‌تر، نسبت داده شده است (Abawi & Corrales 1990).

اگرچه از وجود رقم مقاوم به بیماری در کشور گزارشی در دست نیست، بیماری بر لوبیاچیتی تا ۱/۵ برابر و لوبیا سفید تا دو برابر بیشتر از لوبیا قرمز تاثیر دارد (Naseri 2013c). بر این اساس در مزارع با سابقه آلودگی پوسیدگی ریزوکتونیای ریشه کشت لوبیا قرمز بجای لوبیاچیتی و سفید توصیه می‌شود (ناصری ۱۳۹۲ب).

اعمال تناوب با سایر محصولات به مدت یک سال یا طولانی‌تر، درصد وقوع بیماری را در مقایسه با کشت پشت سرهم لوبیا کاهش می‌دهد (ناصری و موسوی ۱۳۹۳). به‌علاوه شدت بیماری در برنامه‌های تناوبی کشت لوبیا پس از محصولاتی چون یونجه یا ذرت، دو برابر بیشتر از کشت لوبیا پس از سیب‌زمینی است (Naseri 2013c).

مصرف قارچ‌کش بنومیل به‌صورت اختلاط با خاک یا از طریق آب آبیاری، باعث افزایش شدت بیماری و یا عدم تغییر آن در مزرعه لوبیا می‌شود. دلایل این امر به کاهش جمعیت ریزجانداران متعارض خاک توسط قارچ‌کش یا مقاومت قارچ به سم نسبت داده شده است (Naseri 2013a).

عدم مبارزه با علف‌های هرز مزرعه در افزایش بیماری مؤثر است، به‌طوری که کاربرد مناسب ترفلان، پاراکوآت یا بنتازون ضمن کنترل علف‌های هرز موجب کاهش بیماری نیز می‌شوند. مشخص شده است که قارچ عامل بیماری میزبان‌های زیادی در بین علف‌های هرز دارد که به افزایش آلودگی در مزرعه کمک می‌کنند (Harveson 2003).

کاشت مکانیزه لوبیا توسط ماشین ردیف‌کار موجب افزایش بیماری می‌گردد درصورتی‌که کاشت دستی مزرعه توسعه بیماری را محدود می‌سازد. دلایل این‌گونه مشاهدات غیرمنتظره را می‌توان به عدم تنظیم صحیح ماشین‌آلات کشاورزی از جهت تراکم یا عمق کاشت توسط لوبیاکاران نسبت داد که از عوامل تأثیرگذار بر توسعه بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه لوبیا شناخته شده‌اند (Naseri 2013c). بنابراین تنظیم مناسب ردیف‌کار بایستی مدنظر لوبیاکاران جهت رسیدن به نتیجه مطلوب و بهره‌مندی از فواید کاشت مکانیزه قرار گیرد. کاشت لوبیا با استفاده از بذر ضدعفونی شده روی پشته (بستر ردیفی) در کاهش شدت بیماری مؤثر است.

مقایسه‌ی سه تاریخ کاشت حدود نیمه اردیبهشت، اوایل و اواسط خرداد در استان زنجان نشان داده، کاشت زودهنگام بذر لوبیا در اواسط بهار (شرایط آب و هوایی سرد و مرطوب) در تشدید بیماری نقش دارد و نوع لوبیا (قرمز، سفید و چیتی) نیز در انتخاب زمان مناسب کشت مهم است (Naseri 2013b). با توجه به این یافته تاریخ کاشت مناسب بسته به نوع لوبیا در هر منطقه بایستی با دقت تعیین گردد.

نتیجه‌گیری

بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه در مناطق مهم کشت لوبیا در استان‌های مرکزی، چهارمحال‌وبختیاری و زنجان شیوع دارد و خسارت آن تا ۵۰٪ محصول گزارش شده است. برای کاهش آلودگی خاک مزرعه به قارچ بیمارگر و مهار این بیماری خاک‌زاد، روش‌های اصلاح خصوصیات خاک و مدیریت زراعی به ترتیب اهمیت به این شرح **پیشنهاد** می‌شود: ۱- افزودن مواد آلی به خاک، مانند کود دامی پوسیده یا کمپوست، به‌منظور بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک زراعی و تسهیل دسترسی گیاه به آب و مواد غذایی. ۲- باکتری‌های همزیست ریشه مستقر در گره‌های ریزوبیومی نیتروژن موجود در هوا را در دسترس گیاه قرار می‌دهند. امروزه تولید محصولات تجاری مانند ریزوباکتر به‌صورت کود بیولوژیک در داخل کشور صورت گرفته و افزودن آن به خاک می‌تواند بخش مهمی از نیاز گیاه به نیتروژن را برطرف کند و ضمن کاهش مصرف کودهای ازته شیمیایی شدت بیماری را نیز کاهش دهد. ۳- اجتناب از کاشت لوبیا در خاک‌های شنی. ۴- حفظ اسیدیته (pH) حدود خنثی در خاک زراعی، به‌عنوان مثال اجتناب از کاربرد بیش از حد کود اوره (مصرف بیش از ۵۰-۳۰ کیلوگرم ازت در هکتار)، که منجر به اسیدی شدن خاک شده و از جذب عناصر توسط ریشه گیاه می‌کاهد. ۵-رعایت فاصله مناسب دور آبیاری ۹-۷ روز در کل

