Archive of SID

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد شانزدهم، شماره اول، ۱۳۸۸
www.gau.ac.ir/journals

ارزیابی مقاومت چهار رقم گوجه‌فرنگی نسبت به نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne javanica*

*علی خدائی‌اربط[۱]، عبدالحسین طاهری[۲]، محمدهادی پهلوانی[۳] و غلامرضا نیکنام[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه بیماری‌شناسی‌گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات،
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۴]دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: ۸۶/٤/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/٦/۲

چکیده

در این تحقیق مقاومت ارقام مختلف گوجه‌فرنگی شامل Chef، CH-Falat، Early Urbana Y و Super Strain B بر نماتد مولد گره ریشه با ۸ ترکیب تیماری (دو سطح نماتد (صفر و دو عدد تخم یا لارو سن دوم به‌ازای هر گرم خاک) x چهار سطح (رقم) گوجه‌فرنگی) به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در پنج تکرار مورد بررسی قرار گرفت و شاخص‌های وزن تر و خشک ریشه، وزن تر و خشک ساقه، طول ساقه، تعداد کیسه تخم، تعداد گره، جمعیت نهایی نماتد و ضریب تکثیر نماتد ۷ هفته بعد از تلقیح ارزیابی گردیدند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که در مورد شاخص‌های تعداد گره و تعداد کیسه تخم در گرم ریشه رقم Chef با ارقام Ch-Falat و Super Strain B تفاوت آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نداشت. در شاخص‌های جمعیت نهایی و ضریب تکثیر نماتد، در بین ارقام اختلاف آماری معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۵$) وجود داشت. در تیمار شاهد از نظر وزن تر ریشه رقم Super Strain B-0 با بقیه ارقام اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد، در حالی‌که در تیمار دو عدد تخم یا لارو سن دوم به‌ازای یک گرم سه گروه آماری وجود داشت. با توجه به داده‌های حاصل هیچ‌کدام از ارقام دارای مقاومت کافی در برابر نماتد فوق نبودند.

واژه‌های کلیدی: نماتد مواد گره ریشه، حساسیت، مقاومت، گوجه‌فرنگی

* مسئول مکاتبه: khd_l@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گوجه‌فرنگی زراعی *Lycopersicon esculentum* mill، یکی از محصولاتی است که به تازگی به لیست محصولات مهم غذایی جهان اضافه شده و در طی قرن گذشته با تولید سالانه حدود ۵۰ میلیون تن، یکی از محبوب‌ترین سبزی‌ها محسوب می‌گردد (بهنامیان و مسیحا، ۲۰۰۲). نماتد مولد گره ریشه در ایران اولین بار در سال ۱۳۳۵ توسط شریف با نام *Heterodera marioni* از روی ریشه گوجه‌فرنگی در قصر شیرین مشاهده و گزارش شده است. نماتد مولد گره ریشه در بیشتر مناطق دنیا وجود دارد، اما غالباً به تعداد زیادتر در مناطق با آب و هوای گرم و زمستان‌های کوتاه و ملایم یافت می‌شود (آگریوس، ۲۰۰۵). این نماتد در ایران تقریباً در همه جای کشور و بالاخص در شهرستان‌های مرکزی و حاشیه کویر به حد وفور وجود دارد. نماتد *Meloidogyne* دارای دامنه‌ی میزبانی وسیعی است (ساسر، ۱۹۸۰) و می‌تواند بیش از ۲۰۰۰ گونه گیاهی را مورد حمله قرار دهد.

