دوفصلنامه تحقیقات بیماری‌های گیاهی
سال دوم، شماره اول، بهار و تابستان 1393
صص 83-71

بررسی حساسیت گیاهان مختلف نسبت به جدایه‌های *Rhizoctonia solani* در استان کرمان

سعید ملایی[*1]، حسین علایی[2]، سید باقر محمودی[3]

تاریخ دریافت: 92/10/11 تاریخ پذیرش: 93/2/19

چکیده

در این پژوهش حساسیت گیاهان زراعی مختلف نسبت به جدایه‌های ریزوکتونیا به منظور به کارگیری در یک تناوب موفق در استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت. شدت آلودگی به بیمارگر با استفاده از مقیاس نمره‌دهی 0 تا 5 در شرایط درون شیشه ای و 1 تا 9 در شرایط گلخانه مبنای مقایسه حساسیت میزبان‌ها قرار گرفت. نتایج شدت آلودگی میزبان‌ها نشان داد که ذرت و گندم به ترتیب با 1/66 و 0/58 در شرایط آزمایشگاه و 1/46 و2/63 در شرایط گلخانه دارای کمترین میزان حساسیت بودند. چغندرقند و گلرنگ با متوسط شدت آلودگی 3/52 و 3/40 در آزمایشگاه و گوجه فرنگی و خربزه با متوسط شدت آلودگی 22 /7 و 6/37 در شرایط گلخانه بیشترین حساسیت را به گروه‌های آناستوموزی دو، سه و چهار نشان دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که گروه آناستوموزی چهار دارای بالاترین شاخص آلودگی و گروه آناستوموزی سه دارای کمترین میزان در هر دو شرایط درون شیشه‌ای و گلخانه بود. شاخص آلودگی در بین جدایه‌های با گروه آناستوموزی یکسان و همچنین بین جدایه‌های باگروه آناستوموزی مختلف متفاوت بود.

کلمات کلیدی: تناوب زراعی، بیماریزایی، *Rhizoctonia solani*، شاخص آلودگی

[1]- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران.
[2]- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران.
[3]- استادیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، کرج، ایران.
[*]- نویسنده مسئول مقاله: molaei.s88@gmail.com

مقدمه

قارچ ریزوکتونیا از نظر تاکسونومیکی، تنوع ژنتیکی، بیماریزایی و اکولوژیکی یک مجموعه بسیار متنوع است (Mordue *et al.*, 1989). گونه معروف آن ریزوکتونیا سولانی (*Rhizoctonia solani* Kuhn) می‌باشد. تنوع ژنتیکی بسیار بالایی در جمعیت این قارچ گزارش گردیده است به گونه ای که از آن به عنوان گونه مرکب یاد می‌شود (Vilgalys and Cubeta, 1994).این قارچ یک بیمارگر ساپروفیت اختیاری که دارای گسترش جهانی و دامنه میزبانی فراوانی می‌باشد و بر روی 250 گونه گیاهی بیماری زا است (Mordue, 1974; Bolkan, 1980). دامنه میزبانی این بیمارگر گیاهان تک لپه و دو لپه مهم اقتصادی مانند برنج، گندم، یونجه، لوبیا، سویا، خیار، پاپایا، ذرت، سیب زمینی، گوجه فرنگی، چغندرقند و تعداد زیادی از میزبان‌های گیاهی دیگر را شامل می شود. در سال 1989 گیاهان مختلفی به عنوان میزبان قارچ ریزوکتونیا در ایالات متحده گزارش شد. 27 خانواده گیاهی به عنوان میزبان AG-1IA گزارش شدند (Premalatha, 1990). این بیمارگر میزبان‌های خود را در تمام مراحل رشد مورد حمله قرار می‌دهد. اگر گیاهچه جوان مورد حمله بیمارگر قرار گیرد باعث از بین رفتن گیاهچه قبل و یا بعد از خروج از خاک می‌شود که به آنها بیماری‌های مرگ گیاهچه قبل از جوانه زدن و مرگ گیاهچه بعد از جوانه‌زدن اطلاق می‌شود. بیماری‌های ناشی از قارچ ریزوکتونیا در گیاهان میزبان متنوع می‌باشد که شامل مرگ بذر، پوسیدگی ریشه، پوسیدگی طوقه، پوسیدگی میوه و همچنین بلایت قسمت‌های هوایی در گیاهان می‌باشد (Mazzola *et al.*, 1996). جدایه‌های با گروه آناستوموزی یکسان و همچنین دارای گروه‌های آناستوموزی متفاوت قارچ ریزوکتونیا دارای دامنه میزبانی متنوع و همچنین دارای قدرت بیماریزایی متفاوتی می‌باشد (Ogoshi, 1987). بعضی از گروه‌های آناستوموزی دارای همپوشانی میزبانی می‌باشند. این همپوشانی شامل زیر گروه‌های ژنتیکی از یک گروه آناستوموزی که دارای سطح بالایی از اختصاصیت میزبانی هستند و یا زیر گروه‌ها و گروه‌های آناستوموزی که دارای دامنه میزبانی متفاوت می‌باشند را شامل می‌شود (Kuninaga *et al.*, 2000; Shew and Melton, 1995; Steven-Johnk *et al*., 1993; Ogoshi, 1987). برخی از گروه‌های آناستوموزی مانند AG-1، AG-2، AG-3 و AG-4 از سراسر دنیا گزارش شده‌اند در حالی‌که چگونگی پراکنش سایر گروه‌ها کمتر متداول، کاملا بررسی نشده است. تاکنون جدایه‌های دو و چند هسته‌ای *R. solani* در مناطق مختلف ایران از روی بسیاری از گیاهان از جمله سیب‌زمینی، پنبه، لوبیا معمولی، لوبیا چشم بلبلی، نخود، چغندرقند، یونجه، کنف، سویا، گلرنگ، کاهو، توتون، بادمجان، فلفل، گوجه فرنگی و بسیاری از گیاهان زینتی و علف‌های هرز گزارش شده است (صفایی و همکاران، 1378). روش‌های مختلفی برای کنترل این قارچ وجود دارد که نیازمند آشنایی و دانش در مورد چگونگی آلودگی گیاهان میزبان توسط قارچ و همچنین میزان مقاومت و حساسیت گیاه میزبان نسبت به قارچ بیمارگر می‌باشد. این روش‌ها شامل تناوب زراعی (Yang *et al*., 1995)، ارقام مقاوم (Yang and Vema, 1992)، کنترل بیولوژیک (Fiddman and Rossall, 1995) و روش‌های شیمیایی (Kataria and Verma, 1990; Kataria *et al*., 1991) می‌باشد. در میان روش‌های مورد استفاده مطالعات زیادی در اکثر نقاط جهان روی تناوب زراعی جهت کنترل قارچ، کاهش میزان بیماری و بالا بردن تحمل گیاهان آلوده به قارچ صورت گرفته است (MacNish, 1985; Rovira, 1986; Roget *et al*., 1996). تناوب زراعی به طور وسیعی در بیشتر نقاط جهان به علت عدم دسترسی به بذور سالم و همچنین عدم موفقیت و هزینه‌بر بودن سایر روش‌های کنترلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش همچنین باعث حاصلخیزی خاک نیز می‌شود. (Leach and Clapham, 1992; Wessels, 2001). به علت وجود دامنه میزبانی گسترده برای این بیمارگر تعداد گونه‌های گیاهی که در تناوب زراعی در یک منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد کاهش می‌یابد البته این دامنه میزبانی به گروه آناستوموزی قارچ بستگی دارد زیرا بعضی از آنها دارای دامنه میزبانی محدودتر می‌باشند. مطالعات نشان داده که به کارگیری تناوب زراعی به منظور کنترل یا کاهش بیماری‌های ناشی از ریزوکتونیا دارای نتایج

