Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۰، شماره ۱، سال ۱۳۸۳

بررسی اثر متقابل شوری و بیماری بوته میری جالیز (*Phytophthora drechsleri* Tucker) در بعضی ارقام خیار

Study on Interaction of Salinity and Cucurbit Wilt Disease (*Phytophthora drechsleri* Tucker) in some Cucumber Cultivars

علی روستائی، احمد سادات نوری و حسن‌رضا اعتباریان

مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۲/۶/۹

چکیده

روستائی، ع.، سادات‌نوری، ا.، و اعتباریان، ح. ر. ۱۳۸۳. بررسی اثر متقابل شوری و بیماری بوته میری جالیز (*Phytophthora drechsleri* Tucker) در بعضی ارقام خیار. **نهال و بذر** ۲۰: ۱۱۵-۱۰۱.

بیماری بوته میری جالیز (*Phytophthora drechsleri*) از بیماری‌های مهم در منطقه گرمسار و ورامین می‌باشد. خسارت این بیماری روی خیار تا ۲۵٪ گزارش شده است. در این مناطق مسئله شوری که می‌تواند سبب اختلالات متابولیکی و جذب آب و مواد غذایی توسط گیاه بشود وجود دارد. خیار گیاهی حساس به شوری است، بنابراین تنش ناشی از شوری می‌تواند سبب حساسیت بیشتر گیاه به بیماری بوته میری بشود. سطوح مختلف شوری (شاهد بدون آلودگی، ۰، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ میلی‌مول NaCl) روی سه رقم رایج خیار در منطقه (تزیر، سوپر ۲۰۰۰ و آمریکایی) در حضور قارچ عامل بیماری در شرایط گلخانه بررسی شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. اختلاف معنی‌دار بین سطوح مختلف شوری وجود داشت و افزایش تنش شوری سبب بالا رفتن حساسیت به این بیماری شد. اثرهای متقابل شوری × ارقام به طور معنی‌داری اختلاف داشت. اثر غلظت‌های مختلف شوری (۰، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌مول NaCl) روی رشد قارچ در محیط کشت CMA در یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بررسی شد. آنالیز واریانس سطح رشدی قارچ روی محیط کشت CMA نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف شوری وجود دارد. سطح رشد قارچ در تیمار شاهد به میزان ۶۳۵ میلی‌متر مربع و در تنش ۵۰ و ۷۵ میلی‌مول NaCl به ترتیب ۴۷۲۵ و ۴۷۹۷ میلی‌متر مربع بود.

واژه‌های کلیدی: خیار، بیماری بوته‌میری، شوری، اثر متقابل، رقم.

این تحقیق نتایج حاصل از یک طرح پژوهشی است که در گروه گیاهپزشکی مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران انجام شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

خیار (*Cucumis sativus* L.) از گیاهان مهم خانواده Cucurbitaceae می‌باشد. در بین کشورهای آسیایی که بیش از نیمی از تولید خیار جهان را دارند، ایران رتبه اول تولید خیار را دارا می‌باشد (Anonymous, 1996).

این گیاه میزبان بسیاری از عوامل بیماریزای قارچی، باکتریایی و ویروسی است. طوقه و ریشه‌های خیار نسبت به قارچ‌های خاکزی (Soil-borne) به خصوص قارچ Phytophthora حساس می‌باشد. این قارچ باعث بوته میری خیار در اکثر مناطق ایران می‌شود. بوته میری جالیز (*Phytophthora drechsleri*) روی خیار دارای خسارتی معادل ۲۵٪ در ایران می‌باشد (اعتباریان، ۱۳۸۱). خسارت این بیماری روی ریشه، طوقه، ساقه و میوه خیار در اکثر نقاط ایران گزارش شده است (ابراهیمی و میناسیان، ۱۳۵۳؛ نصرالله نژاد و همکاران، ۱۳۷۷؛ Alavi *et al.*, 1983؛ Ershad, 1971). از آن جائی که این بیماری در اکثر نقاط ایران از جمله منطقه ورامین و گرمسار خسارات زیادی وارد می‌کند پیشگیری و مبارزه با آن ضرورت دارد.

در مدیریت بیماری‌های گیاهی نقش تنش‌های ناشی از محیط رشد بر روی وقوع و توسعه بیماری‌ها بسیار حائز اهمیت است به طوری که مدیریت هر کدام از عوامل محیطی نظیر شوری، تغذیه، اسیدیته خاک و غیره می‌تواند نقش به سزایی در کاهش بیماری داشته باشد (روستائی، ۱۳۸۱ الف).

لازم به ذکر است که شوری علاوه بر این که روی میزبان تأثیر سوء می‌گذارد و وقوع و توسعه بیماری را افزایش می‌دهد، روی عامل بیماریزا هم مستقیماً اثر گذاشته و رشد و تولیدمثل آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Booth, 1971). شوری می‌تواند بر روی تأمین احتیاجات تغذیه‌ای و شرایط رشدی گونه‌های مختلف Phytophthora تأثیرمتفاوت داشته باشد (Booth, 1971). این قارچ‌ها وضعیت تغذیه‌ای متنوعی دارند و شامل گونه‌هایی با تنوع وسیع و نیازهای تغذیه‌ای از محدوده خیلی ساده تا بسیار پیچیده می‌باشد (Canady, 1979).