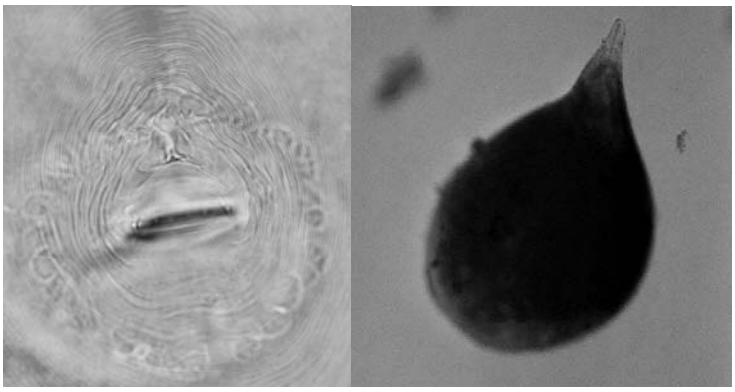
علایم این نماتد روی اندام‌های هوایی شامل علایم ناشی از کمبود مواد معدنی، کاهش یا توقف رشد، ریزش زودهنگام برگ‌ها، پژمردگی، پیری زودرس و کاهش تولید محصول می‌باشد (برد، ۱۹۷٤). مشخص‌ترین علایم زیرزمینی تشکیل گره است گره‌های ایجاد شده توسط این نماتد شامل سلول‌های هیپرتروفی شده احاطه‌کننده نماتدها می‌باشند و همچنین نماتد باعث تشکیل سلول‌های غول‌آسا (سلول‌های چندهسته‌ای با سیتوپلاسم متراکم که در اثر تکرار میتوز در یک هسته منفرد در درون همان سلول تشکیل می‌شوند)، در بافت آوندی می‌شود.

ماده‌های بالغ نماتد با بدن سفید، گرد تا گلابی شکل به طول ۸۰٤-٥٤۱ میکرومتر، بعضی مواقع کشیده، دارای گردنی معمولاً کوتاه می‌باشند. لاروهای سن دوم کرمی شکل به طول بدن ٥٦۰-٤۲۰ میکرومتر بوده و مهاجر هستند. نرها کرمی شکل و مهاجر می‌باشند (جپسون، ۱۹۸۷) (شکل ۱).

استفاده از ارقام مقاوم به نماتدها به تنهایی و یا در تلفیق با برنامه‌های دیگر کنترل ممکن است مؤثرترین روش کنترل این نماتد باشد. گیاهان مقاوم، مانع استفاده از تناوب‌های طولانی‌مدت، در بین گیاهان میزبان شده و همچنین برای کشاورزی پایدار در کشورهای در حال توسعه و یا در مورد گیاهان کم‌ارزش که استفاده از نماتدکش‌ها اقتصادی نیست، بسیار مناسب می‌باشند (نصراصفهانی و احمدی، ۲۰۰۳).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- مشخصات ریخت‌شناسی نماتد ماده *M .javanica* چپ: شبکه کوتیکولی انتهای بدن نماتد ماده (با بزرگ‌نمایی X۱۰۰۰)، راست: پیکره نماتد ماده (با بزرگ‌نمایی X٤۰۰).

کمال‌وانشی و همکاران (۲۰۰٤) واکنش ژرم‌پلاسم‌های گوجه‌فرنگی را در مقابل نماتد مولد گره ریشه *M. incognita* ارزیابی نمودند. دوران و الکسی‌اوغلو (۲۰۰٤) گیاهان F2 گوجه‌فرنگی را برای ژن مقاوم به نماتد مولد گره ریشه، *M. incognita* غربال نمودند. شارما و همکاران (۲۰۰٤) واکنش ارقام گوجه‌فرنگی را به نژاد یک نماتد *M. incognita* ارزیابی کردند. کاراجه و همکاران (۲۰۰۵) ویرولانس نماتد مولد گره ریشه را روی ارقام گوجه‌فرنگی دارای ژن مقاوم Mi بررسی نمودند. آپاراجیتا و همکاران (۲۰۰٤) واریته‌های نخود سبز مقاوم را در برابر *M. incognita* غربال کردند. احمدی و مرتضوی‌بک (۲۰۰۲) در آزمایش گلخانه‌ای و مزرعه‌ای ارقام گوجه‌فرنگی را در برابر نماتد *M. javanica* مورد ارزیابی قرار دادند.