موفقیت آمیزی است (Lee and Rush, 1983; Belmar *et al*., 1987; Specht and Leach, 1987). تخصصی بودن میزبان‌ها باعث کنترل یا کاهش بیماری‌های ناشی ازجدایه‌های رایزوکتونیا می‌شود (Shipton, 1977). تناوب به جای استفاده از سیستم‌های تک کشتی برای کنترل بیماری‌های ناشی از ریزوکتونیا استفاده می‌شود. مطالعات زیادی نشان می‌دهد که بیماری‌های ناشی از ریزوکتونیا در سیستم‌های تک کشتی بسیار خسارت زاست (Henis *et al*., 1978; Chet and Baker, 1980; Roget, 1995). بنابراین استفاده از سیستم‌های تک کشتی باعث افزایش بیماری‌های ناشی از ریزوکتونیا می‌گردد. هدف از این پژوهش بررسی میزان حساسیت میزبان‌های مختلف نسبت به جدایه‌ای مختلف قارچ *R. solani* در شرایط آزمایشگاه و گلخانه به منظور به کارگیری آنها در یک تناوب موفق می‌باشد.

مواد و روشها

نمونه برداری

نمونه‌برداری از مزارع بادمجان، فلفل ، گوجه فرنگی، سیب زمینی در شهرستان جیرفت (استان کرمان) و استان اردبیل صورت گرفت. همچنین دو جدایه ریزوکتونیا جدا شده از میزبان‌های سیب زمینی و چغندرقند از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه دریافت شد همچنین یک جدایه از لوبیا از تهران در دسترس قرار گرفت (جدول1). از نمونه‌های آلوده و مشکوک پس از ضد عفونی سطحی با اتانول 75 درصد، قطعاتی تهیه شد. سپس قطعات تهیه شده با محلول هیپوکلریت سدیم تجاری نیم درصد ضد عفونی و پس از سه بار شستشو با آب مقطر استریل و خشک کردن بر روی محیط کشت آب-آگار (WA, Merck) و یا سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA, Merck) اسیدی (با اسید لاکتیک 10%) کشت گردید. تشتک‌های پتری کشت داده شده در دمای 25 درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از یک تا دو روز قارچ رشد یافته با مشخصات *R. solani* با روش کشت نوک ریسه خالص سازی شد. جدایه‌های ریزوکتونیا درون تشتک پتری حاوی 30 تا 35 میلی‌لیتر محیط سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA) در درون یخچال نگهداری شدند.

گروه آناستوموزی جدایه‌های ریزوکتونیا به وسیله جفت کردن آن‌ها با جدایه‌های آزمون و مشاهده پیوند ریسه‌ها با روش اسلاید پوشیده از آگار و اسلاید تمیز مورد بررسی قرار گرفت (Sneh *et al*., 1991). کلیه جدایه‌های چند هسته‌ای در تعامل با گروه‌های آناستوموزی استاندارد 1 تا 13 (دریافتی از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، کرج) قرار گرفتند.

جدول شماره 1- مشخصات جدایه‌های رایزوکتونیا مورد مطالعه

کد جدایه	گروه آناستوموزی	میزبان	محل جمع آوری
K-1	3	سیب زمینی	کرمانشاه
JP-1	3	سیب زمینی	جیرفت
JP-2	3	سیب زمینی	جیرفت
JP-3	3	سیب زمینی	جیرفت
AP-1	3	سیب زمینی	اردبیل
AP-2	3	سیب زمینی	اردبیل
AP-3	3	سیب زمینی	اردبیل
SK-1	2-2	چغندرقند	کرمانشاه
SK-2	2-2	چغندرقند	کرمانشاه
ST-1	2-2	چغندرقند	تهران
ST-2	2-2	چغندرقند	تهران
ST-3	2-2	چغندرقند	تهران
BT-1	4	لوبیا	تهران
EJ-1	4	بادمجان	جیرفت
EJ-2	4	بادمجان	جیرفت
EJ-3	4	بادمجان	جیرفت
TJ-1	4	گوجه فرنگی	جیرفت
TJ-2	4	گوجه فرنگی	جیرفت
TJ-3	4	گوجه فرنگی	جیرفت
PJ-1	4	فلفل	جیرفت
PJ-2	4	فلفل	جیرفت
PJ-3	4	فلفل	جیرفت