فصل زراعی. ۶- رعایت تراکم کاشت مناسب، مثلاً کاشت ۱۰۰-۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار بسته به نوع لوبیا در استان زنجان. ۷- کشت در عمق حدود ۵ سانتی‌متر و شرایط آب و هوایی نسبتاً گرم و خشک، مثلاً نیمه خردادماه در استان زنجان. ۸- بهره‌گیری از روش‌های مکانیزه آبیاری بارانی. ۹- کشت لوبیا قرمز در مزارع دارای سابقه آلودگی نسبت به لوبیاچیتی و سفید برتری دارد. ۱۰- رعایت تناوب زراعی مناسب. ۱۱- کنترل علف هرز با وجین کافی و در صورت نیاز با علف‌کش مناسب (ترفلان امولسیون ۴۸٪ ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک قبل از کاشت). ۱۲- تنظیم ماشین‌های ردیف‌کار به‌ویژه از نظر عمق کاشت و استفاده از شخم مناسب در جلوگیری از کوبیدگی خاک. ۱۳- ضدعفونی بذر با سموم جذبی مناسب. برنامه‌ریزی مدیریت تلفیقی بیماری باید بر اساس تولید ارگانیک لوبیا همراه باصرفه اقتصادی و سلامت محصول و محیط‌زیست باشد.

منابع References

۱. حیدریان ا. و ارشاد ج. ۱۳۸۱. شناسایی و بررسی قارچ‌های عامل پوسیدگی طوقه و ریشه لوبیاچیتی در استان چهار محال و بختیاری. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرمانشاه، ایران، ص ۱۵۶.

۲. فرجی آ.، همتی ر.، معرفت ع. ر. و ناصری ب. ۱۳۹۱. برهم‌کنش دو بیمارگر قارچی لوبیا *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani*، در شرایط آزمایشگاه و اثر برخی باکتری‌های بومی فراریشه لوبیا بر آن‌ها. خلاصه مقالات بیستمین کنگره گیاه‌پزشکی، شیراز، ایران، ص ۳۲۸.

۳. معینی م. ر. و احمدی‌نژاد ا. ۱۳۷۷. ارزیابی وضعیت بیماری‌های لوبیا در استان زنجان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج، ایران، ص ۱۵۴.

۴. ناصری ب. ۱۳۹۲ ا. به‌کارگیری خصوصیات خاک مزرعه برای تعیین شیوع بیماری در پاتوسیستم ریزوکتونیا و لوبیا. خلاصه مقالات دومین کنگره ملی کشاورزی ارگانیک و مرسوم. دانشگاه محقق اردبیلی. اردبیل، ایران، ص ۳۱۲.

۵. ناصری ب. ۱۳۹۲ ب. مدل‌سازی وقوع بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه بر اساس عملیات زراعی لوبیاکاران در استان زنجان. خلاصه مقالات ششمین همایش یافته‌های پژوهشی کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج.

۶. ناصری ب. و موسوی س. س. ۱۳۹۳. چگونه طول دوره تناوب زراعی با دیگر محصولات روی اجزای بیماری مرکب پوسیدگی ریشه و عملکرد لوبیا تأثیر می‌گذارد؟ خلاصه مقالات سومین کنگره ملی کشاورزی ارگانیک و مرسوم، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

۷. هاشمی فشارکی ش.، معینیم. ر.، نایب دانشی ع. ش.، ناظر کاخکی س. ح. و محیسینی ع. ا. ۱۳۷۸. نشریه ترویجی لوبیا. مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان. ص ۸.

8. Abawi, G. S. & Corrales, M. A. P. 1990. Root rots of beans in Latin America and Africa: Diagnosis, research methodologies, and management strategies Ciat.

9. Andrews M., Cripps M. G. & Edwards G. R. 2012. The potential of beneficial microorganisms in agricultural Systems. *Annals of Applied Biology* 160:1–5.

10. Blair I. D. 1943. Behaviour of the fungus *Rhizoctonia solani* Kühn in the soil. *Annals of Applied Biology* 30:118–127.

11. Brien R. G. O., Hare P. J. O. & Glass R. J. 1991. Cultural practices in the control of bean root rot. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 31:551–555.

12. Chung Y. R., Hoitink H. A. J., Dick W. A. & Herr L. J. 1988. Effects of organic matter decomposition level and cellulose amendment on the inoculum potential of *Rhizoctonia solani* in hardwood bark media. *Phytopathology* 78:836–840.

13. Davies B., Eagle D. & Finney B. 1997. Soil Management. Farming Press, Ipswich.

14. Ehteshamul-Haque S. & Ghaffar A. 1993. Use of rhizobia in the control of root rot diseases of sunflower, okra, soybean and mungbean. *Journal of Phytopathology* 138:157–163.