هدف از انجام این تحقیق بررسی و ارزیابی مقاومت چند رقم از ارقام گوجه‌فرنگی کشت شده در استان گلستان در برابر نماتد مولد گره ریشه، *M. javanica* و معرفی آنها برای کارشناسان و کشاورزان جهت جلوگیری از بروز خسارت شدید در صورت وجود آلودگی احتمالی بوده است.

مواد و روش‌ها

بذر چهار رقم گوجه‌فرنگی شامل Early Urbana Y، Ch-Falat، Chef و Super Strain B که به‌طور وسیع توسط کشاورزان و تولیدکنندگان نشاء گوجه‌فرنگی در استان گلستان مورد استفاده قرار می‌گیرد، تهیه گردید. برای کاشت بذور گوجه‌فرنگی خاکی مناسب به نسبت مساوی از خاک برگ، لوم

www.SID.ir

Archive of SID

و ماسه (١:١:١) کاملاً مخلوط شده و مخلوط حاصل در دمای ١٢١ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٢٠ دقیقه سترون گردیده و در جعبه‌های کائوچوئی مخصوص که با استفاده از هیپوکلریت سدیم ٠/٥ درصد سترون شده بود، ریخته شده و سپس بذور ارقام مختلف گوجه‌فرنگی در آن‌ها کاشته شد. بعد از رسیدن آن گیاهان به مرحله شش برگی، آن‌ها در گلدان‌های سفالی با قطر دهانه و ارتفاع ١٠ سانتی‌متر که با هیپوکلریت سدیم یک درصد (٢٠ درصد وایتکس تجارتی) سترون شده و با خاک سترون مذکور در بالا پر شده بود، نشاء گردیده و یک هفته بعد از نشاء (برای جایگزینی بوته‌های احتمالی از بین رفته) آماده مایه‌زنی گردیدند.

برای تکثیر اینوکلوم ابتدا از یک گلدان پلاستیکی با قطر دهانه ١٠ سانتی‌متر استفاده گردید. بدین‌صورت که گلدان فوق با خاک سترون دارای مخلوطی از خاک و ماسه پر شده و سپس بذور رقم ردکلود (رقمی حساس در برابر نماتد مولد گره ریشه) در آن کاشته شد و بعد از رسیدن به مرحله ٤-٢ برگی از تک توده تخم استخراج شده از گونه *M. javanica* برای مایه‌زنی آن استفاده شد. مایه‌زنی بدین‌صورت انجام گرفت که با استفاده از یک میله شیشه‌ای سترون شده خاک اطراف ریشه گیاه به عمق یک سانتی‌متر به آرامی کنار زده شده و مقداری از سوسپانسیون تهیه شده در مجاورت ریشه‌ها قرار گرفت و بعد از دو ماه ریشه‌های گیاه که حاوی گال‌های متعددی بود، در آورده شده و بعد از تکه‌تکه شدن با خاک سترون مخلوط گردیده و بذور گوجه‌فرنگی رقم ردکلود در آن‌ها کاشته شد و در نهایت بعد از چهار ماه جمعیت زیادی از نماتد مولد گره ریشه به‌دست آمد.

برای استخراج اینوکلوم از روش هوسی و بارکر (١٩٧٣) استفاده گردید. برای تهیه لاروهای سن دوم نماتد روش بارکر و همکاران (١٩٨٥) به‌کار گرفته شد.

برای شمارش تخم‌ها و لاروهای سن دوم محتویات پتری‌دیش‌ها در یک بشر ریخته شده و حجم سوسپانسیون یادداشت گردید. سپس در سه نوبت بعد از به هم زدن محتویات بشر جهت یکنواخت شدن سوسپانسیون یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون برداشته شده و در یک ظرف شمارش ریخته شد و در زیر بینوکلر تعداد تخم‌ها و لاروهای سن دو شمارش گردید. سپس تعداد کل تخم‌ها و لاروهای سن دوم از رابطه (١) به‌دست آمد:

(١) میانگین تخم‌ها و لاروهای سن دو در یک میلی‌لیتر× حجم کل سوسپانسیون= تعداد کل تخم‌ها و لاروهای سن دوم