میزان رهاسازی زئوسپورهای قارچ عامل این بیماری و حرکت آن‌ها در محیط‌های مختلف شور متفاوت است و لذا تنش شوری بر روی انتشار قارچ می‌تواند مؤثر باشد. در مدیریت تلفیقی کنترل این بیماری، فاکتور تغذیه عامل بسیار مهمی است. مدیریت تغذیه گیاه (Management of plant nutrition) نسبت به سطوح تنش شوری متفاوت بوده و روی مقاومت گیاه در مقابل تنش‌های محیطی از جمله حمله عوامل بیماریزا تأثیر مثبت دارد (روستائی، ۱۳۸۱ الف).

افزایش شوری باعث تغییر رنگ برگ به سبز تیره شده و گاهی ضخیم و پرآب شدن آن‌ها را به همراه دارد. در گونه‌های جنگلی

www.SID.ir

Archive of SID

(چوبی) شوری زیاد باعث سوختگی و ریزش برگ‌ها می‌شود. بافت کناری برگ‌ها خشکیدگی و نکروز شدید نشان می‌دهند (روستائی، ۱۳۸۱ب).

در این تحقیق علاوه بر بررسی اثر شوری روی بیماری بوته‌میری در بعضی ارقام خیار، اثرهای این تنش مستقیماً روی سطح رشدی قارچ در تشتک‌های پتری تحت تأثیر سطوح مختلف شوری نیز بررسی شده است. با توجه به این که برخی از مشکلات کشت و تولید خیار در منطقه گرمسار و ورامین (به خصوص در گلخانه‌ها) مسئله شوری بالا و همزمان وجود عامل بوته‌میری جالیز می‌باشد، لذا انجام این پژوهش ضروری به نظر رسید.

مواد و روش‌ها

جداسازی عامل بیماری از گیاه بیمار

نمونه‌های آلوده از مزارع منطقه ورامین و گرمسار جمع‌آوری و بوته‌های آلوده داخل کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند. قسمت‌های ریشه و طوقه گیاه آلوده تا ارتفاع تقریباً ۳۰ سانتی‌متری جدا شده و به وسیله آب کاملاً شستشو داده شدند. پس از سترون کردن سطحی آن‌ها به وسیله الکل در شرایط استریل، قطعاتی از حاشیه بین بافت آلوده و سالم توسط تیغه جراحی جدا گردید. قطعات مزبور به قطعات کوچک‌تر با اندازه‌های ۲ تا ۳ میلی‌متر تقسیم شدند و به ظرف حاوی هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد منتقل و به مدت یک دقیقه سترون شدند. سپس با آب مقطر استریل سه بار شستشو داده شدند و به مدت ۱۰ دقیقه در آب مقطر استریل جهت خروج بقایای مواد ضدعفونی کننده قرار داده شدند. به وسیله کاغذ خشک کن سترون آب اضافی آن‌ها کاملاً گرفته شد. قطعات مزبور به محیط کشت CMA (آرد ذرت و آگار، کارخانه Difco) منتقل گردیدند. در هر تشتک پتری ۴-۲ قطعه قرار داده شد و در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی قرار داده شدند (ارشاد، ۱۳۷۱؛ بهبودی، ۱۳۷۵؛ رضایی و علیزاده، ۱۳۷۷؛ Tsao, 1983). پس از رشد کلنی‌های قارچ عمل خالص‌سازی و کشت تک ریسه انجام شد.

اثبات بیماریزایی

اثبات بیماریزایی جدایه مورد استفاده در این آزمایش پس از شناسایی، با استفاده از روش به کار برده شده توسط حیدری فاروقی (۱۳۸۰) انجام شد.

کاشت میزبان

ابتدا بذر سه رقم خیار رایج در منطقه ورامین و گرمسار به نام‌های Tezier، U.S.A و سوپر ۲۰۰۰ تهیه شدند. بذر ارقام مزبور پس از ضدعفونی با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد به مدت چهار دقیقه سه بار با آب مقطر استریل شسته شدند و در گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۲۰ سانتی‌متر حاوی ماسه کاملاً شسته و استریل بدون هیچگونه آثاری از خاک کاشته شدند. لازم به ذکر است که در این حالت به دلیل

www.SID.ir

Archive of SID

این که ماسه کاملاً خنثی بوده و هیچگونه تبادل یونی با محیط ندارد محیط کاملاً هیدروپونیک است. در هر گلدان ۱۰ عدد بذر در عمق تقریبی ۱/۵ سانتی‌متری کاشته شد و هر روز به وسیله محلول غذایی استاندارد Morard (Morard, 1995) که حاوی ۷ میلی اکی والانت در لیتر پتاسیم (K^+)، ۱۰ میلی اکی والانت در لیتر کلسیم (Ca^{++})، ۳ میلی اکی والانت در لیتر منیزیم (Mg^{++})، و ۱۵ میلی اکی والانت در لیتر نیتروژن به صورت نیترات NO_3^-، ۲ میلی اکی والانت در لیتر فسفر $H_2PO_4^-$ و ۳ میلی اکی والانت در لیتر گوگرد SO_4^{--} می‌باشد آبیاری شدند. ریز مغذی‌ها به صورت سولفات منگنز ۰/۴۹ میلی گرم در لیتر، سولفات مس ۰/۰۶ میلی گرم در لیتر، سولفات روی ۰/۱۱ میلی گرم در لیتر، اسید بوریک ۰/۲۶ میلی گرم در لیتر، مولیبدات سدیم ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر و کلات آهن ۱۰ میلی گرم در لیتر استفاده گردید. لازم به ذکر است که میزان ریزمغذی‌ها به میلی گرم عنصردر لیتر بیان شده است (Morard, 1995).