تنوع بیماریزایی جدایه‌های *R. solani*

به منظور تفکیک و جداسازی جدایه‌های با شاخص آلودگی متفاوت، بیماری‌زایی جدایه‌های ریزوکتونیا در ظروف پتری مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور جدایه‌ها روی محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار در دمای 25 درجه سانتی‌گراد رشد داده شده وسپس از حاشیه فعال پرگنه هر قارچ، قرص‌های هشت میلیمتری به محیط کشت آب- آگار منتقل گردید. دوازده ساعت پس از انتقال جدایه‌ها به محیط کشت آب – آگار15 عدد بذر جوانه زده تربچه پیرامون دایره‌ای به شعاع سه سانتی متری اطراف پرگنه فعال قارچ در تشتک‌های پتری 10 سانتی متری قرار گرفت و در دمای 1±26 درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (صفاریان و همکاران 1386: محمودی و همکاران 1383). از تعامل جدایه‌های قارچ با گیاهچه‌های میزبان‌ها 7 روز بعد از مایه زنی بر اساس مقیاس0 تا 5 (Robinson and Deacon 2002) یادداشت برداری شد. جدایه‌های با شدت آلودگی بالا برای آزمایشات بعدی انتخاب شدند. پس از بررسی بیماریزایی جدایه‌ها بر روی تربچه در شرایط گلخانه از هر گروه آناستوموزی سه جدایه با بیشترین شاخص آلودگی انتخاب و برای مقایسه بیماریزایی در شرایط آزمایشگاه و گلخانه استفاده شد. از گروه آناستوموزی 4 جدایه‌های EJ-2، TJ-3، PJ-3 از گروه آناستوموزی 2 جدایه‌های SK-1، SK-2،SK-3 و از گروه آناستوموزی 3 جدایه‌های JP-3،AP-2 ،k-1 انتخاب شدند.

میزبان‌ها

در این پژوهش واکنش تعدادی ازگیاهانی که در استان کرمان دارای ارزش اقتصادی بالایی می‌باشند، شامل: عدس، نخود، لوبیا و ماش از خانواده بقولات (Leguminosea)، گندم و ذرت از خانواده گندمیان (Poaceae)، بادمجان و گوجه فرنگی از خانواده سیب‌زمینی (Solanaceae)، گلرنگ و آفتابگردان از خانواده کاسنی (Asteraceae)، خربزه و هندوانه از خانواده کدوئیان (Cucurbitaceae)، چغندر قند از خانواده چلیپائیان (Chenopodiaceae) و کلزا از خانواده کلم (Brasssicaceae)که به طور معمول در برنامه تناوب قرار می‌گیرند نسبت به آلودگی جدایه های *R. solani* مورد بررسی قرار گرفت.

بررسی شاخص آلودگی جدایه‌های مختلف *R. solani* در شرایط درون شیشه

شاخص آلودگی جدایه‌های *R. solani* در ظروف پتری مورد بررسی قرار گرفت. جدایه‌ها روی محیط کشت سیب‌زمینی-دکستروز-آگار و در دمای 1±26 درجه سانتی‌گراد رشد داده شدند. سپس از حاشیه فعال پرگنه هر قارچ، قرص‌های هشت میلیمتری به محیط کشت آب- آگار منتقل گردید. دوازده ساعت پس از انتقال جدایه‌ها به محیط کشت آب – آگار 15 عدد بذر جوانه زده هر میزبان بر روی دایره‌ای به شعاع سه سانتی متری اطراف پرگنه فعال قارچ در تشتک‌های پتری 10 سانتی متری قرار گرفت و در دمای 1±26 درجه سانتی‌گراد نگه داری شدند.تعامل جدایه‌های قارچ با گیاهچه‌های هر میزبان7 روز بعداز مایه زنی مورد ارزیابی قرار گرفت (محمودی و همکاران 1383). این آزمایش در قالب یک طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد.

شدت آلودگی گیاهچه‌های هر میزبان از روی وسعت نکروز شده بر روی ریشه بر اساس مقیاس (0 تا-5) اندازه گیری شد (Robinson and Deacon, 2002). در این مقیاس نمره 0= عدم وجود بیماری، نمره1= 10-1%، نمره2= 30-11%، نمره3= 50-31%، نمره4= 80-51% و نمره5= نکروز تمام سطح ریشه