در نهایت حجم سوسپانسیون لازم برای آزمایش ارزیابی ارقام مشخص گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیابی ارقام: با استفاده از یک میله فلزی سترون دو سوراخ به عمق ۲-۱ سانتی‌متری به فاصله یک سانتی‌متری در اطراف طوقه گیاه ایجاد گردیده و نصف سوسپانسیون لازم در هر یک از سوراخ‌ها وارد گردید و دهانه سوراخ‌ها با خاک پر شدند. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در دو تیمار (دو عدد تخم یا لارو سن دوم به‌ازای هر گرم خاک و شاهد)، و در ۵ تکرار انجام گرفت و در نهایت گلدان‌ها در گلخانه‌ای با دمای ۵±۲۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷ هفته قرار داده شدند (شکل ۲). تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم‌افزارهای SAS و SPSS انجام شد.

شکل ۲- محفظه طراحی شده برای آزمایش.

جهت شمارش گال‌ها و کیسه‌های تخم اقدام به رنگ‌آمیزی ریشه‌ها با استفاده از روش بریج و همکاران (۱۹۸۲) گردید. برای محاسبه جمعیت نماتد داخل ریشه از روش هوسی و بارکر (۱۹۷۳) استفاده گردید. به‌منظور محاسبه جمعیت نماتد داخل خاک از روش کاوانس و جپسون (۱۹۵۵) کمک گرفته شد.

با استفاده از رابطه (۲) فاکتور تولیدمثل برای هر یک از تیمارها به‌صورت زیر تعیین گردید.

$$R=PF/PI \qquad (۲)$$

که در آن R[1] فاکتور تولیدمثل، PI[2] (جمعیت اولیه) و PF[3] (جمعیت نهایی (جمعیت استخراج شده از خاک + جمعیت استخراج شده از ریشه)) می‌باشد.

1- Reproduction Rate
2- Initial Population
3- Final Population

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

با تجزیه واریانس داده‌های به‌دست آمده (جدول ۲) ملاحظه می‌شود که در بین بلوک‌ها در مورد فاکتورهای جمعیت نهایی و ضریب تکثیر نماتد اختلاف آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده و در دو فاکتور دیگر اختلاف آماری معنی‌دار نیست، مطابق جدول فوق در بین ارقام مختلف گوجه‌فرنگی در تمامی فاکتورها اختلاف آماری ($P\leq$۰/۰۱) معنی‌دار است. با مقایسه میانگین‌های تعداد گره و تعداد کیسه تخم به‌ازای گرم ریشه (جدول ۳) ملاحظه می‌شود که رقم Chef با ارقام Ch-Falat و Super Strain B، اختلاف آماری در سطح احتمال ۵ درصد ندارد، در حالی‌که براساس سیستم پیشنهادی تیلور و ساسر (۱۹۸۷) (جدول ۱) در مورد فاکتور تعداد گره به‌ازای گرم ریشه ارقام Chef و Super Strain B کمی مقاوم و دو رقم دیگر حساس می‌باشند و در مورد فاکتور تعداد کیسه تخم به‌ازای گرم ریشه همه ارقام نیمه مقاوم تلقی می‌شوند. دلیل تفاوت در بین این دو فاکتور شاید این باشد که سنجش موقعی صورت گرفته که نماتد یک نسل خود را کامل کرده و لاروهای سن دوم نماتد ریشه را ترک کرده و وارد خاک شده‌اند، به همین علت تعداد کیسه تخم و در نتیجه شاخص آن پایین آمده است. شارما و همکاران (۲۰۰٤) با ارزیابی واکنش ارقام گوجه‌فرنگی به نژاد یک نماتد *M. incognita* اعلام کردند که ارقام/ لاین‌های با شاخص گال بین یک و ۱/۱٦ دارای مقاومت متوسط و ارقام/ لاین‌های با شاخص گال ۲/۵ حساس می‌باشند، با این حال در این آزمایش شاخص گال بالاتر از سه بوده و طبق یافته‌های آن‌ها ارقام مورد بحث همه حساس به نماتد می‌باشند. کمال‌وانشی و همکاران (۲۰۰٤) ژرم پلاسم‌های با شاخص گال دو را مقاوم، ژرم‌پلاسم‌های با شاخص گال سه را با مقاومت متوسط و ژرم‌پلاسم‌های با شاخص گال ۵-٤ را حساس تا خیلی‌حساس گزارش نمودند و یافته‌های این تحقیق نیز با آن مطابقت دارد.