تهیه محلول‌های غذایی و آلوده سازی

جهت ساختن محلول غذایی مورد استفاده ماکروالمنت‌ها و میکروالمنت‌ها به صورت محلول‌های مادر در دو ظرف جداگانه تهیه شد. محلول مادر A با غلظت 200 برابر و با استفاده از سولفات منیزیم و فسفات مونوپتاسیک تهیه شد. محلول مادر B با استفاده از نیترات پتاسیم و نیترات کلسیم نیز با غلظت ۲۰۰ برابر تهیه گردید. میکروالمنت ها به جز آهن در محلول مادر A تهیه شد و کلات آهن در محلول مادر B اضافه گردید، سپس pH هر دو محلول مادر بین 4.9-6.5 به وسیله اسید نیتریک تنظیم شد (روستائی، ۱۳۸۱ب). pH مورد استفاده در آزمایش معادل ۵/۵ در نظر گرفته شد. آبیاری روزانه با استفاده از محلول‌های غذایی مزبور پس از رقیق شدن، صورت گرفت.

آزمایش به صورت فاکتوریل در پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه انجام شد. هر تکرار شامل سه گلدان و هر گلدان حاوی ۱۰ گیاهچه بود. پس از کاشت بذرها، آبیاری تمام گلدان‌ها به وسیله محلول غذایی صورت پذیرفت. فاکتور A عبارت بود از سطوح مختلف شوری (شاهد بدون آلودگی، ۰، ۱۰، ۲۵ و ۵۰) میلی‌مول NaCl در لیتر و فاکتور B شامل سه رقم خیار بود. از ترکیب فاکتور A و فاکتور B تیمارهای آزمایشی به دست آمدند. گیاهان به مدت ۱۴ روز تحت تنش‌های شوری مزبور قرار گرفتند. گیاهان ۱۴ روزه سپس به‌وسیله جدایه *Phytophthora drechsleri* آلوده شدند (بهبودی، ۱۳۷۵، حیدری فاروقی، ۱۳۸۰) . در کنار هر گیاهچه یک پلاک به قطر ۱ سانتی‌متر از کشت ۳ روزه قارچ مزبور که روی محیط کشت CMA رشد داده شده بود، قرار داده شد و گلدان‌ها مطابق معمول با روش فوق‌الذکر روزانه با محلول غذایی استاندارد و تیمارهای شوری آبیاری شدند. در گلدان‌های شاهد یک تکه محیط کشت CMA بدون عامل

www.SID.ir

Archive of SID

بیماری قرار داده شد و با محلول غذایی استاندارد آبیاری روزانه انجام شد. ضمن بررسی گلدان‌ها یادداشت‌برداری‌های روزانه صورت گرفت. چهارده روز پس از آلوده‌سازی یادداشت‌برداری تعداد گیاهچه‌های مرده شمارش و نهایتاً درصد گیاهان زنده نسبت به شاهد مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. قبل از شروع این تحقیقات، آستانه مقاومت به شوری ارقام موردنظر طی یک آزمایش جداگانه مورد بررسی قرار گرفت و سطوح مختلف شوری از صفر تا ۱۰۰ میلی‌مول NaCl روی این سه رقم بررسی و مشاهده شد که هر سه رقم تا سطح شوری ۵۰mM نمک را تحمل می‌نمایند و بالاتر از آن در اثر استرس شوری هر سه رقم بدون وجود بیماری سریع پژمرده و از بین رفتند. تا سطح ۵۰ mM NaCl/l شوری باعث ضعیف شدن گیاه شده و گیاه قدرت رشد عمومی خود را از دست می‌دهد. لذا آستانه مقاومت به شوری ارقام مورد آزمایش ۵۰ میلی‌مول در نظر گرفته شد و برای آزمایش اصلی با توجه به اطلاعات حاصل از آزمایش اول (داده‌ها ذکر نشده‌اند) سطوح ۰ و ۱۰ و ۲۵ و ۵۰ میلی‌مول شوری همراه آلودگی و شاهد بدون آلودگی در نظر گرفته شد.

بررسی اثر شوری روی رشد قارچ در شرایط آزمایشگاه

ابتدا محیط کشت CMA حاوی سطوح مختلف NaCl (۰ و ۱۰ و ۲۵ و ۵۰ و ۷۵ میلی‌مول) تهیه شدند. سپس از کشت فعال *P. drechsleri* یک تکه به قطر ۰/۵ cm در وسط هر تشتک پتری کشت و درون انکوباتور در درجه حرارت ۱ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. طرح مزبور کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. هر روز رشد قطری قارچ در دوجهت عمود برهم اندازه‌گیری و مساحت رشد قارچ اندازه‌گیری شد. پنج روز بعد که در اولین تشتک‌های پتری‌ها قارچ سطح تشتک‌ها را پوشاند، تجزیه واریانس برای مساحت رشد قارچ انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از آزمایش اثر متقابل شوری و بیماری بوته‌میری در ارقام خیار در جدول‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد که بین سه رقم خیار مورد آزمایش از نظر مقاومت به شوری تفاوت معنی‌دار آماری وجود ندارد. بین سطوح مختلف شوری اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۱ درصد بود.

جدول ۱ نشان می‌دهد که اثر متقابل بین شوری و ارقام معنی‌دار بوده (در سطح ۵ درصد) و این اثر متقابل در جدول ۳ به طور کامل دیده می‌شود. افزایش تنش شوری، حساسیت هرسه کولتیوار خیار را در مقایسه با شاهد بالاتر برد.