بررسی شاخص آلودگی جدایه‌های مختلف *R. solani* در شرایط گلخانه

برای این منظور از گلدان‌های پلاستیکی به قطر 30 سانتی متر استفاده شد. ابتدا خاک (ماسه و رس به نسبت 1 به 1) ضد عفونی شد. خاک ضد غفونی شده در گلدان‌ها ریخته شد. سپس بذور گیاهان با استفاده از کلرید سدیم تجاری نیم درصد به مدت 10 دقیقه ضدعفونی سطحی شد و سپس در عمق یک سانتی متری خاک کاشته شد. برای تهیه مایه تلقیح قارچ بیمارگر از بذور جو استریل شده استفاده شد. برای این منظور ابتدا بذور جو را در دو روز متوالی به مدت 20 دقیقه درون اتوکلاو در دمای 121 درجه سانتی گراد ضد عفونی شدند. سپس از کشت خالص سه روزه هر جدایه چهار عدد قرص میسلیومی با استفاده از چوب پنبه سوراخ کن تهیه شد. قرص های تهیه شده در ارلن‌های حاوی بذور جو مجزا قرار داده شد. سپس این ارلن‌ها به مدت 14 روز در درون انکوباتور در دمای 25 درجه سانتی گراد نگهداری شدند و سپس بذور جو کلنیزه شده با میسلیوم قارچ به مدت24 ساعت زیر هود میکروبیولوژیکی قرار گرفتند تا خشک شدند. بعد از این که گیاهچه‌ها رشد کردند، تعداد 10 عدد از بذور جو خشک شده درون هر گلدان در مجاورت ریشه قرارداده شدند و گلدان‌ها در گلخانه با دمای 25 درجه سانتی‌گراد در روز و دمای 18درجه سانتی‌گراد در شب به مدت 35 روز نگهداری گردیدند. این آزمایش در قالب یک طرح کاملا تصادفی انجام شد. سپس بیماریزایی روی گیاهچه میزبان‌های مختلف با استفاده از وسعت منطقه نکروزه شده ریشه توسط جدایه‌های قارچ بر اساس نمره دهی 1 تا 9 مورد بررسی قرار گرفت (Buttner and Mangold, 1997; Burcky *et al.*, 1986). در این مقیاس نمره 1: فاقد هر گونه علائم، نمره 2: کمتر از 1 درصد، نمره3: 1 تا 5 درصد، نمره 4: 5 تا 10 درصد، نمره 5: 10 تا 25 درصد، نمره 6: 25 تا 50 درصد، نمره 7: 50 تا 75 درصد، نمره 8: بیش‌تر از 75 درصد و نمره 9:

مرگ کامل گیاهچه در نظر گرفته شد. شاخص آلودگی بر مبنای فرمول زیر محاسبه گردید (Buttner and Mangold, 1997; Burcky *et al*., 1986).

$$\text{بیماریزایی} = \frac{\text{مقیاس بیماریزایی} \times \text{تعداد گیاهان در این مقیاس}}{\text{کل گیاهان کاشته شده در گلدان}}$$

محاسبات آماری

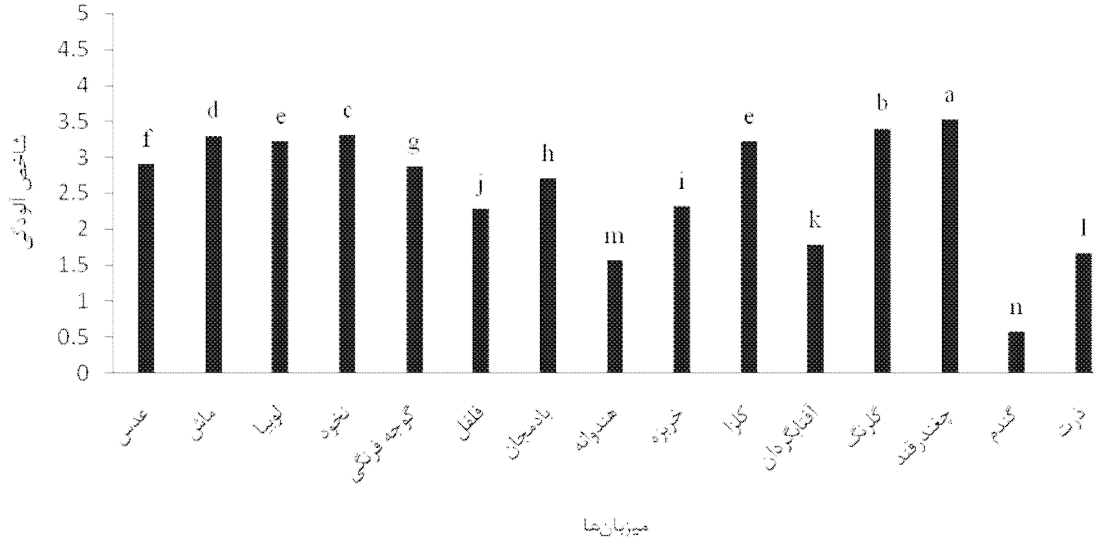
داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و مقایسه میانگین صفات با مقیاس دانکن در سطح پنج درصد صورت گرفت.

نتایج

همه 22 جدایه‌ی به دست آمده از میزبان‌های مختلف چند هسته‌ای بودند. تعداد 7 جدایه متعلق بـه گـروه آناسـتوموزی 3، 5 جدایه متعلق به گروه آناستوموزی 2 و 10 جدایه متعلق به گروه آناستوموزی 4 شناسایی شدند.

شاخص آلودگی در شرایط درون شیشه‌ای

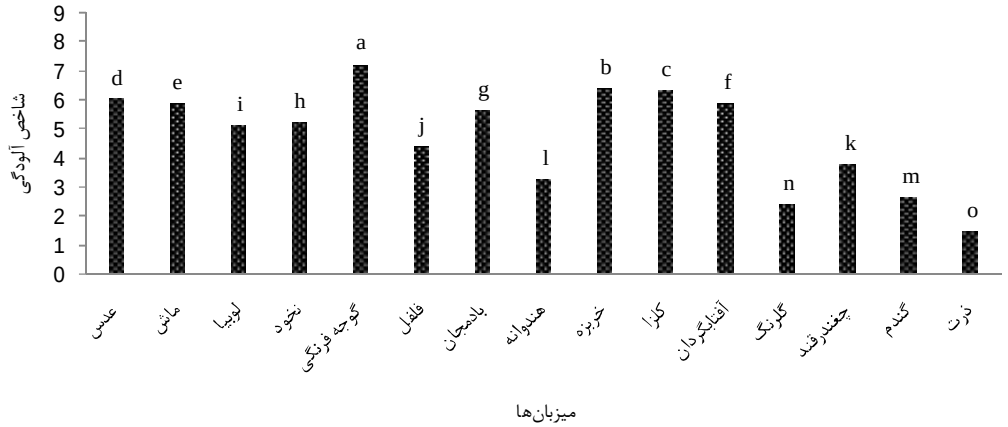
نتایج شاخص آلودگی جدایه‌های مختلف نشان داد که بین گروه‌ها و همچنین درون گروه‌های آناستوموزی از لحاظ شـاخص آلودگی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول2). همچنین جدایه‌های متعلق به گروه آناستوموزی 4 دارای بیشترین شاخص آلودگی و جدایه‌های متعلق به گروه آناستوموزی 2 شاخص آلودگی متوسط داشتند و کمترین شاخص آلودگی متعلق به گروه آناستوموزی 3 بود. میزان حساسیت میزبان‌های مختلف با یکدیگر متفاوت بود و شدت آلودگی روی میزبان‌های متعلق به یک خانواده نیز با یکدیگر متفاوت و اختلاف معنی داری داشتند. خانواده گرامینه و خانواده کلم به ترتیب جـزو گیاهـان مقـاوم و حساس به جدایه‌های رایزوکتونیا در شرایط آزمایشگاه می‌باشد (شکل1).