جدول ۱- تعیین واکنش‌ها براساس تعداد و شاخص گال و کیسه تخم براساس سیستم پیشنهادی تیلور و ساسر (۱۹۸۷).

واکنش Reaction	فوق‌العاده مقاوم	خیلی مقاوم	نیمه مقاوم	کمی مقاوم	حساس
تعداد گال یا کیسه تخم	۰	۱-۲	۳-۱۰	۱۱-۳۰	۳۱-۱۰۰
شاخص	۰	۱	۲	۳	٤

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- آنالیز واریانس صفات مورد مطالعه در بررسی مقاومت ارقام گوجه‌فرنگی به نماتد *M. javanica*

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد کیسه تخم در گرم ریشه	تعداد گال در گرم ریشه	جمعیت نهایی	ضریب تکثیر
بلوک	٤	۰/٥٤^{ns}	۲/۹٥^{ns}	۲۱۲۳۹٥/۷*	۰/۰٥۳*
رقم	۳	۱/۰۷**	۲۰٥/۲**	۳٦۲۹۷۲٦٤/۹**	۹/۰۷**
خطا	۱۲	۰/٦۰۸	٦/۹٥	٥٦٤٤٦/۳	۰/۰۱٤
ضریب تغییرات (درصد)		٦/۱۳	۸/۳٤	۲/٥۱	۲/٥۱

*معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، ^{ns}غیرمعنی‌دار.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در بررسی مقاومت ارقام گوجه‌فرنگی به نماتد *M. javanica* به روش LSD

تیمار	رقم	میانگین			
		تعداد گال در گرم ریشه	تعداد کیسه تخم در گرم ریشه	جمعیت نهایی	ضریب تکثیر
کیلوگرم/*۲۰۰۰	Chef	۲۸/۰±۱/٥۸^{bc}	٤/۰۲±۰/۱۹^{bc}	۸۳۲۹/۲±۱۷۳/٦٥^{c}	٤/۱٦±۰/۰۹^{c}
	Ch-Falat	۳۱/٦±۱/۱٤^{b}	٤/۳۸±۰/۳۱^{b}	۹۲۳۷/٤±۸۲/۰۹^{b}	٤/٦۲±۰/۰٤^{b}
	Early Urbana Y	٤۰/٦±٤/۰٤^{a}	٤/۸٦±۰/۲۹^{a}	۱۳۲٦۱±٤۰۹/۳۳^{a}	٦/٦۳±۰/۲^{a}
	Super Strain B	۲٦/۲±۱/۹۲^{c}	۳/۸±۰/۱٦^{c}	۷۰۱۰±٤۲۱/۰٥^{d}	۳/٥±۰/۲۱^{d}
	LSD (۵ درصد)	۳/٦۳	۰/۳٦	۳۲۷/۳۹	۰/۱٦٤
	LSD (۱ درصد)	٥/۰۹	۰/٥۰	٤٥۸/۹۸	۰/۲۲۹

*تعداد تخم یا لارو سن دوم بر کیلوگرم خاک.

- میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

- اعداد میانگین ۵ تکرار بوده و شامل میانگین ± اشتباه معیار می‌باشند.