نتایج اثر سطوح مختلف شوری بر مساحت رشد قارچ عامل بیماری *P. drechsleri* در محیط کشت CMA بعد از ۵ روز در ۲۵ درجه سانتی‌گراد نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین سطوح مختلف شوری وجود دارد

www.SID.ir

Archive of SID

(در سطح ۱٪) که در جدول‌های شماره ٤ و ٥ مشاهده می‌شود. جدول ٥ نشان می‌دهد که هرچه سطح شوری بالاتر می‌رود رشد قارچ کندتر می‌شود، به طوری که بعد از ٥ روز در تیمار شاهد (بدون NaCl) سطح رشد قارچ معادل ٦٣٥٩a میلی‌متر مربع بیشترین رشد، و در حضور ٥٠ و ٧٥ میلی‌مول NaCl در لیتر (به ترتیب ٤٧٢٥d و ٤٧٩٧d میلی‌متر مربع) کمترین میزان رشد وجود داشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر متقابل تنش شوری و بیماری بوته‌میری بر روی سه رقم خیار در شرایط گلخانه

Table 1. Analysis of variance for interaction of salinity and cucurbit wilt disease on three cucumber cultivars in greenhouse conditions

منابع تغییرات S.O.V.		درجه آزادی d.f.	مجموع مربعات S.S.	میانگین مربعات S.S.	F
Cultivar (C)	رقم	2	0.027	0.013	0.3772 ^{ns}
Salinity (S)	شوری	4	11.757	2.939	72.1768 ***
C × S	رقم×شوری	8	0.643	0.080	2.2472 *
Error	خطا	30	1.073	0.036	—
Total	کل	44	13.500		

ns، * و ***: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ٥٪ و ٠/١٪.

ns, * and ***: Non-significant, significant at the 5% and 0.1% levels of probability, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های سطوح مختلف شوری و ارقام مختلف خیار در حضور قارچ *P. drechsleri* در شرایط گلخانه

Table 2. Mean comparison of different levels of salinity and three cultivars of cucumber at the presence of *P. drechsleri* in greenhouse conditions

ارقام Cultivars	میانگین‌ها Means	سطوح مختلف شوری Salinity (mM)	میانگین‌ها Means
Tezier	0.8731 a	Control	1.571 a
Super 2000	0.9111 a	0	1.099 b
U. S. A.	0.9319 a	10	1.204 ab
		25	0.5101 c
		50	0.1421 c

حروف مختلف در مقابل میانگین‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آن‌ها در سطح ٠/٠١ درصد می‌باشد.

میانگین‌ها نشانگر درصد گیاهان زنده ١٤ روز پس از آلودگی به وسیله قارچ *P. drechsleri* در سطوح مختلف تنش شوری پس از تبدیل از طریق $y = \arcsin\sqrt{x}$ می‌باشند.

Means followed by similar letters are not significantly different (LSD.01%)
Means indicate percentages of alive plants 14 days after inoculation with *P. drechslera* in different salinity levels ($y = \arcsin\sqrt{x}$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل ارقام × شوری در حضور قارچ *P. drechsleri* در شرایط گلخانه

Table 3. Mean comparison of effect of interaction of salinity and cultivars at the presence of *P. drechsleri* in greenhouse conditions

ارقام Cultivars	شوری Salinity	اثر متقابل Interaction
Tezier	Control	1.5710 a
	0 mM NaCl	1.0070 abc
	10 mM NaCl	0.9255 abc
	25 mM NaCl	0.6476 abc
	50 mM NaCl	0.2143 c
Super 2000	Control	1.5710 a
	0 mM NaCl	1.0670 abc
	10 mM NaCl	1.4630 ab
	25 mM NaCl	0.3474 bc
	50 mM NaCl	0.1072 c
U. S. A	Control	1.5710 a
	0 mM NaCl	1.2220 abc
	10 mM NaCl	1.2220 abc
	25 mM NaCl	0.5370 abc
	50 mM NaCl	0.1072 c

حروف مختلف در مقابل میانگین‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی دار آن می‌باشد.

اعداد میانگین‌ها نشانگر درصد گیاهان زنده ۱۴ روز پس از آلودگی گیاهان به وسیله قارچ *P. drechsleri* در تنش‌های مختلف شوری پس از تبدیل $y = \arcsin\sqrt{x}$ می‌باشد.

کاهش اعداد به معنی افزایش شدت بیماری است.

در شاهد، آلودگی با قارچ صورت نگرفته و در سطوح مختلف شوری ۰، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ میلی‌مول آلوده‌سازی روی گیاهچه‌های ۱۴ روزه به وسیله قارچ انجام شده است.

Means followed by similar letters are not significantly different (LSD 1%).

Means indicate percentages of alive plants 14 days after inoculation with *P. drechslera* in different salinity levels ($y = \arcsin \sqrt{x}$).