شکل1: حساسیت میزبان‌های مختلف نسبت به گروه‌های آناستوموزی ریزوکتونیا در شرایط آزمایشگاه

شاخص آلودگی در شرایط گلخانه

نتایج شاخص آلودگی جدایه‌های مختلف نشان داد که بین گروه‌های و همچنین درون گروه‌های آناستوموزی از لحاظ شاخص آلودگی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول3). نتایج نشان داد جدایه‌های متعلق به گروه آناستوموزی 4 دارای بیشترین شاخص آلودگی و جدایه‌های متعلق به گروه آناستوموزی 2 دارای شاخص آلودگی متوسط و کمترین شاخص آلودگی متعلق به گروه آناستوموزی 3 بود. بین میزبان‌های متعلق به یک خانواده گیاهی نیز از لحاظ حساسیت و شدت آلودگی با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دیده شد. خانواده گرامینه و خانواده کلم به ترتیب جزو گیاهان مقاوم و حساس به جدایه‌های ریزوکتونیا در شرایط گلخانه می‌باشد. (شکل2).



شکل2: حساسیت میزبان‌های مختلف نسبت به گروه‌های آناستوموزی ریزوکتونیا در شرایط گلخانه

جدول شماره ۲- شاخص آلودگی جدایه‌های رایزوکتونیا در شرایط درون شیشه

	بقولات					سیب زمینی			کدوئیان		کلم	کاسنی		اسفناج	گندمیان	
	Leguminosea					Solanacae			Cucurbitacae		Brasssicacae	Asteraceae		Chenopodiacae	Gramineacae	
کد جدایه	عدس	ماش	لوبیا	نخود	گوجه فرنگی	فلفل	بادمجان	هندوانه	خربزه	کلزا	آفتابگردان	گلرنگ	چغندرقند	ذرت	گندم
EJ-2	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۴/۹b	۵a	۵a	۵a	۰/۳۷b	۵a
TJ-3	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۴/۵۵b	۵a	۴/۱b	۴/۷b	۴/۷c	۵a	۵a	۵a	۰/۱۵d	۲/۴b
PJ-3	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۵a	۰/۱۷c	۵a
SK-1	۳/۳۳b	۵a	۳/۳۳b	۳/۳۳b	۰/۸۶e	۱/۳۱c	۱/۶۶e	۰c	۲/۲c	۳/۷d	۰/۴b	۵a	۴/۸b	۱/۵۳a	۰/۷۷c
SK-2	۳/۳۰b	۴/۸a	۳/۳۳b	۳/۱c	۰/۸۳e	۱/۳۲c	۱/۶۳e	۰c	۱/۸c	۳/۴d	۰/۳b	۴/۹a	۴/۵b	۱/۵۳a	۰/۷۷c
SK-3	۳/۳۲b	۵a	۳/۲۱b	۳/۱c	۰/۸۴e	۱/۳۱c	۱/۶۴e	۰c	۲/۱c	۳/۵d	۰/۴b	۵a	۴/۷b	۱/۵۳a	۰/۷۷c
JP-3	۰c	۰b	۱/۱c	۰e	۲/۳۳b	۰/۵d	۱/۷۵c	۰c	۰/۱۳d	۱/۵e	۰c	۰c	۰/۹۵c	۰e	۰f
AP-2	۰c	۰b	۱/۷c	۰/۱۷d	۱/۹۳c	۰/۹d	۱/۹۳b	۰c	۰e	۱/۳f	۰c	۰c	۰/۶۸d	۰e	۰/۱۷d
K-1	۰c	۰b	۱/۵c	۰/۱۳d	۱/۸d	۰/۸d	۰/۷۱f	۰c	۰e	۱g	۰c	۰/۷b	۱/۰۸e	۰e	۰/۱۳e