15. Erper I., Karaca G. H. & Ozkoc I. 2007. Root rot disease incidence and severity on some legume species grown in Samsun and the fungi isolated from roots and soils. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 41:501-506.

16. Hall R. & Phillips L. G. 1992**.** Effect of of crop sequence and rainfall on population dynamics of *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* in soil. *Canadian Journal of Botany* 70:2005-2008.

17. Humphries A. W. & Auricht G. C. 2001. Breeding lucerne for Australia's southern dryland cropping environments. *Australian Journal of Agricultural Research* 52:153-169.

18. Harveson R. M. 2003. Common weeds serving as alternate hosts for pathogens of dry edible beans and sugar beets in the Nebraska Panhandle. *Phytopathology* 93:S34.

19. Harveson R. M., Smith J. A. & Stroup W. W. 2005. Improving root health and yield of dry beans in the Nebraska Panhandle with a new technique for reducing soil compaction. *Plant Disease* 89:279-284.

20. Miller D. E. & Burke D. W. 1986. Reduction of Fusarium root rot and Sclerotinia wilt in beans with irrigation, tillage, and bean genotype. *Plant Disease* 70:163-166.

21. Miller D. E., Burker D. W. & Kraft J. M. 1980. Predisposition of bean roots to attack by the pea pathogen, *Fusarium solani* f. sp. *pisi*, due to temporary oxygen stress. *Phytopathology* 70:1221-1224.

22. Miller S. A., Riedel R. M. & Rowe R. C. 1995. Damping-off and Root Rot of Beans. The Ohio State University Extension Fact Sheet HYG-3110-95. Accessed April 2007 (http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/ 3110.html).

23. Mwang Ombe A. W., Thiong G., Olubayo F. M. & Kiprop E. K. 2007. Occurrence of root rot disease on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in association with bean stem maggot (*Ophyiomia* sp.) in EMBU district, Kenya. *Plant Pathology Journal* 6:141-6.

24. Naseri B. 2008. Root rot of common bean in Zanjan, Iran: major pathogens and yield loss estimates. *Australasian Plant Pathology* 37:546-551.

25. Naseri B. 2013a. Epidemics of *Rhizoctonia* root rot in association with biological and physicochemical properties of field soil in bean crops. *Journal of Phytopathology* 161:397–404.

26. Naseri B. 2013b. Interpretation of variety × sowing date × sowing depth interaction for bean–*Fusarium–Rhizoctonia* pathosystem. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 46:2244-2252.

27. Naseri B. 2013c. Linkages of farmers' operations with *Rhizoctonia* root rot spread in bean crops on a regional basis. *Journal of Phytopathology* 161:814-822.

28. Naseri B. & Mousavi S. S. 2015. Root rot pathogens in field soil, root and seed in relation to bean disease and seed production. *International Journal of Pest Management* 61:60-67.

29. Naseri B. & Moradi P. 2015. Farm management strategies and the prevalence of Rhizoctonia root rot in bean. *Journal of Plant Diseases and Protection* 122:238-243.

30. Otten W. & Gilligan C. A. 2006. Soil structure and soilborne diseases: using epidemiological concepts to scale from fungal spread to plant epidemics. *European Journal of Soil Science* 57:26–37.

31. Schwartz H. F. & Pastor-Corrales M. A. 1989. Bean production problems: disease, insect, soil and climatic constraints of *Phaseolus vulgaris*. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

32. Sumner D. R., Hall M. R., Danny G. J., MacDonald G., Savage S. I. & Bramwell R. K. 2002. Root diseases, weeds, and nematodes with poultry litter and conservation tillage in a sweet corn–snap bean double crop. *Crop Protection* 21:963–972.

دانش بیماری‌شناسی گیاهی سال پنجم، جلد ۲، بهار و تابستان ۱۳۹۵
Plant Pathology Science Vol. 5(2), 2016

Integrated Management of *Rhizoctonia* Root Rot of Bean

BITA NASERI✉
Assistant Professor, Department of Plant Protection, Agricultural & Natural Resource Research & Training Center, Kermanshah, Iran (✉E. mail: bitanaseri@yahoo.com)

Received: 21.06.2015 Accepted: 06.12.2015

Naseri B. 2016. Integrated management of *Rhizoctonia* root rot of bean. *Plant Pathology Science* 5(2):42-51.

Abstract

Rhizoctonia root rot caused by *Rhizoctonia solani* Kühn seriously reduces bean yield. Restricting wide distribution of the disease in main bean growing regions requires identification of factors effect on the disease occurrence and prevalence. Due to the lack of resistant cultivars and ineffective chemical control measures, cultural practice management plays an important role in disease control. According to the findings, increasing soil organic matter, improving rhizoobial nodule formation on root, not planting beans in sandy soils, maintaining nuteral pH of field soil, following 7-9 days irrigation interval throughout growing season, planting standard density of 30 plants per square meter, seeding at less than five cm depth under warm and dry climatic conditions, using sprinkler irrigation, growing red bean in infected fields, appropriate rotation program, applying maximum 50 kg/ha urea, weed control, and seed treatment with proper systemic fungicide should be considered in an integrated management program.

Key words: Root rot, Bean, *Rhizoctonia*