جدول ٤- تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف شوری بر مساحت رشد قارچ *P. drechsleri* روی محیط کشت CMA در شرایط آزمایشگاهی

Table 4. Variance analysis of effects of different levels of salinity on growth area of *P. drechsleri* on CMA medium in laboratory conditions

منابع تغییرات S.O.V.		درجه آزادی df	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	F
Salinity	شوری	4	6797319.19	1699329.8	2249.3 **
Error	خطا	10	7555.17	755.5	
Total	کل	14	6804874.36		

** : Significant at the 1% level of probability.

** : اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین مساحت رشد قارچ *P. drechsleri* در غلظت‌های مختلف NaCl روی محیط کشت CMA بعد از ۵ روز در شرایط آزمایشگاهی

Table 5. Means comparison of growth of *P. drechsleri* at different levels of salinity on CMA medium after 5 days in loboratory conditions

تیمارها Treatments	سطح رشد قارچ Growth area (mm^2)	میانگین مساحت رشد قارچ Means of growth area (mm^2)
Control	6358.50 6358.50 6358.50	6359 A
10 mM NaCl	4961.39 5024.00 5024.00	5003 c
25mM NaCl	6010.16 6010.16 6010.16	6010 b
50 mM NaCl	4714.90 4775.90 4684.50	4725 d
75 mM NaCl	4806.60 4775.90 4807.80	4797 d

حروف مختلف در مقابل میانگین‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار آن‌ها در سطح ۱٪ می‌باشد.

Means followed by similar letters are not significantly different (LSD 1%).

بحث

شوری علاوه بر توسعه بیماری می‌تواند رشد قارچ‌های عامل بیماری را نیز تحت تأثیر قرار دهد. شوری می‌تواند روی باردهی غیرجنسی قارچ اثر مثبت گذاشته و سبب افزایش رشد بعضی قارچ‌های عامل بیماری از جمله بیماری پژمردگی گوجه فرنگی شود (Besri, 1997). گاهی شوری می‌تواند سبب شکسته شدن مقاومت گیاهان به بیماری خاصی شود که این حالت در یک رقم گوجه فرنگی مقاوم به ورتیسیلیوم گزارش گردیده است (Besri, 1997). همین نویسنده گزارش می‌کند که شوری سبب حساسیت بیشتر گوجه فرنگی به بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی می‌شود. نتایج حاصله از آزمایش حاضر نیز مشابه این حالت بود و نشان داد که با بالا رفتن میزان شوری حساسیت ارقام مختلف به بیماری بوته میری جالیز زیاد می‌شود.

تنش شوری روی فعالیت‌های سلولی در گیاه میزبان اثرهای بسیار زیادی دارد. این تغییرات بر

www.SID.ir

Archive of SID

روی وقوع، رشد و توسعه بیماری مؤثر می‌باشد. به عنوان مثال نقش کلسیم در قبال تنش‌های غیرزنده اسمزی (شوری و خشکی) قبلاً در گزارش‌های مختلف ذکر شده است. مثلاً در گیاه ذرت در تنش شوری در فضاهای بین سلولی یون کلسیم (Ca^{++}) رها می‌شود و سبب افزایش سریع و ناگهانی تراکم کلسیم در فضاهای بین سلولی گیاه میزبان می‌شود (روستائی، ۱۳۸۱ الف) و لذا افزایش کلسیم در فضای بین سلولی به عنوان یک شاخص تأثیر تنش شوری می‌باشد. این اختلالات متابولیکی روی عکس‌العمل گیاه به بیماری‌ها بسیار مؤثر است. نقش کلسیم در مقاومت به بیماری‌ها در منابع مختلف آمده است (روستائی، ۱۳۸۱ ب). اختلالات در محل تجمع یون کلسیم در سلول گیاهی می‌تواند اثرات منفی روی مقاومت به بیماری‌ها داشته باشد. اگرچه مکانیسم اثر تنش‌های ناشی از غرقاب شدن و خشکی هنوز به روشنی معین نشده است ولی نشان داده شده است که گیاهان تحت چنین تنش‌هایی در مقابل بسیاری از بیماری‌های ریشه مستعد می‌شوند. تنش‌های خشکی در توسعه بیماری پوسیدگی ذغالی سورگوم (Edmonds, 1964)، پنبه (Ghaffar and Erwin, 1969) و پوسیدگی ساقه گندم(Cook and Papendick, 1972) دخالت دارند. در بیماری پوسیدگی ریشه ناشی از جنس فیتوفتورا روی زعفران (Duniway, 1977) و پوسیدگی ریشه و طوقه ناشی از فیتوفتورا روی رودودندرون (Blaker and MacDonald, 1981) نشان داده که تنش‌های خشکی، مقاومت به عامل بیماریزا را تضعیف و گیاهان را در معرض این بیماری‌ها قرار می‌دهند. باید توجه نمود که تنش شوری از طریق تغییرات فشار اسمزی می‌تواند در جذب آب نیز اثر گذاشته و به نوعی گیاه را تحت تنش خشکی قرار دهد. در تنش‌های ناشی از غرقابی نیز چنین مواردی گزارش شده است. مثلاً در مورد یونجه غرقاب ۲٤ ساعته قبل از تلقیح سبب افزایش معنی‌دار بیماری فیتوفتورا خواهد شد (Kuan and Erwin, 1980). در مورد رودودندرون نیز گزارش شده است که رقم مقاوم (Caroline) اگر ٤۸ ساعت قبل از آلوده شدن در معرض غرقاب باشد سبب افزایش پوسیدگی ریشه و طوقه خواهد شد (Blaker and MacDonald, 1981). همه این موارد در اثر اختلالات فیزیولوژیک در بافت ریشه است که توسعه بیماری را آسان‌تر می‌کنند. بسیاری از جریانات فیزیولوژیک در گیاهان تحت تنش شوری مختل می‌شوند (Robinson, 1971; Kylin and Quatrano, 1975; Campbell and Pitman, 1971; Bernstein, 1975). اثرهای مزبور به تنش‌های اسمتیک و سمیت ناشی از یون‌های بخصوصی نسبت داده می‌شوند (Epstein *et al.*, 1980؛ Greenway, 1970). اگرچه مشخص شده که تنش‌های ناشی از شوری برای خصوصیات در مورفولوژی و فیزیولوژی ریشه‌ها اختلال ایجاد می‌کنند (Poljakoff-Mayber, 1975؛

www.SID.ir

Archive of SID

Gampbell and Pitman, 1971؛ Berstein, 1975؛ O'Leary, 1969). ولی معلومات ما از چگونگی اثر این تنش‌ها روی حساسیت به عوامل بیماریزا زیاد نمی‌باشد.