جدول شماره ۳- شاخص آلودگی جدایه‌های رایزوکتونیا در شرایط درون گلخانه

	بقولات					سیب زمینی			کدوئیان		کلم	کاسنی		اسفناج	گندمیان	
	Leguminosea					Solanacae			Cucurbitacae		Brasssicacae	Asteraceae		Chenopodiacae	Gramineacae	
کد جدایه	عدس	ماش	لوبیا	نخود	گوجه فرنگی	فلفل	بادمجان	هندوانه	خربزه	کلزا	آفتابگردان	گلرنگ	چغندرقند	ذرت	گندم
EJ-2	۸/۷۷b	۹a	۹a	۹a	۹a	۹a	۹a	۲/۴۴d	۹a	۹a	۷/۸۸c	۲/۴۴c	۵/۵۵b	۱c	۲/۵۵b
TJ-3	۶/۵۵c	۸/۱۱b	۹a	۹a	۹a	۷/۳۳b	۷/۴۴b	۳/۲۲c	۸b	۹a	۶/۳۳d	۱/۴۴e	۲d	۲/۷b	۱/۳c
PJ-3	۹a	۹a	۹a	۹a	۹a	۹a	۹a	۸/۷۷a	۹a	۹a	۹a	۷a	۴/۴۴c	۲/۷b	۳/۳۳a
SK-1	۹a	۸c	۶/۲۰b	۵/۷b	۹a	۲/۹d	۶/۳۳c	۴b	۹a	۹a	۸/۸۸b	۱/۶۶d	۶/۱۱a	۴/۸a	۱d
SK-2	۸/۹a	۷/۸۹c	۶/۱۱b	۵/۵۵b	۸/۹۸a	۲/۹d	۶/۳۰c	۳/۹b	۸/۸۵a	۸/۹۲a	۸/۸۳b	۱/۶۲d	۶/۰۹a	۴/۷۵a	۱d
SK-3	۹a	۸c	۶/۱۵b	۵/۸b	۹a	۳/۱c	۶/۳۲c	۴b	۹a	۹a	۸/۸۵b	۱/۶۵d	۶/۱۰a	۴/۷۷a	۱d
JP-3	۱d	۱d	۰/۱۷c	۱c	۹a	۳/۳۳c	۴/۲۲d	۱e	۲/۵۰c	۱b	۱e	۳/۸۸b	۱/۶۶e	۱c	۱d
AP-2	۱d	۱d	۰/۱۳e	۱c	۱b	۱e	۱e	۱e	۱d	۱b	۱e	۱f	۱f	۱c	۱d
K-1	۱d	۱d	۰/۲۵d	۱c	۱b	۱e	۱e	۱e	۱d	۱b	۱e	۱f	۱f	۱c	۱d

بحث

حذف عامل بیماریزای مهم خاک‌زی از خاک بسیار مشکل است و در مورد این عوامل، اعمال تناوب کارایی اندکی داشته یا ممکن است عملی نباشد. با وجود این یک تناوب سه تا چهار ساله می تواند جمعیت عامل بیماری را کاهش داده و امکان برداشت محصول قابل قبولی را فراهم سازد. البته تناوب در کنترل عوامل بیماریزای خاک‌زاد قابل توصیه است زیرا بعضی از این عوامل در غیاب میزبان خود فقط مدت کوتاهی در خاک باقی می‌مانند، برخی از این عوامل بیماریزا فقط روی میزبان زنده خود بقای خود را حفظ می‌کنند و برخی بقایای میزبان خود را به عنوان بستری برای رشد ساپروفیتی مورد استفاده قرار می دهند اما پس از تجزیه این بقایا قادر به ادامه زندگی خود در خاک نیستند. ایجاد تناوب زراعی با استفاده از گیاهان غیر میزبان شاید موثرترین اقدام مدیریتی در کنترل عوامل بیماری زای خاکزاد باشد. تناوب زراعی در کاهش جمعیت بیمارگرهایی که در بقایای گیاهی زمستان گذرانی می‌کنند نیز موثر است.

در این پژوهش شاخص آلودگی تعدادی از جدایه‌های قارچ *R. solani* از میزبان‌های مختلف بدست آمده را روی میزبان‌های متعلق به خانواده‌های مختلف گیاهی و همچنین میزان حساسیت میزبان‌ها در شرایط آزمایشگاه و گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی مقاومت و حساسیت میزبان‌ها در ابتدا جدایه‌های با شاخص آلودگی قوی با استفاده از بیماریزایی روی تربچه (گیاه محک) در شرایط آزمایشگاه تفکیک شدند. از آنجایی که میزبان‌های مورد مطالعه در این پژوهش از عمده‌ترین محصولات کشاورزی و با سطح زیر کاشت زیاد در ایران می‌باشد لذا احتمال این که اکثر این محصولات با سایر گیاهان در یک منطقه به عنوان تناوب مورد استفاده قرار گیرند زیاد بوده و احتمال این که توسط این قارچ بیمارگر مورد حمله قرار گیرند زیاد می‌باشد. با توجه به این احتمال تلاش در زمینه شناخت هر چه بیشتر این بیمارگر، حساسیت میزبان‌ها و دستیابی به یک تناوب که کمترین میزان خسارت و هزینه را برای کشاورز در بر داشته باشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نتایج حاصل از شدت آلودگی در شرایط آزمایشگاه و گلخانه تفاوت‌هایی را از لحاظ میزان حساسیت میزبان‌ها با یکدیگر نشان داد. در شرایط آزمایشگاه کلزا و چغندرقند به ترتیب با شدت آلودگی 3/4 و 3/37 و در شرایط گلخانه گوجه فرنگی و عدس به ترتیب با شدت آلودگی 7/66 و 6/57جزو میزبان‌های حساس بودند در حالیکه گندم و ذرت با شدت آلودگی 0/69 و 1/4 در شرایط آزمایشگاه و 2/71 و1/34 در شرایط گلخانه جزو میزبان‌های غیر حساس به جدایه‌های رایزوکتونیا بودند. در هر دو شرایط پس از محاسبه شدت آلودگی بر روی خانواده‌های گیاهی خانواده بقولات و گندمیان به ترتیب به عنوان میزبان‌های حساس و غیر حساس نسبت به جدایه‌های ریزوکتونیا بودند. گروه آناستوموزی 4 به عنوان بیمارگر در اکثر مزارع و همچنین یک بیمارگر قوی با تنوع ژنتیکی بالا شناخته شده است (Parameter, 1970). گروه آناستوموزی 4 بیماری‌های مختلف شامل مرگ گیاهچه، پوسیدگی ریشه و ساقه و غیره را ایجاد می کنند (Anderson, 1982; Carling and Sumner, 1992). نتایج شاخص آلودگی نشان داد که گروه آناستوموزی 4 دارای تنوع در بیماریزایی می‌باشد که این نتایج با نتایج *محمودی و همکاران* (2004) همخوانی داشت. با توجه به نتایج *محمودی و همکاران* (2004) گروه آناستوموزی 4 نسبت به سایر گروه‌های آناستوموزی در ایران از فراوانی بالایی برخوردار است و دارای تنوع ژنتیکی و بیماریزایی زیادی نیز می‌باشد. گروه آناستوموزی 4 دامنه میزبانی وسیع و همچنین تنوع ژنتیکی بالایی در ایران دارد و احتمال یافتن گیاهانی باحساسیت کم نسبت به این گروه آناستوموزی که بتوان در تناوب استفاده کرد کم می‌باشد لذا تناوب در مورد این گروه آناستوموزی کارایی کمتری را نسبت به سایر گروه‌های آناستوموزی دارد. گروه آناستوموزی 3 به عنوان بیمارگر و خانواده سیب زمینی به عنوان میزبان اصلی آن معرفی شده است (Chand and Logan, 1983). در ایران نیز گروه آناستوموزی 3 بیشتر از روی سیب زمینی به علاوه تعدادی هم از روی چغندرقند جداسازی شده است. نتایج بیماریزایی نشان داد که این گروه آناستوموزی بیشتر روی