با مشاهده جدول (۳) می‌توان گفت که در مورد فاکتورهای جمعیت نهایی و ضریب تکثیر نماتد ارقام مختلف اختلافات آماری معنی‌داری را ($P\leq$۰/۰۵) نشان دادند و بیشترین این شاخص‌ها در رقم Early Urbana Y و کمترین آن‌ها در رقم Super Strain B مشاهده گردید. کاراجه و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی ویرولانس نماتد مولد گره ریشه *M. javanica* روی ارقام گوجه‌فرنگی دارای ژن مقاوم Mi ارقام با شاخص ضریب تکثیر ۳/۷۳ را خیلی‌حساس تلقی نمودند که براساس آن و داده‌های حاصل از این تحقیق به‌جز رقم Super Strain B بقیه ارقام مورد بحث خیلی‌حساس تلقی می‌گردند، هر چند که دارای تفاوت‌های آماری معنی‌دار ($P\leq$۰/۰۵) می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

فاکتورهای رشدی گیاهان شامل وزن تر و خشک ریشه، وزن تر و خشک ساقه و طول ساقه در هر یک از ارقام بررسی و با شاهد مقایسه گردیدند (جدول‌های ٤ و ٥).

با آنالیز واریانس فاکتورهای رشدی (جدول ٤) مشاهده می‌شود که در همه فاکتورها بین بلوک‌ها اختلاف آماری معنی‌دار وجود ندارد، در حالی‌که در سایر منابع تغییرات اختلاف آماری وجود دارد.

مطابق جدول (٥) در تیمار شاهد در فاکتورهای طول و وزن تر ساقه ارقام Chef و Early Urbana Y در یک گروه آماری و دو رقم دیگر در گروه‌های جداگانه قرار دارند، در مورد وزن خشک ساقه ارقام Ch-Falat و Early Urbana Y در گروه B قرار می‌گیرند. براساس همان جدول و در تیمار شاهد از نظر وزن تر و خشک ریشه فقط رقم Super Strain B با بقیه ارقام اختلاف آماری ($P\leq$٠/٠٥) دارد. در تیمار دو تخم یا لارو سن دوم به‌ازای گرم خاک در فاکتور طول ساقه رقم Chef با ارقام Ch-Falat و Early Urbana Y تفاوت آماری معنی‌دار ($P\leq$٠/٠٥) ندارد، در حالی‌که در فاکتورهای وزن تر ساقه و وزن خشک ریشه ارقام Ch-Falat و Early Urbana Y در گروه B جای گرفته و دو رقم دیگر در گروه‌های جداگانه‌ای هستند.

جدول ٤- آنالیز واریانس صفات مورد مطالعه در بررسی مقاومت ارقام گوجه‌فرنگی به نماتد *M. javanica*

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول ساقه (سانتی‌متر)	وزن تر (گرم)		وزن خشک (گرم)	
			ساقه	ریشه	ساقه	ریشه
بلوک	٤	١/٣٣^{ns}	٠/٠٧^{ns}	٠/٠١٣^{ns}	٠/٠٠١^{ns}	٠/٠٠١^{ns}
نماتد	١	٣٩٦/٩**	٣٥/٤٩**	٧/٤٤**	٠/٠٠٨**	٠/٠١١*
رقم	٣	٢٠٥/٧٧**	١٥/٠٢**	٨/٨٢**	٠/٠٩٢**	٠/١٦٥**
نماتد × رقم	٣	١٢/١٧*	٥/٨١**	١/٩٦**	٠/٠١١**	٠/٠٥٥**
خطا	٢٨	٣/٩٨	٠/٠٤٢	٠/٠١٨	٠/٠٠٠٣	٠/٠٠١٤
ضریب تغییرات (درصد)		٨/٤٧	٦/٥٤	٦/٩٥	٦/٠٥	١١

*معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، ^{ns}غیرمعنی‌دار.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در بررسی مقاومت ارقام گوجه‌فرنگی به نماتد *M. javanica* به روش LSD.