Beech (1949) نشان داد که در گلخانه افزایش میزان نمک‌های محلول سبب تشدید بیماری‌های گیاهچه گوجه‌فرنگی ناشی از *Rhizoctonia solani* و *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* می‌شود ولی در مورد *Pythium ultimum* این گونه نبوده است. نتایج ما مشابه نتایج حاصله روی دو قارچ اول بوده و با نتایج حاصله روی قارچ Pythium متفاوت است.

Beech (1949) هم‌چنین نشان داد که جدایه *P. ultimum* نسبت به *R. solani* و *F. oxysporum* f. sp. *oxysporum* به شوری حساس‌تر می‌باشد. لذا ممکن است این تفاوت‌ها به دلیل حساسیت بیشتر جنس Pythium به شوری نسبت به دو قارچ دیگر باشد. در آزمایش اخیر حساسیت قارچ مورد استفاده به شوری به حدی نبود که جلو فعالیت بیماریزایی آن را بگیرد ولی به هرحال شوری به طور معنی‌داری سبب کاهش رشد آن شد.

تفاوت در میزان رشد جدایه‌های مختلف قارچ *Phoma macdonaldii* در شرایط مختلف رشدی نظیر اسیدیته، رطوبت، حرارت و غیره گزارش شده است (Roustaee et al., 2000؛ Roustaee, 1999).

به خصوص اثر رطوبت روی جوانه‌زنی پیکنیدیوسپورهای این قارچ مؤید اثرهای ناشی از فشارهای مختلف اسمزی روی جوانه‌زنی اسپورها و رشد رویشی قارچ می‌باشد که می‌تواند روی بیماریزایی و میزان رشد بیماری تأثیرگذار باشد که با نتایج این بررسی در مورد *P. drechsleri* مطابقت دارد.

MacDonald (1982) نشان داد که تنش ناشی از شوری می‌تواند ریشه‌های گل داوودی را به بیماری پوسیدگی ریشه ناشی از *Phytophthora cryptogea* مستعد نماید. Beech (1949) افزایش بیماری در تنش اسمتیک را به رشد بیشتر عامل بیماری نسبت به میزبان نسبت داد در صورتی که MacDonald (1982) با استفاده از محلول‌های غذایی در آزمایش‌هایش نشان داد که افزایش پوسیدگی ریشه ناشی از *Phytophthora cryptogea* را مستقیماً به اثرهای تنش شوری روی میزبان نسبت داده که در واقع روی حساسیت میزبان به عامل بیماری اثر می‌گذارد. در آزمایش اخیر با وجودی که تنش شوری رشد قارچ را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد ولی از بیماریزایی آن جلوگیری نمی‌کند.

اثر تنش‌های ناشی از NaCl روی اختلال در ارگانیزاسیون سلولی و نفوذپذیری غشاء پلاسمالم و تغییرات در مورد مورفولوژی ریشه‌ها گزارش شده است (Poljakoff-Mayber,1975).

www.SID.ir

Archive of SID

در سطح ریشه‌های یونجه تحت تنش شوری ترشحاتی گزارش شده که در چسبیدن زئوسپورهای فیتوفتورا به سطح ریشه‌ها مؤثر است (Zentmyer,1980 ؛ Kuan and Erwin,1980). گزارش‌هائی نیز موجود است که نشان می‌دهد، ترشح کربوهیدرات‌های روی لعاب سطح ریشه در تماس زئوسپورهای *Phytophthora cinnamomi* روی ریشه‌های ذرت‌مؤثر هستند (Hinch and Clarke, 1980). تغییرات کمی و کیفی در ترشحات میزبان در تنش شوری روی بالشتک (Cushions)آلودگی *R. solani* و جوانه‌زنی کلامیدوسپورهای فوزاریوم‌ها مؤثر است (Tousoun, 1970 ؛ Dodman, 1970). که لازم است چنین آزمایش‌هائی نیز روی قارچ عامل بوته‌میری خیار صورت گیرد.