خانواده سیب زمینی بیماریزا می‌باشد و بیماریزایی ضعیفی را بر روی سایر میزبان‌ها نشان داد که این نتایج با نتایج کیجر و همکاران 1997 همخوانی داشت. با توجه به نتایج این پژوهش که نشان داد گندم و ذرت از خانواده غلات به عنوان میزبان‌های با شدت آلودگی کم و همخوانی این نتایج با پژوهش‌های قبلی (Karca *et al.*, 2002) می‌توان از این میزبان‌های با حساسیت کم جهت کاهش اینوکولوم قارچ ریزوکتونیا در تناوب با سایر گیاهان بهره گرفت و کارایی یک تناوب زراعی را در استان کرمان افزایش داد. با توجه به نتایج این پژوهش اگر در تناوب گیاهانی مثل عدس، ماش و گوجه فرنگی با یکدیگر کاشت شود چون از میزبان‌های حساس به شمار می‌روند بنابراین باعث افزایش جمعیت قارچ می‌شوند و با افزایش جمعیت قارچ در خاک زراعی میزان بیماری نیز متعاقبا افزایش می‌یابد. اگر در تناوب با گیاهان حساس همچون عدس، ماش و گوجه فرنگی گیاهانی همچون گندم و ذرت که دارای حساسیت کمتری نسبت به این قارچ می‌باشند استفاده شود باعث کاهش خسارت و همچنین کاهش جمعیت این قارچ در مزرعه می‌شود.

References

1. Anderson NA. 1982. The genetics and pathology of *Rhizoctonia solani*. Annal Review of Phytopathology 20: 329–347.
2. Belmar SB, Jones RK and Starr JL. 1987. Influnce of crop rotation in inoculum density of *Rhizoctonia solani* and sheath blight incidence in rice. Phytopathology 77: 1138–1143.
3. Bolkan HA. 1980. Root rot. In: Bean production problems: Disease insect, soil and incitant of banded sclerotial disease of maize. Indian Phytopathology 34: 494–496.
4. Burcky K, Buttner G and Winner C. 1986. Schadigung der ZuckerrUbe durch das Aderngelbfleckigkeits-virus (BNYVV) in AbhSngigkeit vom Verseuchungsgrad des Bodens. 1. Gewicht, Riibenqualita't und Virustiter. Zuckerindustrie 111: 216–224.
5. Buttner G and Mangold B. 1997. Jungpflanzen test zur Quantifizierung von BNYVV-Resistenz bei Zuckerru¨ bensorten: Grundlagen, Verfahren und Ergebnisse. Vortr Pflanzenzuchtg 37: 103–112.
6. Carling DE and Sumner DR. 1992. *Rhizoctonia*. pp 157–165, *In* LL Singleton, JD Mihail and CM Rush (eds) Methods for Research on soilborne Phytopathogenic Fungi. St. Paul, MN, USA: American Phytopathology Society Press.
7. Chand T and Logan C. 1983. Cultural and pathogenic variation in potato isolates of *Rhizoctoniasolani* in Northern Ireland. Transactions of British Mycological Society 81:585–589.
8. Chet I and Baker R. 1980. Induction of supperssivenes to *Rhizoctonia solani* in soil. Phytopathology 70: 994–998.
9. Fiddaman PJ and Rossall S. 1995. Selection of bacterial antagonists for the biological control of *Rhizoctonia solani* in oilseed rape (*Brassica napus*). Plant Pathology 44: 695–703
10. Henis Y, Ghaffar A and Baker R. 1978. Integrated control of *Rhizoctonia solani* damping-off of radish: effect of suppressive planting, PNCB, and *Trichoderma harzianum* on pathogen and disease. Phytopathology 68: 900–907.
11. Karaca GH, Ozkoc I and Erper I. 2002. Determination the anastomosis grouping and virulence of *Rhizoctonia solani* isolates associated with bean plants grow in Samsun/Turkey. Pakistan Journal of Biological Science 5: 434–437.
12. Kataria HR and Verma PR. 1990. Efficacy of fungicidal seed treatments against pre-emergence damping-off and post-emergence seedling root rot of growth chamber grown canola caused by *Rhizoctonia solani* AG 2-1 and AG 4. Canadian Journal of Plant Pathology 12: 409–416.
13. Kataria HR, Verma PR and Gisi U. 1991. Variability in the sensitivity of *Rhizoctonia solani* anastomosis group to fungicides. Phytopathology 133: 121–133.
14. Keijer J, Korsman MG, Dullemans AM and Houterman PM .1997. In vitro analysis of host plant specificity in *Rhizoctonia solani*. Plant Pathology 46: 659–669.
15. Kuninaga S. Carling DE, Takeuchi T and Yokosawa R. 2000. Comparison of rDNA-ITS sequences between potato and tobacco strains in *Rhizoctonia solani* AG-3. Journal of General Plant Pathology 66: 2–11.
16. Leach SS and Clapham WM. 1992. *Rhizoctonia solani* on white lupine. Plant Disease 76: 417–419.
17. Lee FN and Rush MC. 1983. Rice sheath blight: A major rice disease. Plant Disease 67: 829–832.
18. MacNish GC. 1985. Method of reducing *Rhizoctonia* patch of cereal in Western Australia. Plant Pathology 34: 175–181.