تیمار	رقم	میانگین مربعات			
		طول ساقه (سانتی‌متر)	وزن تر (گرم)		وزن خشک (گرم)	
			ساقه	ریشه	ساقه	ریشه
شاهد	Chef	۲۳/۸±۳/۲۷^{c}	۲/۸۸±۰/۲۷^{c}	۱/٦٦±۰/۲۷^{b}	۰/۲۵۷±۰/۰۱^{c}	۰/۲٦۰±۰/۰۷^{b}
	Ch-Falat	۲۹±۲/۳٤^{b}	۳/۷۲±۰/۲۸^{b}	۱/۷۸±۰/۱٤^{b}	/۲۷۰±۰/۰۲^{b}	۰/۲۸٦±۰/۰٤^{b}
	Early Urbana Y	۲۱/٤±۱/۱٤^{c}	۲/۷۵±۰/۰۹^{c}	۱/٦۰±۰/۰۷^{b}	۰/۱۹٤±۰/۰۲^{b}	۰/۲٤٦±۰/۰۱^{b}
	Super Strain B	۳۲/٦±۲/۰۷^{a}	٦/۹۸±۰/۱۸^{a}	٤/٤۲±۰/۱۵^{a}	۰/٤۸۲±۰/۰۱^{a}	۰/٦٦۲±۰/۰۲^{a}
	LSD (۵ درصد)	۳/٤۹	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰٥٤
	LSD (۱ درصد)	٤/۸۹	۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۰۳۱	۰/۰۷٦
کیلوگرم/ ۲۰۰۰*	Chef	۱۸/۲±۱/٤^{bc}	۲/۱±۰/٤۱^{c}	۱/۳٤±۰/۱۱^{b}	۰/۲۱٤±۰/۰۳^{c}	۰/۳۱±۰/۰٤^{c}
	Ch-Falat	۱۹/٦±۱/۱٤^{b}	۲/۲±۰/۰٦^{b}	۱/٤۱±۰/۰۲^{b}	۰/۲۷٤±۰/۰۲^{b}	۰/۳۵±۰/۰۳^{b}
	Early Urbana Y	۱۷/۲±۱/۰٤^{c}	۱/٦±۰/۰۳^{b}	۱/۰۲±۰/۰۵^{c}	۰/۲۳٤±۰/۰۱^{c}	۰/۲۵±۰/۰۱^{b}
	Super Strain B	۲٦/٦±۱/۸۲^{a}	۲/۸۵±۰/۰۹^{a}	۲/۲٤±۰/۰٤^{a}	۰/۳۷۰±۰/۰۱^{a}	۰/٦٦±۰/۰۲^{a}
	LSD (۵ درصد)	۱/۹٦	۰/۲۷	۰/۸۸	۰/۰۲٤	۰/۰٤
	LSD (۱ درصد)	۲/۷۵	۰/۳۸	۰/۱۲٤	۰/۰۳۳	۰/۰۵۷

* تعداد تخم یا لارو سن دوم بر کیلوگرم خاک.

- میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

- اعداد میانگین ۵ تکرار بوده و شامل میانگین ± اشتباه معیار می‌باشند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به داده‌های حاصل هیچ‌کدام از ارقام دارای مقاومت کافی در برابر نماتد فوق نبوده و این امر بایستی توسط کارشناسان و کشاورزان مورد توجه قرار گیرد تا در صورت بروز آلودگی احتمالی خسارت وارده کاهش یابد. البته پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی این آزمایش در شرایط میدانی انجام گیرد تا با مقایسه نتایج آن با نتایج این تحقیق بتوان توصیه بهتری برای بخش کشاورزی داشت.

منابع

1.Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology (Fifth ed.). Elsevier Academic Press, San Diego, USA, 922p.

2.Ahmadi, A.R., and Mortazavi bak, A. 2002. An evaluation of resistant and tolerant cultivars of tomato to root-knot nematode (*Meloidogyne javanica*) in Iran. Abstracts of 16th Iranian Plant Protection Congress, 247p. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