آزمایش‌های انجام شده در این بررسی نشان داد که بین تیمارهای مختلف شوری در شدت بیماری اختلاف معنی‌دار وجود دارد، به طوری که هرچه تنش شوری از 0mM NaCl به طرف 50mM NaCl افزایش یافت حساسیت میزبان به *Phytophthora drechsleri* بیشتر می‌شد که با نتایج حاصله توسط (Hinch and Clarke, 1980) در مورد *P. cinnamomi* و فوزاریوم‌ها (Tousoum, 1970; Dodman, 1970) مطابقت دارد. البته در آزمایش حاضر اثر تنش روی میزبان سبب حساسیت بیشتر آن به قارچ عامل بیماری گردید. جهت تکمیل این کار بایستی از آزمایش‌هائی روی تغییرات حاصله در ترشحات ریشه و اثرهای آن روی جذب و چسبیدن زئوسپورها به سطح ریشه صورت گیرد تا بتوان به طور قطعی به این پرسش پاسخ داد. ولی آنچه مسلم است تنش شوری سبب بالا رفتن میزان مرگ و میر گیاهچه‌ها به طور معنی‌داری می‌شود. رشد قارچ عامل بیماری در تنش‌های مختلف شوری در محیط کشت متفاوت است به طوری که بالا رفتن شوری سبب کمتر شدن رشد قطری قارچ و نهایتاً مساحت رشدی قارچ در تشتک پتری می‌شود. به طورکلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که علاوه بر اختلاف معنی‌دار در سطح رشد قارچ *P. drechsleri* در تنش شوری به دلیل عکس‌العمل شدید گیاه به سطوح مختلف شوری و حساسیت بیش از حد آن در مقابل شوری‌های بالا قارچ نیز می‌تواند خسارت معنی‌دار بیشتری وارد نماید که خود حاکی از اهمیت بالای نقش شوری در بیماری مذکور است. توصیه می‌شود در گلخانه‌های منطقه که اکثراً آلوده به قارچ عامل بوته میری جالیز می‌باشند از استفاده آب و خاک شور اجتناب شود. به دلیل بالا رفتن شوری خاک پس از چند سال کشت متوالی خیار، دادن کودهای محلول اضافی، گرمای گلخانه و سایر عوامل با انجام آزمایش‌های مربوط به اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (EC) عصاره اشباع خاک می‌توان پیش‌بینی نمود که خسارات ناشی

www.SID.ir

Archive of SID

از بیماری بوته میری خیار بالا می‌رود. لذا لازم است قبل از کاشت با اقداماتی نظیر زهکشی و یا اضافه کردن کودهای آلی پوسیده به خاک، EC را کاهش داد. در واقع توصیه می‌شود مدیریت شوری خاک (Management of soil salinity) در جهت کاهش بیماری صورت گیرد.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات دانشگاه تهران انجام شده است. از کارشناسان و سایر اعضاء گروه گیاهپزشکی مجتمع آموزش عالی ابوریحان خصوصاً از آقای مهندس اصغر سرابی که در انجام این طرح ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

References

ابراهیمی، ع.، و میناسیان، و. ۱۳۵۳. فهرست بیماری‌های گیاهان اهلی و وحشی خوزستان. دانشکده کشاورزی جندی‌شاپور، نشریه شماره ۷۶/۱۹. ۵۰ صفحه.

ارشاد، ج. ۱۳۷۱. گونه‌های فیتوفتورا در ایران (جداسازی، خالص‌سازی، شناسایی). انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی، تهران. ۲۱۷ صفحه.

اعتباریان، ح. ر. ۱۳۸۱. بیماری‌های سبزی و صیفی و روش‌های مبارزه با آن‌ها. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۰۰ صفحه.

بهبودی، ک. ۱۳۷۵. بررسی اثر چند قارچکش و قارچ آنتاگونیست *Trichoderma* روی قارچ *Phytophthora capsici* عامل بیماری فیتوفتورایی فلفل، پایان‌نامه فوق‌لیسانس گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۰۰ صفحه.

بهداد، ا، ۱۳۵۹. بیماری‌های گیاهان زراعی ایران. انتشارات نشاط اصفهان ۴۲۳ صفحه.

حیدری فاروقی، ش. ۱۳۸۰. بررسی امکان کنترل بیولوژیکی عامل بوته‌میری جالیز *Phytophthora drechsleri*، پایان‌نامه فوق‌لیسانس گروه گیاهپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۲۰۶ صفحه.

رضایی، س.، و علیزاده، ع. ۱۳۷۷. بوته میری سویا ناشی از قارچ *Phytophthora sojae* در استان لرستان. بیماری‌های گیاهی. ۳۴ (۴): ۱۴۳-۱۲۲.

روستائی، ع. م. ۱۳۸۱ الف. مدیریت بیماری‌های گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران. ۴۰۰ صفحه.

روستائی، ع. م. ۱۳۸۱ ب. کشت گیاهان بیرون از خاک. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران. ۴۲۴ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

نصراله نژاد، س.، علیزاده، ع.، و بنی هاشمی، ض . ۱۳۷۷. گونه‌های فیتوفترای مولد بوته میری جالیز در استان خوزستان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشکده کشاورزی کرج. صفحه ۱۷۹.

Alavi, A., Saber, M., and Strange, R. N. 1983. *Phytophthora drechsleri* cause crown rot and the accumulation of antifungal compounds in cucurbits. pp. 160-161. In: Parker, C.A., Rovira, A. D., Moore, K. J., and Wong, P. T. W. (eds). Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens. Proceedings of Section 5 of the Forth International Congress of Plant Pathology. University of Melbourne, Melbourne, Australia, 17-24 August.

Anonymous 1996. Production Year Book. F. A. O., Rome.

Beech, W. S. 1949. The effects of excess solutes, temperature and moisture upon damping - off. Penn. Pensilvania Agricultural Station Bulletin 509. 29 pp.

Bernstein, L. 1975. Effects of salinity and sodicity on plant growth. Annual Review of Phytopathology 13: 295-312.

Besri, M. 1997. Integrated management of soil borne diseases in the Mediterranean protected vegetable cultivation. pp. 45-57. In: Albajes, R., and Caranero, A. (eds.). Integrated Control in Protected Crops in the Mediterranean Climate. IOBC Bulletin, No. 20.

Blaker, N. S., and MacDonald, J. D. 1981. Predisposing effects of soil moisture extremes on the susceptibility of rhododendron to *Phytophthora* root and crown rot. Phytopathology 71: 831-834.

Both, C. 1971. Fungal culture Medium in Methods in Microbiology. Vol.4. Academic Press, London, England. 67pp.

Campbell, L. C., and Pitman, M. G. 1971. Salinity and plant cells. pp. 207-224. In: Talsma, T., and Philip, J. R. (eds.) Salinity and Water Use. Wiley Interscience. New York. 296 pp.

Canady, C. H., and Schmitthenner, A. F. 1979. The effect of nitrogen on Phytophthora root rot of soybean (Abstr.). Phytopathology 69:539.

Cook, R. J., and Baker, K. F. 1983. The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. PP.539.

www.SID.ir

Archive of SID

Cook, R. J., and Papendick, R. I. 1972. Influence of water potential of soils and plants on root diseases. Annual Review of Phytopathology 10: 349-374.

Dodman, R. L. 1970. Factors affecting the prepenetration phase of infection by *Rhizoctonia solani.* pp. 116-121. In: Toussoun, T. A., Bega, R. V., and Nelson, P. E. (eds.) Root Diseases and Soil-Borne Pathogens. University of California Press, Berkeley. 252 pp.

Duniway, J. M. 1977. Predisposing effect of water stress on the severity of *Phytophthora* root rot in safflower. Phytopathology 67: 884-889.

Edmonds, L. K. 1964. Combined relation of plant maturity, temperature and soil moisture to charcoal stalk rot development in grain sorghum. Phytopathology 54: 514-517.

Epstein, F., Norlyn, J. D., Rush , R. W., Kingsbury, R. W., Kelley, D. B., Cunningham, G. A., and Wrona, A. F. 1980. Saline culture of crops. A genetic approach. Science 210: 339-404.

Ershad, D. 1971. Betrag zur kenntnis der *Phytophthora*–Arten in Iran und ihrer Phytopathologischen Bedeutung. Mitt. Biol. Bund. Anst. Ld. Forstwirtsch.140 pp.

Ghaffar, A., and Erwin, D. C. 1969. Effect of soil water stress on root rot of cotton caused by *Macrophomina phaseoli.* Phytopathology 59: 795-797.

Greenway, H. 1970. Effects of slowly permeating osmotica on metabolism of vacuolated and nonvacuolated tissues. Plant Physiology 46: 245-258.

Hinch, J., and Clarke, A. E. 1980. Adhesion of fungal zoospores to root surfaces in mediated by carbohydrate determinants of the root slime. Physiological Plant Pathology 16: 303-307.

Kuan, T. L., and Erwin, D. C. 1980. Predisposition effect of water saturation of soil on Phytophthora root rot of alfalfa. Phytopathology 70: 981-986.

Kylin, A., and Quatrano, R. S. 1975. Metabolic and biochemical aspects of salt tolerance. pp 147-167. In: Poljakoff-Mayber, A. and Gale, J. (eds.) Plants in Saline Environments. Springer-Verlag, New York. 213 pp.

MacDonald, J. D. 1982. Effect of salinity stress on the development of Phytophthora root rot of chrysanthemum. Phytopathology 72: 214-219.

Morard, P. 1995. Les cultures Vegetales Hors Sol. Toulouse, France. 400 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

O'Leary, J. W. 1969. The effect of salinity on permeability of roots to water. Israel Journal of Botany 18: 1-9.

Poljakoff-Mayber, A. 1975. Morphological and anatomical changes in plants as a response to salinity stress. pp 97-117. In: poljakoff-Mayber, A., and Gale, J. (eds.) Plants in Saline Environments. Springer Verlag, New York. 213 pp.

Robinson, J. B. 1971. Salinity and the whole plant. pp 193-206. In: Talsma, T., and Philip, J. R. (eds.) Salinity and Water Use. Wiley Interscience, New York. 296 pp.

Roustaee A., 1999. La maladie des taches noires du tournesol causee par *Phoma macdonaldii* Boerema L.: variabilite et mode d'infection de l'agent pathogene etude gentique de la resistance du tournesol. France – Toulouse INP (ENSAT), Thesis, 300 pp.

Roustaee A., Costes, S., Dechamp-Guillaume, G., and Barrault, G., 2000. Phenotypic variability of *Leptosphaeria linquistii* (anamorph: *Phoma macdonaldii*), a fungal pathogen of sunflower. Plant Pathology 49: 227-234.

Toussoum, T. A. 1970. Nutrition and pathogenesis of *Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli.* pp 95-98. In: Toussour, T. A., Bega, R. V., and Nelson, P. E. (eds.) Root Diseases and Soil-Borne Pathogens. University of California Press, Berkeley. 252 pp.

Tsao, P. H. 1983. Factors affecting isolating and quantitation of Phytophthora from soil. pp 219-236. In: Erwin, D. C., Bartnicki-Garcia, S., and Tsao, P. H. (eds.). *Phytophthora.* Its Biology, Taxonomy, Ecology, and Pathology. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.

Zentmyer, G. A. 1980. *Phytophthora cinnamomi* and the disease it causes. Phytopathological Monograph 10. International Phytopathological Society St. Paul, Minnesota, 96 pp.

آدرس نگارندگان:

علی روستائی، احمد سادات‌نوری و حسن‌رضا اعتباریان- گروه گیاهپزشکی، مجتمع آموزش عالی ابوریحان دانشگاه تهران، پاکدشت ورامین، کدپستی ۳۹۷۵۱.

www.SID.ir