19. Mahmoudi B, Mesbah M and Alizadeh AA. 2004. Diversity pathogenicity isolates *Rhizoctonia solani* from sugar beet. Iranian Journal of Plant Pathology 40: 253–280.
20. Mazzola M, Smiley RW, Rovira AD and Cook RJ. 1996. Characterization of *Rhizoctonia* isolates, diseases occurrence and management in cereals. pp. 259–267, *In* B Sneh, S Jabaji-Hare, S Neate and G Dijst (eds) *Rhizoctonia* Species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. Kluwer: Academic Publishers.
21. Mordue JEM. 1974. *Rhizoctonia* oryzae-sativae CMI. No. 409.
22. Mordue JE, Curran RS and Bridge PD. 1989. An integrated approach to *Rhizoctonia* taxonomy: cultural, biochemical and numerical techniques. Mycological Research 92: 78–910.
23. Ogoshi A.1987. Ecology and pathogenic of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kuhn. Annual Review of Phytopathlogy 25: 125–143.
24. Parameter JR.1970.*Rhizoctonia solani*, Biology and Pathology. Berkeley, CA, USA: University of California Press.
25. Premalatha Dath A. 1990. Sheath Blight Disease of Rice and its Management. New Delhi, India: Associate Publishing Company. 129 p.
26. Robinson H and Deacon JW. 2002. Double-standard RNA elements in *Rhizoctonia solani* AG-3. Mycological Research 106: 12–22.
27. Roget DK, Neat SM and Rovira AD. 1996. Effect of sowing point design and tillage practice on incidence of *Rhizoctonia* root rot, Take-all and cereal cyst nematode in wheat and barley. Australian Journal of Experimental Agriculture 36: 683–693.
28. Roget DK. 1995. Decline in root rot *Rhizoctonia solani* (AG-8) in wheat in tillage and rotation experiment at Avon, South Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 35: 1009–1013.
29. Rovira AD. 1986. Influence of crop rotation and tillage on *Rhizoctonia* bare patch of wheat. Phytopathology 76: 669–673.
30. Safaee N, Minassian V, Rahimian H and Banihashemi Z. 1999. Isolation, identification and pathogenicity of *Rhizoctonia* fungi isolated from several host plants in the Khuzestan Province. Iranian Journal of Plant Pathology 35: 1–8.
31. Saffarian Abbas Zadeh M, Farokh Nejad R and Mahmoudi B. 2007. Pathogenic diversity among the isolates of *Rhizoctonia solani* recovered from potato tubers and sugar beet. Agricultural Research 7: 211–228.
32. Shew HD and Melton TA. 1995. Target spot of tobacco in North Carolina. Plant Disease 69: 901–903.
33. Shipton, PJ. 1977. Monoculture and soilborne plant pathogens. Annal Review of Phytopathology 15: 387–407.
34. Sneh B, Burpee L and Ogoshi A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* Species. St, Paul, MN, USA: American Phytopathological Society Press.
35. Specht LP and Leach SS. 1987. Effect crop rotation on *Rhizoctonia* disease of white potato. Plant Disease 71: 433–437.
36. Steven-Johnk J, Jones RK, Shew HD and Carling DE. 1993. Characterization of population of *Rhizoctonia solni* AG-3 from potato and tobacco. Phytopathology 83: 854–858.
37. Vilgalys R and Cubeta MA. 1994. Molecular systematics and population biology of *Rhizoctonia*. Annual Review of Phytopathology 32: 135–155

38. Wessles PGW. 2001. Soil nitrogen dynamics and spring wheat (*T. aestivum*) production in different cropping system in the swartland [MSc thesis]. [Stellenbosch]: University of Stellenbosch.
39. Yang J and Verma PR. 1992. Screening genotype for resistance to Pre-emergence damping-off and Post-emergence seedling root rot of oilseed rape and canola caused by *Rhizoctonia solani* AG2-1. Crop Protection 11: 443–448
40. Yang J, Kharbanda, PD and McAndrew DW. 1995. Anastomosis groups and Pathogenicity of *Rhizoctonia* sp. from canola and barley rotation under reduced tillage in Alberta. Canadian Journal of Plant Pathology 17: 364 (Abstract).

Investigation on sensitivity of different crops to *Rhizoctonia solani* in Kerman province

S. Molaei[1], H. Alaei[2], S.B. Mahmoudi[3]

Abstract

In this study, sensitivity of different field crops to isolates of *Rhizoctonia solani* was studied in order to apply more successful crop rotation program in Kerman Province. Disease severity indices (DSI) were measured by grading scales of 0-5 *in vitro* and 1-9 *in vivo* conditions which were regarded as the basis of host susceptibility. The results of disease severity evaluations showed that maize and wheat with DSI of 1.66 and 0.58 in laboratory condition and 1.46 and 2.63 in greenhouse had the minimum sensitivities respectively. Sugar beet and safflower with severity indices 3/52 and 3/40 in laboratory condition and tomato and melon with 7/22 and 6/37 in greenhouse conditions were the most susceptible species to anastomosis groups 2, 3 and 4. Our results show that anastomosis group 4 had the highest while anastomosis group 3 had the lowest disease severity indices under the two conditions of laboratory and greenhouse. Disease severity indices were different among isolates belonging to same anastomosis groups, and within different anastomosis groups.

Key words: *Rhizoctonia solani*, Pathogenicity, Disease index, Crop rotation

[1] - MSc student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan.
[2] - Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan.
[3] - Research Assistant Professor, Department of Plant Protection, Sugar Beet Seed Institute (SBSI), Karaj.
*Corresponding author: molaei.s88@gmail.com