3.Aparajita, B., Choudhury, B.N., and Rahman, M.F. 2004. Screening of greengram varieties for resistance against *Meloidogyne incognita*. Indian Journal of Nematology, 34: 2. 216-217.
4.Barker, K.R., Carter, C.C., and Sasser, J.N. 1985. An advanced treatise on *Meloidogyne*. Vol. II. Metodology. A. Coop. Publ. Dep. Of plant pathol. North Carolina state univ. and United state Agency for int. Development, 233p.
5.Behnamian, M., and Masiha, S. 2002. Tomato *(Lycopersicon esculentum*). Tabriz Setoudeh Publication. 110p. (In Persian)
6.Bird, A.F. 1974. Plant response to root-knot nematode. Ann. Rev. Phytopathol. 12: 69-84.
7.Bridge, J., Page, S., and Jordan, S. 1982. An improved method for staining nematodes in roots. Rep. Rothamst. exp. Stn. for 1981, 1: 141p.
8.Caveness, F.E., and Jepsen, H.J. 1955. Modification of the cntrifugal flotation techniqe for the isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. Proceeding Helminth. Soc. Wosh, 22: 87-89.
9.Devran, Z., and Elekcioglu, I.H. 2004. The screening of F2 plants for the root-knot nematode resistance gene, Mi by PCR in tomato.Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28:4. 253-257.
10.Etebarian, H.R. 1997. Vegetable diseases and their control. Tehran University Publication. 554p.
11.Huusey, R.S., and Barker, K.R. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of Meloidogyne spp., including a new technique. Plant Diseases Reporter, 57: 1025-1028.
12.Jepson, S.B. 1987. Identification of Root-Knot Nematodes (Meloidogyne species). CAB International. United Kingdom., 265p.
13.Kamalwanshi, R.S., Khan, A., and Srivastava, A.S. 2004. Reaction of tomato germplasm against root-knot nematode, Meloidogyne incognita. Indian Journal of Nematology, 34:1. 94-95.
14.Karajeh, M., Abu-Gharbieh, W., and Sameer, M. 2005. Virulence of root-knot nematodes, Meloidogyne spp., on tomato bearing the Mi gene for resistance. Phytopathologia Mediterranea, 44:1. 24-28.
15.Nasr Isfahani, M., and Ahmadi, A. 2003. Nematology Fundamentals. Isfahan Jehad Daneshghahi. Press, 334p. (In Persian)
16.Sasser, J.N. 1980. Root-Knot Nematodes: a global menace to crop protection. Plant Diseases, 64: 36-41.
17.Sharma, H.K., Pankaj, S., Pachauri, D.C., and Singh, G. 2004. Reaction of tomato (Lycopersicon esculentum) varieties/lines to Meloidogyne incognita race-1. Indian Journal of Nematology, 34:1. 93p.
18.Taylor, A.L., and Sasser, J.N. 1987. Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne spp.). A. coop. Publ. Dep. Of pathology North Carolina State Univ. and the US Agency for Int. Dev. 111p.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 16(1), 2009
www.gau.ac.ir/journals

Evaluation of Tomato Cultivars Resistance to Root-Knot Nematode (*Meloidogyne javanica* chitwood, 1949)

***A. Khodaei Arbat[1], A.H. Taheri[2], M.H. Pahlevani[3] and Gh.R. Niknam[4]**

[1]M.Sc. Student, Dept. of Plant Protection, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Associate Prof., Dept., of Plant Protection, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]Assistant Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [4]Associate Prof., Dept. of Plant Protection, University of Tabriz

Abstract

In the present study resistance of tomato cultivars including Chef, Ch-Falat, Early Urbana Y and Super Strain B was evaluated against root-knot nematode with five replications and randomized complete block design (RCBD) as factorial was used. After 7 weeks dry and wet weight of root and stem, length of stem, numbers of gall and egg masses, final population and reproduction factors were evaluated. The results of experiments showed that on the number of galls and egg masses per gram of soil cv. Chef hadn't statically differences at probability 5% with Ch-Falat and Super Strain B cultivars. On the final population and reproduction factors all cultivars showed significantly differences at probability 5%. The highest amount of plant growth factors was observed in Super Strain B-0 and while the lowest amount of stem length, root and stem wet weight was belong to Early Urbana Y-2000, the minimum amount of root and stem dry weight was recorded on Early Urbana Y-0. Our observation showed that cultivars hadn't sufficient resistance against of the root knot nematode, *Meloidogyne javanica*.

Keywords: Root-knot nematode, Resistance, Sensitivity, Tomato

* Corresponding Author; Email: khd_l@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir